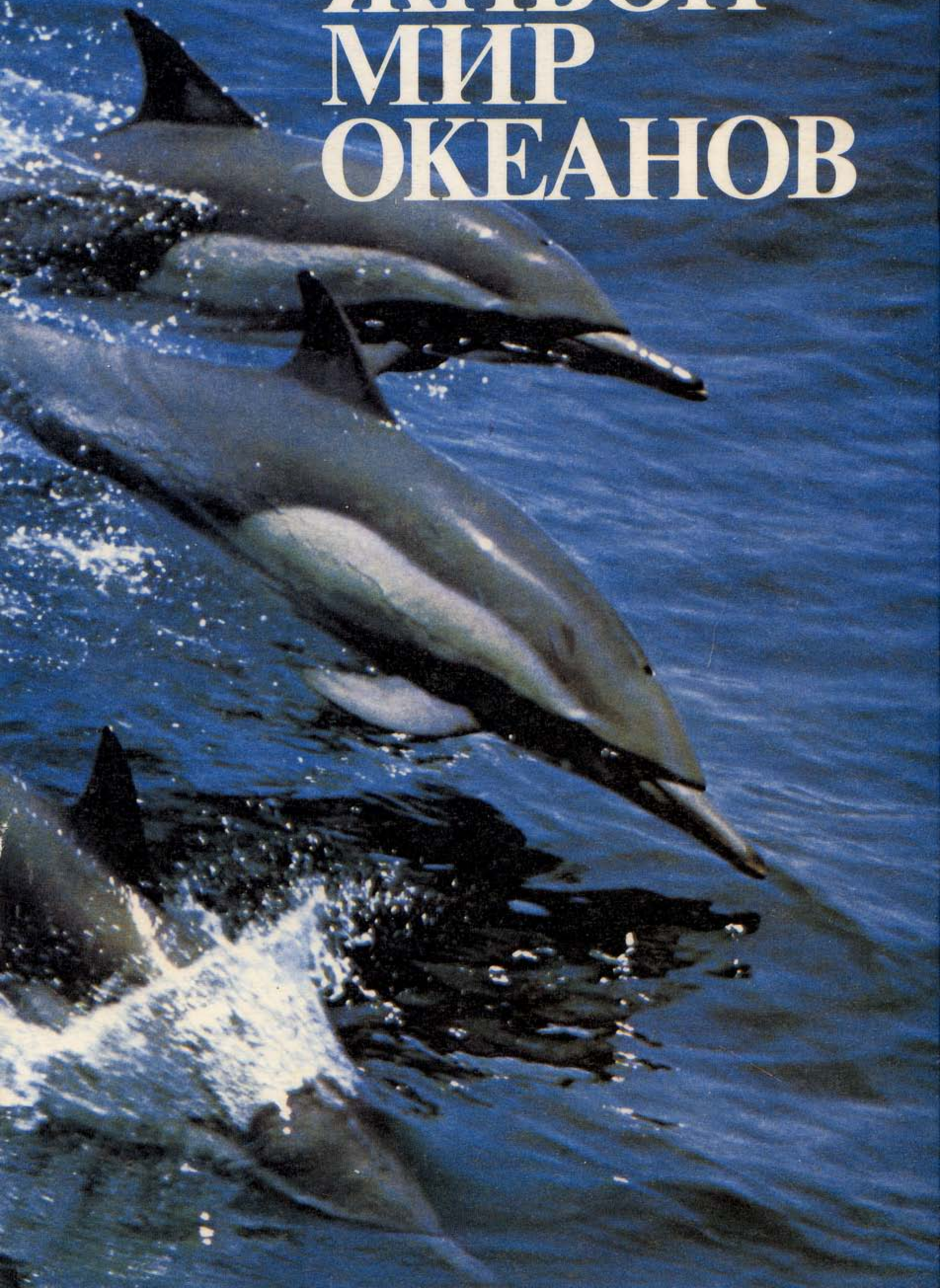


Альберт К. Дженсен

ЖИВОЙ МИР ОКЕАНОВ







Albert C. Jensen

A Chanticleer Press Edition

WILDLIFE OF THE OCEANS

HARRY N. ABRAMS, INC., PUBLISHERS, NEW YORK

Мир дикой природы

Альберт К. Дженсен

ЖИВОЙ МИР ОКЕАНОВ



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ 1994

*В прибойной полосе
уединенного аргентинского
пляжа южный морской лев
(Otaria flavescens) и самые
крупные из дельфинов —
косатки (Orcinus orca)
разыгрывают сцену из драмы
„убей или убьют тебя” —
таков закон борьбы
за существование.
Морской лев пытается
спастись от убийц, но
борьба неизбежно кончается
его поражением. В конце
концов он оказывается
в пасти косатки. Морской
лев погибает, и драма
кончается ... до
следующего ее акта.*

28.082
Д 40

Albert C. Jensen
Wildlife of the oceans
A Chanticleer Press edition

Перевод с английского М. Г. Таракановой
Научные редакторы: М. А. Долголенко, д-р физ.-мат. наук
В. А. Рожков

Д 40 Альберт К. Дженсен. Живой мир океанов. Перевод
с англ.
М. Г. Таракановой. Под ред. М. А. Долголенко, В. А. Рожкова.
СПб., Гидрометеиздат, 1994. 256 с. с илл.

Книга американского биолога и океанографа — четвертая
книга серии „Мир дикой природы”. Она посвящена
растительному и животному миру океанов Земли — от
Арктики до Антарктики и от Средиземного моря до
Японского. Книга содержит сведения об эволюции жизни,
пищевых цепях, циклах приливов и отливов, солености,
температуре, основных океанских течениях, штормах, цунами.
Подробно рассказывается о влиянии этих факторов на
распределение форм жизни в Мировом океане. Книга богато
иллюстрирована.

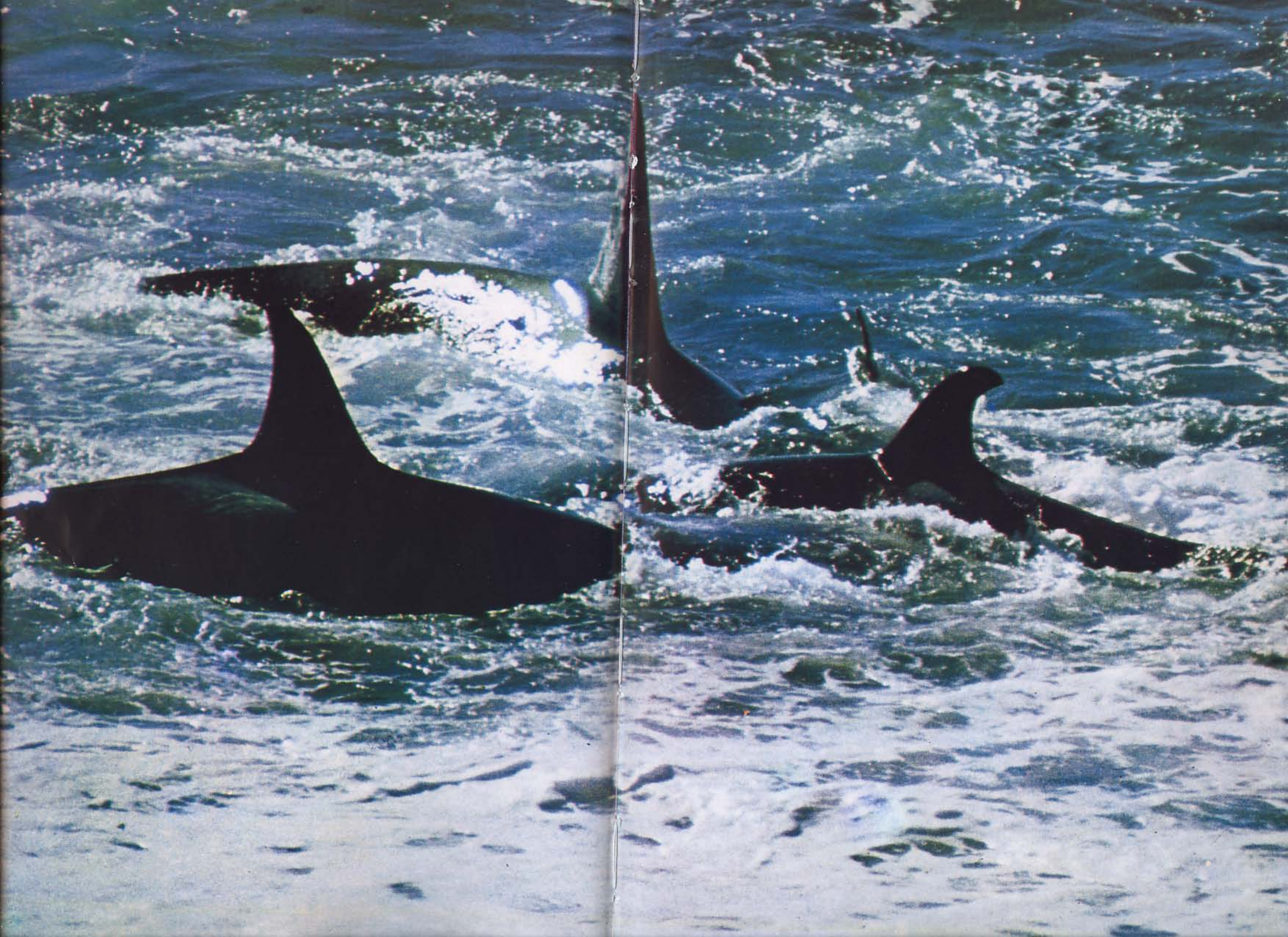
Для широкого круга читателей.

Д $\frac{1502010500-015}{069(02)-94}$ Без объявл.

28.082

Содержание

Предисловие	10
Пролог	11
Семь морей	20
Великие течения и приливы	36
Литоральная зона:	
негостеприимное местообитание	54
Зона мелководья: колыбель морей	80
Коралловые рифы	116
Открытое море	142
Большие глубины: погружения в бездну	182
Источники иллюстраций	208
Приложение	209
Словарь терминов	239
Указатель животных и растений	249



Эта книга представляет собой хотя и отрывочные рассказы о сотнях тысяч организмов, обитающих в морской среде, но в ней, как мне кажется, рассмотрены наиболее интересные и яркие представители живого мира океанов. Часто для удобства читателя я рассказываю о той или иной группе животных применительно к тому конкретному району их обитания, где они наиболее распространены. Например, киты и дельфины распространены почти повсюду в Мировом океане, но я рассказываю о них в главе, посвященной открытому морю, поскольку они часто встречаются в этом на первый взгляд пустынном районе.

Описание физики моря, то есть волн, приливов, течений, солености, температуры, давления, а также рельефа морского дна и движения земной коры, дается в книге лишь в той мере, в какой оно объясняет, почему те или иные морские организмы обитают в определенных областях. При выборе описываемых организмов я ограничился проверенной информацией о море и его живом мире и выдвигал гипотезы только в тех случаях, когда имел для этого достаточно веские основания. Читателю, которого интересуют истории об акулах и косатках, выскивающих среди людей жертвы для мщения, придется обратиться к другой литературе.

В этой книге морские животные показаны такими, какие они есть в природе, а вовсе не такими, какими они предстают во всевозможных фантазиях.

Хочу предупредить читателя. Если вы надеетесь найти в этой книге картины такого будущего, когда человечество станет собирать в море обильные урожаи, вас ждет разочарование. Да, море богато и пищевыми ресурсами, и минеральным сырьем, но по-настоящему воспользоваться его богатством можно только в том случае, если мы будем рационально использовать морские ресурсы, в особенности возобновимые. Я посвятил всестороннему изучению Мирового океана почти четверть века.

И теперь присоединяюсь к призывам многих увлеченных людей, которых, как и меня, волнует судьба моря и его обитателей. Мы должны беречь море и учиться разумно использовать его богатства. Если мы не сделаем этого, результаты наших недалековидных действий будут иметь печальные последствия для грядущих поколений.

Я глубоко благодарен всем, кто помог мне в отборе научного и иллюстративного материала к книге. Особенно благодарю сотрудников Чантиклер Пресс, в частности Милтона Ругоффа, главного редактора, и Мэри Саффеди, редактора книги. Благодарю также Лоретту Миллер, перепечатавшую большую часть рукописи.

Альберт К. Дженсен

Море — друг, враг, кормилец и, в некотором смысле, прародитель человечества. Действительно, каждый из нас несет „море“ в соленой крови, что течет по нашим жилам. И хотя теперь мы ходим на двух ногах по суше, где-то глубоко в нас живет связь с морской колыбелью, откуда все мы происходим.

Нашу привязанность к морю и его обитателям часто объясняют безотчетной тягой к родине прапредков. Не только моряки, но даже и те представители рода человеческого, что живут в сотнях километров от моря, часто говорят о своей любви к нему. Но это любовь без взаимности. Море безжалостно, и мы любим его себе на беду.

Мы упорно старались понять, как на нашей планете возникли моря. Исследования показали, что более 86 % воды на Земле содержится в море, 12 % заключено в осадочных отложениях и горных породах и только 0,03 % воды нашей планеты приходится на озера и реки.

Соленые моря

Обширные соленые водоемы — древняя черта поверхности Земли. Они существуют по крайней мере 3 млрд. лет, то есть почти столько же, сколько сама наша планета, которая, как теперь считается, возникла 4,5 млрд. лет назад. Геологи полагают, что моря сформировались в результате постепенного поступления воды из земных недр на поверхность при извержениях вулканов. Тщательные исследования морских организмов, живущих ныне и живших 600 млн. лет назад, показали, что состав морской воды за прошедшие тысячелетия изменился очень мало. Основная характеристика морской воды — ее соленость — стала предметом пристального внимания ученых. В сказках говорится, что вода в море стала соленой после того, как в него бросили соляную мельницу, и с тех пор она все мелет и мелет соль, превращая когда-то пресную воду в соленую морскую. Океанологи пришли к выводу, что поначалу море действительно было пресным водоемом, но за миллионы лет превратилось в соленый. Каждая река, большая и малая, несет в море какое-то количество растворенных солей, вымытых из горных пород и грунтов ее водосбора; существующая на сегодняшний день соленость морской воды, считают ученые, — результат накопления этих солей.

Океанские бассейны и дрейфующие континенты

Горы, широкие равнины, континентальные шельфы и глубокие океанские котловины сформировались под влиянием различных геологических сил. Однако первоначальный их облик отличался от сегодняшнего. Когда-то все континенты составляли единый материк, затем этот материк раскололся на отдельные части, которые в конце концов рас-

положились в привычном для каждого школьника порядке. Эту сенсационную гипотезу — теорию дрейфа континентов — выдвинул в 1912 г. немецкий ученый Альфред Вегенер. Он заметил, что выступ восточного побережья Южной Америки входит, наподобие детали головоломки, в глубокую „выемку“ западного побережья Африки. А Северная Америка и Европа „войдут“ друг в друга, если „вложить“ в остающееся между ними пространство Гренландию. Можно также сложить в единое целое, считал Вегенер, материковые массы Антарктиды, Австралии и южные оконечности Южной Америки и Африки. Согласно гипотезе дрейфа континентов, более легкие материковые породы „плавают“ на более тяжелых и плотных базальтовых породах, слагающих мантию Земли. Концепция дрейфа континентов не во всем устраивала морских геологов, изучавших сейсмическую активность в глубинах океанов. Более убедительную и детально разработанную гипотезу дрейфа континентов дал в 1968 г. франко-американский геолог Ксавье Ле Пишон, долгое время тщательно изучавший тектонику материков и океанического дна. Согласно его представлениям, земная кора состоит из шести крупных континентов, которые находятся в постоянном, но незаметном — и не поддающемся измерению — движении. Эти плиты непрерывно то сближаются между собой, напозая одна на другую, то расходятся. Крупнейшие их подвижки вызывают землетрясения. Вот как Ле Пишон намечает границы этих плит и относящихся к ним районов:

Евразийская плита: вся Европа, большая часть Азии, Индия и Филиппинские острова;

Американская плита: Северная и Южная Америка и западная часть Атлантического океана;

Тихоокеанская плита: большая часть Тихого океана и небольшие участки западного побережья Северной Америки;

Африканская плита: Африка, включая Мадагаскар, восточная половина южной Атлантики и западная половина Индийского океана;

Индийская плита: океаническое дно от Аравийского полуострова до Новой Зеландии, части южной Азии и островные массивы Австралии и Новой Гвинеи;

Антарктическая плита: континентальная суша Антарктиды и небольшие участки крайнего юга Тихого океана.

Гипотеза Ле Пишона, ныне именуемая теорией тектоники плит, помогла ответить на многие вопросы, долгое время стоявшие перед морскими геологами. Так, гипотеза движущихся плит объясняет, как образуется новое океаническое дно: в тех районах, где плиты раздвигаются, из недр Земли поднимается расплавленная магма, которая

затем затвердевает. Гипотеза дает также ответ на вопрос, как формируются такие подводные горные хребты, как Срединно-Атлантический, — эти хребты вздымаются со дна океана там, где расходятся плиты.

На суше столкновение плит приводит к образованию высочайших горных хребтов, таких, как Гималаи, Альпы, Анды.

В некоторых пограничных между океанами и материками районах движение плит не только вызывает горообразовательные процессы, но и является причиной частых землетрясений и вулканической активности. Одна из таких наиболее беспокойных зон расположена в Тихом океане — это так называемое тихоокеанское огненное кольцо. Разрушительные извержения вулканов и землетрясения, порождающие цунами, а также горообразовательные процессы, протекающие в недрах глубоко под водной толщей, сформировали современный облик океанов. Эти же процессы, не прекращающиеся на протяжении бесчисленных геологических эпох, создали условия для возникновения жизни в море и для эволюции морских животных.

Море и эволюция

Большинство биологов разделяют точку зрения, что жизнь зародилась в море около 3 млрд. лет назад — примерно тогда, когда появились моря.

Первым организмом, вероятно, была молекула, способная делиться надвое, то есть воспроизводиться. На протяжении геологической истории развились более сложные формы, похожие на известный нам сегодня планктон.

С течением времени одни виды планктона развились в еще более сложные организмы, в том числе те, что дали начало группам крупных растений, таких, как, например, бурые водоросли, другие фактически не изменились, третьи эволюционировали в червей, губок, кораллы и, в конце концов, в рыб.

Некоторые морские организмы покинули море и эволюционировали в наземные растения и животных. Одна группа, погостив несколько миллионов лет на суше, вернулась в море — это огромные киты и дельфины. Но в генах этих животных, для которых море снова стало родным домом, сохранилась физиологическая память об их древних наземных предках. Память эта дает себя знать, когда зародыш кита или дельфина покоится в миниатюрном „море“ — в чреве своей матери. Здесь на короткое время в начале периода эмбрионального развития на его крошечном теле появляется пара мясистых выростов, расположенных там, где у наземных животных были бы задние конечности. По мере роста эмбриона эти выросты исчезают. Однако иногда природа допускает какой-то сбой, и детеныш рождается с выраженными (но не функцио-

Система подводных горных хребтов с высокими вершинами тянется на 60 000 км через бассейны Мирового океана от Северного Ледовитого океана через Атлантику на восток в Индийский океан. Характерная особенность подводного ландшафта — подводные горы с крутыми склонами и гайоты с плоскими вершинами. Вдоль хребта проходит рифт, через который из глубин Земли изливается расплавленная порода (магма). Поднявшаяся к поверхности магма раздвигает материковые плиты, вызывая явление, известное как спрединг морского дна.

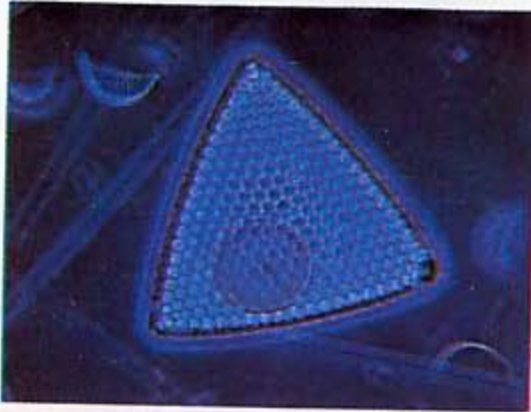
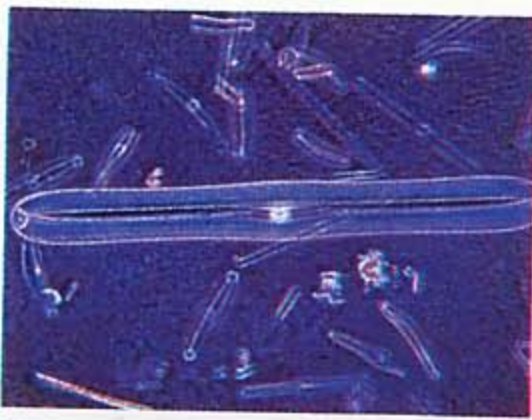


Этот закат над заливом Коцебу на Аляске, у самого полярного круга, — воплощение вечного зова моря.



Срединно-Атлантический хребет

Океаническая кора



Микроскопические растения (фитопланктон), первичные продуценты в океанском сообществе, поедаются мелкими животными — зоопланктоном. Первый и второй снимки сверху. Фитопланктон (диатомовые) — растения; второй снизу, актинола (личинка кишечногополостного) и, внизу, личинка асцидии — животные.

Напротив. Пищевые цепи в море разнообразны и сложны. Здесь пищевая цепь начинается с фитопланктона, а заканчивается меч-рыбой, которая пожирает кальмара.

На развороте. К хищникам, стоящим на вершине пищевой пирамиды океанской экосистемы, относятся ластоногие, такие, например, как эти калифорнийские морские львы (*Zalophus californianus*).

нирующими) конечностями на задней части туловища. Канадским китобоям с западного побережья попался однажды кит-горбач с задними конечностями почти метровой длины. По фотографиям видно, что конечности симметричны; вскрытие показало, что их кости и хрящи очень похожи на кости и хрящи ноги человека. И у каждого кита и дельфина в плавниках есть кости кисти и пальцев, внешне идентичные аналогичным костям наземных млекопитающих.

Некоторые морские животные, в том числе тюлени и моржи, по-видимому, еще находятся на пути возвращения в море — они выходят на сушу для отдыха и размножения. Один представитель животного мира — белый медведь сравнительно недавно начал возвращение в море, покинутое его предками в незапамятные времена. Но уже сейчас у него можно обнаружить анатомические изменения, позволяющие ему выжить в суровых условиях покрытого льдами моря. Широкие, с большими подушечками волосатые лапы, более крупные, чем у других видов медведей, позволяют белому медведю бродить по заснеженным просторам и бесшумно подкрадываться к тюленям — объекту его охоты. Кроме того, широкие лапы являются эффективными движителями при плавании, благодаря чему огромные звери способны преодолевать многие километры в арктических и субарктических водах. Возможно, через много веков белый медведь окончательно покинет сушу и вернется в море — местообитание своих далеких предков.

Океанское сообщество

Так называемое сообщество, или *экосистема*, океана состоит из огромного числа разнообразных морских организмов. В основе всей системы лежат простые фитопланктонные организмы, которые, используя энергию солнечного света, синтезируют из растворенных в воде минеральных веществ сахара и углеводы.

Поскольку эти организмы не обладают или почти не обладают способностью к передвижению, они пассивно плавают по воле морских волн и течений. Планктон (от греческого слова „блуждать“) подразделяется учеными на растительный — *фитопланктон* и животный — *зоопланктон*.

Разнообразие дрейфующих в Мировом океане фитопланктонных организмов практически безгранично. Наиболее типичными представителями фитопланктона являются диатомовые водоросли и динофлагелляты. Под микроскопом можно рассмотреть, сколь замысловато и удивительно красиво их строение. Внешний скелет диатомовых представляет собой две кремниевые створки, которые подходят друг к другу, как крышка к коробочке. „Коробочка“ имеет миниатюрные выступы и поры, образующие сложный рисунок. Через поры

внутри крошечных растений проникает морская вода. Диатомовые — одни из производителей первичной продукции, которая в свою очередь обеспечивает существование более крупным организмам. Динофлагелляты — одни из самых крупных фитопланктонных организмов. Есть среди них удивительно красивые создания. Есть и чрезвычайно ядовитые, токсины которых относятся к сильнейшим из всех известных человеку. Эти яды убивают птиц и рыб и вызывают серьезные отравления у людей. Некоторые виды динофлагеллят содержат вещество — так называемый люциферин, — которое в присутствии кислорода начинает светиться — биолюминесцировать. Причем светиться организмы начинают под воздействием физического, химического или механического раздражения. Раздражителем могут быть волны или возмущение, вызванное прошедшим судном, проплывшими рыбой, дельфином или человеком. Подавляющее большинство динофлагеллят, как и другие фитопланктонные организмы, неядовиты; они являются первичными продуцентами сложных пищевых цепей. Почти все обилие жизни моря зависит от „лугов“ микроскопических растений — основных поставщиков пищи.

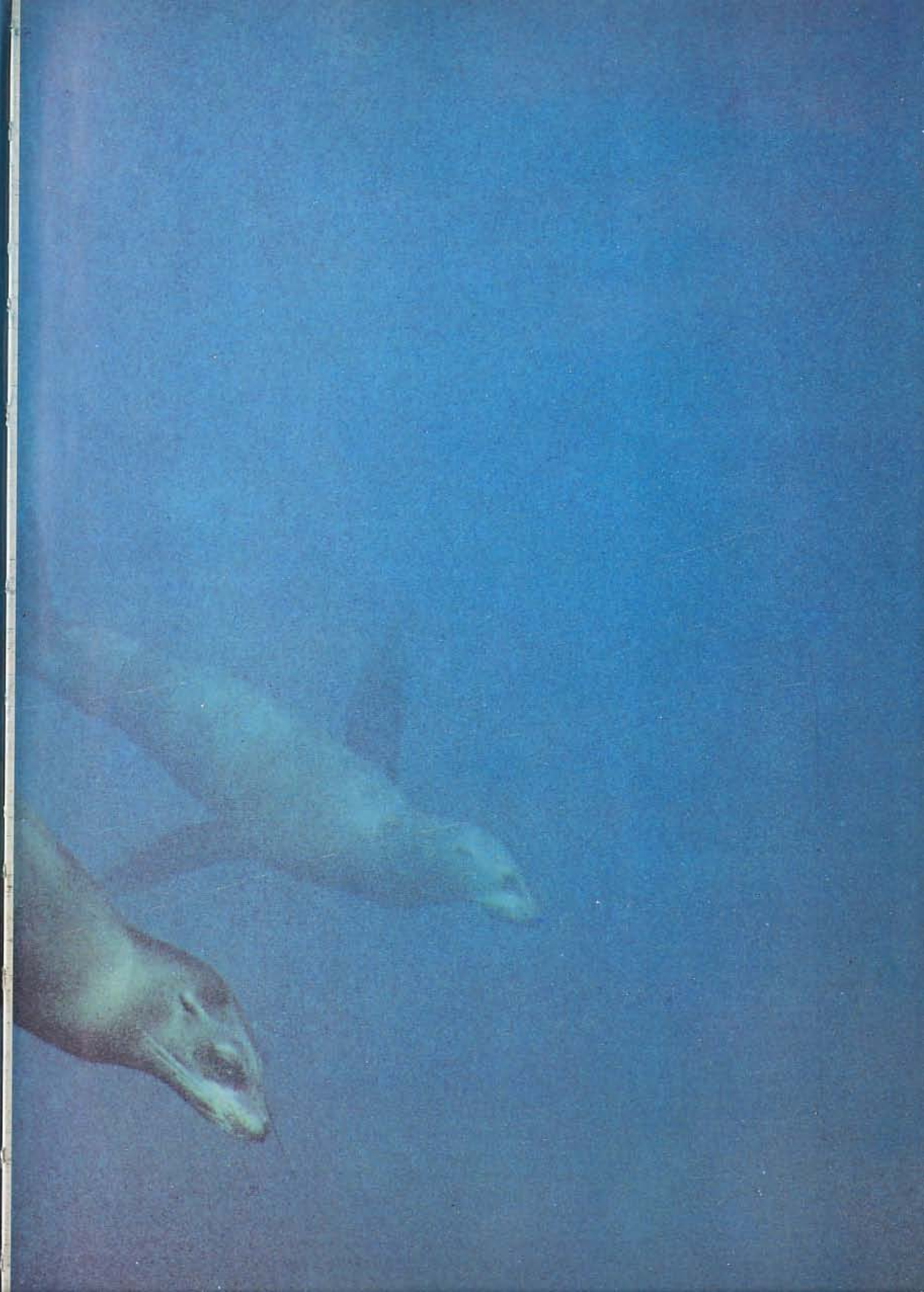
Экосистему, как бы она ни была сложна, можно представить в виде простой пищевой цепи или пирамиды. Фитопланктон, например, поедается зоопланктоном, обе эти группы планктона служат пищей для двустворчатых моллюсков, литорин и сардин. В свою очередь еще более крупные организмы, в том числе треска, тунец, акулы и дельфины, питаются двустворчатыми моллюсками, литоринами и сардинами. Акулы, поедая треску, могут стать добычей других акул. В результате энергия Солнца переходит от вида к виду по очень сложной пищевой цепи. Вся экосистема представляет собой хрупкое равновесие между производством и потреблением, где ничто не пропадает втуне.

Последними потребителями, стоящими на вершине пищевой пирамиды, конечно, являются люди, которые склонны брать побольше и давать взамен поменьше, — это наносит ущерб океанской экосистеме и может когда-нибудь привести к ее гибели. Судьба этой жизненно важной экосистемы находится сегодня в руках человечества. Обитатель суши — человек, долгое время испытывавший благоговейный страх перед морем, теперь несет ответственность за экологическое здоровье и выживание всего океанского сообщества.

8028892



Tallinna
eskraamatukogu



В течение столетий люди говорили о „семи морях“. Сегодня мы знаем, что морей на самом деле много или всего одно — Мировой океан. Взглянув на карту, мы убедимся, что соленые воды, покрывающие 71 % поверхности Земли, связаны между собой. Материки, наш родной дом, — всего лишь острова, выступающие над поверхностью планеты, которую правильнее было бы назвать „Океан“, а не „Земля“. Именно то обстоятельство, что моря представляют собой единую систему, позволяет громадным китам без труда мигрировать из одной части земного шара в другую. Огромные рыбы, такие, как синяя акула, меч-рыба и синий тунец, тоже плавают по морям, не зная искусственных границ, устанавливаемых человеком. И многие более мелкие формы морской жизни, к примеру такие представители беспозвоночных, как усконогие раки и моллюски, имеют космополитическое распространение, поскольку их переносят из моря в море приливные и постоянные океанические течения, корпуса судов или птицы на своих перьях. Если, купаясь на побережье Северного моря, вы найдете себе на ужин песчаную ракушку (*Mya arenaria*), то не сомневайтесь, что, будь вы на берегах залива Мэн, вы могли бы поужинать точно тем же видом.

Для удобства можно считать, что на нашей планете есть три основных океана, а остальные пространства соленой воды являются всего лишь их продолжениями*. Крупнейший океан, Тихий, охватывает площадь** свыше 165 млн. км². Второй по площади — Атлантический океан, его акватория составляет 82 млн. км². Самый маленький из трех, Индийский океан, имеет площадь 73 млн. км². Все три океана выходят в холодные полярные регионы земного шара, где их воды покрыты льдами. Тихий и Атлантический океаны простираются от Арктики на север до Антарктики на юге, а воды Индийского достигают только южного полярного региона.

Физические среды трех океанов различаются между собой, особенно по таким биологически значимым факторам, как температура и соленость. (Соленость определяется как суммарное количество солей, растворенных в 1 кг морской воды. Она выражается в промилле, или в частях на тысячу, то есть в граммах солей на килограмм морской воды, и обозначается символом ‰.) Кроме того, океаны отличаются между собой конфигурацией береговой

* Автор имеет в виду Тихий, Атлантический и Индийский океаны. Океанографы выделяют еще Северный Ледовитый океан, расположенный между северными частями Евразии и Америки, и Южный океан, омывающий берега Антарктиды. Эти океаны имеют специфические черты в системе течений, ледовом режиме и водообмене с другими океанами. — *Прим. ред.*

** Следует иметь в виду, что площадь океанов приводится без площади их морей. — *Прим. ред.*

черты и положением относительно экватора. Атлантический океан, имеющий неправильную форму, начинается от холодных морских просторов Арктики и Субарктики, постепенно расширяясь между Северной Америкой и Европой. Самая широкая часть Северной Атлантики располагается в умеренной зоне между Нью-Йорком и Гибралтаром, самая узкая — вдоль экватора. Самая широкая часть Южной Атлантики лежит примерно между Буэнос-Айресом и Кейптауном, то есть тоже находится в умеренной зоне. Таким образом, большая часть акватории Атлантического океана лежит в районах с умеренными температурами, а меньшая приходится на тропические широты. Средняя температура вод Атлантики составляет $10,5^{\circ}\text{C}$, средняя соленость — $35,3\text{‰}$.

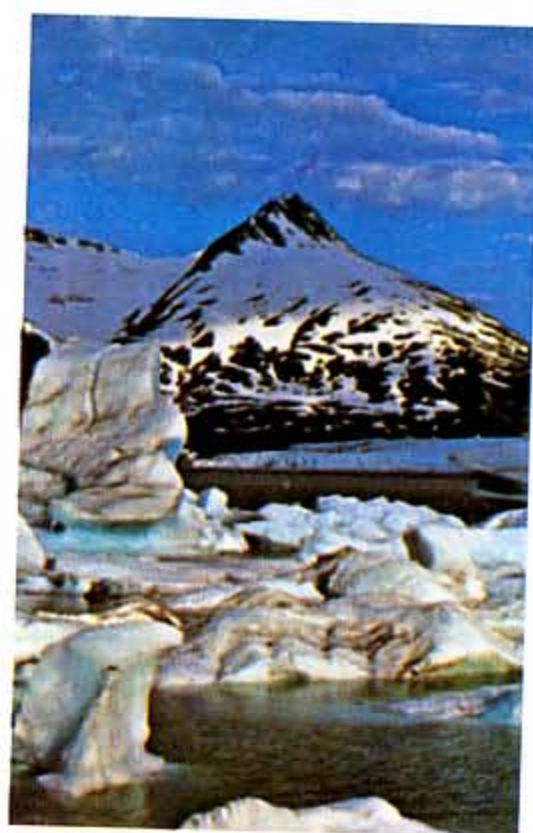
Тихий океан имеет почти круглый бассейн и, в отличие от Атлантического, наибольшей ширины достигает на экваторе, а наименьшей — в полярных районах. Хотя экваториальная зона Тихого океана получает большое количество солнечного тепла, его воды лишь ненамного теплее ($11,0^{\circ}\text{C}$) вод Атлантики, правда, они менее солены ($34,8\text{‰}$). Индийский океан, имеющий яйцевидную форму, хотя и лежит тоже большей частью в тропиках, однако является самым холодным ($10,0^{\circ}\text{C}$) из трех океанов; средняя соленость его вод составляет $34,9\text{‰}$.

Моря

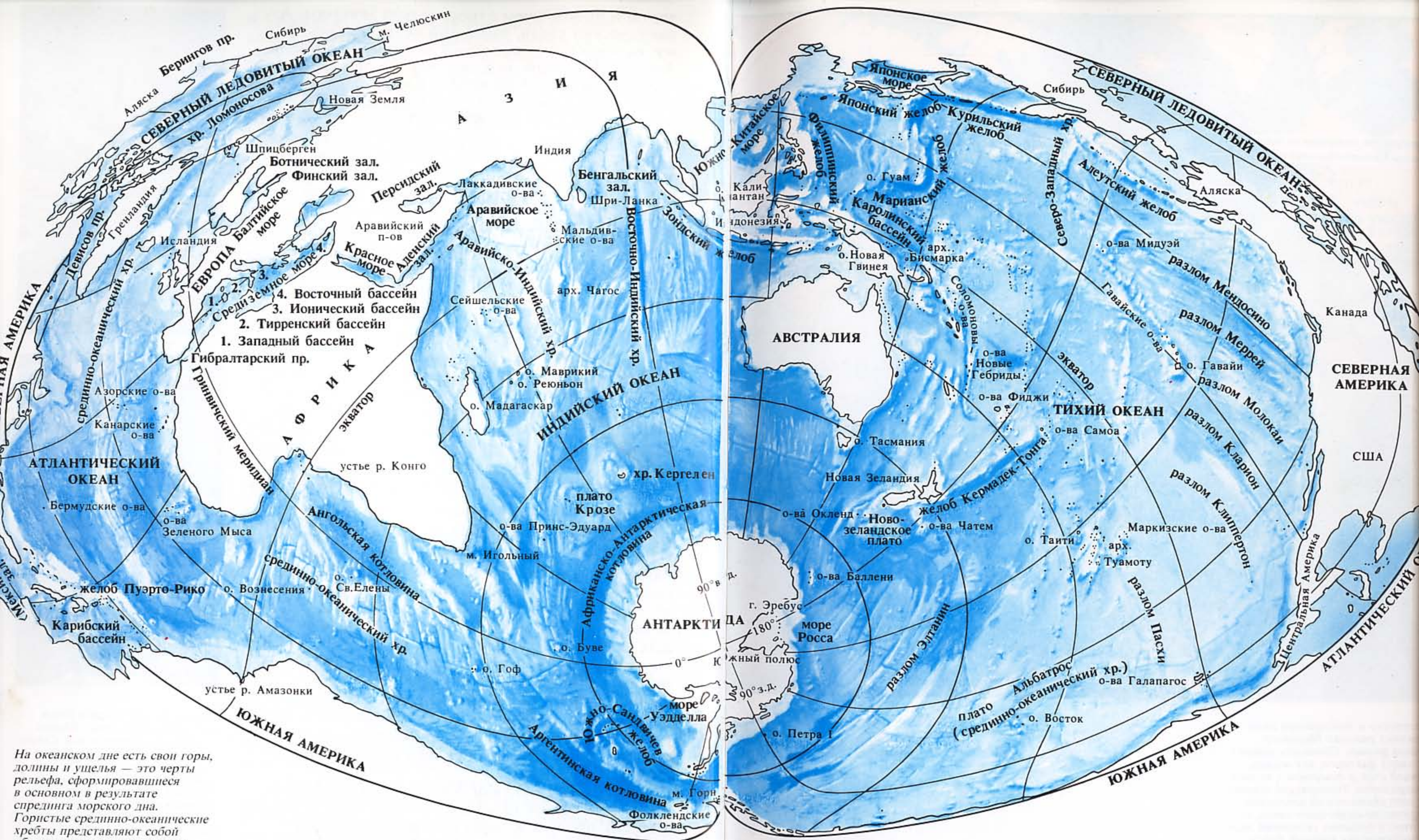
Еще более разительные контрасты отмечаются в тех частях Мирового океана, которые принято называть морями. Прекрасный пример — Балтийское море: его туманные и нередко штормовые воды существенно отличаются по солености от солоноватых и даже почти пресных вод в поверхностных слоях и вблизи устьев рек до соленых в глубинах моря и в Датских проливах. Балтийское море представляет собой вытянутый узкий водоем, соединяющийся с Северным морем и расположенный между Скандинавским полуостровом и материковой Европой. Это море площадью около 420 тыс. км² считается крупнейшим солоноватоводным водоемом мира.

Соленость вод Балтики существенно колеблется в зависимости от района и времени года. В районе Датских проливов, через которые поступают в Балтику соленые воды Северного моря, соленость достигает $10\text{—}15\text{‰}$. В Ботническом и Финском заливах, где влияние вод Северного моря мало, но зато существенное оказывают пресные воды впадающих в заливы рек, соленость воды составляет всего $1\text{—}2\text{‰}$. Изменяется соленость и по сезонам года: она уменьшается поздней весной и летом — в периоды сильных дождей и таяния скопившегося за зиму снега и льда.

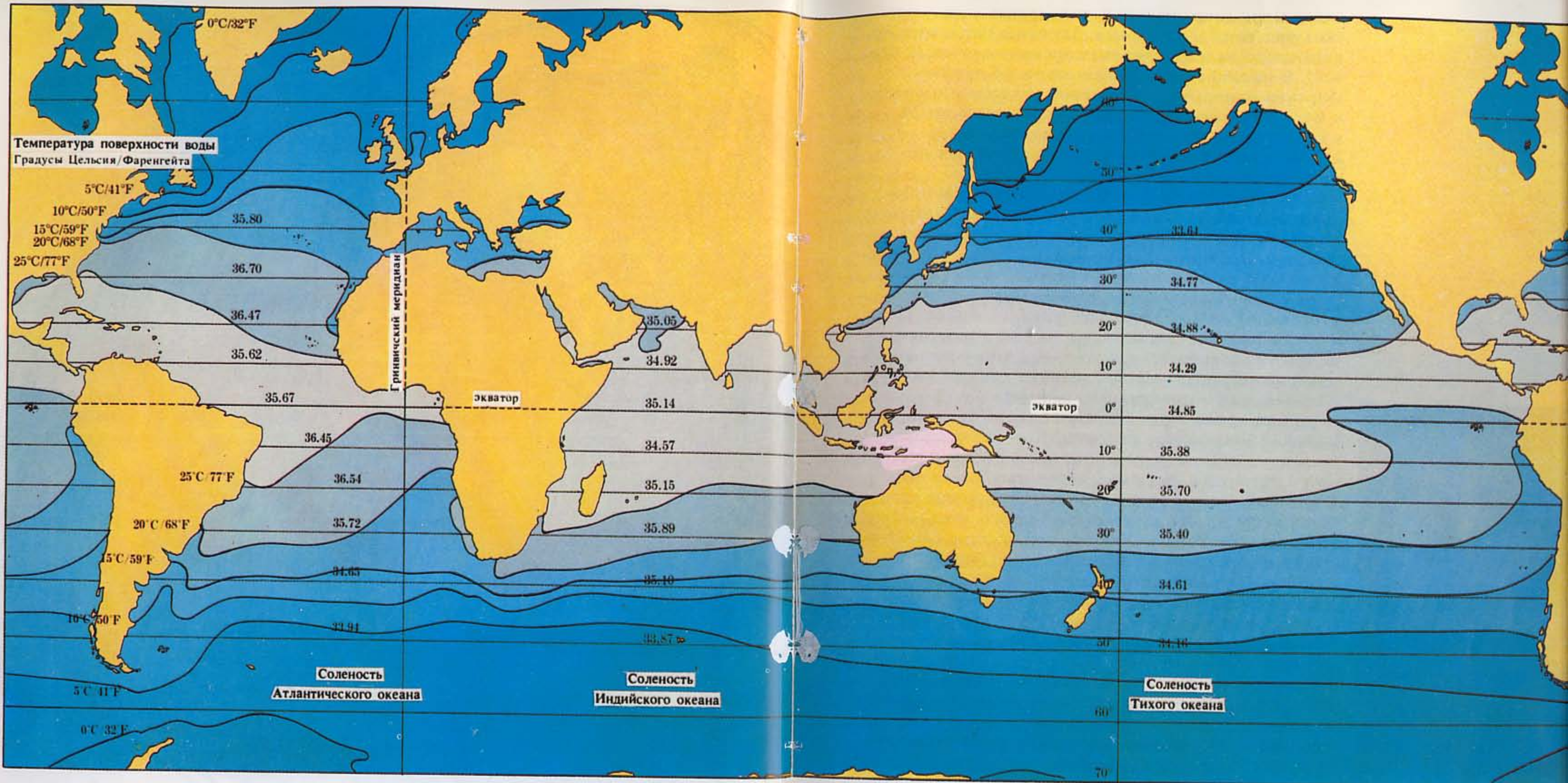
По мере уменьшения солености в направлении от Датских проливов к внутренним районам Балтий-



Вверху. Остров Джемса Росса, расположенный между Южной Америкой и Антарктидой. Скалы Хаттон-Клифс дают наглядное представление о том колоссальном объеме воды, который заключен в нетающих ледяных полях и ледниках северного и южного полярного регионов. Внизу. Айсберги, плавающие в море неподалеку от ледника Портидж на Аляске, — это обломки огромных глыб льда, откалывающихся от ледника по мере его медленного сползания в море.



На океанском дне есть свои горы, долины и ущелья — это черты рельефа, сформировавшиеся в основном в результате спрединга морского дна. Гористые срединно-океанические хребты представляют собой области активного спрединга, в которых идет процесс формирования нового океанского дна. Глубокие впадины представляют собой зоны, в которых морское дно опускается в расплавленные недра Земли. Ученые считают, что цепи островов возникают над „горячими точками“ — небольшими стационарными зонами вулканической активности, которые создают остров за островом по мере того, как над ними движется морское дно.



Соленость и температура воды в разных районах Мирового океана разные. Соленость зависит от таких факторов, как осадки, речной сток и испарение с водной поверхности. Температура зависит от поступающего на акваторию количества солнечного тепла, от близости больших скоплений льда и океанических течений. Район с самой высокой температурой воды в мире (29 °C) обозначен на карте розовым пятном вблизи Австралии. Районы с самой низкой температурой воды находятся, разумеется, в Арктике и Антарктике.

ского моря сокращается и количество видов морских растений и животных. Заметнее всего изменяется число видов полихет (морских кольчатых червей). В проливах, ведущих в море, по данным морских биологов, встречается 160 видов полихет, в Бельтах количество видов сокращается до 70, в северной части Балтики оно падает до 15, а в Ботническом и Финском заливах отмечено только четыре вида полихет.

Анализ донных осадков Балтийского моря показывает, что оно не всегда было рукавом Северного моря. На протяжении плейстоцена — ледниковой эпохи — Балтийское море неоднократно претерпевало изменения. В какие-то периоды оно оказывалось покрытым мощным ледяным панцирем, достигавшим километровой толщины и более. Тогда море, вероятно, представляло собой лишь заполненный льдом бассейн, который в ходе медленных наступаний и отступаний ледника подвергался дальнейшему выпахиванию и шлифовке. В другие периоды, когда ледник отступал на север в более высокие арктические широты, Балтика становилась внутренним озером или оказывалась связанной с древним Северным Ледовитым океаном. В наши дни в отложениях древнего Балтийского бассейна найдены остатки вымершего арктического двустворчатого моллюска портландии (*Portlandia arctica*) и гренландского тюленя (*Phoca groenlandica*). В солоноватых и почти пресных водах Балтики в Ботническом и Финском заливах еще и сегодня можно обнаружить несколько „живых ископаемых“. Это четырехрогий керчак (*Cottus quadricornis*) — мелкая пресноводная рыба, встречающаяся повсеместно в полярных водах, и два небольших беспозвоночных — мизида *Mysis oculata* и бокоплав *Pontoporeia affinis*.

Если Балтийское море, благодаря своей пониженной солености, в чем-то напоминает пресноводный водоем, то Средиземное море соперничает по солености с Атлантическим океаном, с которым оно непосредственно связано. Подводный Гибралтарский хребет, соединяющий Пиренейский полуостров с северо-западным берегом Африки, в значительной мере препятствует притоку прохладных, богатых кислородом вод из Атлантики. Теплый и сухой климат Средиземноморья способствует повышенному испарению воды, поэтому море оказывается солонее Атлантики; в некоторых районах моря — например, в восточной его части — соленость достигает 39 ‰. Часть этой очень соленой воды тонкой струей переливается через порог Гибралтарского пролива в Атлантику, но основная ее масса опускается на глубину. Теплые поверхностные воды из Атлантики поступают в Средиземное море, что и делает его теплее и солонее самого океана.

Все упомянутые физические факторы: различия ме-



Афалина (*Tursiops truncatus*) всплывает, чтобы набрать в легкие воздуха. Киты и дельфины принадлежат к группе млекопитающих, называемой китообразные; все они теплокровные животные, которые дышат воздухом и производят на свет живого детеныша. Ноздри (дыхало) у них расположены на самой верхушке головы и напрямую связаны с легкими. Эти млекопитающие не могут дышать ртом.

жду океаном и Средиземным морем в температуре и солености, поступление соленой воды из моря через порог пролива и наличие самого этого порога — препятствуют проникновению глубоководной атлантической фауны в Средиземное море.

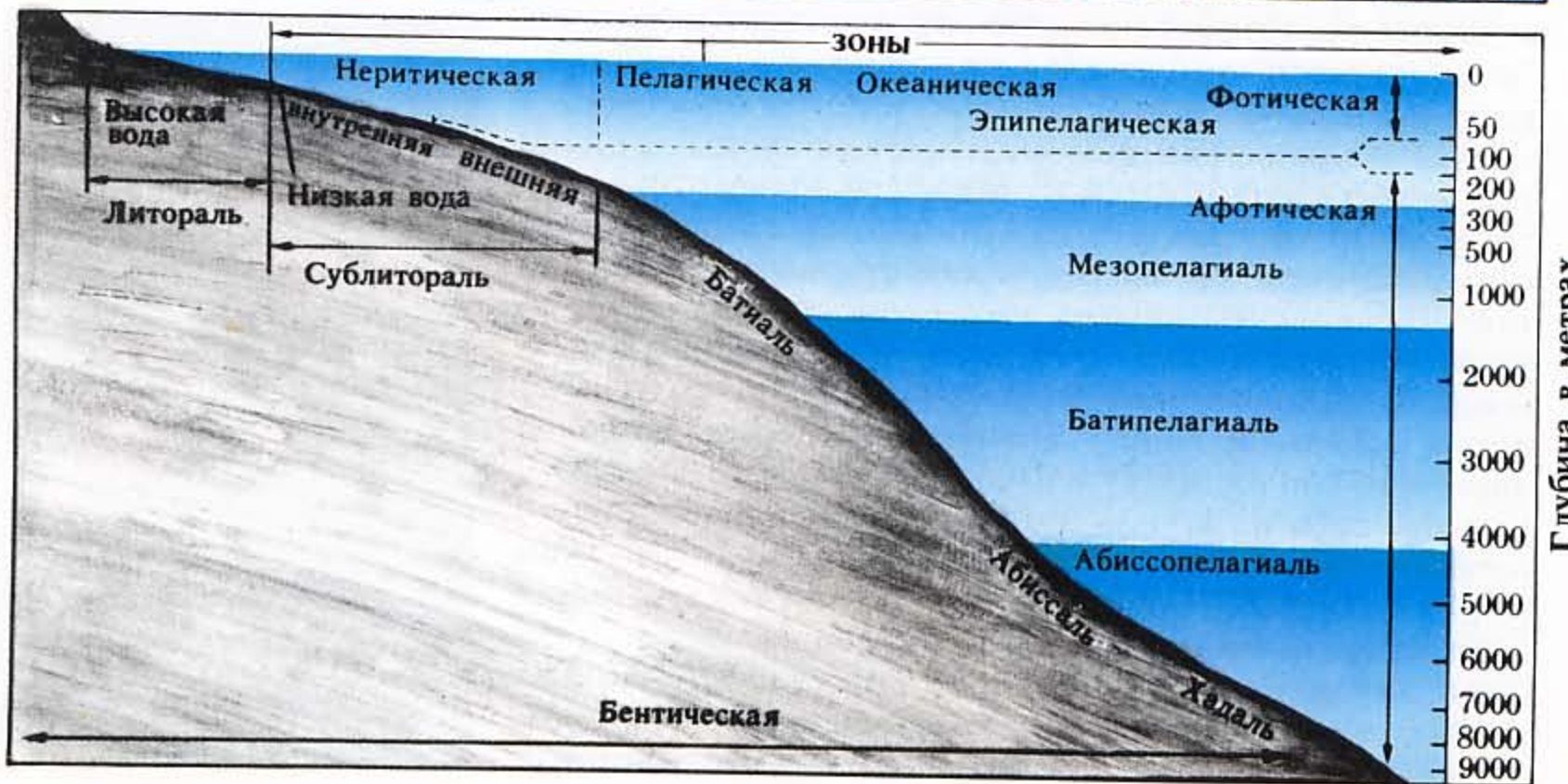
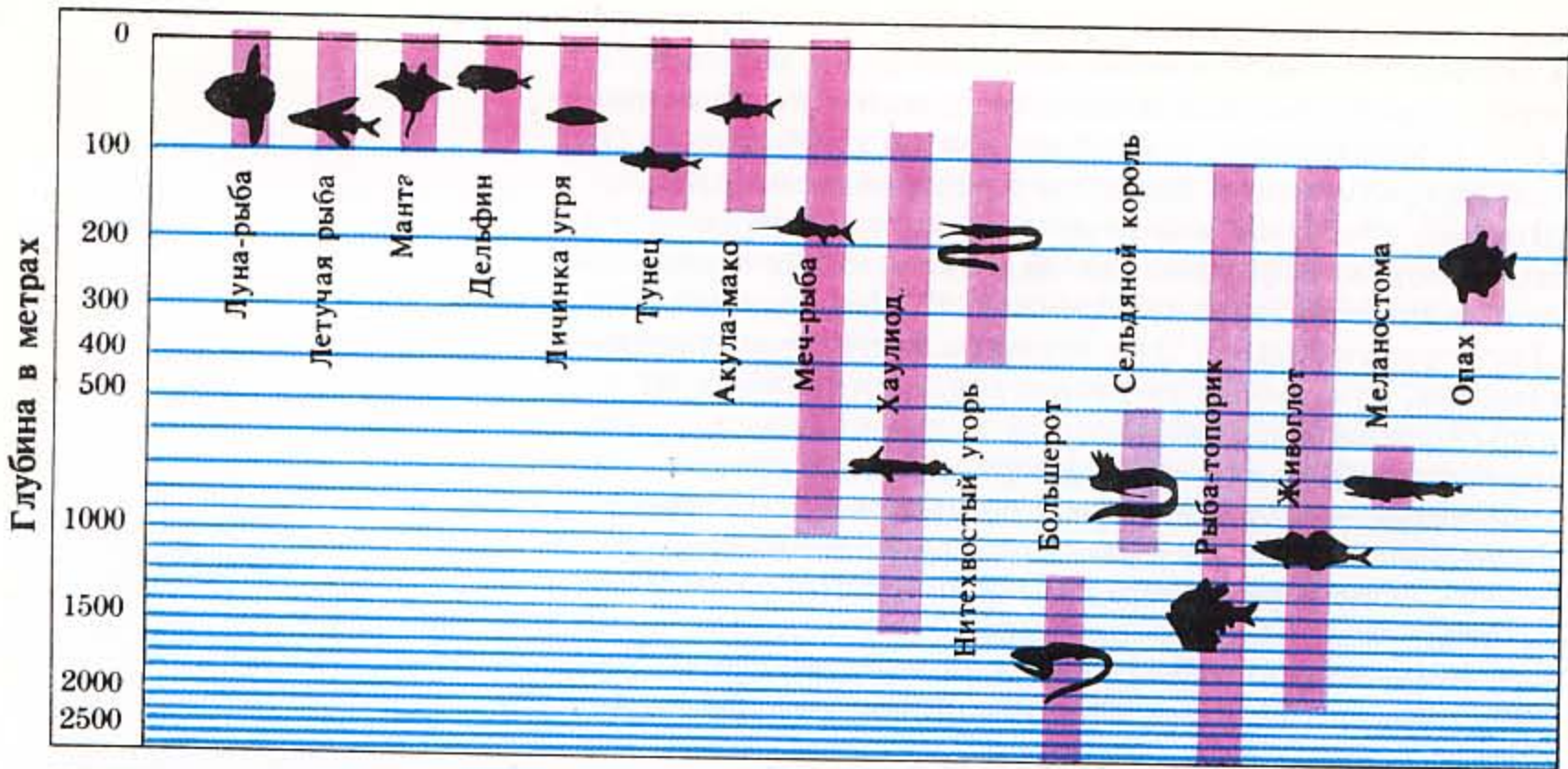
Широко известны такие представители средиземноморской фауны, как дельфины обыкновенный, или белобочка (*Delphinus delphis*), и афалина (*Tursiops truncatus*). Эти жизнерадостные млекопитающие, что любят порезвиться, выпрыгивая из воды или катаясь на носовой волне судна, кормятся обильной рыбой Средиземного моря. Случается, что их интересы совпадают с интересами промышленного рыболовства, поскольку и человека, и дельфина нередко привлекают одни и те же виды, к примеру сардины.

Самая впечатляющая средиземноморская рыба — синий тунец (*Thunnus thynnus*). Глянцевитые массивные (от 200 до 1000 кг) тунцы дважды в год — во время нерестового хода и обратно пересекают Гибралтарский пролив. В мае исполинская рыба, почти целый год жировавшая в Атлантике, возвращается в Средиземное море к местам своих прежних нерестилищ. Самки тунца в это время толстые, их брюхо раздуто от миллионов созревающих икринок. Примерно в августе, по завершении нерестового ритуала, истощенный тунец в поисках пищи мигрирует на запад через пролив, уходя из относительно бедных вод Средиземноморья в богатые воды Атлантики. Во время этих массовых миграций тунец попадает в огромные ставные сети из прочной дели, которые рыбаки устанавливают вдоль берегов.

Порог Гибралтарского пролива — не единственная отличительная особенность Средиземного моря, характеризующая рельеф его дна. Другими важными особенностями рельефа являются четыре глубокие котловины, на которые, как установили океанографы, разделяется море: это, с запада на восток, Западная, Тирренская, Ионическая и Восточная котловины.* Самая большая глубина в Средиземном море — около 5 км — зарегистрирована Жаком-Ивом Кусто на судне „Калипсо“ в Ионическом море.

На другой стороне земного шара есть море, которое кое-какими чертами похоже на Средиземное, — это Японское море. В бассейне Японского моря встречаются глубины до 3700 м; от Тихого океана бассейн отделен порогами, поднимающимися до глубин 165 м. Во время ледниковых и межледниковых периодов бассейн то поднимался, то опу-

* Океанографы подразделяют Средиземное море на следующие части (моря): Альборанское, Балеарское, Лигурийское, Галльское, Сардинское, Тирренское, Сицилийское, Сирта, Адриатическое, Ионическое, Критское, Эгейское, Левантское, Египетское, Финикийское. — Прим. ред.



Вверху. Пелагические рыбы живут в открытом океане. Большинство из них никогда не видели земли — ни побережья, ни океанского дна. Все они приспособлены к обитанию в толще воды — или в приповерхностном слое, или на средних глубинах, или на больших глубинах.

Внизу. Морские организмы либо обитают на дне (бентосные), либо плавают или дрейфуют в толще воды (пелагические). Зоны, в которых обитают морские животные, выделены человеком произвольно — по признаку глубины и близости к берегу. В литоральной, или приливной, зоне бентосные и пелагические организмы обитают рядом.

скался, так что время от времени море становилось большим озером, населенным пресноводными рыбами и другими организмами. Современные зоогеографы выявили, что в Средиземном и Японском морях обитает ряд одинаковых видов, или „видов-близнецов“. Специалисты считают, что их сходство объясняется тем, что когда-то оба эти района были покрыты одним древним морем — Тетис. Миллионы лет назад, в эоцене и олигоцене, это древнее море омывало берега, которые теперь являются частями центральной и юго-восточной Европы (включая современное Средиземное море), Северной Африки и Западной Азии (включая нынешнее Японское море). Сейчас Средиземное и Японское моря — это моря изолированные, имеющие ограниченный водообмен с Мировым океаном, специфичные гидрологический и гидрохимический режим и животный мир, которые не свойственны Мировому океану. Но в этом отношении как Средиземное море, так и Японское являются исключением*. Большинство других морей имеют свободный водообмен с океаном, и потому в них обитает много общих с океаном рыб и других организмов.

Зоны жизни в море

Несмотря на большую общность по условиям жизнеобитания, воды Мирового океана можно разграничить на „зоны“ — горизонтальные, когда море подразделяется на участки, идущие от берега в сторону открытого моря, и вертикальные, когда вся толща воды подразделяется на участки от поверхности до дна океана. Конечно, эти зоны не изолированы одна от другой, тем не менее в каждой из них обитают свои формы жизни, иногда резко различающиеся между собой.

Если бы мы имели возможность пройти по поверхности океана, мы могли бы наблюдать в деталях смену растений и животных по направлению от берега к просторам открытого моря. Вдоль береговой линии в каменистой литоральной зоне покачиваются на волнах фукусы (*Fucus*) и другие крупные прикрепленные формы водорослей.

Снуют на мелководье между скалами мелкие рыбки. На песчаной литорали, наоборот, почти не встретишь водорослей, поскольку песок слишком неустойчив и перемещается при любой самой слабой зыби. Чтобы обосноваться на песчаном грунте, выносливой водоросли нужно прикрепиться

* В этом разделе автор перечислил лишь некоторые так называемые „средиземные моря“, имеющие ограниченный водообмен с океаном. К ним также относятся Черное и Азовское, Белое и Красное моря, со свободным водообменом с океаном — например. Помимо средиземных, есть многочисленные окраинные моря Баренцево, Саргассово, Норвежское, Гренландское и др. Кроме того, имеются еще моря, такие, как Каспийское и Аральское, без водообмена с океаном. — Прим. ред.

к гальке или раковине, и потому на песчаной литорали практически нет прикрепленных растений. В зону прибоя нередко осмеливаются заплывать многие довольно крупные рыбы, которые кормятся здесь бокоплавами и другими мелкими беспозвоночными, вымываемыми волнами из их убежищ в песке.

Чем дальше мы отойдем от берега, тем больше увидим в воде разных организмов. Быстро проносятся косяки сельди, отцеживая обильный планктон в богатых питательными веществами, пронизанных солнцем поверхностных водах. Скользят у самой поверхности или выпрыгивают из воды, кормясь сельдью и скумбрией, акулы, а иногда и дельфины и киты. В 50—60 км от берега мы увидели бы тунца, меч-рыбу (*Xiphias gladius*) и, возможно, несколько марлинов. В теплых поверхностных водах умеренного и тропического пояса неуклюже плавают дисковидная луна-рыба (*Mola mola*) длиной 2—3 м. Время от времени она останавливается, чтобы покормиться медузами и гребневиками (*Stenophora*). Выпрыгивают из воды и проносятся над ее поверхностью летучие рыбы с растопыренными грудными плавниками, которые позволяют им планировать в воздухе.

Вдали от суши и стока речных вод, от идущих вдоль берегов течений, порожденных апвеллингом, и других источников питательных веществ океан напоминает биологическую пустыню. Но жизнь существует и здесь, хотя она не столь богата. Затем, по мере того как мы начнем приближаться к противоположному побережью океана, жизнь в нем становится снова богаче, пока мы наконец опять не ступим на песчаный пляж.

Горизонтальное распределение растений и животных в океане существенно зависит от температуры, а вертикальное — прежде всего от освещенности. Степень освещенности, в свою очередь, зависит от глубины, а также от географической широты. Кроме того, на степень освещенности — а она зависит и от прозрачности воды — влияют твердые частицы и другие вещества, взвешенные в воде, в том числе пузырьки воздуха, минеральные и органические частицы и планктон. В умеренных и полярных широтах сильно уменьшает освещенность обилие планктона. В прибрежных районах речной сток и сток с суши приносят большое количество твердых частиц, которые также препятствуют проникновению солнечного света в толщу воды. В тропиках, где прозрачные теплые воды бедны планктоном, солнечный свет проникает на большие глубины. Исключение составляют те районы, куда в океан выносятся твердые частицы, поступающие с мощным стоком таких великих рек, как Конго и Амазонка.

Прилегающее к суше дно океана называется континентальным шельфом; шельф расположен на

глубинах до 130 м и имеет примерно 65-километровую ширину. Рельеф дна шельфа сходен с рельефом прилегающих участков суши. На континентальном шельфе хорошо представлены почти все группы царства животных. На шельфы, занимающие только около 5 % площади Мирового океана, приходится 90 % мировой добычи рыбы, которая сосредоточена в таких известных районах рыбного промысла, как Большая Ньюфаундлендская банка, Джорджес-банк и Северное море. Мористее шельфа расположен материковый склон — зона быстро увеличивающихся глубин от 130 до 2000 м. Животные этой зоны в большинстве имеют темную окраску и очень большие глаза, которые позволяют им видеть при крайне слабой освещенности, характерной для этих глубин.

За материковым склоном начинается пологий спуск к глубинам 4000—6000 м — ложу океана. У подножия начинается так называемая абиссальная равнина — зона, которая когда-то считалась совершенно ровной и плоской. Однако с появлением эхолотов установили, что рельеф дна абиссальных равнин сложный и отнюдь не ровный. Здесь и там поднимаются вулканы — большинство из них потухло, но некоторые еще действуют; многие из них выступают над поверхностью воды в виде всем известных островов, например Азорских или Гавайских. А ведь Гавайские острова возвышаются над окружающим их дном Тихого океана почти на 9000 м, то есть сравнимы по высоте с Эверестом!

Подводные пики, гайоты и впадины

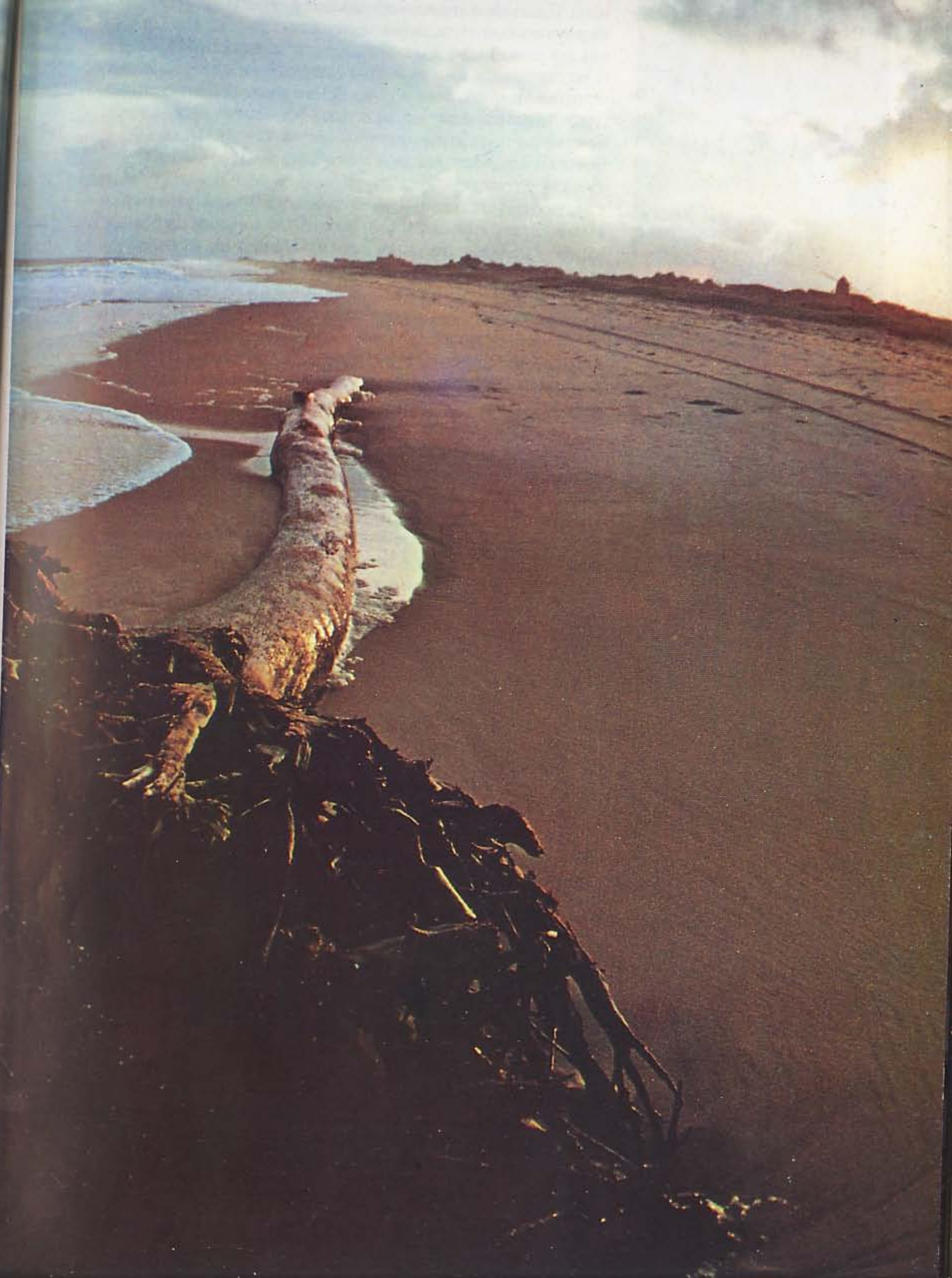
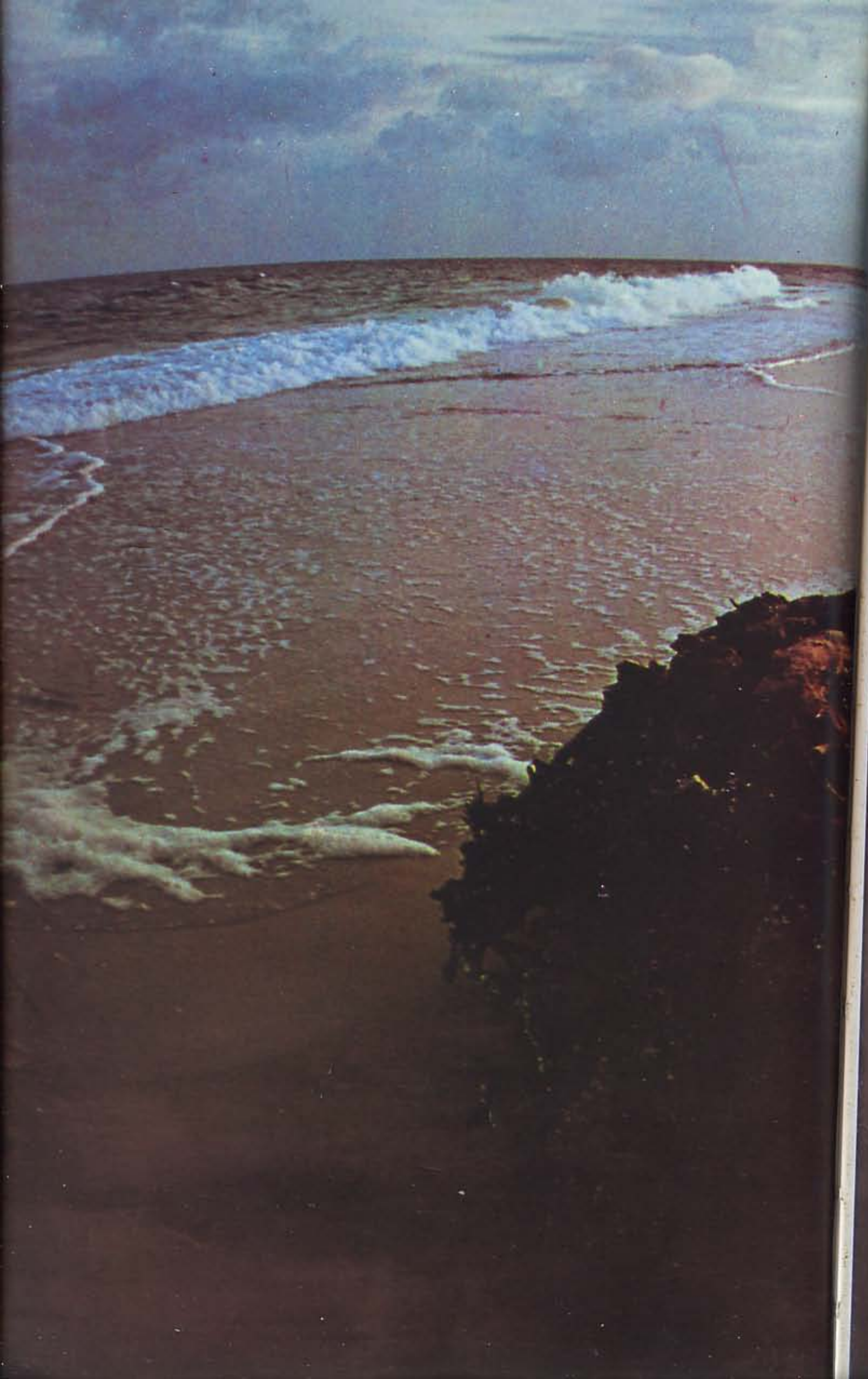
Многие океанские вершины выступают из воды, образуя острова. Другие океанские вершины не так высоки и над водой не поднимаются — они образуют подводные горы. Одни подводные горы имеют заостренные вершины-пики, другие — плоские; такие плосковершинные подводные горы называются гайотами. Они представляют собой разрушенные волновой эрозией подводные пики, достигавшие некогда поверхности воды. На всех океанских горах — вулканах, подводных пиках и гайотах — формы жизни четко распределены по зонам. От коралловых полипов у поверхности воды до ползающих по илистому дну бокоплавов — организмы образуют как бы вертикальный разрез зон жизни, характерной для Мирового океана. Самой впечатляющей чертой океанских бассейнов являются впадины — длинные, узкие котловины с крутыми склонами. Больше всего впадин в Тихом океане, но они встречаются и в Атлантическом, и в Индийском океанах. Самая глубоководная из них — Марианская впадина, расположенная на юго-западе Тихого океана; ее глубина достигает 11 000 м. В глубочайших впадинах температура воды может падать до -2°C , а давление

возрастать до 30 т/м². Несмотря на холод, огромное давление и скудость пищи, в этих великих разломах океанского дна обитают животные. Это было окончательно установлено 23 января 1960 г., когда Жак Пиккар, сын знаменитого швейцарского ученого Огюста Пиккара, и лейтенант ВМС США Дональд Уолш на батискафе „Триест“ погрузились на дно котловины Челленджер в Марианской впадине. Они достигли глубины 10 912 м — до сих пор многие ученые считали, что в Мировом океане нет таких глубин. Из иллюминаторов „Триеста“ дно выглядело как мягкий, цвета сливок ил, за пределами освещенного мощными прожекторами круга царил непроглядная черная тьма. Но самым поразительным зрелищем была плоская рыба, вероятно, из семейства морских языков, примерно 30-сантиметровой длины, которая медленно проплыла в пятне света и исчезла в вечной ночи. Наблюдения Пиккара и Уолша позволили наконец-то покончить с бытовавшими до той поры представлениями — их поддерживали даже некоторые видные ученые — о том, что в океане существует безжизненная зона. Согласно этим представлениям, ниже определенных глубин жизни нет. Сначала считалось, что безжизненная зона начинается за фотической зоной, то есть ниже глубины проникновения солнечного света. Затем, по мере того как совершенствовались техника, орудия лова, драги и другие приспособления для сбора проб, а глубоководные кинокамеры и подводное телевидение, позволяющие подробно рассмотреть детали, погружались на все большие и большие глубины, границы безжизненной зоны отодвигались все ниже и ниже. Наконец различные подводные аппараты типа „Триеста“ и „Алвина“ сделали возможными прямые наблюдения на дне и непосредственный сбор образцов грунта и живых организмов. Так было окончательно доказано, что жизнь в океане существует по всей его водной толще — от теплых, освещенных солнцем поверхностных вод до ледяной черной бездны.

Исландия, остров, возникший в результате вулканической деятельности Срединно-Атлантического хребта, продолжает расти вследствие непрекращающейся вулканической активности. В 30 км от южного побережья Исландии 14 ноября 1963 г. из океана поднялся новый остров, самый молодой из цепи вулканических островов Вестманнаэйяр. Остров был назван Суртсэй. К 1970 г. Суртсэй уже заселили 160 видов насекомых, а также несколько видов наземных растений — вероятно, вселенцы с близлежащих островов или с материка.

На развороте. Прибой на пляже Истгемптона, штат Нью-Йорк. Поскольку 71 % поверхности нашей планеты покрыт солеными водами океанов и их морей, возможно, было бы правильнее назвать ее не Земля, а Океан.





Великие течения и приливы

Море находится в состоянии непрерывного движения. Самый наглядный пример этого движения — ежесуточные приливы и отливы. Долгие века человек не знал, что вызывает регулярные наступания и отступания моря, которые получили название приливов и отливов. Объясняя это явление, люди сложили множество легенд. По одним легендам, приливы и отливы вызываются тем, что это полубог высасывает воду из океана, а затем снова ее туда выпускает. По другим — это дышит гигантский кит. И только в 1687 г. английский ученый Исаак Ньютон доказал, что приливы возникают в результате действия сил притяжения Луны и Солнца на Землю. Причем лунные приливы больше солнечных. Существует несколько видов приливов. Во-первых, полусуточные — когда приливы и отливы чередуются каждые шесть часов, то есть вода дважды в сутки сначала прибывает до отметки полной воды, а затем спадает до отметки малой воды. Во-вторых, сизигийные приливы — когда разница между полной и малой водой максимальна; и, наконец, квадратурные приливы — когда эта разница минимальна.

Полусуточные приливы возникают в результате притяжения океанских вод Луной. Сизигийные приливы случаются в полнолуние и новолуние, когда Луна и Солнце оказываются на одной линии относительно Земли и их гравитационное воздействие наибольшее. Сизигийные приливы бывают такими высокими, что порой приводят к наводнениям на низколежащих прибрежных территориях; а во время сизигийного отлива вода порой отступает так далеко, что обнажаются древние дороги и фундаменты строений, давно ушедшие под воду. Квадратурные приливы наблюдаются в периоды первой и третьей четверти Луны, когда Луна и Солнце находятся под прямым углом друг к другу относительно Земли. Этот периодический прилив может быть незначителен в тех районах, где подъем и спад воды составляет полметра или около того.

Марши

За счет приливов и отливов существуют марши* — соленые приморские болота, характерные для многих низких участков побережья. Марши относятся к наиболее продуктивным районам мира, богатым разнообразными растениями, что предопределяет обилие и разнообразие обитающих тут морских животных. Марши коренным образом отличаются от пресноводных болот — прежде всего тем, что уровень воды в них постоянно меняется

* Марши — верхняя часть приливно-отливной полосы побережий морей; может достигать ширины в несколько десятков километров. Расположена непосредственно над ваттами. Ватты — нижняя часть приливно-отливной полосы, ежедневно заливаемая и осушающаяся. — *Прим. ред.*

за счет приливо-отливных явлений. Своеобразной чертой маршей является горизонтальная зональность растительности — по направлению от суши к морю. На самых высоких местах, наиболее удаленных от соленой воды, из растений преобладает низкорастущий ситник (*Juncus*), на который соленые морские брызги попадают только во время штормов. Ближе к морю, на территории, затапливаемой морской водой во время высоких сизигийных приливов, произрастает луговая спартина (*Spartina patens*). Еще ближе к морю, на территории, ежедневно затапливаемой обычным приливом, селится маршевая спартина (*Spartina alternifolia*).

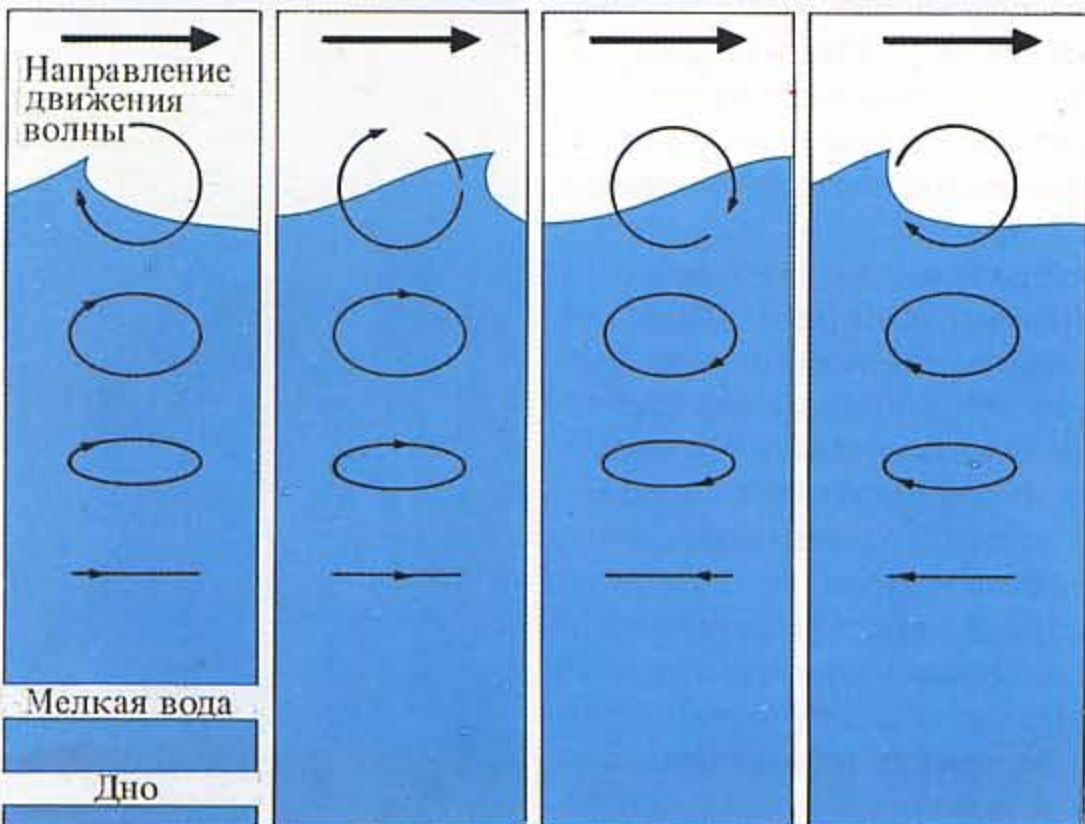
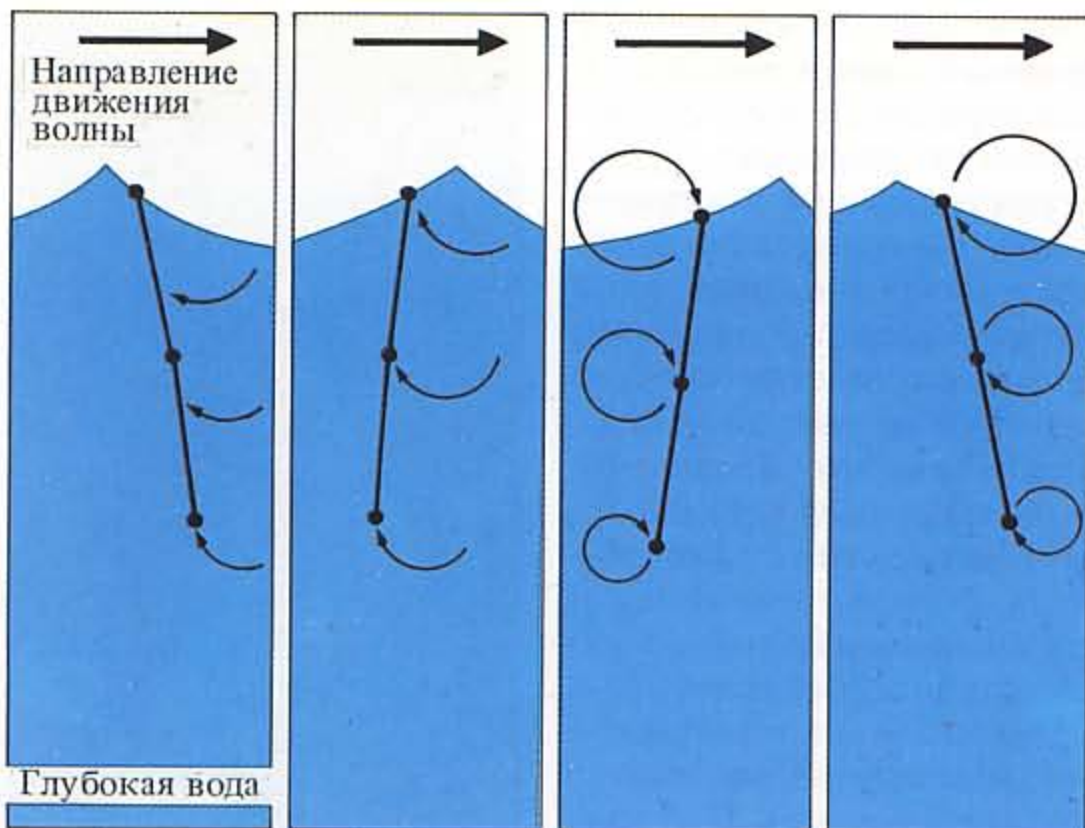
Поросшие спартиной марши можно встретить почти у самого Северного Ледовитого океана, вдоль побережья Северной Европы и по всему побережью Австралии и Новой Зеландии. Протяженные марши есть на восточном побережье США, даже в таких неподходящих, казалось бы, местах, как бухта Джамейка на Лонг-Айленде, у Нью-Йорка, близ международного аэропорта Джон-Кеннеди. Там, прямо у взлетно-посадочных полос, под реактивных самолетов живут своей жизнью самые разные морские организмы.

В тропических и субтропических водах вместо спартины на маршах господствуют деревья. Кромка берега занята плотными зарослями мангров (*Rhizophora*), которые называют „деревьями, что идут к морю на ходулях“. Мангры очень хорошо переносят соленую воду, но их проростки соленой воды не терпят, и потому у этих деревьев выработался уникальный способ размножения, который позволяет молодым проросткам избежать губительного воздействия солей. Семена мангров не падают с дерева, чтобы укорениться в грунте и пойти в рост, а прорастают прямо на материнском дереве. Когда проростки достигают примерно 25 см в длину, они падают в воду и плывут по течению. Как только кончик корня коснется дна и прикрепится к субстрату, начинают развиваться характерные ходульные корни мангров. Идет время, к корням прикрепляются и живут на них устрицы, снуют туда-сюда между корней в поисках пищи рыбы и крабы.

Мангровые болота, или марши, благодаря множеству корней задерживают большое количество наносов, поступающих во время приливов или приносимых соседними реками, и, таким образом, способствуют формированию суши. Оказавшись вне соленой воды, мангры погибают, уступая место другим деревьям, которые дадут начало лесу. Обширные мангровые болота встречаются в дельтах многих великих рек, таких как Меконг, Амазонка, Конго и Ганг. Развиваются они и вдоль северного побережья Австралии, и в прибрежных районах Суматры.

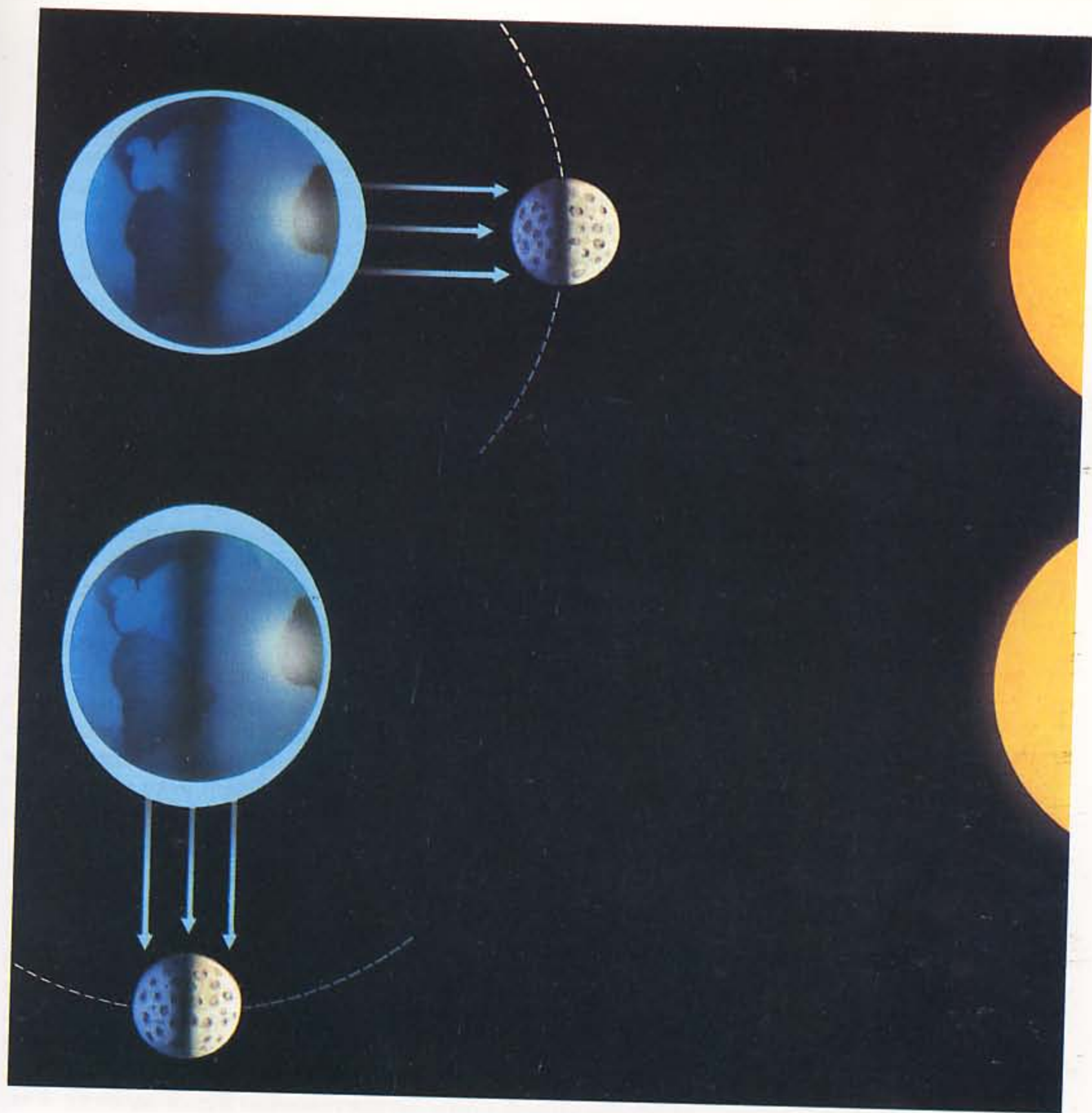


В мангровых зарослях сотнями гнездятся такие тропические птицы, как розовая колпица (Ајаја ајаја). Мангры, хорошо переносящие соленую воду, защищают осушную зону побережья в тропиках от размыва волнами во время ураганов. Корни мангров торчат из воды, как подпорки, и потому их назвали „деревьями, что идут к морю на ходулях“.



Слева. Волны, вопреки распространенному представлению, не переносят воду; частицы воды (на рисунке они обозначены черными точками) просто колеблются практически на одном месте. С глубиной орбита движения частичек уменьшается. На мелководье орбиты становятся эллиптическими. Выходя на мелководье, волны испытывают трение о дно — и разбиваются о берег, создавая так называемую зону прибоя или буруны. В переносном смысле волна „подставляет сама себе ножку“ и опрокидывается, пенясь и разрушаясь. На гребне обрушивающейся волны образуются белые пенные буруны, которые разбиваются о песчаный или каменный берег.

Справа. Гравитационные поля Луны и Солнца оказывают влияние на океаны и их моря, вызывая подъемы и спады воды, которые называются приливами и отливами. Когда Луна и Солнце располагаются на одной линии относительно Земли, имеет место самый высокий, или сизигийный, прилив. Когда Луна и Солнце находятся по отношению к Земле под прямым углом друг к другу, имеет место минимальный, или квадратурный, прилив. Приливный цикл состоит из нескольких фаз. Когда вода прибывает и уровень ее повышается, начинается прилив. Он продолжается до тех пор, пока уровень не достигнет отметки полной воды. В середине приливного цикла течение достигает максимальной скорости. После наступления полной воды движение воды практически прекращается — эта фаза называется стоянием прилива. Когда вода поворачивает в противоположную сторону, начинается отлив. Он продолжается до тех пор, пока уровень не достигнет отметки малой воды. В середине цикла приливное течение тоже достигает максимальной скорости. После наступления малой воды наблюдается стояние отлива. Порой купающиеся и катающиеся на лодках оказываются отрезанными от берега приливом и, случается, даже тонут, поскольку не успевают правильно оценить высоту приливной волны и скорость приливного течения.



Для всех маршей типичны илистые отмели. Отступая в отлив, вода обнажает бесплодные на вид широкие участки ила или песка; но их внешний вид обманчив. Начиная с глубины нескольких миллиметров и порой до глубины метра и более под поверхностью илистой отмели влажный донный грунт населен целым миром разнообразных морских животных, включая моллюсков, кольчатых червей, нематод и особенно бактерии. Вся эта живность вносит свой вклад в общую продуктивность марша.

Самые высокие приливы в мире

Обычно высота прилива определяется размерами и формой бассейна. Если бассейн широкий, как, например, Средиземное море, прилив бывает небольшим. Если бассейн узкий, как, например,

залив Фанди в Канаде, прилив может быть очень большим, поскольку значительный объем воды нагоняется на сушу в узкое пространство. Самый большой в Мировом океане прилив отмечается в заливе Фанди, разница между полной и малой водой составляет здесь в среднем 15 м. Когда суда швартуются в порту в заливе при полной воде, они должны надежно причалиться к пирсу, иначе они могут перевернуться в отлив, когда воды слишком мало, чтобы суда могли держаться на плаву.

Высокие приливы ежедневно отрезают от суши небольшой остров Мон-Сен-Мишель у северо-западного побережья Франции. Высота прилива в этом районе, как и в заливе Фанди, может достигать 15 м. Этот островок, увенчанный всемирно известным храмом, представляет собой просто большую гранитную скалу, поднимающуюся со дна моря. Наступая в прилив по окружающим островок илистым отмелям, вода с шипением и грохотом обрушивается на крошечный клочок суши. В прошлом прилив не раз застигал врасплох неосторожных паломников, направлявшихся по этим отмелям на богомолье в храм, и многие из них тонули. Теперь над зыбучими песками построена надежная дамба, по которой проложена дорога. Местные рыбаки во время высоких приливов ловят ставными сетями мелких креветок, которых приносят сюда из моря с приливом.

Бор

На некоторых реках мира наблюдается явление, которое местные жители иногда называют водопадом наоборот. Это бор — стена стремительно движущейся воды, которая образуется в заливе или устье реки при быстром наступании прилива. Бор обычно возникает там, где отмечается значительный перепад между полной и малой водой. Стена прибывающей воды может достигать в высоту 3 м, иногда она затапливает небольшие лодки. Самый сильный в мире бор отмечается на реке Фучуньцзян в Китае. Здесь высота бора составляет почти 3,3 м в сизигию, а скорость перемещения вверх по реке стены воды превышает 25 км/ч. По оценкам, эта гигантская волна переносит 1,75 млн. т воды в минуту. Хорошо известен также бор на реке Птикодиак в канадской провинции Нью-Брансуик, на Амазонке в Южной Америке (здесь он носит название „поророка“), на Сене во Франции и Северне в Англии.

Самыми страшными и разрушительными из океанских волн считаются волны цунами: их называют еще приливными волнами, хотя они ничего общего с приливами не имеют. Эти мощные волны возникают в результате сейсмических воз-

мущений, таких, как извержения вулканов или землетрясения. В 1883 г. произошло сильнейшее извержение вулкана Кракатау, находящегося на востоке Индийского океана. Его грохот был слышен на расстоянии сотен километров, а вулканический пепел достиг самых отдаленных уголков земного шара. Извержение вызвало также гигантское цунами, от которого погибло более 36 тысяч человек в Ост-Индии.

Чаще всего цунами возникают в бассейне Тихого океана, поскольку он окружен сейсмически активными зонами и вулканами, которые образуют так называемое тихоокеанское огненное кольцо. Удивительным свойством цунами является то, что они могут распространяться на тысячи километров по океану; интересно, что суда, пересекающие эти волны, часто даже не замечают их. Длина волны цунами может достигать 200 км, а ее высота при этом будет только 0,5 м. В тех районах, где глубина составляет примерно 150 м, волна цунами может двигаться со скоростью 140 км/ч, но там, где глубина достигает 4 600 м, она может разогнаться до 780 км/ч.

Волны цунами становятся опасными при выходе на мелководье. Здесь волна превращается в водяную гору, которая сносит дома, разрушает суда и пирсы. Мощная волна возникшая после извержения Кракатау, достигнув берега, поднялась над пляжем на 35 м.

Ветровое волнение

Наиболее распространенным видом волн являются волны, вызванные ветром. Именно они раскачивают лодку из стороны в сторону и заставляют ее прыгать вверх-вниз. Когда мы стоим на палубе судна в море, нам кажется, что вода движется в направлении распространения волн, которые сами следуют за ветром. Но на самом деле вода не перемещается; по поверхности моря волнообразно перемещается только энергия, сообщенная ветром. Если взять веревку за два конца и ритмично ее подергивать вверх-вниз, то по ней будут бежать волны, но сама веревка никуда не двинется. То же самое можно наблюдать, если бросить щепку на воду. Щепка слегка передвигается вперед при каждом гребне волны и возвращается назад в каждой ложбине, почти на прежнее место. Высота ветровых волн зависит от скорости ветра и его разгона, или расстояния в открытом море, на котором он действует. Волны бывают небольшими, едва заметными, если ветер слабый, и огромными, особенно если сильный ветер много дней подряд дует над обширной акваторией океана. В сентябре 1938 г. во время шторма в центральной части Тихого океана офицер военного корабля увидел с мостика волну через верхушку кормовой мачты и оценил ее высоту в 34 м!

На этой фотографии восточного побережья Северной Америки, сделанной со спутника, Гольфстрим выглядит как зеленая полоса (внизу справа). Гольфстрим — западная ветвь системы течений Северной Атлантики. Он несет свои воды полосой, ширина которой составляет 80 км, а глубина — 100 м. Начинаясь в Мексиканском заливе, Гольфстрим идет через Флоридский пролив в северо-восточном направлении вдоль побережья Северной Америки. У мыса Хаттерас Гольфстрим поворачивает на восток и течет примерно со скоростью 5 узлов к берегам Северной Европы. Это теплое океанское течение, впервые описанное Бенджаменом Франклином, оказывает смягчающее влияние на климат Северной Атлантики.



Внизу. Гигантские бурые водоросли (*Macrocystis*) — одни из самых крупных морских водорослей, процветающих в прибрежных водах во многих районах мира. Небольшие, наполненные газом полавки поддерживают слоевища водорослей близ поверхности воды, где они получают солнечную энергию.

Напротив. Серокрылые чайки (*Larus glaucescens*) отдыхают на слоевищах гигантских бурых водорослей. 20-метровые стебли и широкие слоевища этих водорослей предоставляют корм и убежище рыбам и другим морским животным.



Шкала Бофорта

Тем, кто плавает в море, важно знать погоду и особенно данные о ветре. Наблюдение за погодой входит в обязанности членов экипажей всех судов, находящихся в море. Чтобы стандартизировать визуальные наблюдения за ветром и волнением, английский морской офицер сэр Френсис Бофорт в 1805 г. разработал систему, с помощью которой определенные погодные условия в море, в частности скорость ветра, могут быть оценены в баллах по специальной шкале. Так, 0 баллов по шкале Бофорта означает гладкое, как зеркало, море и безветрие; 5 баллов — умеренное волнение, волны с белыми гребнями, появление пены и брызг, ветер 17—20 узлов; 12 баллов, которых опасаются все моряки, означают совершенно белое от пены море, воздух, насыщенный брызгами, и ветер 64—71 узел — иными словами, ураган. Шкала Бофорта была принята почти всеми морскими странами.*

Эффект Кориолиса

Когда над морем дует ветер, движимые им поверхностные воды или морские льды отклоняются направо от направления ветра в северном полушарии и налево — в южном. Это отклонение вызвано вращением Земли в направлении с запада на восток. Явление это получило название эффект, или сила, Кориолиса — по имени французского физика Гюстава Гаспара де Кориолиса, который открыл его в 1835 г. Эффектом Кориолиса объясняется географическое распределение систем течений в северной и южной частях Тихого океана, в Северной и Южной Атлантике и Индийском океане.**

Реки в море

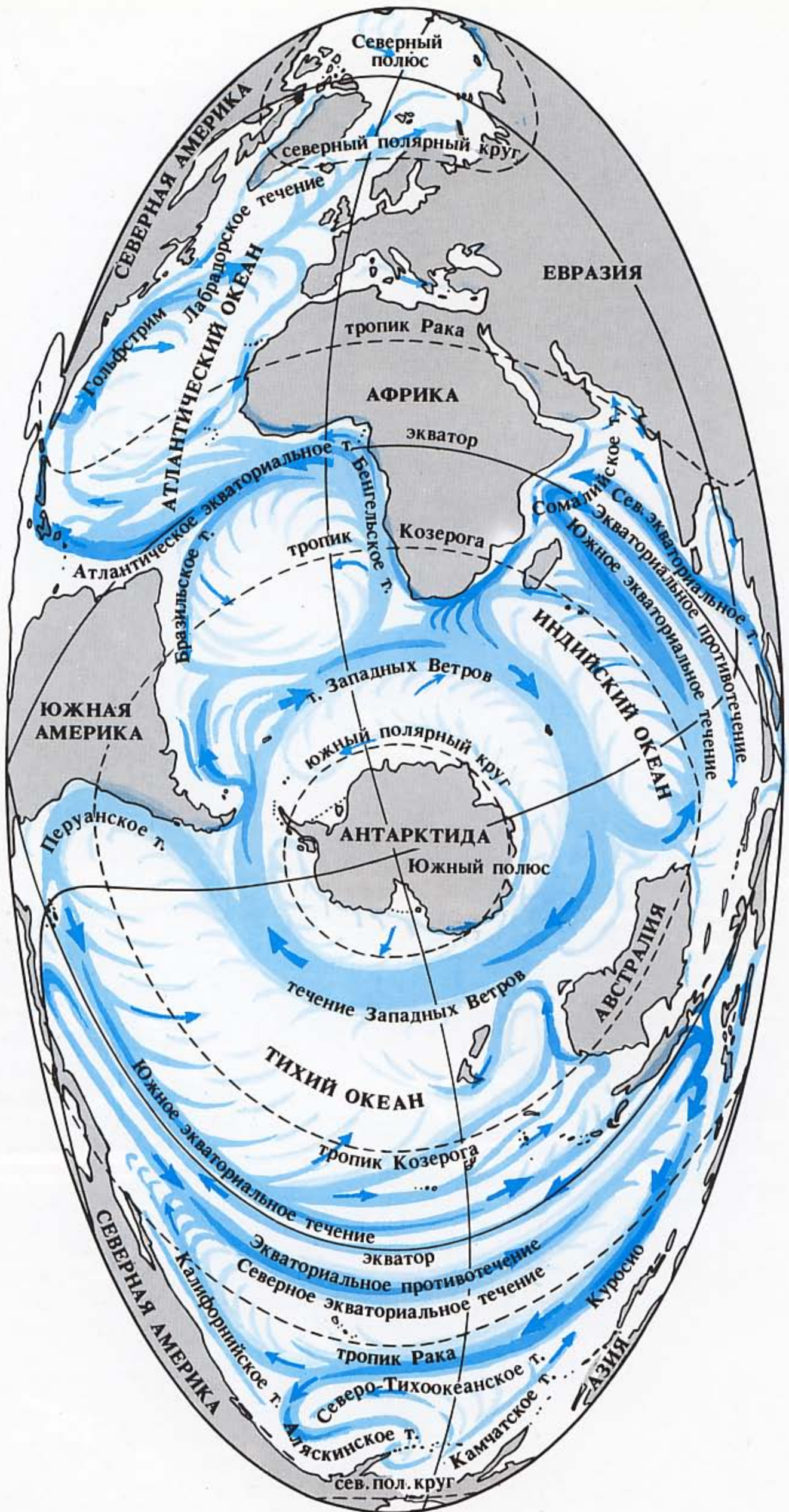
Ежесуточное изменение уровня воды при приливах имеет большое значение в жизни морских организмов, но в Мировом океане наблюдаются и другие движения воды, как, например, великие течения (называемые реками в море), которые не так заметны визуально, но оказывают большое влияние на живой мир океана.

Одни океанские течения смягчают холодный климат прибрежных районов, лежащих в высоких широтах, принося сюда относительно теплые воды, — например, к побережьям Исландии, Норвегии и Аляски. Другие течения, наоборот, приносят прохладу и дожди на такие территории, как западная Канада и северо-запад тихоокеанского побережья США. Но все течения доставляют корм

* В настоящее время скорость ветра измеряют инструментально специальными приборами — анемометрами. — Прим. ред.

** Главная причина распределения систем течений — пассатные ветры, которые дуют по обе стороны экватора с востока на запад. — Прим. ред.





Показанная на рисунке схема течений для зимнего сезона обычно сохраняется на протяжении всего года за несколькими исключениями: в Индийском океане Северное экваториальное течение и Экваториальное противотечение в летние месяцы изменяют направление на противоположное. Помимо поверхностных потоков в океане есть промежуточные и глубоководные течения, которые несут воды в противоположных направлениях по отношению друг к другу, исключая Антарктическое, в котором на всех уровнях вода движется с запада на восток. Чем сильнее течение, тем интенсивнее его цвет на рисунке и, соответственно, чем течение слабее, тем оно светлее.

морским животным, переносят взрослых особей и их молодь, нередко от течений зависит сама жизнь обитателей моря. Примером такого течения является хорошо изученное Северо-Атлантическое течение, более известное как Гольфстрим.

Гольфстрим, или Северо-Атлантическое течение, несет свои воды со скоростью 40—175 км в день. Оно транспортирует в моря Европы самые разные виды организмов. Для одних видов эти моря станут местом их обитания, для других — местом их гибели. Например, погибнут вынесенные течением в холодные северные воды тропические животные парусник (*Velella*) или пелагическая улитка янтина (*Janthina*).

В северной части Тихого океана есть свое течение, аналогичное Гольфстриму, — это теплое устойчивое течение Курошио. Оно зарождается в Восточно-Китайском море и течет в общем направлении на восток, переходя постепенно в Северо-Тихоокеанское течение. По мере приближения к западному побережью Северной Америки течение разделяется, часть его вод направляется к северу, образуя Аляскинское течение, а часть — к югу, образуя Калифорнийское течение. В водах Аляскинского течения благоденствуют мелкая креветка, лососи и множество донных рыб. Ползают по дну в поисках пищи камчатские крабы чудовищных размеров — размах их ног от кончика до кончика иногда достигает 2 м. В этих же водах, богатых кормом, ищут себе пропитание и крупные морские млекопитающие: котики, моржи, белые медведи и, когда тому наступает соответствующий сезон, серые киты.

Калифорнийское течение несет относительно теплые воды. В этих водах обильно разрастаются гигантские бурые водоросли, или кельп. Их обширные заросли образуют целые подводные леса. Бурые водоросли представлены здесь несколькими родами, в том числе тут встречаются *Laminaria*, *Nereocystis* и *Alaria*. Самая огромная из них — макроцистис (*Macrocystis pyrifera*), эта водоросль может достигать 30—35 м длины. Ее корнеподобная подошва прикрепляется к грунту на океанском дне. От подошвы отходит гибкое слоевище — его можно уподобить стволу дерева, — которое разветвляется на листообразные пластины. Пластины эти выполняют функции листьев наземных растений. Имеются сообщения о водорослях *Macrocystis* длиной до 300 м, обнаруженных у побережья штата Калифорния и полуострова Калифорния.

В зарослях бурых водорослей, подобно певчим птицам, порхающим меж ветвей деревьев в лесу, снуют маленькие рыбки. По слоевищам водорослей ползают ошестинившиеся иглами морские ежи, объедая с них пленку микроорганизмов, а заодно лакомясь и самой водорослью. Одно время ежи так размножились, что гигантские бурые водорос-

ли оказались под угрозой исчезновения. Чтобы держать популяцию морских ежей под контролем, биологи вселили в эти воды когда-то почти истребленную из-за ценного меха морскую выдру, или калана, который кормится морскими ежами, этими прожорливыми колючими родственниками морских звезд. И вскоре там, где появились каланы, восстановилось определенное равновесие. Каланы свели популяцию морских ежей до таких размеров, что те практически перестали представлять собой угрозу для подводных лесов.

Вокруг студеных просторов закованного льдами южнополярного континента несет свои воды неразрывным кольцом в восточном направлении течение Западных Ветров. Поскольку на пути этого сурового штормового пояса ледяных вод нет суши, которая преградила бы им дорогу, течение свободно проходит между Антарктидой и крайними южными оконечностями континентов Австралии, Южной Америки и Африки. Течение Западных Ветров несет огромные потоки холодной воды в южные районы южной части Тихого океана, Южной Атлантики и Индийского океана. Две мощные ветви этого течения достигают западных берегов Южной Америки и Африки. Эти ветви несут холодную, богатую кислородом воду, благодаря чему прибрежные воды этих огромных континентов отличаются богатством и разнообразием жизни.

Одна из ветвей — Бенгельское течение несет свои воды мимо Кейптауна, вдоль западного побережья Африки на север, затем поворачивает на запад, пересекая Гвинейский залив. У Кейптауна близ берега в богатых кислородом холодных водах этого течения произрастают густые леса бурых водорослей, а над узким континентальным шельфом процветают морские животные, в том числе капская мерлуза (*Merluccius merluccius capensis*), обыкновенная ставрида (*Trachurus trachurus*) и южноафриканская сардина (*Sardinops sagax ocellata*), которая держится плотными стаями. По морскому дну ползают в поисках корма или надежного убежища от врагов желто-коричневые лангусты (*Jasus lalandii*), ощупывая все вокруг своими длинными антеннами. Эти защищенные панцирем животные не имеют таких мощных клешней, какими вооружен обыкновенный омар.

Другая ветвь течения Западных Ветров — Перуанское течение, иначе называемое еще течением Гумбольдта, несет свои воды на север вдоль западного побережья Южной Америки. Это течение, получившее свое название в честь знаменитого немецкого путешественника и географа Александра фон Гумбольдта, является южным двойником Калифорнийского течения, но оно холоднее, поскольку в него попадают холодные антарктические воды. С холодным течением и связанным с ним ап-

веллингом из толщи воды к поверхности поднимаются питательные вещества, благодаря чему здесь отмечается один из самых продуктивных районов Мирового океана. Обильным планктоном кормится тут перуанский анчоус (*Engraulis ringens*), серебристый родственник морской сельди. А за анчоусом охотятся многочисленные хищники, и среди них тунцы, киты, дельфины и морские птицы. У берегов Перу кормятся анчоусом стаи птиц. Они ныряют за ним в морскую воду. Насытившись, птицы улетают отдохнуть на близлежащие скалистые островки. И так продолжается столетие за столетием. С течением времени скалы оказались покрытыми мощным слоем экскрементов птиц, толщина которого составляет сотни метров, — это отложения гуано. Местные рыбаки снимают двойной урожай с богатств, доставляемых течением Гумбольдта: один — вылавливая большими кошельковыми неводами стаи анчоуса, который затем перерабатывается в муку и жир, и второй — разрабатывая залежи гуано. Жир, мука и гуано экспортируются как удобрение для сельского хозяйства во многие страны мира. Но океанские течения тоже бывают непостоянными, иногда они ведут себя столь же капризно, как ветры, дующие над сушей. Раз в несколько лет теплые экваториальные воды заходят намного дальше обычного на юг, вытесняя холодные воды течения Гумбольдта. Богатые питательными веществами антарктические воды вытесняются бедными в этом отношении тропическими водами, и это приводит живой мир моря к катастрофе. Первыми погибают первичные производители — фитопланктон, затем — кормящаяся им рыба, а заодно и „пасущиеся“ на морских лугах животные. Пляжи оказываются устланными рядами дохлой рыбы, рыбаки вытаскивают из воды почти пустые сети. Доходит очередь и до птиц — производителей гуано; огромные стаи птиц, разжиревших и размножившихся в годы изобилия, теперь умирают от голода, тоже усеивая своими телами пляжи. Гибели не удается избежать никому — ни хищникам, ни их жертвам. Эта морская катастрофа происходит примерно на рождество, и по-испански ее называют „Эль-Ниньо“, что значит „младенец Христос“. Но этот Эль-Ниньо не приносит рождественских подарков; напротив, его прихода боятся, поскольку он влечет за собой не только гибель животного мира вдоль побережья, но и нищету и голод для рыбаков и их семей. К счастью, такое нарушение обычного процесса течения Гумбольдта случается не столь уж часто. Так, явление Эль-Ниньо наблюдалось в 1925, 1930, 1941, 1951, 1953, 1957, 1965 и 1972 гг.*

* Исключительно сильное Эль-Ниньо наблюдалось в 1982—1983 гг. — Прим. ред.



Вверху. Глаз бури — невозмущенный участок в центре урагана, мощного тропического циклона, скорости ветра в котором превышают 120 км/ч. Ураганы (называемые в Тихоокеанском регионе тайфунами) зарождаются в тропической зоне океана, их диаметр нередко превышает 400 км.

Справа. Штормовые волны и ветер скоростью до 240 км/ч беснуются на пляжах Майами во Флориде во время урагана.



Саргассово море

Иногда с наличием или отсутствием течений связаны необычные явления в океане. Веками служило источником различных мифов и легенд Саргассово море, расположенное в центральной части Атлантического океана. Одно время оно даже называлось Кладбищем кораблей — случалось, что суда не могли выбраться из здешних зарослей водорослей. Сама эта водоросль — бурая водоросль саргассум (*Sargassum*) — тропический вид, распространенный на огромных пространствах в центральной Атлантике. Португальским мореплавателям, впервые увидевшим обширные скопления водорослей, их наполненные газом поплавки показались похожими на гроздья винограда („сарга“), откуда море и получило свое название.

Саргассово море находится в центре системы течений, которые приносят сюда плавающие водоросли. Но в середине моря течения слабые, и поэтому водоросли, цепляясь за бревна, обломки разрушенных кораблей и другой плавучий материал, скапливаются здесь в большом количестве. Кроме того, это район со слабыми ветрами переменных направлений, так что, потеряв ход, парусное судно может застрять здесь на много дней и стоять неподвижно под нещадно палящим солнцем. В Саргассовом море погибло немало кораблей и людей, однако вовсе не из-за таинственных чудовищ, а просто из-за необычных, но естественных условий в этой части Мирового океана.

Ураганы и водяные смерчи

Литература изобилует рассказами о мощных океанских штормах. Некоторые штормы имеют локальный характер и могут почти или совсем не принести вреда. Другие имеют региональный характер, длятся несколько дней и приносят большой ущерб. Такими штормами являются тропические циклоны — круговые вихри в атмосфере, называемые ураганами в Атлантике и тайфунами в тихоокеанском регионе. Это обширные возмущения, в которых скорость ветра превышает 120 км/ч; в некоторых ураганах зафиксирована скорость ветра свыше 300 км/ч. Такие вихри могут иметь диаметр более 400 км.

В открытом море ураганы и тайфуны поднимают волны высотой 15 м или около того, покрытые пеной гребни которых обрушиваются, как при встрече с берегом. Жестокий ветер срывает с гребней волн водяные брызги и несет их над водной поверхностью, смешивая с дождем, — и тогда делается совершенно невозможно отличить небо от моря. Только крепкое судно может выдержать ураган в море.

О приближении ураганов и тайфунов иногда говорят увеличивающаяся облачность и усиливающийся ветер. А вот водяные смерчи возникают

неожиданно, случается, что и при спокойном море, ярком солнце и безветрии. Такие смерчи представляют собой компактные циклонические вихри в виде столба воды над морем. Они напоминают спускающуюся из облака воронку, навстречу которой поднимается из моря водяной конус, состоящий из капель воды. Полная высота столба водяного смерча может быть от 3 м до 1 км и более, а диаметр — от 3 до 150 м. Водяные смерчи живут недолго — примерно полчаса — и редко приносят какой-либо ущерб. Разрушаясь, водяной смерч обрушивает целый водопад соленой и пресной воды, который может сопровождаться дождем со снегом, снегом или градом.

Влияние на климат

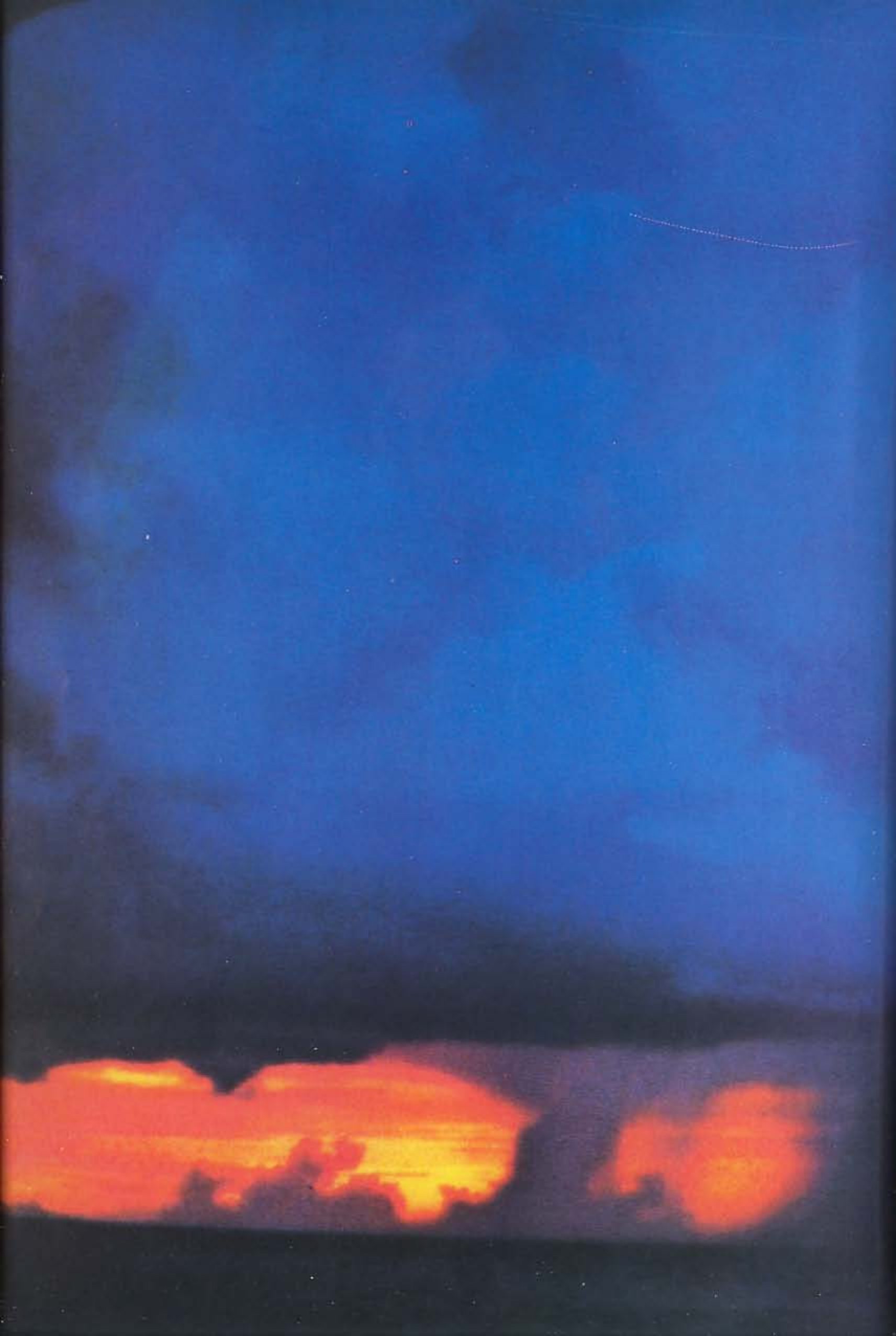
Штормы и водяные смерчи — это экстремальные явления погоды, но море влияет и на климат, правда, это довольно долговременный процесс. Влияние моря на климат обуславливается прежде всего тем, что океаны выступают как гигантские резервуары тепла, поскольку океанская вода способна аккумулировать и хранить солнечное тепло. В холодный период года огромное количество поглощенного тепла медленно отдается в атмосферу, а через нее и суше. Поэтому на морском побережье всегда бывает теплее зимой и прохладнее летом по сравнению с районами, лежащими в нескольких сотнях километров от моря. В некоторых местах эта разница очень значительна. Яркий пример — муссонный климат Индийского субконтинента. Летом воздух внутренних районов Индии прогревается солнцем. Нагретый воздух поднимается вверх, а на его место притекает насыщенный влагой воздух с Индийского океана. Поэтому лето в Индии жаркое и влажное. Зимой внутренние районы выхолаживаются, а океан вокруг остается теплым. Теплый воздух над океаном поднимается вверх, а на его место поступает холодный воздух из внутренних районов субконтинента. Эти сезоны года и связанные с ними ветры называются летним муссоном и зимним муссоном. Переход от одного сезона к другому может быть внезапным: за какие-то часы температура воздуха может упасть или подняться на целых 20 °С.

Человечество давно мечтает управлять погодой, чтобы уменьшать силу ураганов или увеличивать количество поступающего к земле тепла и продолжительность вегетационного периода на сельскохозяйственных угодьях. Но море слишком огромно, а климатическая и погодная системы, связанные с ним, слишком сложны. Силы природы, порождающие явления погоды и климата, пока не поддаются нашему контролю.

Флорида, Ки-Уэст. Над тропическим морем формируется страшный водяной смерч. В воронке этого вихря — морская вода, водяная пыль, дождь.

На развороте. На фоне ярко-оранжевой вечерней зари над Мексиканским заливом виден короткоживущий, но сильный летний циклон. Прохождение таких циклонов часто сопровождается вспышками молний и раскатами грома.





Литоральная зона: негостеприимное местообитание

Впервые человек начал эксплуатировать ресурсы Мирового океана в литоральной, или приливно-отливной, зоне — полосе берега, расположенной между линиями полной и малой воды. Даже в наши дни знакомство большинства людей с морем сводится только к знакомству с его берегом и литоральной зоной. Человеку доставляет какое-то особенное удовольствие собирать раковины, плавники, яичевые капсулы скатов и акул и прочие дары моря, выброшенные волнами на пляж. Тихо и мерно накатывающиеся на пляж в безветренный солнечный день волны успокаивают и умиротворяют. Зрелище бьющегося о берег прибоя в шторм внушает благоговейный страх и даже ужас. И наконец, отступающие в отлив и прибывающие в прилив воды заставляют нас удивляться, сколь бесконечно изменчива жизнь моря и его обитателей. Поскольку литоральная зона постоянно то затопляется водой, то оказывается на осушке, одни растения и животные благоденствуют здесь, другие же, напротив, чувствуют себя весьма угнетенными.

Ритм приливов

Ежедневный ритм приливов, как громадные часы, регулирует жизнь обитателей литорали. В отлив обнажающаяся литораль обсыхает под палящими лучами солнца летом и промерзает в морозы зимой. Когда же начинается прилив и вода прибывает, волны накрывают прибрежные скалы, гальку и песок. Зимой на литорали свирепствуют штормы — они вымывают огромные промоины в песке и иногда забрасывают крупную гальку на много метров в глубь берега. При полной воде литораль покрыта слоем морской воды, который защищает растения и животных от переохлаждения и перегрева. В это время воздействие волн на литораль ослабляется, правда, в жестокий шторм тут все кипит от огромных волн, накатывающихся непрерывной чередой.

Но этот водообмен несет жизнь обитающим на литорали организмам. Волны обогащают воду кислородом и, что еще важнее, приносят органические частички, бокоплавов и других мелких животных, вымывая со дна органические вещества. Надежно прикрепленные к скалам усоногие рачки, мидии и морские блюдечки кормятся этим питательным бульоном, поступающим с приливными водами. Усоногие рачки, высунув наружу грудные ножки, ритмическими движениями загоняют воду вместе с микроскопическими организмами внутрь своей раковины. Снуют туда-сюда среди скал рыбы и крабы, ползают по дну в неустанном поиске частичек органического вещества черви.

Типы животных, обитающих в этой зоне, и их образ жизни зависят от того, является ли литораль каменистой, песчаной или она расположена на

краю марша. Приливные марши, богатые высшими растениями и являющиеся едва ли не самыми биологически продуктивными районами мира, вполне могли быть колыбелью наземных животных.

На заре жизни животного мира

Суша была еще совсем не заселена, если не считать различных видов растений, а древние моря уже давно изобиловали животными. Затем животные появились и на суше — возможно, пытаясь избежать жестокой конкурентной борьбы в море. Предположительно, первые такие животные появились на приливном марше. Море, хоть оно и кишит хищниками, представляет собой довольно стабильную среду обитания. А условия на маршах, распространенных вдоль побережий Мирового океана, напротив, часто и резко изменяются, поскольку они в бесконечном цикле то затопляются океанскими приливами, то вновь осушаются. Постепенно на маршах появились крупные наземные животные, которые уже не зависели от моря. Некоторые из них так и остались на маршах и развились в формы, хорошо приспособленные к жизни в этих изменчивых условиях. Многие из этих животных можно видеть и изучать там и сегодня.

Жизнь маршей

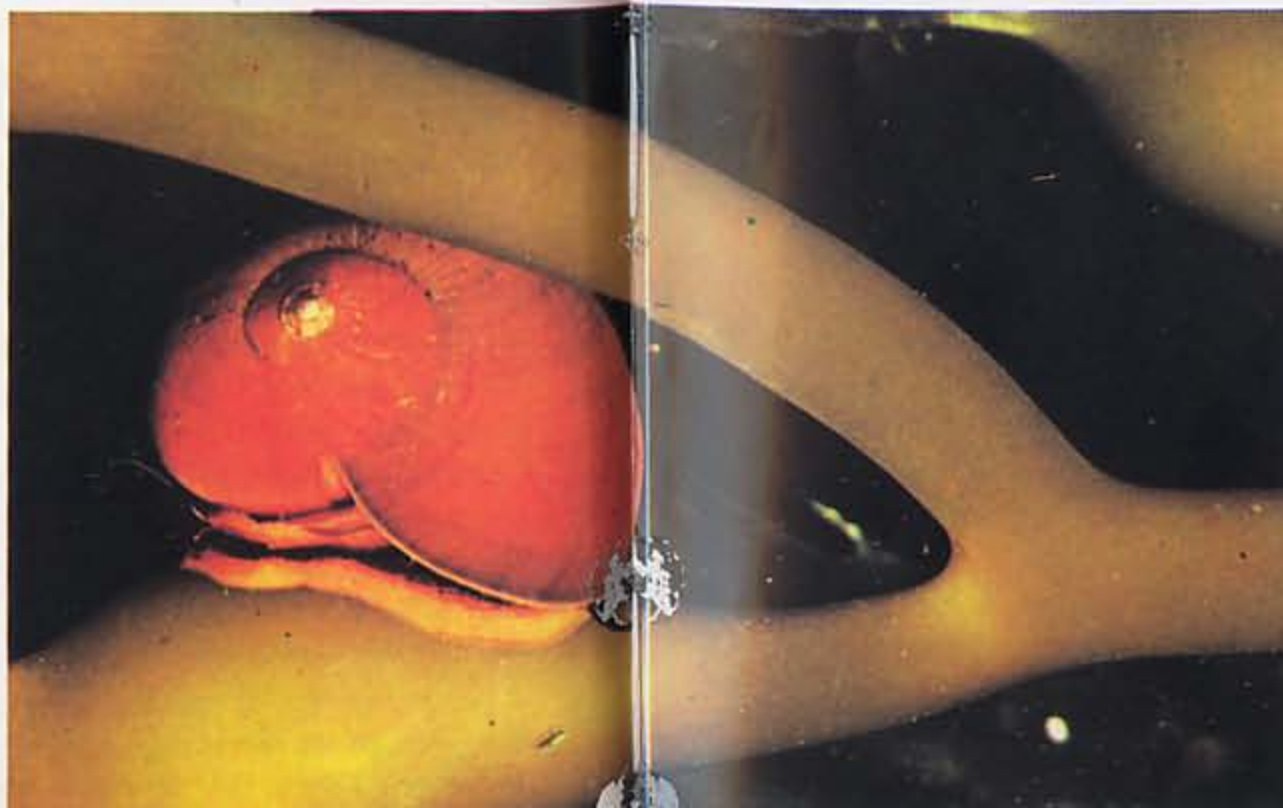
Формы животных, которых можно встретить на типичном марше, определяются тем, в какой части марша они обитают. В глубине марша, там, куда достигают только самые высокие штормовые приливы и волны, находятся излюбленные места обитания манящего краба (*Uca*), имеющего своеобразный внешний вид. Эти мелкие, обычно длиной не более 3 см, крабики роют во влажном маршевом грунте норки на глубину до 60 см. Они суетятся у кромки приливной отмели в поисках частичек органического вещества, пока их кто-нибудь не испугнет. Из найденного корма крабики ловко скатывают шарики и либо сразу поедают их, либо уносят в свою норку для будущей трапезы. Манящие крабы обязаны своим названием* самцам: одна клешня у самцов очень большая, и они держат ее так, как скрипач держит скрипку. Другая клешня — нормальная. Увеличенной клешней самец совершает сложные машущие движения, привлекая самку и отпугивая врагов. У самки такой клешни-„скрипки“ нет. Обнажающиеся в отлив илистые и песчаные отмели содержат значительное количество детрита — смеси песка или ила с разложившимися остатками растений и животных. Детритом питаются многие животные, обитающие на литорали. Они погло-

* По-английски манящий краб — fiddler crab, от слова fiddler — скрипач. Русское название происходит от особенностей поведения этих животных, описанных чуть ниже. — Прим. перев.

На развороте. Брюхоногие моллюски (класс *Gastropoda*), насчитывающие почти 70 000 видов, встречаются в море повсюду. Они обитают преимущественно на морском дне, но некоторые способны плавать, другие — дрейфовать по течению. Многочисленные виды брюхоногих обитают в пресных водах, а также на суше. Их нет только на ледниках и горных вершинах. Ряд 1: слева, гобеленовый турбо (*Turbo petholatus*); в центре, норрисия Норриса (*Norrisia norrisii*); справа, обыкновенная северная натика (*Lunatia heros*). Ряд 2: слева, полосатая фасциолария (*Fasciolaria hunteria*); в центре, волнистая астрея (*Astraea undosa*); справа, опоясанная буллия (*Bullia vittata*). Ряд 3: слева, большая харпа (*Harpa major*) в центре, тегула (*Tegula*); справа, амория Грея (*Amoria grayi*).



Манящий краб (*Uca*), длина в среднем менее 3 см; весьма обычен на солоноватых маршах по всему Мировому океану. Самец имеет расширенную правую клешню, которой он помахивает, словно играя на скрипке (по-английски он так и называется — краб-скрипач). Расположившись около своей норки, он приманивает движением клешни проползающую мимо самку, приглашая ее последовать за ним в норку, где и произойдет оплодотворение.





Пятипалый веретенник (*Limosa fedoa*) зондирует грунт в поисках червей, моллюсков и ракообразных, составляющих его основной рацион, своим 12-сантиметровым клювом. Вообще говоря, веретенник считается птицей приморской, но селится и на равнинах Канады и севера США, где он кормится сам и выкармливает своих птенцов насекомыми.

щуют детрит почти непрерывно, усваивая из него питательные органические вещества и извергая наружу песок и ил вместе с неперевавленными органическими остатками. Животные, питающиеся детритом, называются детритофагами. Другие животные являются фильтраторами. Они питаются частицами детрита и планктона, отцеживая их из воды, когда отмель затапливается во время прилива. Есть на литорали и плотоядные животные — они охотятся на своих соседей, а иногда и на особей своего вида.

Типичным представителем каннибалов, обитающих на литорали, является брюхоногий моллюск верша, или нассариус (*Nassarius vibex*). Прожорливость этого серо-коричневого брюхоногого моллюска длиной каких-нибудь 12 мм совершенно непропорциональна его размерам. Эти брюхоногие, отыскивающие корм с помощью обоняния, свободно передвигаются по песчаным отмелям в поисках добычи. Они пожирают мидий и других двустворчатых моллюсков, просверливая их раковины своим рашпилеподобным „языком“-теркой. Верши не брезгают и другими брюхоногими, они могут просверлить раковину своего близкого родственника, чтобы утолить свой ненасытный аппетит.

Обитает на литорали и двустворчатый моллюск черенок (*Ensis*). Этот моллюск-фильтратор длиной 50—70 мм напоминает старомодную прямую бритву в сложенном виде. Он закапывается вертикально в грунт у линии отлива, выставляя наружу задний конец раковины и сифоны. Водяные птицы, в том числе чайки и цапли, очень любят полакомиться этим моллюском и, бродя по приливным отмелям, выскивают торчащие из дна концы раковины. Потревоженный черенок быстро прячется в свою норку с помощью сильной мускулистой ноги. *Ensis* — излюбленная добыча и хищного брюхоногого моллюска натйки (*Polynices*), однако от натйки моллюск спасается довольно эффективным способом: если этот медлительный хищник собирается напасть на него, черенок покидает свое убежище и, перебравшись на новое место, быстро закапывается в грунт.

Меняясь с приливом

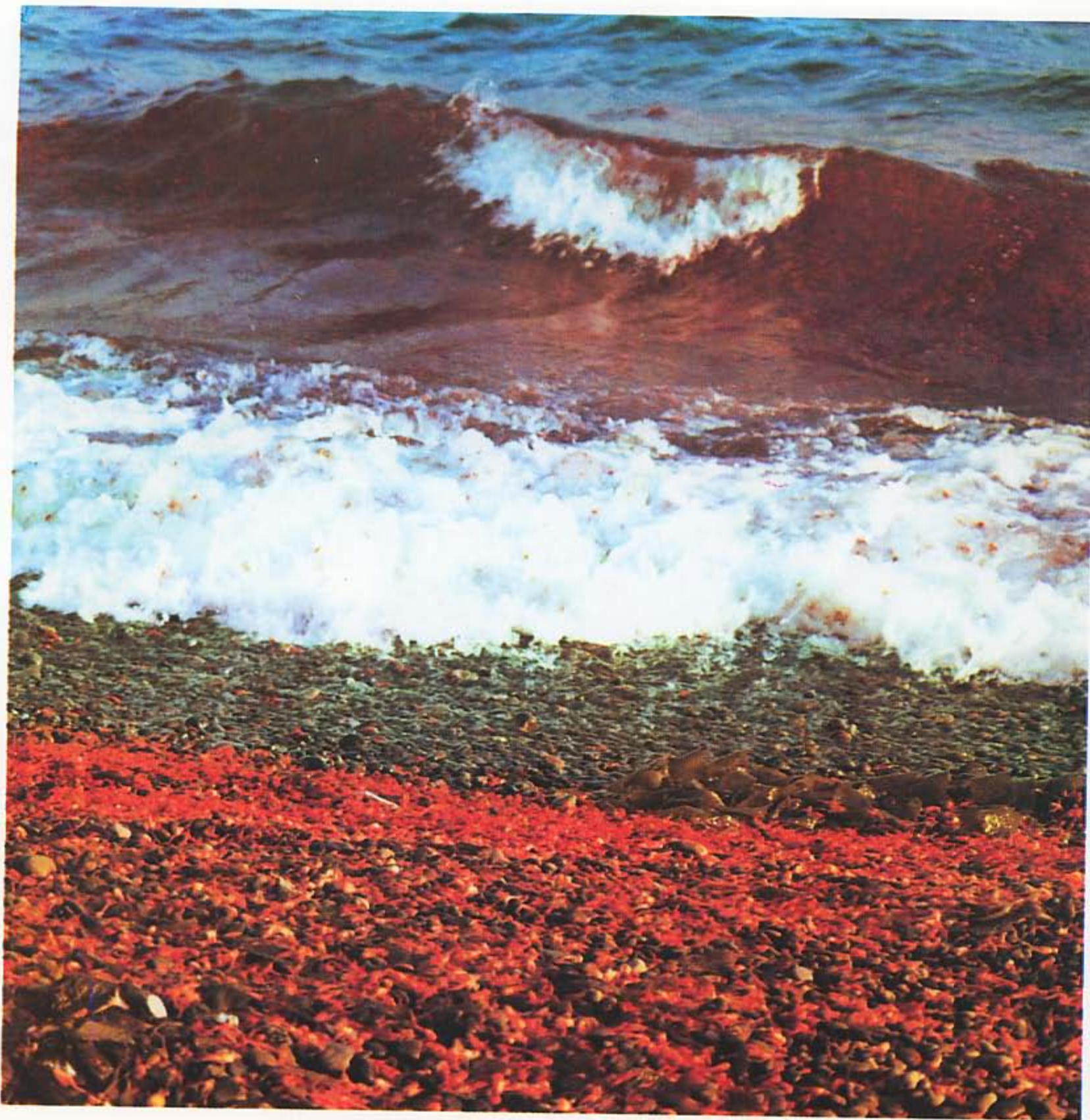
Всякий, кто наблюдал за животными, которые кормятся на литорали, видел, что часто здесь охотятся и птицы. Некоторые из них, например чайки, кормятся при малой воде, а другие, например крачки, ныряют в воду, преследуя добычу, во время прилива.

Птицы суетливо бегают по обнажившимся в отлив отмелям. Одни склевывают рыбешку, оставленную отступившей водой. Другие охотятся на червей, моллюсков и крабов. Самые активные и шумные из них — чайки рода *Larus*, они с пронзительными



Вверху. Западная чайка (*Larus occidentalis*) стоит на калифорнийском берегу в приливной луже, держа в клюве вытащенную из воды морскую звезду. Эти крупные птицы ростом 50—60 см распространены вдоль морских побережий и эстуариев. Западные чайки обычно добывают себе корм сами, на скалистых берегах, но могут и отобрать добычу у бакланов и пеликанов, заставив их выпустить ее из клюва.

Слева. Чиграва, или каспийская крачка (*Hydroprogne caspia*), распространенная в приморских районах всех континентов, кроме Южной Америки, питается мелкими рыбешками; однако она может разорять гнезда соседствующих с ней морских птиц, поедая их яйца и птенцов.



Галатеида — омаровая креветка (Pleuoncodes planipes), относится к десятиногим ракообразным. В прибрежных водах Калифорнийского полуострова и южной Мексики она встречается сотнями миллиардов особей.

Обычно эти креветки держатся метрах в четырех от поверхности воды, но, случается, волны выбрасывают их на пляж. Дважды за время ведения наблюдений, в 1859 и 1960 гг., зафиксированы массовые выбросы этих креветок в заливе Монтерей в Калифорнии, что на 1200 км севернее границы распространения этого вида. В 1960 г. на пляж было выброшено на менее 40 000 особей, каждая примерно 7 см длиной; они образовали полосу двухметровой ширины и стометровой длины. Омаровыми креветками кормятся киты и рыбы, в частности тунцы различных видов. Как и у омаров, у этих креветок есть крупные клешни — это сходство было отмечено китобоями, впервые открывшими этот вид и давшими ему название.

криками ссорятся между собой из-за любой пищи, даже самых гнилых отбросов. Чайки с жадностью набрасываются и на крабов и моллюсков, оказавшихся себе на беду на отмели в отлив. Чтобы добраться до мясистого тела двустворчатого моллюска, чайки поднимаются с ним высоко в воздух, выбирают какую-нибудь скалу или даже мощеную дорогу и бросают моллюска на твердую поверхность. Если раковина не раскалывается с первого раза, чайка снова подхватывает ее и проделывает свой хитроумный трюк сначала.

Волны и брызги наступающего прилива обогащают воду кислородом и органическими частичками, это означает, что наступило время кормиться фильтраторам. Вместе с поднимающейся водой появляются на литорали и те животные, которые обитают ниже приливо-отливной зоны, — мелкие креветки и различные виды крабов, они попадают сюда в поисках пищи.

Наведываются в литоральную зону и рыбы. Крепкие на вид фундулюсы (*Fundulus*) — некоторые из них размером и формой схожи с большим пальцем руки человека — снуют у дна, подхватывая мелких беспозвоночных или ловко заглатывая диатомовые — микроскопические планктонные растения, принесенные приливыми водами. Здесь же рыщут, как волки, охотясь на фундулюсов, косяки молодилуфарей (*Pomatomus saltatrix*). Вдрагивая и колыхаясь, словно флаги, развевающиеся на боковом ветру, ищут корм в литоральной зоне молодь атлантической морской камбалы (*Pleuronectes platessa*) в восточной Атлантике и молодь и взрослые особи зимней камбалы (*Pseudopleuronectes americanus*) в западной Атлантике. Они жадно бросаются на червей, бокоплавов и других беспозвоночных, которые оказываются на виду, когда камбалы роются на дне. Над затопленными маршами кружат в воздухе грациозные крачки, изящные родственницы чаек, прямо слету выхватывая из воды мелких рыбешек и ракообразных. Иногда они зависают в нескольких метрах над водой, часто дрожа крыльями, и высматривают на мелководье косяки менидий (*Menidia*) или фундулюсов. Прямиком добычу, крачка тут же ныряет в воду, затем мгновенно выныривает назад, зажав еще трепыхающуюся рыбу в сильном клюве.

Прикрепленные животные

Если литоральная зона приливных маршей богата жизнью, то литоральная зона каменистого побережья кажется бедной органической жизнью или вовсе ее лишенной. Действительно, на первый взгляд кажется, что там, где нет плодородных илистых приливных отмелей, жизнь невозможна. Но все же жизнь есть и здесь, поскольку и здесь тоже суша периодически затапливается морской водой, обмывается дождевой водой и обсыхает на солнце.

На развороте. Северо-запад Тихоокеанского побережья США. В отлив хищные морские звезды солястеры (*Solaster dawsoni*) прикрепляются амбулакральными ножками к скалам. Когда вода в прилив прибывает, эти звезды охотятся на более мелких морских звезд, актиний, двустворчатых и брюхоногих моллюсков, которых они поедают в больших количествах. Как и другие морские звезды, солястеры очень разнообразны по цвету.



Внизу. Блюдечки — это мелкие брюхоногие моллюски с коническими раковинами. Они изобилуют в приливной зоне. Вверху, двупятнистый мегатебенус (*Megatebennus bimaculatus*) цепко держится за скалу. Калифорния, Мосс-Бич. Внизу, обыкновенная пателла (*Patella vulgata*) во время отлива прикрепляется к скалам, когда же наступает прилив, она ползает по скале, лакомясь водорослями.

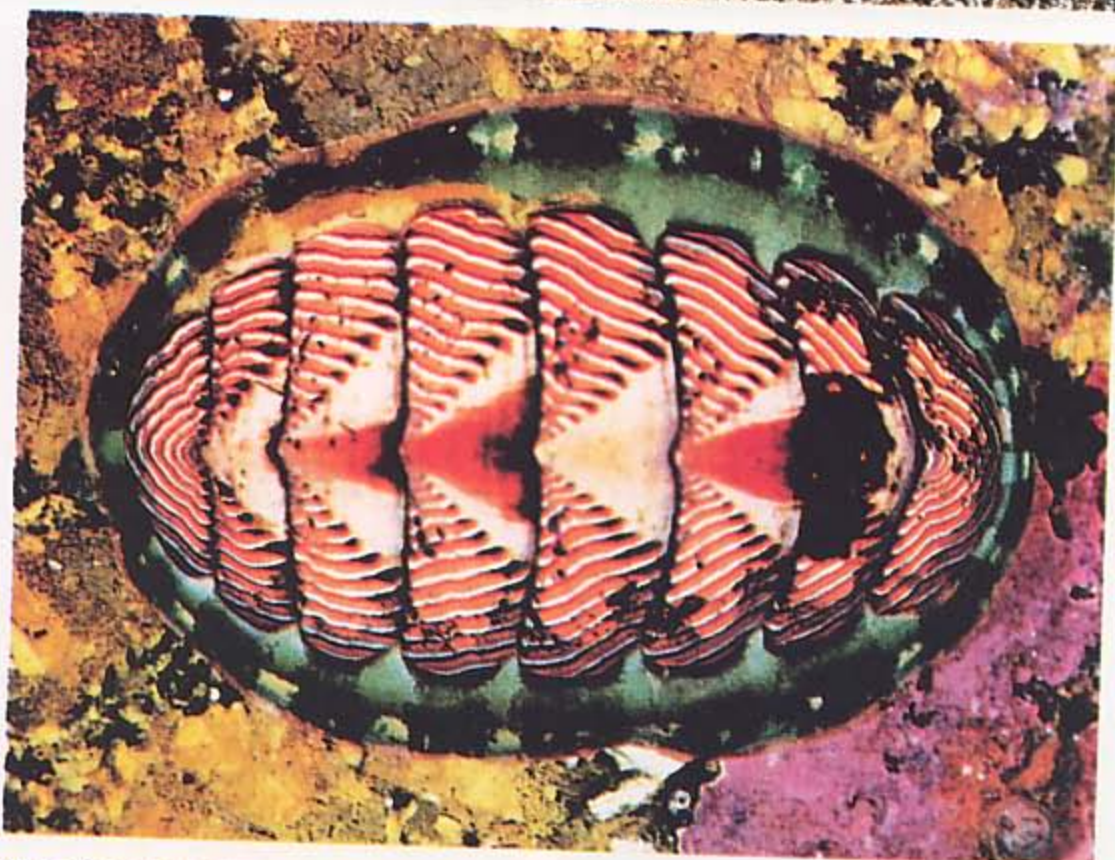
Напротив. Раковины панцирных моллюсков — их длина около 3 см — образованы накладывающимися одна на другую пластинками. Во время прилива моллюски с такой силой присасываются к скалам, что кажется, будто их закрепили болтами. Вверху, линейчатая тоницелла (*Tonicella lineata*); в центре, тот же вид, но с другой окраской; внизу, хитон (*Chiton tuberculatus*).

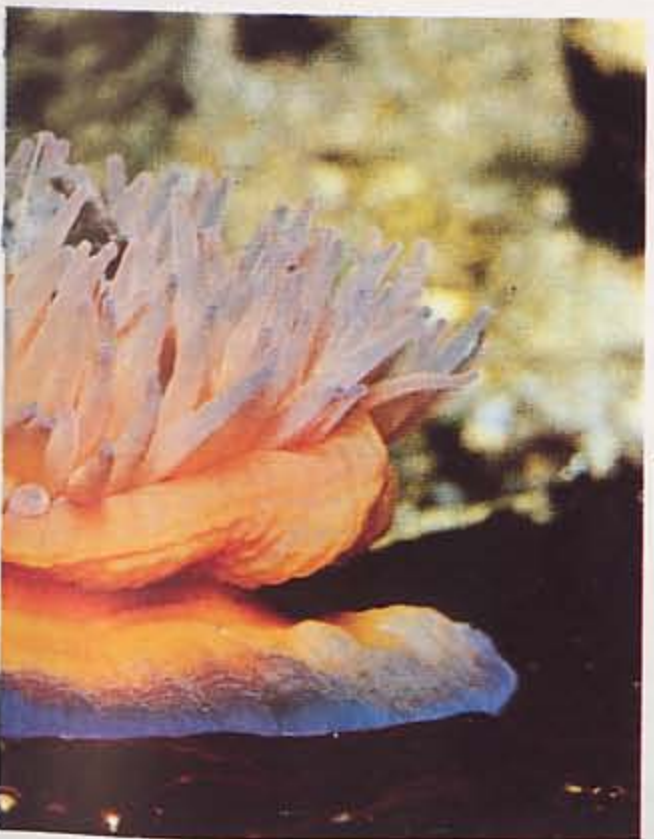
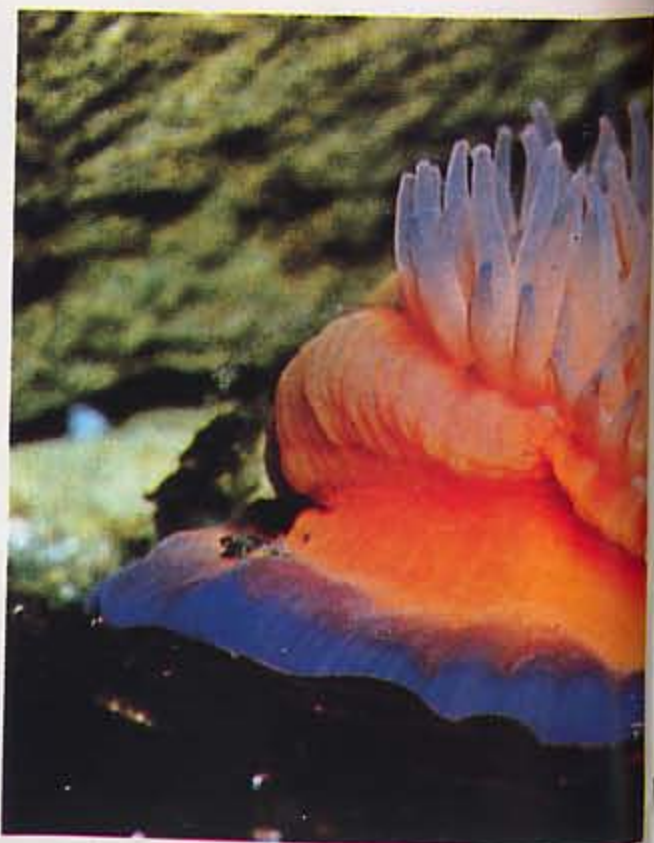
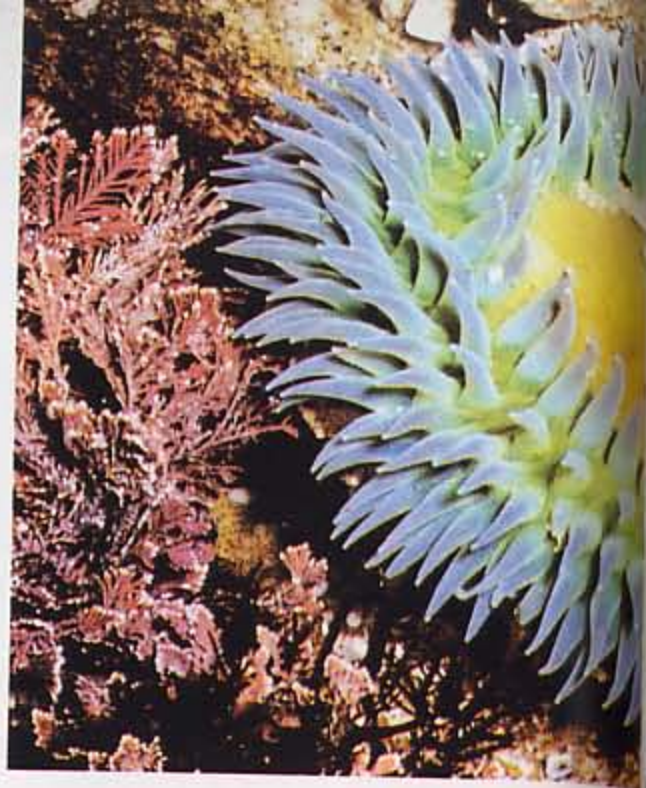


Только тут, на каменистой литорали, способны выжить лишь выносливые животные. В процессе эволюции животные таких зон приспособились к условиям существования на каменистом побережье и научились обходиться самым скудным кормом. Они хорошо применились к своей среде, кажущейся такой негостеприимной, вырабатывая разные хитроумные приспособления — изменяя форму, размеры (здесь они более „компактны“), способы прикрепления к субстрату и питания. Мелкие, уплощенные формы брюхоногих моллюсков блюдечек (*Patella*) и панцирных моллюсков (*Chiton* и *Chaetopleura*) позволяют им легче выдерживать натиск прибойных волн. Чтобы прочнее держаться на скале, блюдечко делает на каменистой поверхности круговую царапину, а затем присасывается к ней своей крепкой мускулистой ногой. Прикрепившееся таким образом блюдечко можно оторвать, лишь приложив силу в 32 кг. Хитоны тоже выдерживают напор волн, присасываясь к скале сильной ногой. Морские звезды удерживаются на месте с помощью своих трубчатых амбулакральных ножек. К тому же, чтобы надежнее прикрепиться к субстрату, они еще выделяют клейкую слизь. Но за все эти приспособления приходится платить. Они позволяют животным удерживаться на месте под бушующими волнами во время яростного берегового шторма, но в то же время вынуждают их вести малоподвижный, а то и совсем неподвижный образ жизни. Но лучше всего противостоят волнам животные, которые намертво прикрепляются к скале. Почти срastaются со скалой благодаря выделяемому животными цементирующему секрету белые конические раковины усонюгих рачков (*Balanus*, *Chthamalus*). И никакая сила не в состоянии отделить от субстрата раковину животного, разве что животное погибнет, но и в этом случае пустые раковины еще долгие годы могут держаться на скале. С помощью крепких нитей — так называемого биссуса — могут надежно прикрепляться к субстрату мидии (*Mytilus*), что не мешает им в то же время сохранять подвижность. Особая железа моллюсков выделяет жидкость, которая при контакте с морской водой затвердевает и превращается в нить, которая сразу прикрепляется к субстрату. Животное выделяет нить за нитью до тех пор, пока не окажется надежно прикрепленным. Обитая в приливной зоне, животное испытывает резкие колебания условий окружающей среды. Во время отлива мидия оказывается на осушке, ничем не защищенная от действия жары или холода, во время же прилива моллюск находится под водой, торопливо отцеживая планктон, приносимый волнами в прибойную зону. Морская звезда неспособна справиться с крепким защитным панцирем усонюгих рачков, зато она



На развороте. Хотя актинии, или морские анемоны, типичные обитатели приливных водоемов и скальных уступов, и получили свое название по названию горных и лесных цветов, на самом деле они являются животными; разнообразие их форм, размеров и цвета не поддается описанию. Одни из них питаются планктоном и детритом, другие — активные хищники, питающиеся мелкими рыбешками. Все эти актинии принадлежат к трибе Endomyaria.







Вверху. Многощетинковые сидячие черви (Bispira) разворачивают перистые щупальца — с их помощью они процеживают из воды планктон и другие микроскопические частички пищи. Потрявоженные животные быстро втягивают свой веер в трубку, в которой они живут. Размер червей от 5 до 15 см.

Напротив. Голожаберные — это моллюски без раковины. Вдоль верхней части тела животных развиты многочисленные выросты, обычно расположенные рядами. Хотя животные и носят название голожаберных, настоящие жабры у них отсутствуют. Вверху. Лиловый голожаберник (*Flabellinopsis iodinea*) ползет по дну приливной лужи, ощупывая все вокруг своими щупальцами — так он ищет пищу и обнаруживает врагов. Внизу. Яркая окраска характерна для голожаберных, как об этом свидетельствует калифорнийский хромодорис (*Chromodoris californiensis*).

легко справляется с двустворчатými моллюсками. В поисках корма морская звезда передвигается по скале с помощью своих крохотных подвижных амбулакральных ножек, и неподвижные беспомощные моллюски, живущие здесь в изобилии, представляют для нее прекрасный корм. Обхватив своими сильными лучами моллюска, морская звезда держит его мертвой хваткой, пытаясь раскрыть створки раковины. Начинается упорная борьба, конец которой обычно бывает предрешен. Морская звезда способна сражаться с моллюском с неослабевающими усилиями в течение многих часов. В конце концов моллюск устает, его мышцы расслабляются, и раковина беспомощно раскрывается. Одержавшая победу звезда выворачивает наружу желудок, обволакивает мягкие ткани моллюска и переваривает их. Вскоре от моллюска остаются только две пустые створки раковины, все еще надежно прикрепленные к скале с помощью уже ненужных биссусных нитей.

Пожиратели водорослей

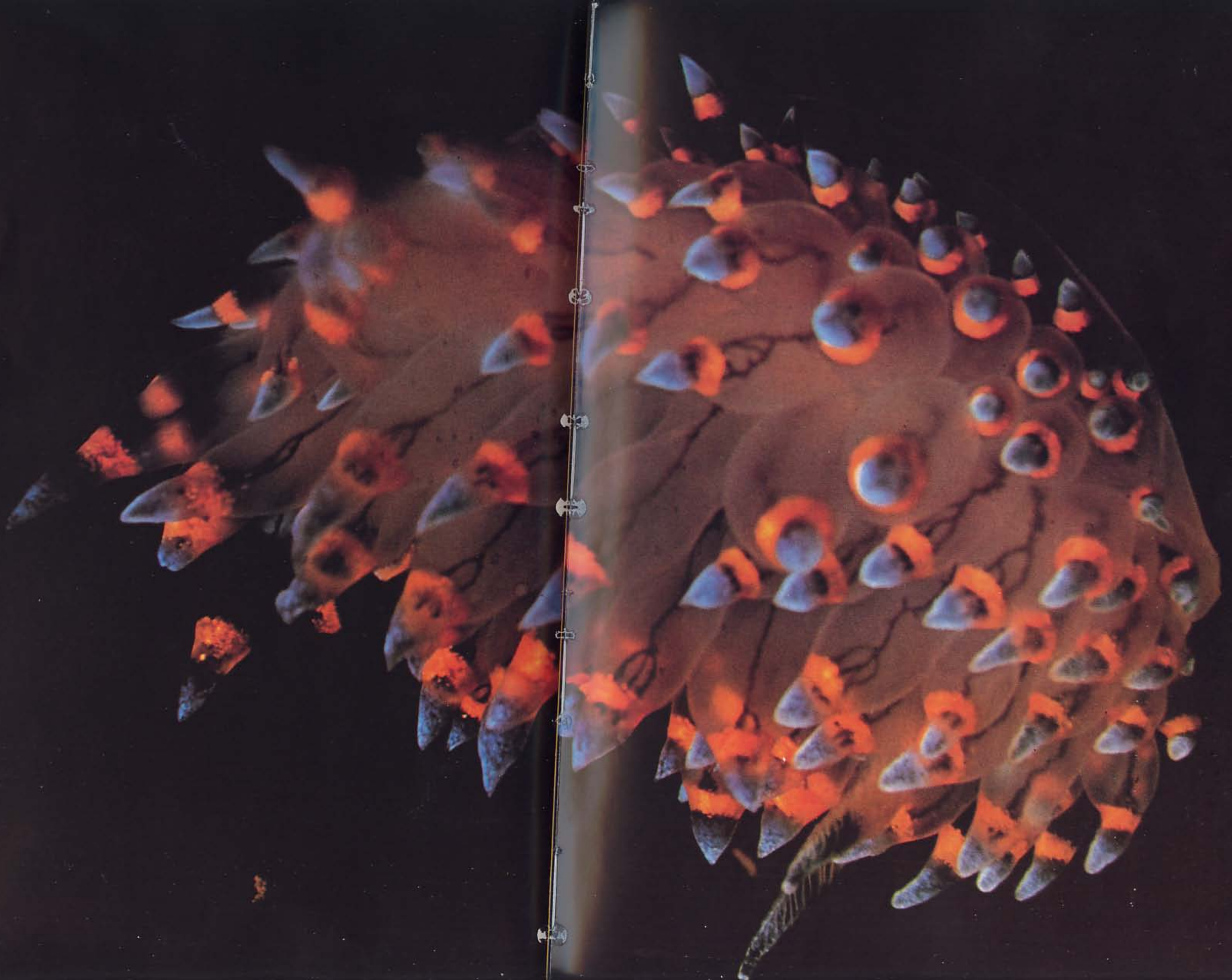
В отличие от прикрепленных неподвижных животных, хитоны, хотя и прочно держатся за скалы, совершают недалекие путешествия в поисках пищи. Хитоны — это моллюски с широкой плоской ногой, раковина которых состоит из восьми накладывающихся одна на другую пластинок. Хитон так плотно присасывается к каменистому субстрату, что между его телом и субстратом создается вакуум, поэтому хитона почти невозможно оторвать от скалы, какую бы силу вы ни прикладывали. А если уж его все-таки оторвут от субстрата, у хитона есть последнее защитное приспособление: он сворачивается клубком, и волны уносят его прочь от преследователей, как шарик. Обьедает водоросли и брюхоногий моллюск блюдечко. Самый распространенный моллюск из блюдечек — пателла обыкновенная (*Patella vulgata*) обитает на скалистых берегах Северной Европы. Эти животные, имеющие раковину, похожую на перевернутое блюдце, могут столь прочно держаться за свою случайную опору, что его удастся оторвать от опоры, лишь приложив силу в 8 кг на 1 см². Блюдечко совершает небольшие путешествия по скале, чтобы поживиться тонкой пленкой водорослей и диатомовых.

Жизненные зоны литорины

Если бы надо было выбрать самого типичного обитателя каменистого побережья, то им наверняка оказалась бы литорина, или береговичок (*Littorina*). Четыре из многочисленных видов этих неброских морских брюхоногих распространены на европейском побережье, омываемом умеренно теплыми водами Атлантики. Все они питаются пленкой водорослей, покрывающей скалы, но каждый

На развороте. Спинные выросты плывущего тропического голожаберного моллюска антиопеллы (*Antiopella barbarensis*) сверкают, будто освещенные изнутри.





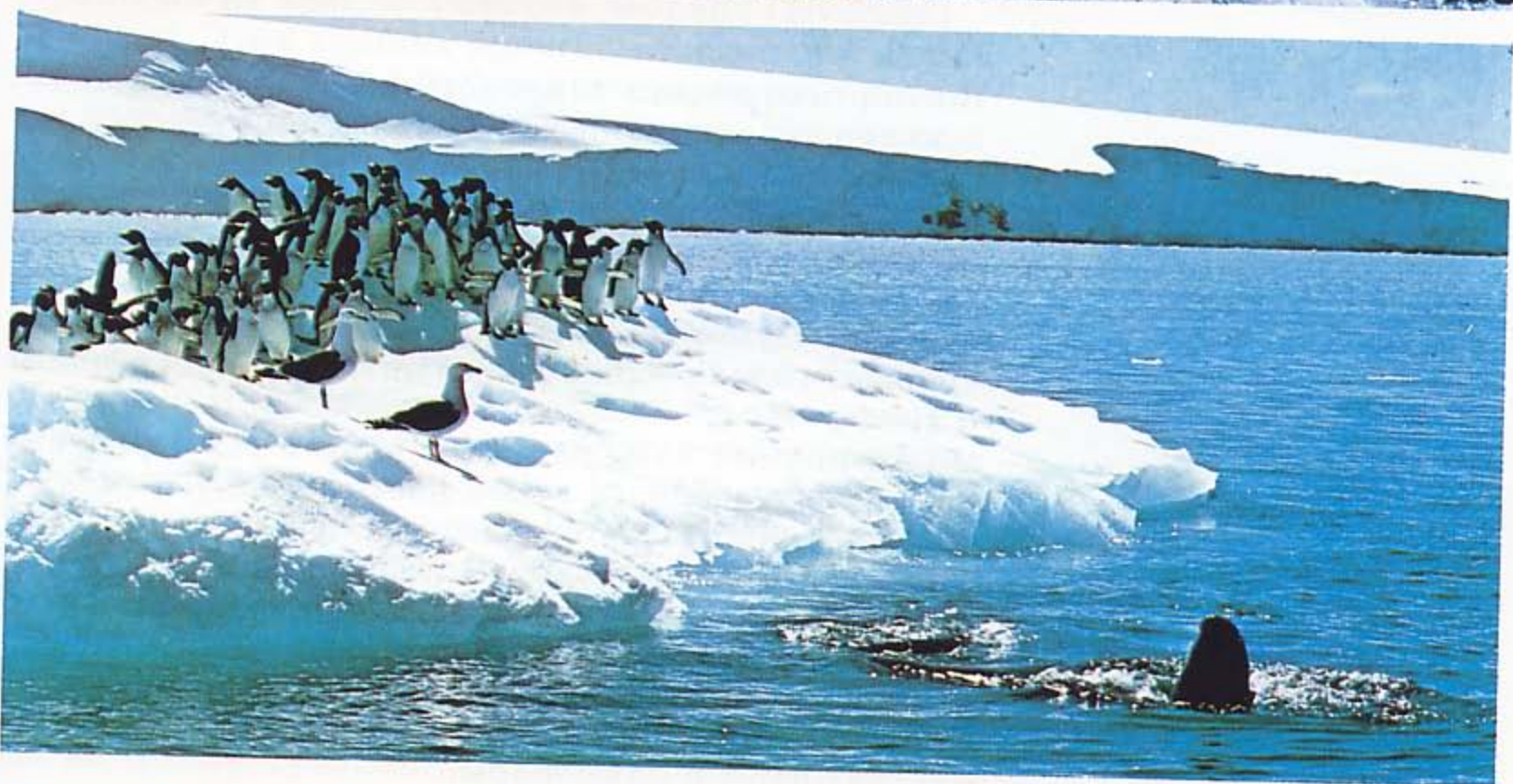


Антарктический пингвин (*Pygoscelis antarctica*) на оголенном пляже на фоне сверкающего антарктического льда. Пингвины питаются почти исключительно рыбой и другими морскими животными, за которыми они ловко ныряют в студёные воды Южного океана.

из видов селится на своем уровне литорали по отношению к зоне заплеска. Все литорины могут довольно длительное время в отлив находиться на осушке. Одни укрываются на этот период в приливных лужах и там пережидают малую воду. Другие просто закрывают раковину крышечкой, как люком, и остаются на своем месте на скале, часто под палящим солнцем.

Гибкие актинии

Некоторые прикрепленные животные каменистого побережья, чтобы их не смыло волнами прибоя, не присасываются к субстрату, а гасят энергию движущейся воды, подобно тому, как боксер отклоняется от ударов противника. Самые характерные из них — актинии, или морские анемоны, больше похожие на растения, чем на животных; их тело колеблется в такт набегавшим волнам прибоя. Актиния — это просто крупный полип, подобный крошечным полипам, строящим коралловые рифы. У каждого полипа есть плотная мускулистая нога длиной от одного до нескольких сантиметров. На нижнем конце ноги находится подошва, с помощью которой актиния надежно прикрепляется к скале. На ротовом конце, где тело животного слегка расширяется наподобие колокола, расположены многочисленные полые щупальца — они то и делают актинию похожей на цветок, название которого она носит. Большинство актиний имеют диаметр ротового диска всего лишь 1—3 см, правда, в теплых пронизанных солнцем водах Большого Барьерного рифа у Австралии встречаются актинии, принадлежащие к роду *Stoichactis*, у которых диаметр ротового диска достигает 1 м. Тело и особенно щупальца актинии окрашены в ослепительно яркие белый, зеленый, синий, оранжевый, красный цвета и их сочетания, что делает актинию еще больше похожей на великолепный цветок. Однако эти красочные щупальца — вовсе не лепестки нежного цветка, а часть мощного смертоносного аппарата питания. При малой воде актиния не может кормиться, поэтому она убирает свои щупальца внутрь и сжимается в плотный эластичный комок. При полной воде актиния распрямляет свое тело, расправляет щупальца, и они начинают волнообразно двигаться у ее ротового отверстия, делая ее похожей на голову мифической Медузы Горгоны. Теперь щупальца, снабженные стрекательными клетками — нематоцистами, превращаются в ловушку для зазевавшихся рыб и мелких беспозвоночных. Любая маленькая рыбешка, случайно наткнувшаяся на актинию, тотчас же оказывается парализованной нематоцистами. Актиния хватает оцепеневшую и беспомощную рыбешку щупальцами и тащит ее к ротовому отверстию, откуда она попадает в кишечную полость.



Вверху. Пингвины Адели (*Pygoscelis adeliae*) бросаются с кромки антарктического шельфового ледника в море, отправляясь на охоту. Сильные и грациозные пловцы в воде, пингвины очень неуклюжи на суше.

Внизу. Морской леопард (*Hydrurga leptonyx*) патрулирует плавучую льдину у берегов Антарктиды, ожидая, когда прыгнут в воду пингвины Адели. Эти свирепые хищники, которых обходят стороной даже косатки, — могучие пловцы, способные выпрыгнуть из воды на ледяной барьер трехметровой высоты.

Одни актинии, перебираясь с места на место, пользуются своими червеподобными щупальцами, как ногами. Другие актинии передвигаются, едва заметно скользя на своей подошве. Иногда актиния просто дрейфует по течению. Подобный способ передвижения очень рискован, потому что проплывающая мимо рыба, например треска, заметив в воде такой мясистый лакомый кусочек, не откажется закусить им.

Морские „метелки“

В приливных лужах часто встречаются одни из самых впечатляющих морских животных — черви-„метелки“, живущие в трубках. Эти дальние родственники обычных земляных червей, обитающих в поле и в саду, строят трубки длиной до 45 мм на каменистом субстрате. Осторожно высунувшись из открытого конца трубки, когда прилив покрывает

его жилище, червь расправляет свои симметрично расположенные, окрашенные в яркие полосы жаберные лепестки. Эти лепестки напоминают старомодную разноцветную метелку из перьев для сметания пыли, отсюда и пошло название животного. У побережий Европы распространен сотовый червь *Sabellaria alveolata*. Он селится большими колониями, которые на первый взгляд напоминают соты в пчелином улье. В отлив червь прячется в трубку и затыкает ее открытый конец двумя передними параподиями. Скрывается он в трубке и при малейших признаках опасности — когда почувствует легкую вибрацию воды или когда упадет тень на его „перья“. Во время прилива жаберные лепестки червя расправляются, достигая в длину примерно 7—8 см, и их крохотные реснички начинают волнообразно и ритмично двигаться. С помощью этих движений червь направляет частички пищи к своему рту.

Голые моллюски

Во многих районах Мирового океана в литоральную зону наведываются представители необычной группы моллюсков, не имеющих раковины, — голожаберные, или морские слизняки. В отличие от других брюхоногих, таких, как блюдечки, у голожаберных нет раковины, или в лучшем случае есть сильно редуцированная внутренняя раковина. Окраска голожаберных невероятно разнообразная и яркая. Неслучайно их часто называют „морскими феериями“ или „радугами моря“. На переднем конце расцвеченного всеми цветами радуги тела голожаберных расположены два чувствительных выроста (щупика), которые постоянно заняты поисками пищи. На остальной части тела, а иногда только на заднем его конце, развиты многочисленные кожные выросты, имеющие самую разную форму, — они напоминают разноцветные деревья, листья, перья и даже шары.

Одна из групп голожаберных питается гидроидами и актиниями. Напав на актинию, голожаберник обволакивает ее смертоносные щупальца огромным количеством слизи, а затем начинает потихоньку пожирать свою жертву. Нематоцисты, или стрекательные клетки, актинии откладываются в спинных выростах моллюска, поражая любую рыбу, которая клюнет на эту красочную морскую приманку.

Суровая антарктическая литораль

Самые суровые условия в литоральной зоне наблюдаются на окраинах Антарктического континента. Вся Антарктида покрыта ледяным куполом, толщина которого местами достигает 3000 м. Во время короткого антарктического лета лед немного подтаивает и кое-где отступает от берега, обнажая в некоторых местах негостеприимную камени-

стую литораль. И тогда на несколько недель тут расцветает небольшое число видов растений и беспозвоночных, но в целом жизнь здесь скудна.

Правда, именно здесь обитают известные всем коренастые птицы, одетые в смокинги, — пингвины. Эти нелетающие птицы — от крупного императорского пингвина (*Aptenodytes forsteri*), величавой и воистину царственной птицы ростом 1,2 м, до мелкого пингвина Адели (*pygoscelis adeliae*), скромной птицы ростом всего 0,5 м, — стали символом скованного льдом южнополярного континента.

Пингвины проводят на заснеженных просторах Антарктики весь год. Некоторые спариваются зимой в полярную ночь и выращивают своего единственного птенца за короткое лето. Зимой птицы вынуждены терпеть жесточайшие ветры скоростью за 300 км/ч и температуру воздуха ниже -80°C . Летом родители-пингвины по очереди ходят кормиться к морю, но здесь птиц поджидает самый страшный их враг — морской леопард (*Hydrurga leptonyx*). Этот хищник яростно нападает на пингвина, когда тот „летит“ под водой, мощно работая своими крыльями как плавниками. Неудачливая птица не в состоянии оказать сопротивление леопарду, и тот быстро превращает только что полного жизни пингвина в окровавленные лохмотья шкуры и перья.

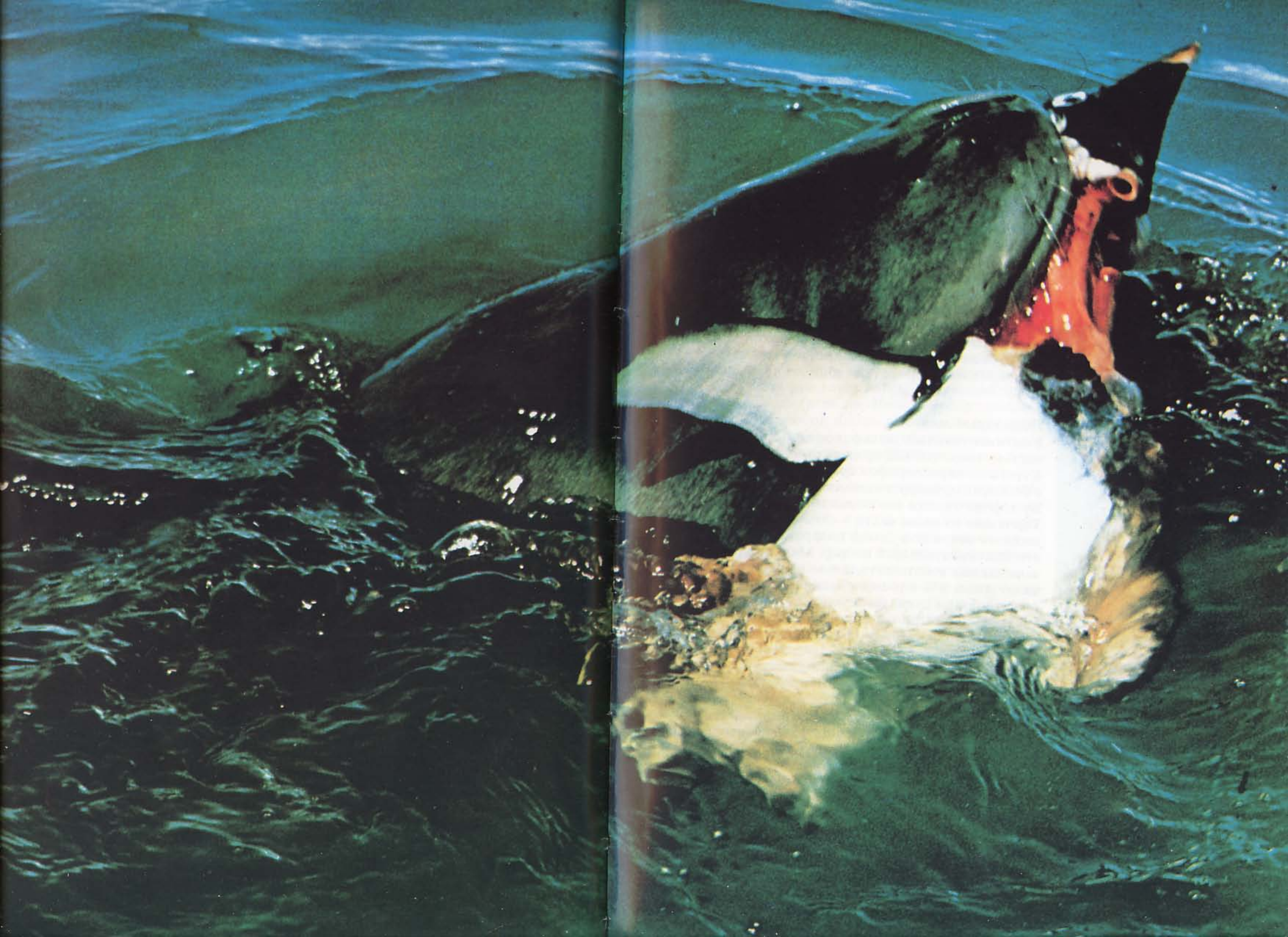
Не застрахованы от врагов и птенцы пингвинов, хотя родители постоянно заботятся о них. На покрытых пухом птенцов нападают большие поморники (*Catharacta skua*), эти „морские чайки, превратившиеся в ястребов“. Гибнут птенцы и в тех случаях, когда морские слоны (*Mirounga leonina*), неуклюже волоча свои тучные тела, прокладывают себе путь к морю прямо через пингвиньи „ясли“.

Матерые слоны могут достигать в длину 7 м и весить до 3300 кг*, так что их путь отмечен полосой из трупов раздавленных птенцов.

Но не только от хищников гибнут пингвины. Берут свою дань и несчастные случаи. Например, печальная судьба постигнет в конце концов несколько крупных колоний птиц, оставшихся на ледяном острове длиной 48 км, шириной 42 км и толщиной 180 м, который откололся от антарктического шельфового ледника в 1967 г. и вместе со своими ничего не подозревающими обитателями отправился в плавание. По данным 1978 г., этот ледяной остров дрейфует по направлению к южной оконечности Африки, где он должен растаять в теплых водах умеренной и субтропической зон. За 11 лет своего удивительного путешествия на плавучем острове пингвины произвели на свет уже несколько поколений птиц. Но все они, как только айсберг достигнет теплых африканских вод, погибнут.

На развороте. Морской леопард поймал пингвина Адели. Убив птицу, он сдерет с нее кожу и проглотит целиком. Этот хищник южных полярных морей, получивший столь удачное название, может вырастать до 3,5 м длины, так что по размерам его превосходит только морской слон.

* По данным С. П. Наумова, вес морского слона — около 2,5 т. — Прим. ред.



Зона мелководья: колыбель морей

Зону мелководья, примыкающую к материку, называют континентальным шельфом. В некоторых районах мира, например у северо-восточного побережья Северной Америки и в Северном море, континентальный шельф широкий — до 250 км.

В других районах, например у западного побережья Южной и Северной Америки и Африки, шельф узкий — примерно 75 км. Но, независимо от ширины, континентальные шельфы — очень продуктивные зоны, здесь ведется мировой промысел самых ценных видов рыб. Шельфы являются природным основанием больших и сложных пищевых пирамид, в которые входит совокупность удивительно разнообразных морских растений и животных; на вершине этих пирамид, в конечном счете, стоит человек.

В зоне мелководья над континентальным шельфом, где глубины обычно не превышают 200 м, обитают камбала, сельдь, треска и другие важные промысловые рыбы. Бродят по дну в поисках пищи крабы и омары, отцеживают частички корма из потоков воды, которые проносятся над шельфом, словно ветер над пастбищем, гребешки и мидии.

Подводные леса

Континентальный шельф, конечно, является частью того, что мы привыкли называть „землей“. Кто-то из океанографов сравнил однажды материк с бегемотом, погрузившимся в воду так, что наружу торчит только его спина и верхушка головы. Торчащие из воды части — это суша, а плечи громадного зверя под самой поверхностью воды — это континентальный шельф. Мелководная зона, занимаемая континентальным шельфом, составляет лишь 8 % площади океана и целых 20 % общей площади суши на Земле.

Шельфы не всегда были под водой. В северном полушарии каких-нибудь 11 000 лет назад континентальный шельф поднимался над поверхностью воды полосой, которая в среднем выступала в море на 115 км от современной линии берега. Когда-то на этих ныне погруженных под воду землях жили люди, они охотились тут, растили детей и умирали. Люди эти оставили свидетельства своей жизни в виде больших холмов — мусорных куч — из раковин устриц, которые лежат теперь на достаточно большой глубине на расстоянии многих километров от берега. По лесам и лугам этих древних приморских земель бродили крупные звери. Даже в наше время в тралы, которые рыбаки тащат по дну шельфа, иногда попадают зубы, кости и бивни мамонтов (*Mammuthus jefersoni*).

Древний человек использовал море прежде всего как источник пищи, а не как средство для передвижения. Бродя по мелководью, он ловил рыбу с помощью остроги или сооружал из ветвей кустарни-

ков и деревьев грубые ловушки-лабиринты, а позднее он стал пользоваться сплетенными из ремней и вьющихся стеблей растений сетями.

На мелководье водились в изобилии разнообразные моллюски и ракообразные, для их сбора не требовалось никаких орудий труда — разве что камень, чтобы разбить раковину. До того как были одомашнены животные, важнейшим источником белков для приморских жителей служили рыба, моллюски и ракообразные. Сегодня в мире ежегодно потребляется почти 60 млн. т морской рыбы, моллюсков и ракообразных. Из этого количества 78,5 % вылавливается в зоне мелководья; примерно половину улова составляет рыба, пойманная в поверхностном и приповерхностном слоях воды, и половину — рыба, моллюски и ракообразные, пойманные у дна или на дне.

Обильный урожай

Огромная продуктивность зоны мелководья определяется сочетанием нескольких факторов. Здесь вся толща воды пронизана солнечным светом, дающим энергию фитопланктону и прикрепленным водорослям. Как уже говорилось, фитопланктон — один из производителей первичной продукции, лежащей в основе любой пищевой цепи. Диатомовые и другие плавающие водоросли поглощают минеральные вещества в поверхностных слоях и с помощью энергии солнечного света, проникающего в толщу воды, начинают свои сложные химические действия: в растительных клетках эти минеральные вещества превращаются в сахара, крахмалы, жиры и витамины. Каждое растение быстро размножается; от материнских клеток отделяются дочерние, и все это происходит до тех пор, пока воды не превратятся, по образному выражению одного океанолога, в „обширные морские пастбища“. Зоопланктон, в частности веслоногие рачки, такие, как *Calanus* и близкие им рода, пиршествуют на буйных зеленых океанских пастбищах. Микроскопические животные наедаются обильной растительностью — и вскоре начинается их собственный популяционный взрыв.

Во многих районах Мирового океана первичными продуцентами являются морские травы — настоящие цветковые растения, только растущие в воде. К таким цветковым морским растениям относятся zostера (*Zostera*), которая водится в водах умеренных и холодных морей, и талассия, или черепашья трава (*Thalassia*), и ламантинова трава (*Cymodocea*) в тропических водах.

Эти травы растут на пышных подводных лугах, обычно на глубине не более 1—2 м. Их листья колышутся в набегающих волнах в тихих бухточках и лагунах. В отличие от бурых и других прикрепляющихся водорослей, которые держатся на дне с помощью ризоидов, морские травы имеют на-



Известно три вида ламантинов (*Trichechus*); один распространен вдоль берегов тропической части западной Атлантики (*T. manatus*); другой — в бассейнах южноамериканских рек Амазонка и Ориноко (*T. inunguis*), и третий — в западной Африке (*T. senegalensis*). Ламантины — крупные млекопитающие: они достигают 4—5 м в длину и весят до 350 кг. Ламантины — вегетарианцы, они кормятся практически всеми водными растениями и даже некоторыми наземными растениями, нависающими над водой. В Южной Америке их используют для очистки каналов от сорной растительности. Ламантины очень чувствительны к изменению температуры воды, в холодную погоду они могут даже погибнуть.

стоящие корни, и им нужен мягкий грунт. Растущие на мягком грунте травы препятствуют его размыванию приливными волнами и перемещению под действием сильных ветров. Отмирая, листья морской травы обогащают дно органическим веществом и поставляют корм многочисленным потребителям детрита. Кроме того, эти миниатюрные леса предоставляют убежище разнообразным моллюскам, ракообразным и мелким рыбешкам. Одни беспозвоночные прикрепляются к поверхности листьев, другие лазают по ним, объедая пленку водорослей, третьи ползают по дну между стеблей растений или просто отдыхают там.

Плавающие моллюски

Пожалуй, наиболее типичными и заметными среди моллюсков и ракообразных, держащихся в морской траве zostере, являются морские гребешки. Для многих видов родов *Pecten*, *Aequipecten*, *Chlamys* и других прибрежных гребешков заросли морской травы представляют почти идеальное местообитание. Гребешки, ритмично засасывая между ребристыми створками раковины внутрь мантийной полости богатую питательными веществами воду, извлекают из нее органические частички, которыми они питаются, и получают необходимый им кислород. Устилающие морское дно раковины — одна их створка уплощена — напоминают лепестки цветов разных оттенков белого, оранжевого, пурпурного и коричневого цветов, причем многие из них украшены яркими радиальными оранжевыми полосами. Между приоткрытыми створками виднеется 30—40 ярко-синих, как бы светящихся глаз гребешка. Тонкие чувствительные щупальца между глазами реагируют на любое слабое раздражение, особенно на приближение страшного хищника — морской звезды.

Гребешков называют плавающими ракушками, поскольку они способны удирать от своих врагов, передвигаясь в воде зигзагообразными скачками, будто подводные бабочки. Гребешок совершает такие резкие движения за счет того, что быстро открывает и тут же быстро захлопывает створки раковины, так что вода выталкивается наружу между створками сильной струей. Таким способом животное может совершить скачок на целый метр.

В зоне мелководья есть также двустворчатые моллюски, которые закапываются в мягкий грунт. Закапывающиеся моллюски — фильтраторы; они зарываются неглубоко в песчаное или илистое дно, выставив наружу пару сифонов. Через один сифон моллюск засасывает воду, отсеживая из нее органические частички, а через другой — извергает наружу процеженную воду вместе с отходами жизнедеятельности. Хотя у закапывающихся двустворчатых моллюсков нет ни глаз, ни чувствительных щупалец, как у гребешков, они тем не менее спо-

собны почувствовать, возможно с помощью хеморецепторов, присутствие морской звезды. У типичного представителя этой группы фильтраторов — широко распространенной ракушки рода *Masota* раковина уплощенная. У раковин моллюсков родов *Venus* или *Mercenaria* гладкая внутренняя поверхность, отливающая перламутровым блеском. Ближе к внешнему краю она бывает окрашена в фиолетовые и пурпурные тона. Один из видов этой группы — жесткая ракушка (*Mercenaria mercenaria*), распространенная у восточного побережья США; она служила американским индейцам в качестве вампума — монет из шлифованных раковин, носившихся в форме ожерелья. Пурпурный вампум считался самым ценным. Все виды рода *Venus* с незапамятных времен употреблялись человеком в пищу. На сегодняшний день больше всего ценится жесткая ракушка (*Mercenaria mercenaria*). Промысел этого вкусного моллюска ежегодно приносит рыбакам 25 млн. долларов.

Морские игольники

Двустворчатые моллюски обычно водятся в тех местах, где в отлив вода едва прикрывает дно, вплоть до глубины 15 м. Часто они встречаются вместе с морскими ежами — как бы обитают с ними на одном этаже.

Всякий, кто бродил по морскому мелководью в тропиках и субтропиках или плывал здесь с аквалангом, прекрасно знает, что встреча с морским ежом диадемой (*Diadema antillarum*) не сулит ничего хорошего. Эти удивительно красивые животные вооружены известковыми иглами черного цвета длиной до 30 см, которые напоминают швейные иглы или длинные старомодные дамские шляпные булавки. Морские биологи считают, что эти полые внутри иглы, возможно, наполнены ядом.* Стоит только ныряльщику случайно коснуться ежа диадемы, как тут же иглы впиваются в его тело и обламываются. Жертва быстро начинает чувствовать жжение в том месте, куда вонзилась игла, и к своему ужасу обнаруживает, что все попытки вытащить ее безнадежны. Каждая такая игла усажена шипиками, и, когда ее пытаешься извлечь пинцетом, она начинает крошиться.

Самый красивый из морских ежей — и совершенно безвредный — карандашный еж (*Heterocentrotus mammillatus*) распространен в тропической зоне Индийского и Тихого океанов. Иглы его слегка уплощены, их диаметр составляет примерно 1 см,

На развороте. Гребешки — это двустворчатые моллюски, раковина которых состоит из двух створок с прямым замочным (спинным) краем. В отличие от других двустворчатых, у гребешков есть „мантийные глаза“; количество и расположение глаз различно, но может достигать ста, на верхней мантии их больше. Каждый глаз имеет роговицу, хрусталик и сетчатку. Между спинными глазами лучистого гребешка (*Aequipecten irradians*) помещаются многочисленные тонкие чувствительные выросты, несущие органы осязания и химического чувства. Гребешки могут плавать, передвигаясь в воде короткими скачками брюшным краем вперед, быстро открывая и захлопывая створки раковины; при этом вода выталкивается из мантийной полости в районе замочного края.

* Вокруг игл этого морского ежа расположены железистые клетки, выделяющие ядовитый секрет красноватого цвета. Попадая в рану при уколе иглой, по всей длине усаженной спирально расположенными шипиками, острия которых направлены назад, секрет делает рану особенно болезненной. — Прим. ред.



а длина — 13 см. Внутри известковая игла очень твердая, белая, ею можно писать, как мелом, на грифельной доске. Иногда попадаются иглы причудливой формы, и местные ремесленники изготавливают из них кулоны, серьги и другие украшения на продажу туристам.

Большинство морских ежей — вегетарианцы, они питаются водорослями, которые соскребают с камней и скал. Но некоторые из них — всеядные хищники, питающиеся моллюсками, ракообразными, живущими в трубках червями и даже другими иглокожими. Вся эта пища быстро пережевывается мощным ротовым аппаратом — аристотелевым фонарем, который получил это странное название по той причине, что впервые описавший его знаменитый древнегреческий философ-натуралист сравнил его с роговыми пластинками фонаря.

Некоторые морские ежи употребляются в пищу человеком. Жители островов Карибского моря собирают „морские яйца“ ежа *Tripneustes ventricosus* перед самым нерестом, когда оранжевый яичник ежа раздут от икры. Они вскрывают скорлупу ежа и едят икру сырой, запеченной в скорлупе или поджаренной, как яичница. На Средиземном море итальянцы с удовольствием едят икру скального морского ежа (*Paracentrotus lividus*), который по-итальянски называется *frutta di mare* (морские фрукты).



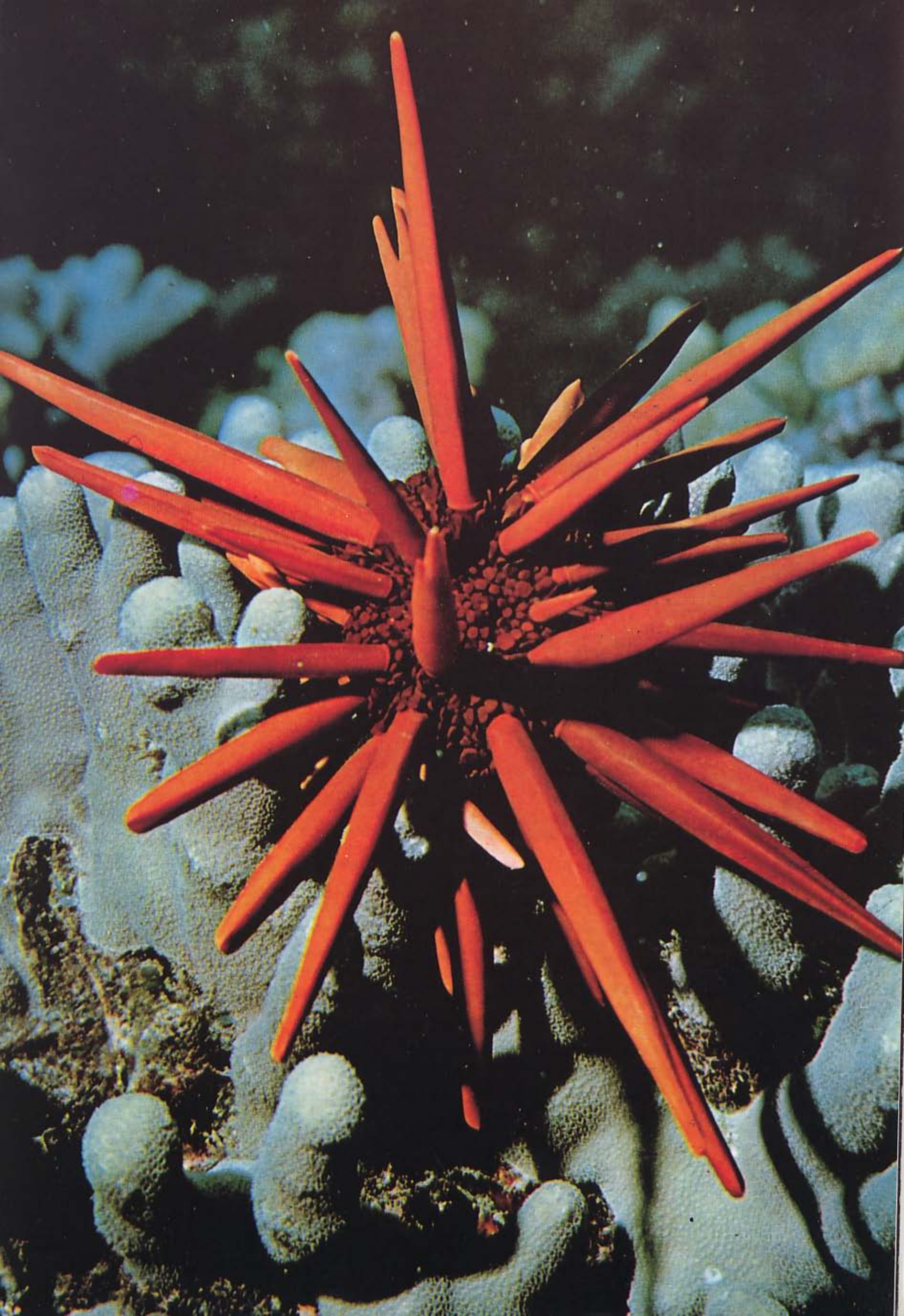
Вверху. Черные и красные вест-индские морские ежи (*Diadema antillarum*; *Echinometra lucunter*), оказавшиеся в отлив на осушке на каменистом рифе.

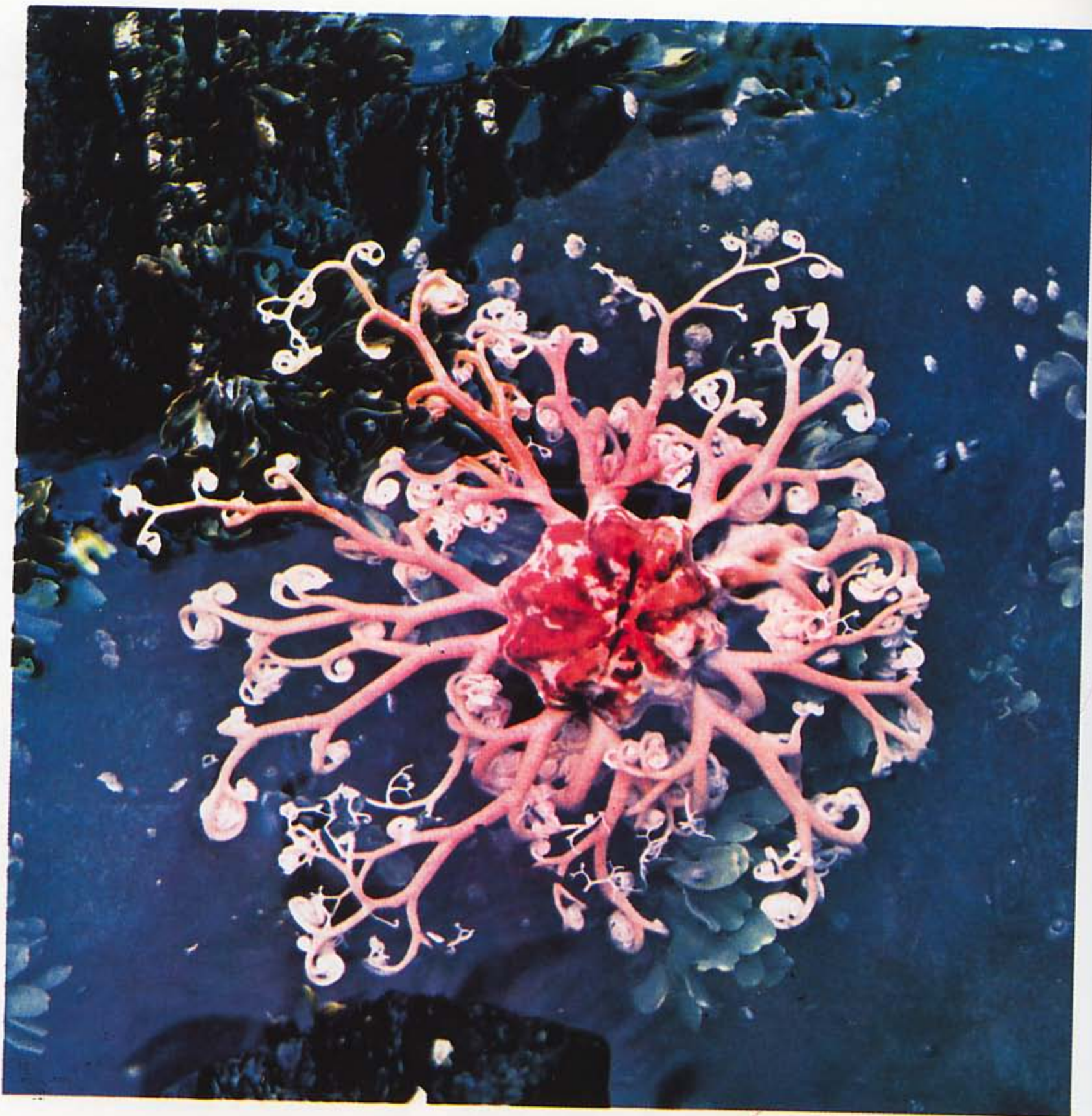
Напротив. Морской карандашный еж (*Heterocentrotus mammillatus*), распространенный от Красного моря до Гавайских островов, бывает очень крупным: его панцирь достигает 15 см в диаметре, такой же длины бывают и иглы. Чаще всего встречается на коралловых рифах.

Многообразные морские звезды и офиуры

В зоне мелководья обитает много разных морских звезд и их родственников, причем варианты их окраски, формы и образа жизни почти бесконечны. Одни морские звезды, например распространенный вид *Asterias*, встречаются от береговой линии до глубин 50 м. Часто они делают вылазки в литоральную зону, чтобы поохотиться там на прикрепленных моллюсков и ракообразных. Другие, такие, как многолучевые звезды *Solaster* и офиуры голова Горгоны, или горгоноцефала (*Gorgonocephalus*), которые совсем не похожи на привычные пятилучевые звезды, не заходят в литоральную зону. Многолучевые звезды могут иметь до 24 лучей, или рук, и достигать в диаметре 60 см. Они питаются более мелкими звездами, актиниями, двустворчатými и брюхоногими моллюсками. Пожалуй, самой красивой из морских звезд является *Crossaster papposus*, распространенная в северной части Тихого океана вплоть до широты острова Ванкувер и в Атлантическом океане вплоть до штата Нью-Джерси на западе и пролива Ла-Манш на востоке. У этой звезды от 8 до 15 лучей, утыканных иглами, верхняя ее сторона окрашена в теплые солнечные цвета — желтый, оранжевый, розовый и красный.

Весьма причудливая на вид офиура голова Горгоны похожа на плетеную красную корзину, которая





В отличие от морских звезд, офиуры могут быстро передвигаться по морскому дну с помощью своих рук. Руки отходят от центрального диска, в котором располагаются внутренние органы. У некоторых видов руки многократно разветвляются. Если схватить офиуру за одну из рук, то они иногда отрываются. Вверху. Офиура голова Горгоны (*Gorgonops cephalus eucnemis*) — очень замысловатое создание, которое расправляет свои руки только с наступлением темноты. Справа. На нижней стороне офиуры *Orphiothrix* sp. виден рот животного в форме звезды. Этот вид встречается в водах Карибского моря у Ямайки.



уже сильно растрепалась. Она тоже имеет пять лучей, как и другие офиуры, но каждый из них разветвляется на несколько лучей, а те еще на несколько, и, таким образом, офиура представляет собой сплошную массу переплетенных щупалец. Передвигаясь благодаря волнообразным движениям своих хрупких лучей, офиура кормится органическими остатками, падалью и другими органическими веществами на морском дне. Лучи некоторых офиур светятся в темноте. А двузубая офиура (*Ophiacantha bidentata*), обитающая в Атлантическом и Тихом океанах, меняет свою окраску в зависимости от времени суток: днем она темно-коричневого цвета, а ночью приобретает призрачную голубовато-серую окраску. Южная граница ее распространения простирается между Португалией и Южной Каролиной (Атлантический океан) и между Калифорнией и Кореей (Тихий океан).

Разноцветные ракообразные

Зона мелководья — это местообитание и множества ракообразных: крабов, креветок и лангустов. Очень яркий по окраске голубой краб (*Callinectes sapidus*). Панцирь голубого краба — порой он достигает 20 см в поперечнике — может быть самого разного цвета: от темно-синего или голубовато-зеленого до буроватого с голубыми и кремовыми пятнышками. В восточной Атлантике голубой краб встречается на мелководьях Франции, Голландии и Дании; в западной Атлантике он водится от полуострова Кейп-Код до Мексиканского залива. В зоне мелководья обитает и травяной, или зеленый, краб (*Carcinides moenas*), который достигает 7—8 см в поперечнике; обычно он бывает темно-зеленого или зеленого цвета с желтыми крапинками. Уроженец европейских вод, он был завезен в воды западной Атлантики в самом начале прошлого века.

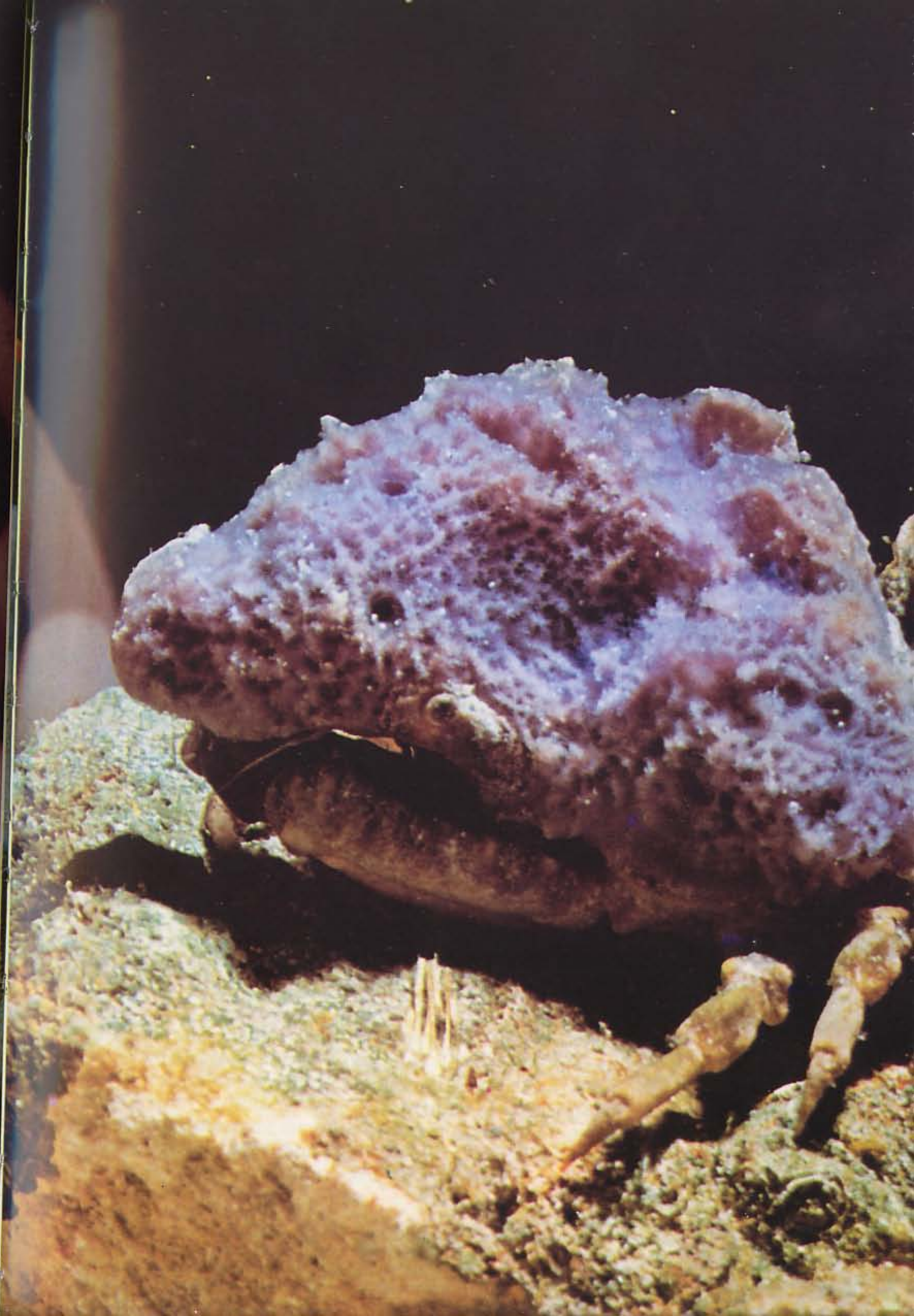
Человек ведет интенсивный вылов обоих этих видов крабов, правда, по разным причинам. Мясо голубого краба очень вкусное, и потому он служит объектом промысла и спортивной охоты. Зеленый краб — хищник, поедающий молодых мидий, устриц и гребешков, и его вылавливают, чтобы уменьшить ущерб, который он наносит запасам моллюсков и ракообразных в атлантических водах.

Повсеместно по всем мелководьям Мирового океана обитают раки-отшельники (*Pagurus, Eupagurus* и родственные им виды). Эти маленькие раки выглядят как бы недоделанными: голова, ноги и передняя часть тела у них такие же, как у всех раков, и защищены панцирем, а вот мягкое брюшко ничем не защищено, и любой хищник, случайно натолкнувшийся на рака, с легкостью может расправиться с ним. Но этот недостаток компенсируется уникальным и весьма действен-

На развороте. Два краба-декоратора (*Mastigocolepoma trispinosum*), которые обитают в тропических водах, омывающих острова Флорида-Кис, несут на своих спинах губки разного цвета — такая маскировка помогает им обманывать хищников.



У некоторых звезд бывает до 50 лучей. Вверху. У солястера (*Solaster papposus*), обитающего в северных морях, 15 лучей. Внизу. У калифорнийской морской звезды (*Pisporodia helianthoides*) может быть до 24 лучей. Диаметр большинства морских звезд в среднем составляет 20—30 см, но некоторые звезды достигают в диаметре полуметра и более.





ным способом самозащиты: на свое уязвимое брюшко раки-отшельники надевают броню — отыскивают пустые раковины брюхоногих моллюсков и, пятась, забираются в них! В Атлантике они используют для этой цели раковины бусикона (*Busycop*) или другого вида. В Индо-Пацифике это может быть раковина конуса (*Copus*). Рак-отшельник ползает по океанскому дну, волоча за собой свой домик-раковину, как жилой автоприцеп. Но по мере роста раковина становится тесной, и раку-отшельнику приходится подыскивать себе более просторное жилище; словно человек, покупающий одежду, он примеряет одну раковину за другой, пока не найдет подходящую, в которой и поселяется с удобствами, как в новом доме. У раков-отшельников существует любопытный естественный союз с актиниями: рак специально прикрепляет этих мягкотелых, снабженных многочисленными щупальцами животных к своей раковине-дому. Меняя раковину, рак забирает с собой и своего квартиранта — актинию. Своими жгучими щупальцами актинии охраняют рака от рыб и других хищников, а самим актиниям достаются остатки от стола рака. Никто точно не знает ни того, каким образом эти животные впервые вступили в такие отношения, ни того, кто из них сделал первый шаг. Но так или иначе, это очень выгодное содружество. Следует сказать, что эти странные отношения служат еще одной цели — щупальца актинии помогают раку маскироваться под камень. К такому же мастерскому обману прибегают еще несколько видов крабов, некоторых из них даже называют крабами-декораторами — за то, что они прикрывают свой панцирь кусочками губок или водорослей. В европейских водах краб дромия (*Dromia vulgaris*) часто прикрывает свою раковину кусочком яркоокрашенной губки, как плащом, и крепко держит этот кусочек с помощью пары специально приспособленных для этого ног. Вообще говоря, крабы — это животные, ведущие одиночный образ жизни. Исключение в этом смысле представляет камчатский краб (*Paralithodes camtschatica*), обитающий в холодных водах северных районов Тихого океана и Берингова моря. Молодь камчатского краба, достигшая размеров 3—5 см в диаметре, ведет себя удивительным образом: один маленький крабик наползает на другого — и таким способом образуются шаровидные скопления диаметром 3—4 м. В одном таком скоплении могут оказаться многие тысячи особей.* Ученые считают, что эти красно-оранжевые колючие маленькие крабы объединяются в подобные

* В отечественной литературе нет сведений о подобных шаровидных скоплениях камчатского краба. Молодь *P. camtschatica* (размер панциря — 7 см в ширину) просто собирается большими скоплениями и начинает мигрировать. — Прим. ред.



Напротив. У ракообразных — основных кормовых организмов океана — развились различные хитрые приспособления, помогающие им скрываться от хищников. У раков-отшельников, к примеру, модифицировалось брюшко, что позволяет им забираться в пустые раковины моллюсков. Вверху. Рак-отшельник (*Paguristes maculatus*), временно оставшийся без раковины, нашел приют внутри оранжевой губки. Внизу. Голубой краб (*Callinectes sapidus*) спасается от врагов, зарываясь в грунт.

Вверху. Крупный рак-отшельник (*Euragurus bernhardus*) ползает по морскому дну, надежно упрятавшись в раковину, сброшенную брюхоногим моллюском. Рак хорошо замаскирован тремя актиниями *Calliactis parasitica*, прикрепившимися к его раковине. Актинии питаются остатками пищи рака.



Вверху. Вооруженный мощными клешнями американский омар (*Homarus americanus*) готовится защищать свою нору, он делает угрожающие движения сильными клещеподобными клешнями. Представители этого вида иногда вырастают до 60 см в длину. Справа. Красный эноплометопус (*Enoplometopus antillensis*) — обычный представитель десятиногих во многих тропических морях.



скопления, чтобы таким образом защититься от бычков и других хищников. Позже взрослые крабы, когда они вырастают настолько, что расстояние между концами их расставленных ног достигает почти 1 м, уходят на большие глубины, где им не грозит практически никакой хищник.

Омары и лангусты

В отличие от крабов омары и лангусты ползают по океанскому дну не боком, а головой вперед. Они наощупь отыскивают на дне мертвую рыбу, а поскольку у них прекрасное обоняние, они могут обнаруживать пададь на значительных расстояниях. При приближении врага и омары, и лангусты пускаются наутек, с силой сгибая и разгибая в воде свое брюшко.

Самые обычные на вид представители этой группы — омары, обладающие сильными клещеподобными клешнями. Европейский вид омаров носит название *Homarus vulgaris*, американский — *Homarus americanus*. На рынке обычно встречаются омары весом от 75 г до 2 кг. Очень крупные американские омары — они весят целых 15 кг — ловятся на мелководных банках у края континентального шельфа. Чаще всего панцирь омаров бывает темно-зеленого цвета, но встречаются и особи с необычной окраской, например желтой и желтовато-коричневой в крапинку или голубовато-зеленой. Однако какого бы цвета ни был омар при жизни, при варке он всегда становится красным.

Омары встречаются только в Северной Атлантике. В остальной части Мирового океана распространены лангусты, они похожи на колючих омаров без клешней. Зато у лангустов очень длинные и прочные антенны, которыми они, как кнутом, отпугивают врагов. Лангусты могут быть столь же крупными, как и омары, но из-за перелома такие патриархи в наше время встречаются редко.

Омары и лангусты стараются избегать своих сородичей — они каннибалы, так что если вам попадется на дне два омара или два лангуста вместе, то, значит, один из них, скорее всего, будет съеден другим. Однако это не характерно для лангуста *Panulirus argus* из Карибского моря. Этот лангуст привлек внимание биологов своим странным поведением — „выстраиванием в очередь“. Осенью, когда вода в зоне мелководья охлаждается, лангусты выстраиваются в длинные очереди, так что каждый касается антеннами брюшка впереди идущего, и вся очередь — один лангуст за другим — уходит на более глубокое место. Ученые еще точно не знают, почему лангусты образуют такие очереди и какую пользу приносит им столь странное объединение. Но их стремление идти след в след друг за другом совершенно непреодолимо. Аквалангисты наблюдали, как, выстроившись в длинные колонны по одному, лангусты торжественно вышаги-

На развороте. Обыкновенный осьминог (*Octopus vulgaris*), как правило, животное скромных размеров: расстояние от кончика одного щупальца до кончика другого обычно не превышает 30 см*. И хотя осьминог часто фигурирует в историях ужасов и порой его называют „рыба-дьявол“, это животное пугливое, склонное к уединенной жизни, кормящееся, как правило, крабами и рыбой.

* Максимальный размер *O. vulgaris* — правда, в очень редких случаях — достигает 2 м от макушки до кончика щупалец. — Прим. ред.



Напротив. У распространенной в Атлантике обыкновенной каракатицы (*Sepia officinalis*) голова окружена десятью „руками“, или „ногами“. Внутри тела каракатицы находится твердая известковая плоская раковина — это скелет моллюска. В этой внутренней раковине есть полости, наполненные газом; как и наutilus, каракатица регулирует свою плавучесть, изменяя количество газа в раковине. На свету плавучесть моллюска уменьшается, и в течение дня каракатицы лежат на дне, зарывшись в грунт. Ночью же они становятся активными пловцами, но не такими сильными и проворными, как кальмары.



Вверху. Жемчужный кораблик, или наutilus (*Nautilus pompilius*), — один из самых интересных беспозвоночных. Он похож на многих ископаемых головоногих и сам фактически является живым ископаемым. В отличие от многих других морских животных, обладающих раковинами, наutilus — хороший пловец. Его прекрасная плавучесть обусловлена тем, что незанятые телом моллюска камеры раковины заполнены газом.

вали по песчаному дну мимо камней, под которыми сидели, притаившись, другие лангусты. И те немедленно вылезали из своих нор, будто по зову волшебной дудочки крысолова, и присоединялись к длинной колонне своих сородичей.

Мертвая хватка

Повсюду в Атлантическом океане, где широко распространены крабы, омары и лангусты, широко распространен и их самый главный враг — обыкновенный осьминог (*Octopus vulgaris*). Омары могут защищаться от осьминога мощными мускулистыми клещеобразными клешнями. А лангусты совершенно беспомощны перед осьминогом, который способен проникнуть в любую щель, выбранную лангустом в качестве надежного убежища. Осьминог буквально душит лангуста в своих „восьмиручных“ объятиях, а затем разрывает его на куски острым, кривым, как у попугая, роговым клювом.

Кальмары и осьминоги, эти головоногие моллюски, являются активными хищниками зоны мелководья Мирового океана. Пронесясь туда и обратно в воде, наподобие эскадрилий сверкающих реактивных самолетов, кальмары (*Illex*, *Loligo*) подхватывают кусочки пищи, оброненные более крупными хищниками. На мелких же скумбрий и молодь других рыб эти кальмары очень активно и ловко охотятся сами. Подобравшись к добыче, они делают короткий рывок и, обвив мертвой хваткой своими щупальцами добычу, приступают к трапезе. Кальмары родов *Illex* и *Loligo* достигают в длину до 90 см; другие кальмары бывают самых разных размеров — от 0,5 см (*Sandalops*) до 18 м (*Architeuthis*).

В водах Мирового океана обитают и другие головоногие — каракатицы. Наиболее распространены они в Средиземном море, в западной части Тихого океана и в Индийском океане. Из каракатиц более всего известна *Sepia officinalis*, которая охотится в водах Атлантики в зоне мелководья от Ла-Манша до мыса Доброй Надежды. Эти многорукие животные иногда попадают в сети рыбаков Северного моря. В Средиземном море их ловят в маленькие глиняные горшки, муммарельяс, которые рыбаки устанавливают на дне моря.

Головоногих не назовешь привлекательными животными. Об осьминоге, например, бытует такое множество ужасных морских историй — кстати, совершенно неверно изображающих это склонное к уединенной жизни животное, — что один только вид или упоминание об осьминоге вызывает у большинства людей дрожь. Но есть и такие две группы головоногих, которых некоторые коллекционеры весьма ценят. К одной группе относятся аргонавты, в особенности аргонавт *Argonauta argo*, встречающийся в поверхностных водах всех те-



прых морей мира. У самки этого изящного животного длиной примерно 30 см тончайшая перламутрово-белая волнистая спиралевидно закрученная раковина. К другой группе относится жемчужный кораблик, или наутилус (*Nautilus pompilius*), распространенный в Индо-Пацифике и напоминающий аргонавта. Спиралевидно закрученная раковина наутилуса, напротив, представляет собой прочный плавучий домик; раковина кремового цвета, с отчетливыми шоколадно-коричневыми полосами.

Летающие рыбные ловушки

И головоногие, и ракообразные, и маленькие рыбешки, которыми они питаются, — все они частенько становятся добычей многочисленных морских птиц. То поднимаясь вверх, то опускаясь вниз, то паря в воздухе, патрулируют они мелководье в нескончаемых поисках корма. Птицы высматривают добычу с воздуха и, наметив жертву, пикируют с высоты вниз, к воде, на ничего не подозревающих морских обитателей с убийственной точностью.

В тропических и субтропических водах так охотится бурый пеликан (*Pelecanus occidentalis*). Высмотрев рыбу, он пикирует на нее с высоты 3—5 м и ныряет в воду с таким сильным всплеском, что порой он слышен за километр и более. Пеликаны часто отлавливают мелкую рыбешку, пригнанную к берегу акулами, собирая ее в свои дряблые на вид горловые мешки.

Редкий яхтсмен или рыбак не любовался точными воздушными атаками олуш (*Sula*). Эти крупные белые морские птицы с ярким желтым клювом парят, то и дело взмахивая крыльями, на высоте до 30 м над волнующейся поверхностью моря, без усталости высматривая рыбу в толще воды. Едва заметив добычу, олуши складывают крылья и пикируют вниз, входя в воду с едва слышным всплеском. Они врезаются в нее с такой силой, что погружаются на глубину почти 10 м, где с помощью ног и крыльев могут „лететь“ за желанной добычей.

Многие морские птицы приспособились ловить рыбу, искусно плавая под водой. Гагары и другие нырковые птицы, преследуя добычу, погружаются на глубину 50—70 м и часто могут находиться под водой до 15 минут. Чернозобая, или полосатая, гагара (*Gavia arctica*), подобно многим туристам, проводит зиму в теплых краях на Черном море, а лето — на Балтике и на севере Сибири. Родственная ей полярная гагара (*G. immer*) совершает аналогичные сезонные перелеты от Калифорнийского залива на западе и Мексиканского залива на востоке до субарктических районов Северной Америки.

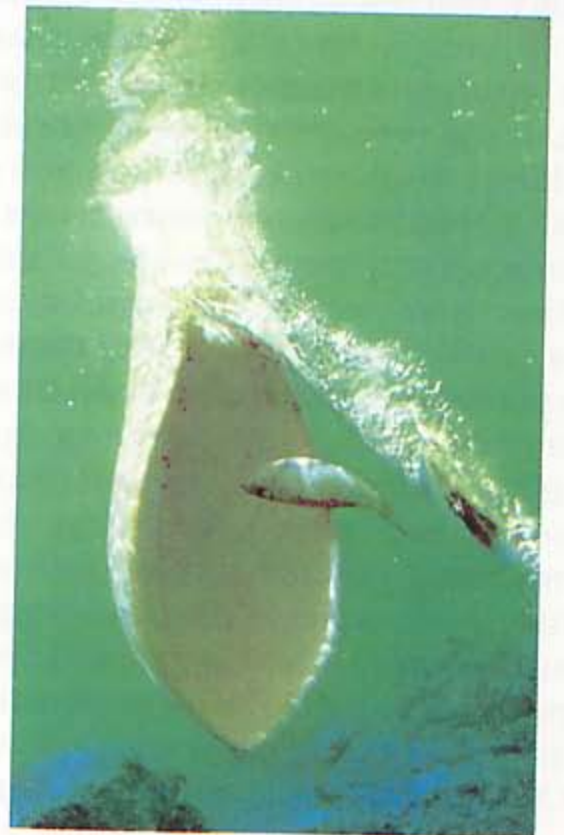
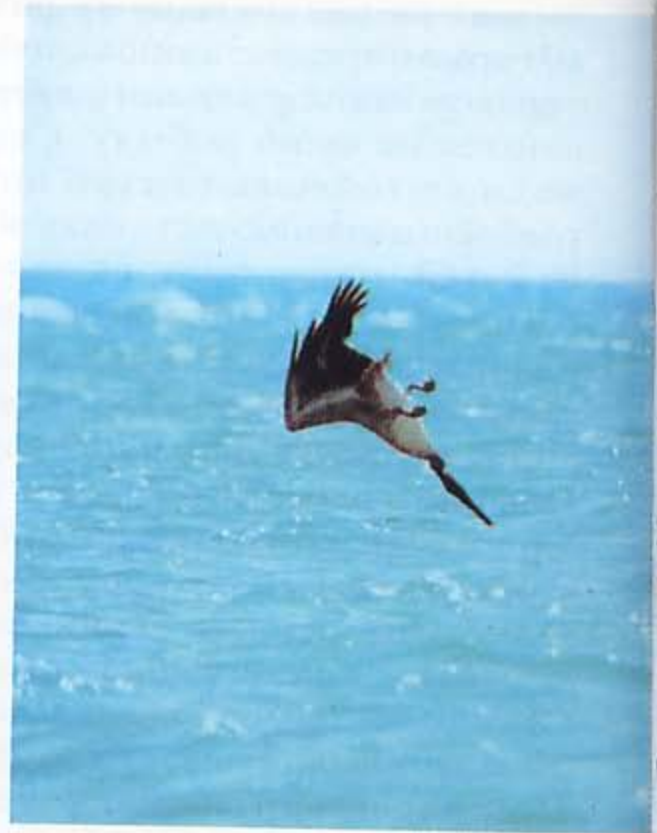
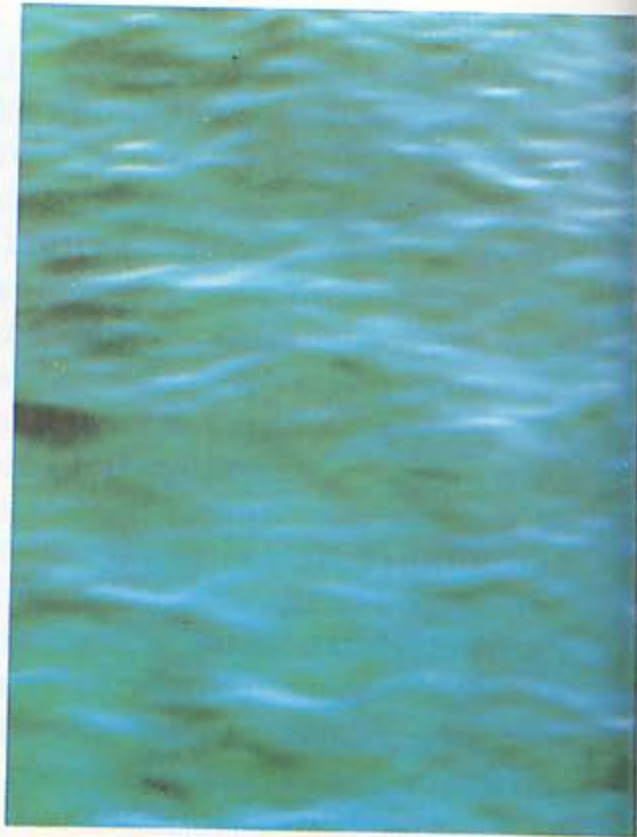
В мелководной зоне на рыбу и ракообразных

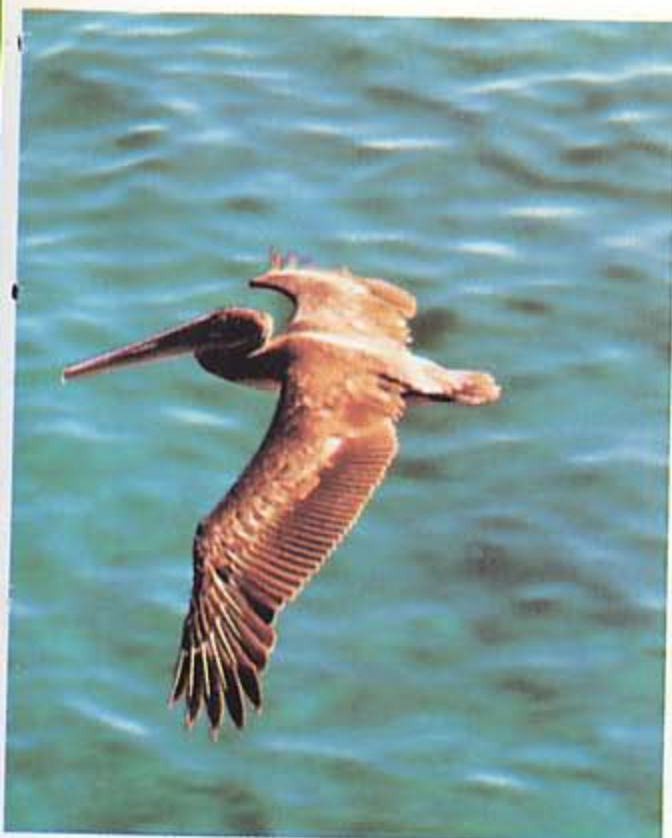
охотятся также небольшие, но весьма проворные птицы, гнездящиеся на скальных уступах и карнизах у самого моря. Самая замечательная из этих птиц — тупик (*Fratercula arctica*). Рост его всего 25 см, зато он обладает высоким красным клювом треугольной формы. Тупик — прекрасный рыболов, он всегда возвращается в свое гнездо на скале с мелкой рыбкой, крепко зажатой в клюве. Активно охотятся за мелкой рыбешкой и люрики (*Alle alle*), кайры (*Uria*) и гагарки, особенно *Alca torda*. Они ловко преследуют ее под водой, повторяя все те резкие повороты и броски, с помощью которых рыба пытается спастись.

Рыбные богатства

Весной, когда планктон „цветет“, сельдь, ставрида и другие кормящиеся им рыбы, покинув районы зимовки в открытом море, подходят к мелководной зоне. Каждая особь в охотящейся стае заглатывает за раз по одному рачку *Calanus*. Как дети, которым предоставили свободу действий в кондитерском магазине, они нетерпеливо набрасываются на свою добычу. Сельдь кормится столь жадно, что очень быстро нагуливает жир, и тогда рыбаки начинают ставить в море длинные завесы из сетей.

Привлеченные этим изобилием, сюда немедленно являются и другие хищники. В восточной Атлантике мигрирует из субарктических вод в Северное море треска (*Gadus morhua*), спешащая на нерест. Обычно треска держится в темных глубинных слоях с низкой температурой воды, но в марте, начиная выметывать икру, она подходит к берегу. Оплодотворенные икринки всплывают в поверхностные слои воды, где они и будут развиваться. Сельдь жадно набрасывается на эти крохотные пузырьки и заглатывает их, кажется, все до единого. Но природа позаботилась о треске — она снабдила каждую самку 9—15 миллионами икринок, так что, несмотря на ненасытные аппетиты сельди и других хищников, удается уцелеть достаточному для продолжения вида количеству икринок. Часть сельди, отъевшаяся тресковой икрой, а позже и развивающимися личинками, покидает поверхностные слои воды и уходит в темные глубины. Здесь она встречает треску, которой необходимо восстановить силы, истощенные нерестом. Теперь треска отъедается откормившейся сельдью, жадно заглатывая одну рыбу за другой и только иногда делая передышку, чтобы поживиться на дне развивающейся сельдевой икрой. А за треской охотится человек, самый последний хищник в пищевой цепи. Растянув надо дном ярус — крючки с наживкой на длинной веревке и расставив сети, заякоренные на морском дне, в которые так хорошо ловится треска, человек получает свою долю добычи. Он закидывает в море огромные тралы (диаметр





В конце 60-х — начале 70-х годов нашего века казалось, что бурый пеликан (*Pelecanus occidentalis*) вот-вот исчезнет в Северной Америке. В этот период у многих пеликаньих яиц скорлупа была необычно тонкой и они лопались раньше, чем успевали вывестись птенцы, а в других были мертвые эмбрионы. В скорлупе таких яиц и эмбрионах отмечался высокий процент содержания пестицидов типа ДДТ. Вероятная причина этого — накопление пестицидов по всей пищевой цепи в результате использования этих химических веществ в сельском хозяйстве. Со времени запрета ДДТ наблюдается медленное, но существенное уменьшение содержания пестицидов в яйцах пеликанов и рост их воспроизводства. Теперь снова можно любоваться тем, как охотятся семейные группы

пеликанов вдоль берегов Мексиканского и Калифорнийского заливов, где птицы гнездятся на островах. Бурые пеликаны высматривают добычу с воздуха, поэтому их обычно можно видеть там, где вода достаточно прозрачная. Высмотрев добычу, например стайку летучих рыб, птицы пикируют в воду с высоты от 3 до 20 м. Именно нырковое поведение и обитание исключительно на морском берегу отличает бурых пеликанов от родственных им неныряющих пеликанов, обитающих на озерах.

их устья — 20—25 м, а длина — 35 м), которые захватывают все на своем пути, вылавливая сотнями треску, сельдь, триглу и скатов. Но в перемешанных волнами поверхностных слоях воды продолжают развиваться тресковые икринки; из них выводятся пучеглазые личинки, которые вскоре начинают охотиться на крошечных животных. Добычей проворных маленьких хищников становятся личинки усоногих раков, омаров, креветок и крабов, а также веслоногие рачки. Позднее, когда малькам исполняется примерно месяц и они достигают в длину 20—25 мм, многие из них вступают в отношения своеобразного симбиоза с медузой *Suapea*. Колокол этого морского животного может достигать в диаметре 2 м, но обычные его размеры 30—60 см. С колокола свисают длинные смертоносные ядовитые щупальца, всегда готовые захватить и убить мелкую живность, которой кормится медуза. Часто можно наблюдать, как среди щупалец безо всякого видимого вреда для себя плавают крохотная треска. Ученые установили, что мальки трески сосуществуют с медузами ко взаимной пользе. Мальки очищают медузу от паразитов, а медуза предоставляет им укрытие от мерлангов (*Odontogadus merlangus*) и других хищников. Но жизнь под колоколом медузы не безоблачна. Случись мальку подплыть к колоколу слишком близко, он будет поражен смертоносными щупальцами, и *Suapea* тут же закусит своим бывшим партнером. Позднее, когда летом прогреются верхние слои моря, выведшиеся из плавающих икринок мальки трески опустятся в холодные черные глубины, где будут охотиться за мелкими животными и расти. Но и здесь их подстерегает множество хищников, в том числе и представителей их же вида. Отнюдь не откажутся закусить ими кошачьи и колючие акулы (*Scyliorhinus* и *Squalus*), в особенности последняя, которые нападают и на сельдь, и на треску. По этим небольшим, обычно не больше метра в длину, акулам можно составить представление о прожорливости их более крупных, внушающих всем ужас собратьев по группе акул.

Пожирающие машины: акулы

Продуктивность мелководной зоны и обилие водящейся здесь рыбы и других морских организмов представляют непреодолимый соблазн для одних из наиболее активных и совершенных хищников Мирового океана — акул. Особенно опасны и особенно большой вред приносят крупные акулы, чьи обтекаемые тела, как торпеды, проносятся в толще воды, разбивая плотные косяки сельди и ставриды. Трехметровая обыкновенная, или атлантическая, сельдевая акула (*Lamna nasus*) плывет в воде за счет мощных стремительных движений хвостового плавника; акула снова и снова врезается в плот-



ный косяк. Она столь алчна, что атакует даже попавшую в рыбацкие сети рыбу, распарывая сети и разрывая рыбу на кровавые куски. К атаке сельдевой акулы могут присоединиться другие акулы, в том числе и акула-молот (*Sphyrna*). Глаза и ноздри акулы-молота расположены по сторонам причудливой по форме головы, благодаря которой акула и получила свое название.

Две другие акулы, кормящиеся в этой зоне изобилия, представляют любопытный парадокс формы и функций. Речь идет о гигантской акуле (*Cetorhinus maximus*), чье серовато-коричневое тело может достигать в длину 13 м, и китовой акуле (*Rhincodon typus*), самой большой рыбе в мире, чье пятнистое тело в среднем составляет в длину 15—16 м. Один вид этих огромных рыб повергает в ужас рыбаков и катающихся на лодках туристов. Глядя на их внушающую страх внешность, никогда не догадаешься о том, каков их истинный нрав. Оба эти исполина — мирные существа, которые не обращают почти никакого внимания на людей и проплывающие мимо лодки. Несомненно, случайные встречи с этими гигантскими рыбами в море и особенно их выброшенные на берег полуразжившиеся туши и выбеленные скелеты способствовали распространению слухов о „морских змеях“. В зоне мелководья водится еще один хищник — синяя акула (*Prionace glauca*). Спина у этой акулы синего цвета, а брюхо ярко-белое. У синей акулы острое рыло, тонкое тело и длинная верхняя часть хвостового плавника. Большинство синих акул не превышает в длину 3 м. Они пожирают огромное множество мелкой рыбы, в том числе и своих родственников.

Охотник и жертва

Зона мелководья Мирового океана, где в изобилии водятся самые разные организмы, представляет собой сцену, где хищники и их жертвы постоянно разыгрывают драму жизни, исполняя свои роли охотника и добычи, убивая или погибая. Возглавляют список хищников, казалось бы неуязвимые, морские млекопитающие. Однако и на них находятся охотники. Кормятся кальмарами и рыбой, особенно сельдью, и вырастают гладкими и упитанными тюлень-хохлач из Северной Атлантики (*Cystophora cristata*) и северный морской котик из северной части Тихого океана (*Callorhinus ursinus*). Но хохлач может попасться в лапы белому медведю (*Ursus maritimus*), который чувствует себя как дома и в холодных арктических водах, и на заснеженных полярных просторах.

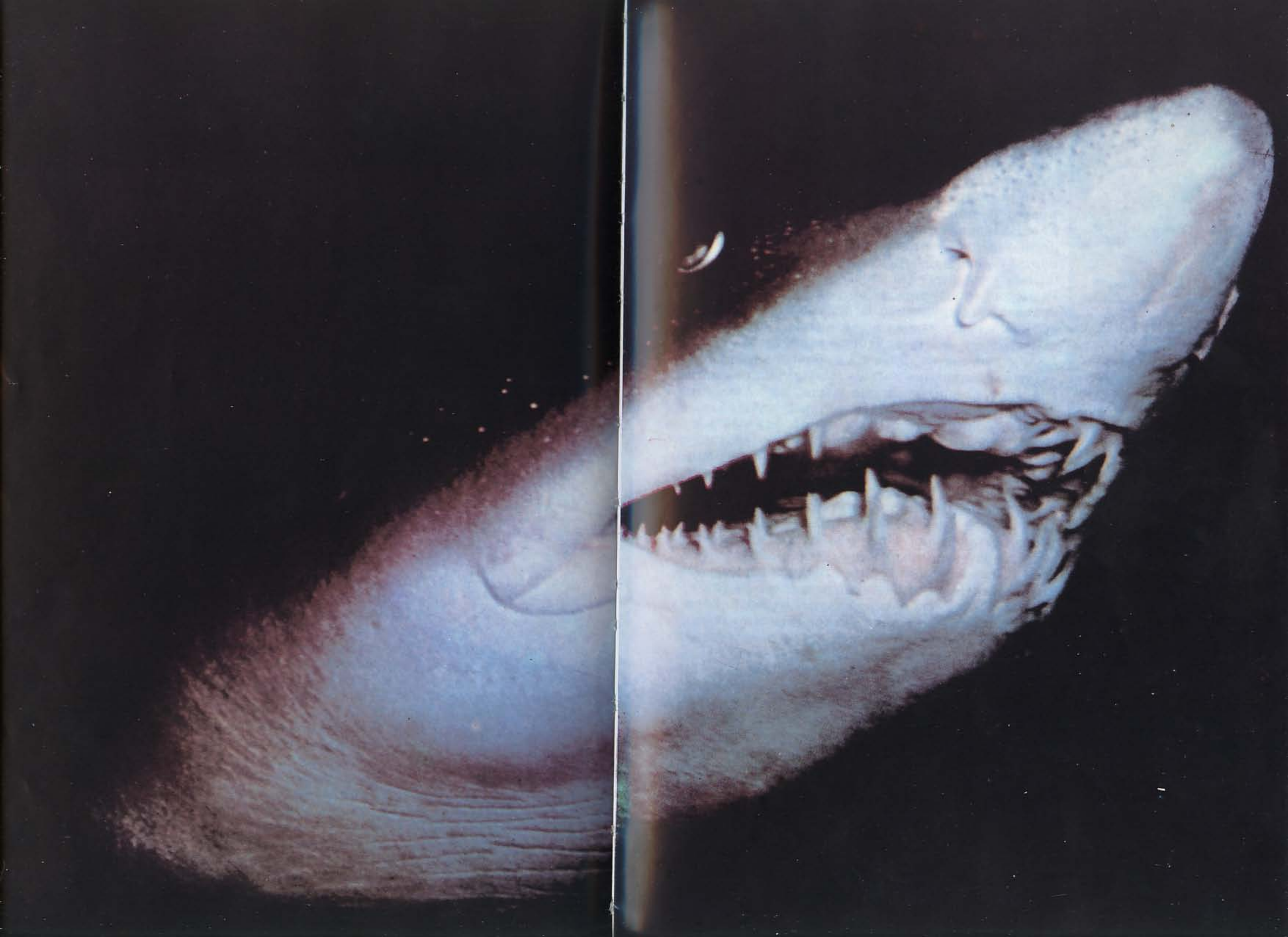
Большой белый медведь, властелин Северного Ледовитого океана, величественно шествует по ледяным полям или пересекает вплавь открытые водные пространства в поисках добычи. Эскимосы утверждают, что активно охотящийся белый мед-

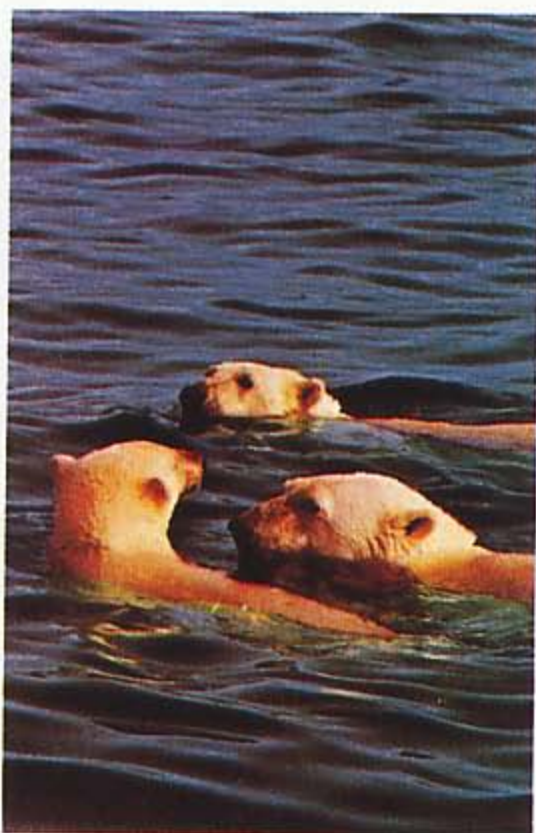
На развороте. В открытой пасти обыкновенной песчаной акулы (*Odontaspis taurus*) видны смертоносные зубы. Благодаря таким мощным зубам акула располагается на вершине пищевой пирамиды. Этот вид интенсивно охотится на рыб, включая и других акул, и на морских млекопитающих. Песчаная акула считается опасной для купальщиков, хотя достоверных сведений о случаях нападений на человека нет.



Напротив. Мексиканский скэд (*Decapterus hypodus*) сбивается в плотные стаи. Причина этого явления остается загадкой, возможно, это способ защиты от хищников. Этот вид родствен каранксу и помпану.

Вверху. Топорики (*Lunda cirrhata*) — рыбоядные птицы, гнездящиеся на скалистых прибрежных островах. Южная граница их обитания доходит до острова Фараллон у Сан-Франциско. С помощью прочных когтей перепончатых лап топорик роет нору в скальной трещине, куда самка откладывает единственное крупное яйцо. Птенец находится в норке, надежно защищенный от чаек и поморников, до тех пор, пока не оперится.





ведь способен учуять тюленя на расстоянии 35 км. Удачливость в охоте объясняется как естественной окраской белого медведя, так и его охотничьей тактикой. Белая шкура зверя сливается с белым арктическим снегом и льдом. Говорят, подкрадываясь к отдыхающему на льду тюленю, медведь толкает впереди себя глыбу льда, прячась за нею. Когда жертва оказывается в пределах досягаемости, медведь бросается на нее. Своими мощными лапами он с легкостью может убить 200-килограммового морского зайца. Белый медведь может надолго залечь у тюленьей лунки, ожидая, когда в ней появится тюлень, чтобы атаковать его и вытащить на поверхность из ледяного крошева. Есть у медведя и еще один тактический прием: он бесшумно ныряет и, полностью погрузившись в воду или выставив наружу лишь кончик черного носа, плывет к спящему тюленю.

Размеры белого медведя позволяют ему расправляться с крупными тюленями с той же легкостью, с какой кошка ловит мышей. Матерая самка может весить полтонны и достигать в длину 2,5 м и в высоту в холке 1,5 м. Белый медведь, вставший на задние лапы, чтобы оглядеть свои владения, поднимается над землей на 3,3 м. Эти массивные звери могут бегать со скоростью 65 км/ч*, плавать со скоростью 10 км/ч и преодолевать в воде без передышки расстояние в 200 км. Поджидают безжалостные враги и молодых аляскинских морских котиков, которые совершают миграции из мест зимовки в Калифорнии к островам Прибылова у Аляски. Здесь тюлени, проделавшие тысячекилометровый путь, выходят на берег для спаривания и размножения. На берегу котики-секачи устраивают турниры между собой, устанавливая границы своей территории и собирая гаремы. Некоторые секачи погибают от ран, часто бывают ранены или убиты в пылу схваток и самки, которые значительно меньше самцов. Велика также смертность среди детенышей котиков — они погибают от ран, несчастных случаев и болезней.

Определенную дань собирают с котиков и хищники. Сравнительно теплые воды у Калифорнии патрулируют в поисках добычи большие белые акулы. Самка котика не в состоянии дать отпор голодной акуле, которая способна без особых усилий перекусить котика пополам. Но самый страшный враг котика — косатка, она активно преследует котиков почти по всему их ареалу. Косатка может проглотить котика целиком.

Виктор Б. Шеффер, американский специалист по морским млекопитающим, подробно описал нападение группы из пяти косаток на небольшое стадо морских котиков. Крупный самец косатки в тече-

* По данным зоолога С. М. Успенского, стартовая скорость бега белого медведя составляет 25 км/ч. — Прим. ред.

Белый медведь (*Ursus maritimus*), выслеживающий тюленей на ледяных полях и в студёных водах Арктики, — настоящий кочевник. Вверху. Самка с медвежатами плывет в холодной воде. Внизу. Крупный белый медведь — длиной почти 2,5 м — с легкостью бежит по паковому льду. Эти грузные звери могут развивать скорость до 65 км/ч.

ние пяти минут мчался под водой, держа в пасти молодого самца морского котика. Двадцать минут косатка играла с котиком, как кошка с мышкой, — она подбрасывала его в воздух, вновь ловила пастью и трепала из стороны в сторону. Наконец, то ли устав от игры, то ли почувствовав голод, косатка глубоко вонзила зубы в беспомощное тело котика и проглотила его целиком.

На тюленей, а иногда и на белых медведей нападают моржи (*Odobenus*), но не ради добычи, а защищая свою территорию от непрошенных гостей. Охотничьи владения моржа составляет морское дно на холодных глубинах примерно 50—60 м. Здесь этот крупный зверь — морж весит от 700 до 1400 кг — вспахивает дно своими бивнями цвета слоновой кости в поисках двустворчатых моллюсков и червей, составляющих его рацион. Иногда морж нападает и на тюленя. Среди ледяных полей арктических вод и в Беринговом море моржей иногда преследуют косатки, но важнейшим врагом этого замечательного животного является человек. Тысячи лет эскимосы охотились на моржа, без него они просто не могли бы существовать в этих суровых условиях. Его мясо эскимосы употребляли в пищу, из его бивней мастерили остроги и гарпунные наконечники, его шкурой покрывали жилища и лодки, из нее же делали кожаные ремни для собачьих упряжек и рыболовные снасти, из его разрезанных вдоль и сшитых потом кишок изготавливали непромокаемую одежду, содержимое его желудка съедали, а зубы и бивни шли на обмен как ценные вещи.

Возвращение морской выдры

История промысла человеком морских млекопитающих длинна и неприглядна. Одни животные практически исчезли с лица Земли в результате охоты на них. Другие, например морж, оказались под угрозой исчезновения. Однако некоторые виды человеку удалось восстановить примерно до их прежней численности. К таким животным относится морская выдра, или калан.

Каланы — уникальные животные: при добывании корма они используют „орудия труда“. Пищу каланы достают со дна моря, где на глубине примерно 50 м ловят крабов, морских ежей, донную рыбу и осьминогов. Лежа на спине на поверхности и держа корм в лапах, похожих на обезьяньи, каланы разгрызают и разрывают добычу сильными зубами. Но иногда калан кладет себе на грудь камень или крупную раковину и разбивает ракушку об это „орудие труда“, чтобы достать из нее сочное мясо.

Долгое время наблюдатели не могли понять, зачем, находясь на поверхности, каланы переворачиваются по нескольку раз вокруг своей оси. Наконец после тщательного исследования животных,

На развороте. Ластоногие, чтобы вывести потомство, должны выйти на твердый субстрат. Лежбища их, как правило, встречаются на уединенных островках в высоких широтах. Самец, более крупный, чем самка, собирает гарем. Тюлени могут оставаться под водой целых 15 минут и нырять на глубину более 300 м. Ряд 1: слева, галапагосский южный морской котик (*Arctocephalus galapagoensis*); в центре, тюлень Уэдделла (*Leptonychotes weddelli*); справа, тюлень-крабоед (*Lobodon carcinophagus*). Ряд 2: слева и в центре, гренландский тюлень, или лысун (*Pagoph oca groenlandica*); справа, сивуч (*Eumetopias jubatus*). Ряд 3: слева и в центре, гренландский тюлень; справа, сивуч.







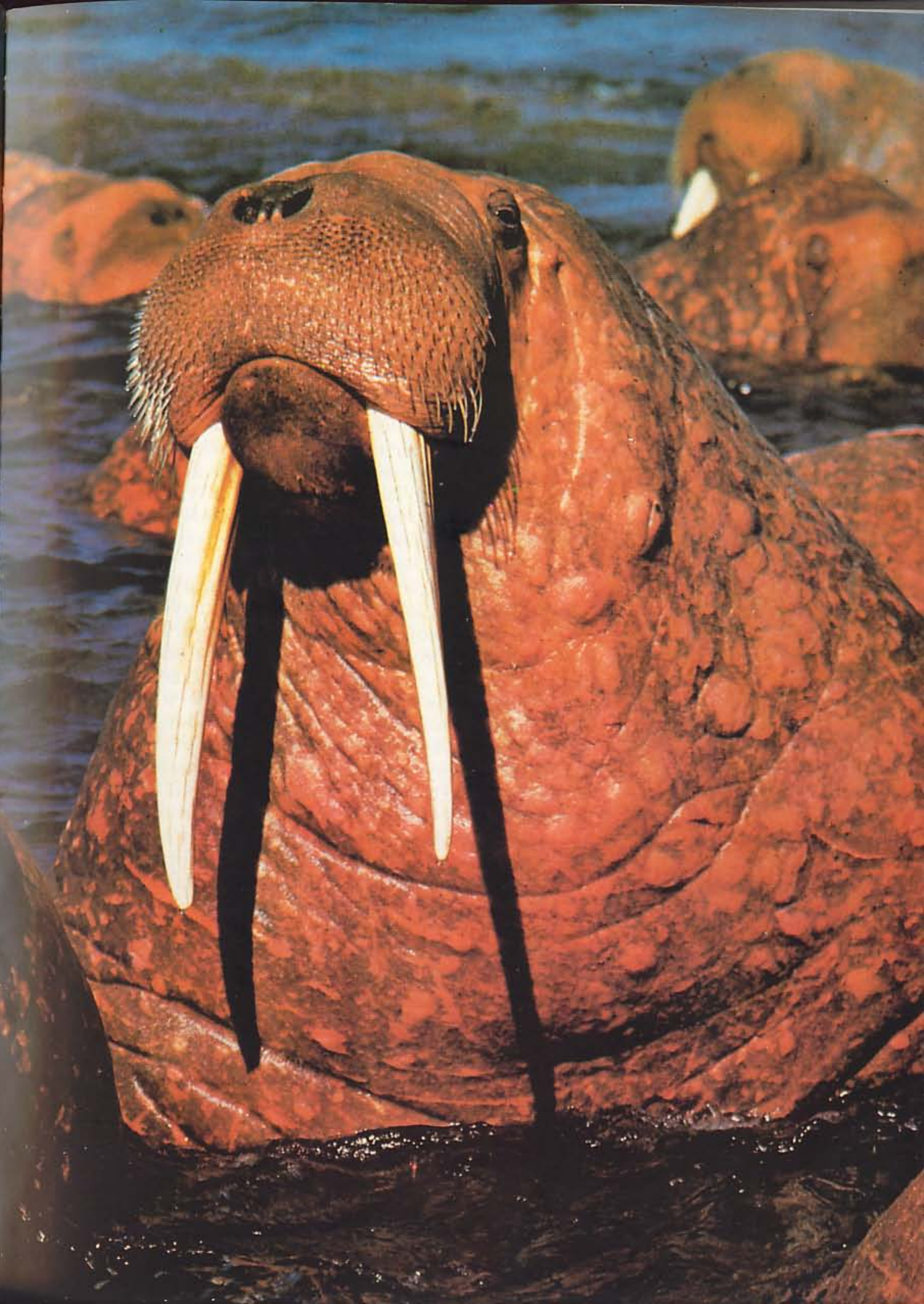
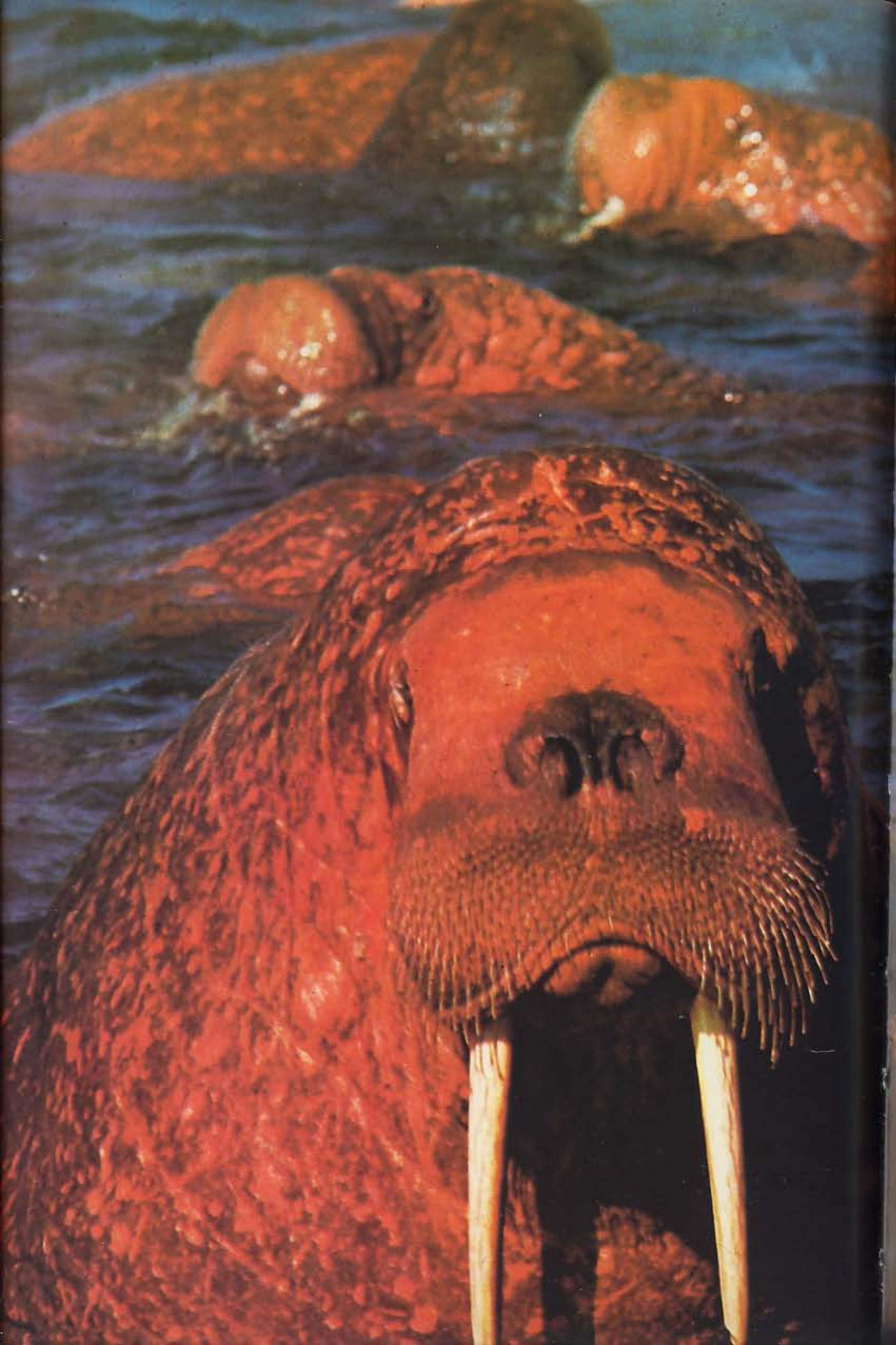
Из-за роскошного меха калан, или морская выдра (*Enhydra lutris*), в недавнем прошлом был практически истреблен. Сегодня, благодаря ведущейся работе по охране вида, этих смысленных морских млекопитающих стало заметно больше у тихоокеанского побережья США. Вверху. Калан вытаскивает морского ежа (*Echinoidea*) из зарослей бурых водорослей (*Macrocystis*). В центре. Лежа на спине на поверхности воды, калан разбивает раковину двустворчатого моллюска (*Pelecypoda*) о камень, который он держит на брюхе подобно наковальне. Внизу. Отдыхая на поверхности среди слоевищ бурых водорослей, калан закусывает морским ежом.

На развороте. Морж (*Odobenus rosmarus*) относится к ластоногим. Этот вид обитает в Северном Ледовитом океане и мигрирует вслед за наступающими и отступающими льдами. Моржи — прекрасные пловцы, но, мигрируя, путешествуют на льдинах. Они разыскивают корм на океанском дне, ныряя на глубину до 90 м. Верхние клыки у моржей растут на протяжении всей жизни, образуя бивни длиной до 100 см у самцов и 60 см у самок.* Этими бивнями моржи, по-видимому, выкапывают из грунта моллюсков, составляющих основу их рациона. Каким образом морж извлекает моллюска из раковины, остается загадкой, поскольку в желудках этих животных никогда не обнаруживали осколков раковин.

в особенности их меха, удалось понять, для чего они это делают. В отличие от многих морских млекопитающих, у каланов нет толстого слоя подкожного жира, служащего теплоизолятором. И когда каланы крутятся в воде, между длинными волосками их меха попадает большое количество пузырьков воздуха. Он-то и помогает животным, будучи хорошим теплоизолятором, сохранять тепло и не замерзнуть в тех студеных водах, где они живут.

И Алеутские острова и каланов открыла в 1741 г. экспедиция Витуса Беринга. В то время морские выдры были распространены в северной части Тихого океана по побережьям Японии и Северной Америки вплоть до полуострова Калифорния. Густой красивый коричневый мех каланов, этих 20-килограммовых животных, стал причиной их бедствия, и великолепные животные были почти истреблены охотниками. К счастью, благодаря современным научно обоснованным методам охраны численность калана удалось восстановить почти до прежних размеров. И сегодня туристы, плывущие на лодках в районах мелководья в северных водах Тихого океана, могут наблюдать, как эти игривые создания с печальными лицами стариков лениво покачиваются в зарослях бурых водорослей на тихих океанских волнах.

* По данным отечественных ученых, моржи питаются на мелководье — до глубины 40—50 м. Длина же клыков у моржей (самцов) не превышает 60 см. — Прим. ред.



Коралловые рифы

Грандиозный Большой Барьерный риф, протянувшийся вдоль побережья Австралии, крохотные атолловые рифы острова Бикини и другие клочки суши в южном регионе Тихого океана, а также разбросанные повсюду в теплых водах Мирового океана окаймляющие рифы, являются местом обитания сложного сообщества разнообразных и красочных морских животных. Коралловые рифы в действительности представляют собой скелеты живых организмов — коралловых полипов, похожих на миниатюрные актинии.

Кораллы можно обнаружить на любых глубинах и в самых разных районах мира, в том числе в холодной Северной Атлантике и даже в темных глубинах норвежских фиордов. Но рифообразующие кораллы встречаются только в тех мелководных тропических морях, где вода хорошо освещена солнцем и ее температура редко падает ниже 20 °С. Так, коралловые рифы разбросаны по всей тропической зоне Тихого океана, а в Атлантике они есть только у островов Флорида-Кис, вокруг Багамских островов и в усеянном мелкими островами Карибском море.

Коралловые рифы предоставляют пищу и убежище мириадам яркоокрашенных рыб, снующих туда-сюда среди коралловых лабиринтов. Яркая рыба-попугай, вооруженная массивными челюстями и острыми, как долото, зубами, обгрызает кораллы, переваривая мягкие ткани полипов и извергая известковый материал, из которого построен скелет полипов. Из пещер выглядывают устрашающие на вид мурены, подстерегая проплывающую мимо добычу. По всему рифу неустанно патрулируют глубины прожорливые акулы, в любую минуту готовые напасть на зазевавшуюся рыбу.

Риф строят — при содействии других организмов — главным образом коралловые полипы. Как и родственные им актинии и медузы, кораллы принадлежат к типу кишечнополостных (*Coelenterata*, или *Cnidaria*). Выделяя в процессе жизнедеятельности карбонат кальция, полип строит вокруг себя миниатюрную крепость, что-то вроде каменного скелета, которым он прочно скрепляется со своими соседями. По мере размножения полипов их скелеты сливаются, образуя массивные сооружения — ветвистые, чашевидные или похожие на валуны, которые мы с вами и видим. Одни виды кораллов разрастаются в форме листьев или веток; другие, такие, как кораллы-мозговики, образуют колонии с волнообразно изгибающимися рядами полипов. Некоторые виды кораллов образуют изящные сооружения, разветвленные, как олени рога.

Рост кораллового рифа

Одиноким кораллов очень мало. Большинство их являются колониальными животными, и коралло-

вый риф образуют миллионы отдельных особей. Постройка рифа начинается с того момента, когда плавающая в воде личинка, которой посчастливилось не попасть на обед ни одному из множества планктоноядных животных, прикрепляется к твердому субстрату — к скале, мертвой коралловой постройке или, как это часто бывает в тех районах Тихого океана, где шли морские бои во время второй мировой войны, к затонувшему кораблю. Прикрепившись к субстрату, личинка превращается в полип, имеющий ротовое отверстие и другие органы. Полип начинает выделять скелет. Глубина, на которой растут коралловые рифы, зависит прежде всего от прозрачности воды и от степени освещенности. Однако некоторые виды кораллов, которые не образуют рифов, были найдены на глубине почти 6000 м в абиссальной зоне.

Долгое время ученые не понимали, почему прозрачность воды и наличие солнечного света имеют столь важное значение для образования коралловых рифов, пока тщательные исследования коралловых полипов не показали, что между ними и микроскопическими одноклеточными водорослями пиропитами — так называемыми зооксантеллами, обитающими в тканях полипов, существует тесная связь. Ученые считают, что полип использует кислород, выделяемый пиропитами.

Одна группа растений, так же как и коралловые полипы, преобразовывает растворенные в воде минералы в твердый скелет. Два рода известковых водорослей откладывают карбонат кальция в своих собственных тканях, так что водоросли эти оказываются твердыми и обламываются, если до них дотронуться. Известняк, выделяемый известковыми водорослями, спаивает, „цементирует“ отдельные колонии между собой, способствуя тем самым превращению рифа в настоящую неприступную крепость.

Одна из таких водорослей — *Halimeda*; у нее есть листоподобные отростки диаметром всего несколько сантиметров. Другая — *Penicillus*, растущая на песчаных участках среди рифов и достигающая в высоту 10 см; она очень похожа на старомодный помазок для бритья, с ручкой и щетиной. Поэтому *Penicillus* часто называют „помазок Нептуна“ — действительно, она вполне годится богу моря для намыливания лица перед бритьем.

День стал длиннее

Многие коралловые образования напоминают деревья без листьев в подводном лесу, и когда-то даже считалось, что они и являются обызвествленными стволами и ветвями деревьев, окаменевших в водах наступившего моря. Некоторые исследователи, зачарованные этим колдовским сходством, срезали коралловые „стволы“, чтобы посчитать годовичные кольца на срезе, как их считают на дубе

На развороте. Оранжевые рыбки *Anthias squamipinnis* плавают среди кораллов, растущих на коралловом холме в Красном море. Тут и различные яркие мягкие кораллы (*Alcyonaria*), и кораллы *Madreporaria*.



Кораллы — животные колоннальные или одиночные. Каждая особь представляет собой полип в форме трубочки. На одном конце трубочки — ножка, с помощью которой он прикрепляется к субстрату, на другом — ротовое отверстие, окруженное венчиком щупалец. Расправив свои щупальца в воде, полип отлавливает с их помощью планктон. Щупальца вооружены стрекательными клетками — нематоцистами. Большинство полипов очень небольшого размера (1—3 мм). Каждый полип может спрятаться в свое собственное маленькое углубление в твердом скелете, выделяемом колонией. Этот одиночный коралл обитает у западного побережья Флориды.



Напротив. На рифе в Красном море кораллы и рыбки *Anthias* как бы нежатся в солнечном свете, проникающем сверху. Рифообразующим кораллам для роста нужен солнечный свет. В тканях каждого коралла находятся микроскопические одноклеточные водоросли пиропиты (*Rugophyta*) — так называемые зооксантеллы. Отношения между растениями и полипом — пример симбиоза, взаимовыгодного сосуществования двух организмов. Полип предоставляет растению местообитание. Растение снабжает его пищей. В благоприятных для роста условиях зооксантеллы быстро размножаются и перенаселяют полип. Полип „прореживает“ свой сад, извергая избыточные зооксантеллы в воду.*

На развороте. Изысканная, порой ослепительно яркая окраска живых кораллов делает коралловый риф похожим на великолепный цветущий сад. Ряд 1: слева, дендрофилиды (*Dendrophyllidae*); в центре, турбинарии (*Turbinaria*); справа, коралл-мозговик (*Diploria labyrinthiformis*). Ряд 2: слева, „пузырчатый“ коралл (*Eusmiliidae*); в центре, горгонария (*Ellisella*); справа, склерактиния (*Scleractinia*). Ряд 3: слева, пектиния (*Pectinia*); в центре, дендрогира (*Dendrogyra cylindrus*); справа, поритес (*Poritidae*).

или ели. Исследователи не обнаружили колец на срезе, зато они нашли на поверхности коралловых „стеблей“ кольца, похожие на миниатюрную стопку блинов:

В 1963 г. Дж. У. Уэллс, ученый, изучавший ископаемые кораллы, исследовал некоторые экземпляры, жившие в девоне, 370 млн. лет назад. Он обнаружил на кораллах широкие полосы, состоявшие из многочисленных более узких полос. Затем, изучая коралл под микроскопом, он обнаружил, что каждая широкая полоса состоит из 400 узких. Исследования современных кораллов показывают, что широкие полосы, состоящие из 365 узких, представляют собой годовой прирост. Таким образом Уэллс пришел к выводу, что в девоне год состоял из 400 суток и что в сутках было 22 часа. Многие ученые считают, что за последние 370 млн. лет скорость вращения Земли вокруг своей оси уменьшилась.

Родственники кораллов

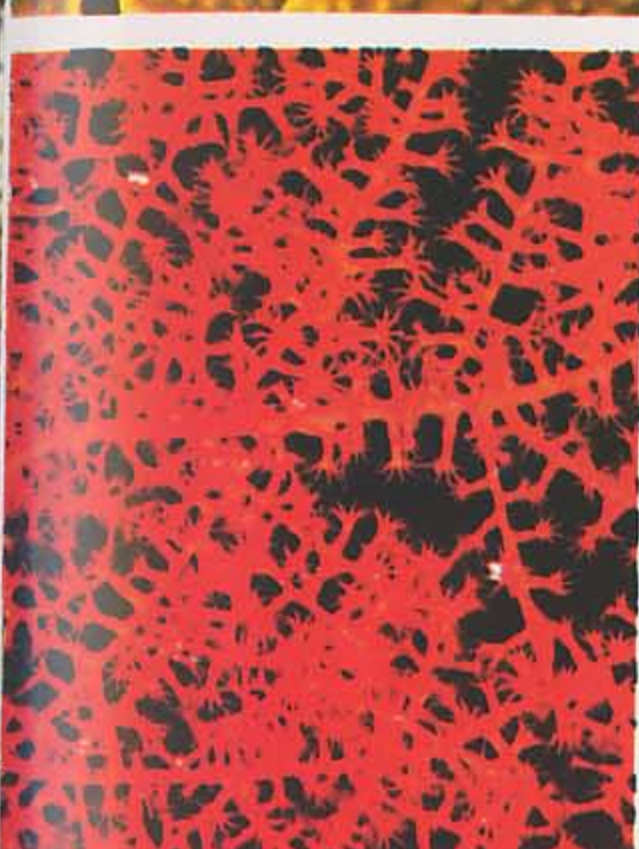
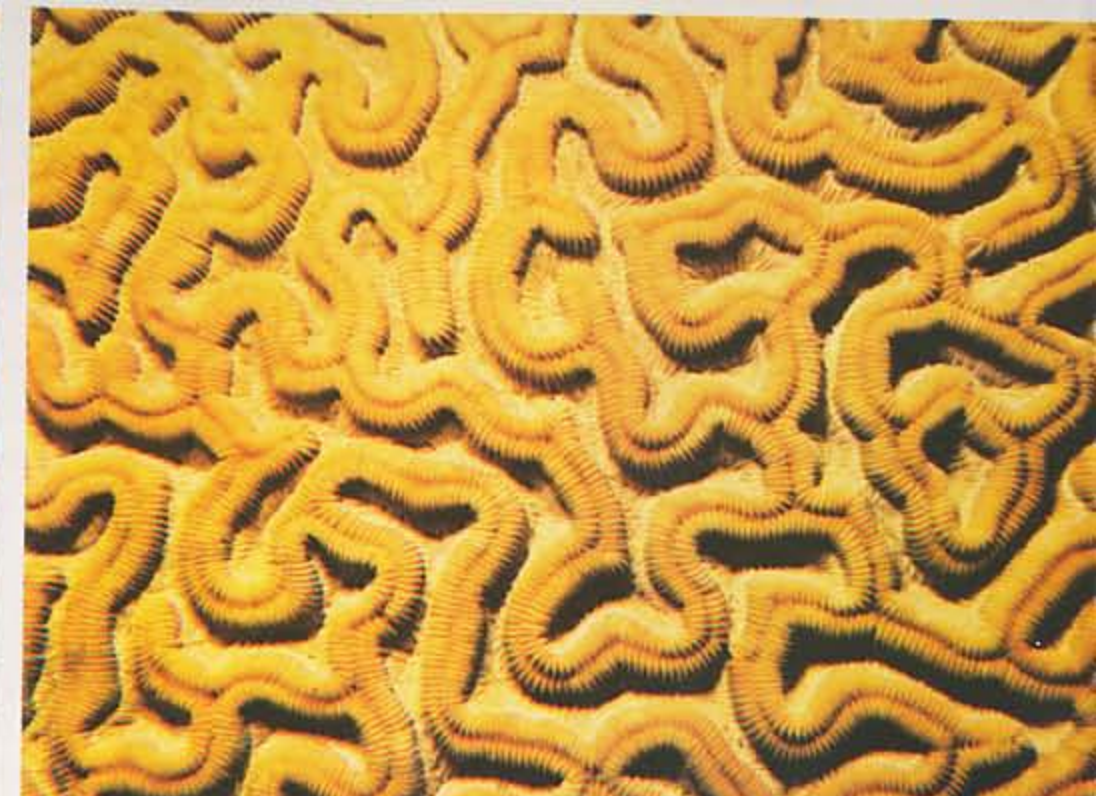
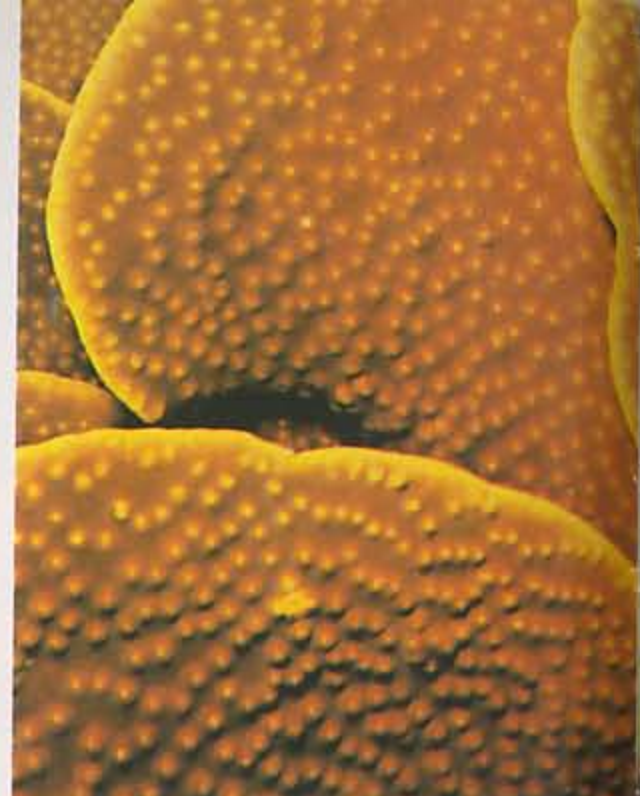
Не все прикрепленные животные, обитающие на рифах, — настоящие кораллы. Живой риф представляет собой сложную мозаику из множества других сидячих организмов и родственников кораллов, в том числе „пальцев мертвеца“ (мягких кораллов), морских перьев и морских вееров (горгонарий, или роговых кораллов). Чем глубже мы будем опускаться, тем меньше станет встречаться кораллов-рифостроителей, и на глубине примерно 50 м начинают преобладать морские перья и горгонарии, некоторые из них достигают высоты 2 м. Золотолистная горгонария (*Trichinogorgia faulkneri*) похожа на маленькую древесную ветку со множеством нежных позолоченных побегов. Это очень редкий вид. Как и все настоящие кораллы, он является не растением, а колонией полипов, объединенных общим скелетом. Родственные настоящим кораллам виды гидрокораллов, несмотря на всю их красоту, опасны. Многим ныряльщикам, собирающим кораллы, знакомы те неприятные ощущения, которые возникают, если тронешь рукой или случайно заденешь за жгучий коралл *Milleroga*. Щупальца его тонких вытянутых полипов вооружены мощными нематоцистами, способными пронзать кожу человека. Яд, которым пропитаны нематоцисты, вызывает ощущение жжения, поэтому миллепору называют еще „огненным кораллом“. Неосторожный ныряльщик долго будет помнить встречу с ним. Опухоль и зуд, вызванные прикосновением к жгучему кораллу, часто держатся дольше недели.

Типы коралловых рифов

Ученые делят коралловые рифы на три основных типа. Первый тип — это окаймляющий риф, который, как о том говорит его название, представляет

* Подробности о симбиозе кораллов с водорослями см. в книге Д. В. Наумова, М. В. Проппа и С. Н. Рыбакова „Мир кораллов“ (Л., Гидрометеиздат, 1985, с. 265—291). — Прим. ред.







Гигантские двустворчатые моллюски тридакны (Tridacna) — типичные обитатели рифов Красного моря, вверху, и островов Палау, внизу, а также других островов Тихого и Индийского океанов. Как и у кораллов, у тридакн в яркоокрашенных тканях живут микроскопические водоросли, которые фотосинтезируют на свету.

собой узкую полосу, идущую параллельно берегу; местами такой риф может даже соединяться с сушей. Ширина большинства окаймляющих рифов от десятков до сотен метров. Окаймляющими рифами окружены некоторые из Гавайских островов, которые посещает немало аквалангистов — любителей исследовать фантастические подводные сады.

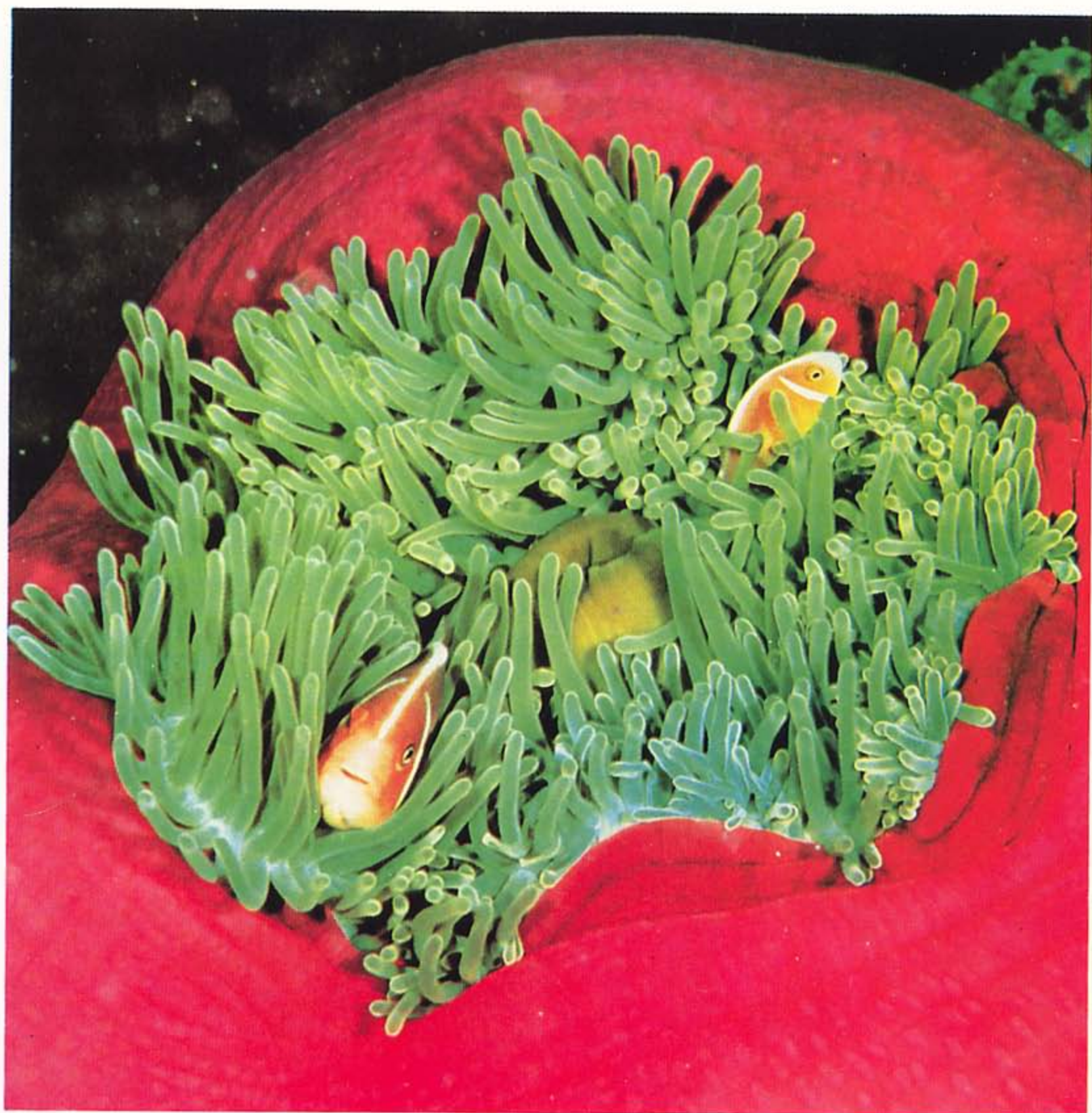
Другой тип коралловой постройки — барьерный риф, массивное и прочное сооружение, ограждающее с моря сушу и часто отделенное от нее спокойной лагуной. Местами барьерный риф могут разрывать проходы, через которые искусные моряки проводят свои суда. Самым грандиозным и самым великолепным рифом такого типа в мире является Большой Барьерный риф у берегов Австралии. Его ширина примерно 150 км, а протяженность около 2 500 км.

Третий и наиболее романтичный тип рифа — атолл, который сразу же встает в воображении каждого при упоминании „островов южных морей“. Атолл — это лагуна глубиной примерно 50 м, окруженная коралловыми рифами. Верхняя часть рифа может представлять собой низкие известково-песчаные острова, поросшие изящными кокосовыми пальмами, кустарником и низкорослыми деревьями, в зарослях которых обитают небольшие популяции тропических птиц и насекомых. Наземные растения и животные попадают на атолл самыми разными способами. Нередко уносят далеко в море птиц, в особенности далеко мигрирующие виды, например, такие, как альбатросы, штормовые ветры. Птицы не только садятся на атолл отдохнуть, но могут и остаться на нем на период гнездования. Случается, на атолл во время шторма заносит и некоторых сугубо сухопутных птиц. Часто в экскрементах этих птиц содержатся различные семена, которые прорастают на атолле. Некоторые птицы, насекомые и мелкие млекопитающие попадают на атолл как случайные пассажиры на стволе дерева или какого-нибудь другого плавающего обломка, которые принесло сюда с другого атолла, лежащего в сотнях километров в стороне.

Самые настойчивые колонисты — кокосовые пальмы. Кокосовый орех, защищенный толстой волокнистой оболочкой, может многие месяцы находиться на плаву, не пропуская внутрь соленую воду. Когда кокосовый орех выбрасывает волной на пляж атолла, он в конце концов укрепляется и из него вырастает высокая стройная пальма с султанообразной верхушкой.

Странные животные рифа

Коралловый риф — это целый лабиринт ходов, предоставляющих идеальное местообитание для рыб, червей, морских ежей и множества других ор-



В Индийском и Тихом океанах рыба-клоун (Amphiprion) встречается только вместе с актинией, которая предоставляет ей убежище и защиту от врагов. По не выясненным до сих пор причинам эти рыбки не страдают от смертоносных шупалец своих хозяев. Если рыбку-клоуна на несколько месяцев изолировать от актинии, а затем вернуть на место, она теряет иммунитет к яду актинии. Однако постепенно, прикасаясь разными частями тела к актинии, рыбка восстанавливает иммунитет.*

** Считается, что от стрекательных клеток актиний амфипріонов защищает плотный слой слизистых выделений, покрывающих их тело. — Прим. ред.*



Рыбы сообщества кораллового рифа принадлежат к самым красочным живым организмам в мире. Их размеры — от 15 до 20 см в длину. В нескольких кубических метрах воды на рифе может быть представлено более 100 видов рыб. Ряд 1: крайний слева, *гарибальди* (*Nupsurus rubicundus*); слева, *колючий ринекант* (*Rhinecanthus aculeatus*); справа, *белорылая рыба-хирург* (*Acanthurus japonicus*). Ряд 2: крайний слева: *трехцветный голакант* (*Holacanthus tricolor*); слева, *сказочный окунь* (*Microlabrichtys tuka*); справа, *синеполосая рыба-ангел* (*Pomacanthus annularis*). Ряд 3: крайний слева, *императорская рыба-ангел* (*P. imperator*); слева, *полосатый губан* (*Lienardella fasciatus*); справа, *синяя рыба-хирург* (*Paracanthurus hepatus*).

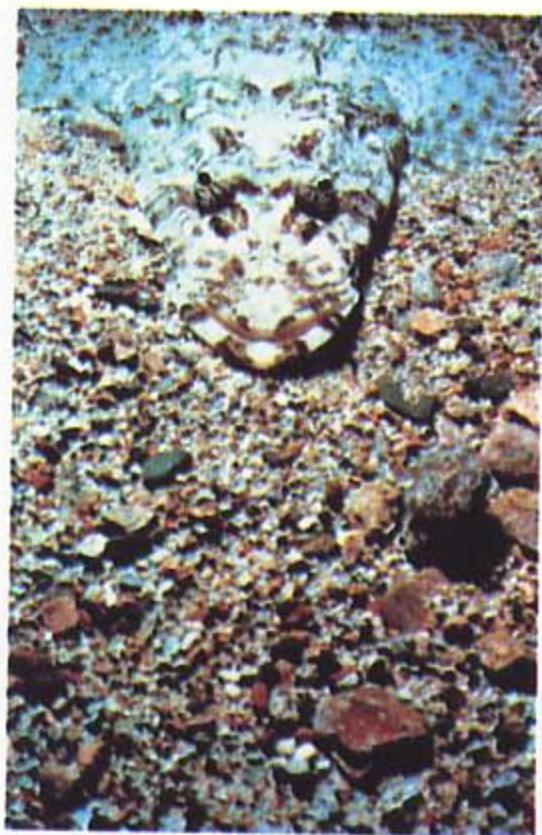




Барракуды (*Sphyraena*), сверху, и рыбы-крылатки (*Pterois*), справа, одни из самых страшных хищников, встречающихся на рифе. Барракуды опасны не только для купальщиков — их мясом можно отравиться. У крылатки много длинных острых лучей плавников, при уколе о которые в ранку попадают опасные токсины, вызывающие крайне болезненные ощущения.



ганизмов странных расцветок и необычных форм. В тропических водах Тихого и Индийского океанов укрываются среди коралловых построек гигантские моллюски тридакны (*Tridacna*); они ритмично прокачивают воду через полость своего тела, отфильтровывая из нее планктон, которым они питаются. Раковины этих гигантских родственников обычных ракушек и гребешков умеренных широт часто достигают 1,5 м в поперечнике. У створок раковины тридакны глубоко волнистые края, которые входят один в другой, когда створки захлопываются, подобно зубьям сцепленных шестеренок. Мягкое тело моллюска — мантия, выступающая из раковины, когда створки открыты, кажется сине-зеленой из-за плотных колоний пиррофитовых водорослей, обитающих в тканях мантии. Время от времени начинают ходить слухи о ныряльщиках за жемчугом, случайно попавших рукой или ногой в приоткрытые створки тридакны и навсегда оставшихся пленниками захлопнувшейся раковины.



Путешествие аквалангиста по коралловому рифу напоминает экскурсию по огромному аквариуму с тропическими рыбами. Снуют над коралловыми постройками в бесконечных поисках корма косяки ярко-синих дасциллусов (*Dascyllus reticulatus*).

Играет в прятки среди ядовитых щупалец актинии, своего живого убежища, оранжево-белый амфиприон — рыба-клоун (*Amphiprion percula*), а среди коралловых ветвей разыскивает лакомые кусочки расцветенная всеми цветами радуги рыба-ангел (*Pomacanthus*). Нет ничего удивительного в сходстве рифа с аквариумом с тропическими рыбками — большинство экземпляров рыб, которые содержатся в аквариумах, коллекционеры собирают именно на таких рифах.



Долгие годы ученые недоумевали, почему рыбы, обитающие на рифах, имеют такие странные формы и такие яркие расцветки. Все эти красные, желтые, зеленые и синие цвета казались просто причудой природы, поскольку ученые были уверены, что рыбы цветов не различают и видят свой подводный мир в различных оттенках серого. Какая разница барракуде или груперу, синяя или коричневая та морская собачка, на которую он охотится? Оказалось, что сам по себе цвет действительно не имеет значения. Важно лишь то, как выглядит атакуемая рыба для хищника на фоне рифа. Скажем, если оттенок серого, в который окрашена для групера морская собачка, совпадает с тем оттенком серого цвета, в каком видится груперу риф, хищнику будет труднее обнаружить свою жертву. Такая защитная окраска дает морской собачке больше шансов выжить в подводных джунглях. Пятна, тени и полосы на теле рыбы также помогают ей маскироваться, позволяя слиться с окружающим фоном и сбить тем самым с толку рыбу-хищника.

К другим рыбам, вооруженным опасными колючками, относятся: сверху, плоскоголов (*Platycephalus*) и, внизу, скорпена (*Scorpaenidae*). Человек, наступивший на этих донных рыб, может получить опасные, иногда смертельные раны.



Известно около 350 видов (из 22 семейств) угреобразных, в том числе много мурен (*Muraenidae*). Мурены активны ночью, а днем они прячутся в расщелинах рифа. Многие мурены обладают очень развитым обонянием, в частности такие мурены, как, сверху, *Gymnothorax*, и, внизу, *Rhinomuraena*. Некоторые виды очень крупные — до 2 м в длину и до 30 кг веса, но они никогда не нападают на людей, не будучи спровоцированными на это.

Хищники и их жертвы

Когда заходит речь о хищниках кораллового рифа, то в нашем воображении, как правило, всплывают торпедообразные акулы, которые мелькают, точно привидения, в коралловом лабиринте, набрасываясь на каждую злополучную рыбу, встретившуюся им на пути. На самом же деле это не так: хищники на рифе бывают самыми разными. Достаточно сказать, что миллионы коралловых полипов сами являются крохотными хищниками.

Наиболее интересные и активные из хищников на рифе — рыбы. Множество щелей и трещин среди кораллов предоставляют отличные убежища для засады. В рифовых пещерах можно найти притаившихся в ожидании добычи большеротов (*Opisthognathidae*), серрановых рыб (*Serranidae*), морскую собачку (*Lucayablennius zingaro*). Пещера ограничивает подвижность хищников и сужает сектор обзора, зато надежно защищает их от акул и барракуд, которые тоже охотятся на рифе.

Большую барракуду (*Sphyraena barracuda*) называют морской щукой за ее облик и охотничьи повадки. Она такая же длинная, тощая, проворная и прожорливая, как пресноводная щука; ее вытянутое рыло вооружено страшными зубами. Барракуды часто зависают у края кораллового рифа, поджидая добычу. Они почти не двигаются, лишь слегка шевелятся их хвостовые и брюшные плавники. Помогает им оставаться незаметными и их окраска — светлое брюхо и темная спина. Когда мимо проплывает стайка анчоусов, барракуда врежется в скопление маленьких рыбок и выхватывает одну из них, не обращая внимания на остальных. Съев анчоуса, барракуда вновь занимает выжидательную позицию, а стайка в панике уплывает прочь, сплываясь еще теснее.

Некоторым мелким хищникам нет нужды затаиваться в рифовых пещерах, поскольку у них есть другие, более эффективные средства защиты и добывания пищи. Пятнистая скорпена (*Scorpaena plumieri*) украшена мясистыми выростами. Благодаря этим выростам она выглядит как обросший водорослями камень. Притаившись где-нибудь на рифе, скорпена поджидает момент, когда можно будет броситься на добычу. Лежат на дне среди кораллов, где они ловят мелких рыбок и креветок, удильщики и скаты. Разинув пасть, удильщик соблазнительно покачивает перед самыми своими смертоносными челюстями лучом плавника — удилищем с приманкой на конце. А скаты так погибают свои широкие „крылья“, что образуется как бы пещера, и неосторожная жертва, пытавшаяся найти в ней убежище, бывает тут же проглочена. Длинная тонкая рыба-труба, или флейторыл (*Aulostomus maculatus*), висит вертикально в воде среди мягких кораллов; окраска флейторыла меняется в зависимости от окружающего фона так, что



Вверху и слева. Морские змеи встречаются в Индийском и Тихом океанах. Типичный представитель этих ядовитых змей — оливковый плоскохвост (*Aipysurus laevis*). Морские змеи достигают в длину 2 м и более. Время от времени они, как и морские черепахи, должны подниматься на поверхность, чтобы набрать в легкие воздуха.

На развороте. Гигантский морской дьявол, или манта (*Manta birostris*), — настоящее чудовище. Размах ее „крыльев“ составляет 7—8 м, а весит она до 1500 кг. Манты часто греются на солнце на поверхности воды, кувыркаясь, выпрыгивая из воды и падая обратно с оглушительным всплеском. Зубы у манты мелкие, и кормится она планктоном.



флейторыл почти сливается с ним. Практически невидимый, флейторыл лакомится крошечными планктонными организмами.

Есть на рифе хищник, которому не нужно ни маскироваться, ни прятаться в засаду, чтобы заполучить добычу, — это рыба-крылатка (*Pterois*). Узор из разноцветных полос и длинные перьевидные плавники делают крылатку одной из самых красивых и ярких рифовых рыб. Из крылаток самая замечательная расцветка у *Pterois antennata*. Над глазами у крылатки расположены острые колючки, в основании которых лежат ядовитые железы, вырабатывающие сильные токсины. Жесткие лучи замысловатого спинного плавника тоже ядовиты, так что мало кто из хищников осмеливается напасть на защищенную таким образом крылатку. Случайно дотронувшиеся до крылатки купальщики и аквалангисты получают болезненные раны, а нередко оказываются и на грани смерти.

Один из самых страшных на вид и опасных хищников рифа — мурена (*Gymnothorax*). Днем мурены прячутся в углублениях среди кораллов, готовые броситься на любую проплывающую мимо рыбку или другую добычу. Ночью же они присоединяются к вышедшим на охоту акулам. Иногда мурена обвивается вокруг подходящего кораллового холма, точно мокрый канат. Острые зубы, которые она показывает как бы в злой усмешке, свидетельствуют о том, что мурена — хищник. Хотя случаи преднамеренного нападения мурен на человека неизвестны, аквалангисты, легкомысленно пытающиеся вытащить мурену из коралловой пещеры, непременно знакомятся с ее зубастой пастью. Болезненные рваные раны на руках говорят о том, сколь силен укус мурены.

Хотя о таком классическом морском хищнике, как акула, более подробно было рассказано в предыдущей главе, однако упомянем ее и здесь, поскольку рифы являются излюбленным местом охоты некоторых видов акул — ведь здесь в изобилии водится рыба и другая живность. Патрулируют тихие воды атолловых лагун в поисках пищи рифовые акулы (*Triaenodon obesus*), длиной от 1 до 2 м. Нередко внимание акул привлекают и подводные охотники, поскольку пойманная ими на острогу рыба истекает кровью. Один ныряльщик, к которому приблизилась акула, бросил свою добычу и поспешил отплыть от опасного места как можно дальше. Оказавшись на приличном расстоянии, он с удивлением наблюдал, как из коралловой щели выскользнула мурена и вцепилась в рыбину, зажатую в акульих челюстях. Вертясь кругами в окровавленной воде, акула и мурена вели сражение за добычу. В конце концов рыбина была разорвана пополам, и обе хищницы удалились восвояси, каждая с солидным куском мяса в пасти.

Продуктивные рифы регулярно патрулируют

и другие крупные акулы, в том числе опасная тигровая акула (*Galeocerdo cuvieri*) длиной до 4 м, обитающая и в Атлантическом, и в Тихом океане. В прогретых солнцем водах Большого Барьерного рифа Австралии крейсирует изрядное количество больших кархародонов, или белых акул (*Carcharodon carcharius*).

Как ни странно, один из самых ужасающих на вид членов рифового сообщества совершенно безобиден. Занимаясь исследованиями среди зарослей кораллов, аквалангисты время от времени отрываются от своих занятий и поднимают голову вверх, чтобы посмотреть, отчего это вдруг стало темнее, — и видят проплывающую над ними огромную тень. Это пожаловала на риф гигантская манта, родственница акул и скатов. Первая реакция ныряльщика — страх, поскольку размах „крыльев“ манти составляет 5—8 м. Некоторые такие гиганты весят 1 500 кг. Но ныряльщику нечего бояться — манта питается планктоном.

Пункты санобработки

Хотя может показаться, что коралловые рифы — это подводные джунгли, где царит закон „убей или убьют тебя“, „съешь или съедят тебя“, в них есть и свои зоны „перемирия“ — это „пункты санобработки“, где и хищники и их потенциальные жертвы занимаются гигиеническими процедурами. Чистильщики замысловатыми движениями — подергиванием, принятием определенных поз, разворачиванием плавников и выростов — обращают на себя внимание потенциальных клиентов, указывая им, что здесь проводят санобработку. Крохотные рыбки и креветки — в любое другое время они тут же стали бы добычей груперов, барракуд и других рифовых рыб — очищают крупных рыб от паразитирующих на них равноногих и веслоногих рачков. Чистильщики суетятся вокруг крупных рыб, обрабатывая их плавники, места над глазами и даже заплывают в их разинутые пасти, чтобы удалить паразитов или кусочки пищи, застрявшие между зубами.

Такая гигиеническая процедура идет на пользу сразу обеим сторонам. Крупные рыбы избавляются от паразитов, ослабляющих их организм, а чистильщики питаются этими паразитическими организмами и остатками пищи, которые они проворно счищают с хозяев.

Гибель рифа

Риф выглядит постройкой прочной и как бы вечной — но это иллюзия. На самом деле риф — арена сражения созидательных и мощных разрушительных сил, только сражение это ведется на протяжении весьма длительного времени. Под созиданием, конечно, имеется в виду разрастание рифа за счет строительства полипами своего скелета —



Некоторые маленькие рыбки устраивают „пункты санобработки“ и избавляют от паразитов рыб более крупных видов. Вверху. Карибское море. Грейсби (*Petrometopon cruentatus*) разинула пасть, предоставляя возможность рыбе акулоносому гоби (*Gobiosoma evelynae*) почистить себя. Справа. Тихоокеанские острова Палау. Рыба-солдат (*Holocentridae*) проходит санобработку у двуцветного губанчика (*Labroides bicolor*). Крупные рыбы распознают чистильщиков по окраске и поведению. Рыбы-„клиенты“ почти никогда не поедают чистильщиков, даже если те заплывают им в пасть.



в результате чего риф растет со скоростью примерно 2,5 см в год. В этом строительстве участвуют и известковые водоросли, помогая связывать отдельные части рифа в единое целое. Кроме того, приносят на риф со дна строительный материал, в том числе песок и осколки раковин, жестокие океанские штормы.

С другой стороны, волны, с грохотом разбивающиеся о риф во время тайфунов, ураганов и других сильных штормов, постепенно разрушают его. Постепенно ослабляют риф и сверлящие губки, черви и моллюски, которые изрешечивают его дырочками и ходами. При экстремально низких отливках полипы погибают на солнце или под действием пресной дождевой воды.

Разрушаются коралловые рифы и в результате естественного трофического цикла. Например, не так давно мир узнал о том, что над Большим Барьерным рифом Австралии нависла неожиданная беда. Виновницей оказалась крупная, утыканная иглами морская звезда „терновый венец“ (*Acanthaster planci*). По рифам ползали тысячи звезд — это было настоящее массовое нашествие, вызванное, очевидно, популяционным взрывом этого вида. Они объедали нежные коралловые полипы, оставляя за собой многие гектары мертвого рифа. И в тех местах, где полипы исчезли, риф начал разрушаться от эрозии, поскольку именно полипы в основном надстраивают и поддерживают рифовую постройку. В 1970 г. в печати появилось сообщение, что звезда „терновый венец“ превратила в пустыню 8,1 % Большого Барьерного рифа. Специалисты считают, что резкое увеличение численности морских звезд было результатом снижения численности моллюска тритония (*Haronia tritonis*) — естественного врага „тернового венца“. Этот крупный брюхоногий моллюск заползает сверху со своей тяжелой раковиной на морскую звезду, ничуть не страдая от укусов ее игл, и неторопливо поедает ее. Но поскольку раковина тритонии очень красивая, коллекционеры постоянно охотились за ней; и в результате численность тритонии заметно сократилась. Это привело к тому, что морские звезды на беду живым кораллам рифа быстро размножились.

По самым последним данным, численность „тернового венца“ уже достигла популяционного пика и теперь начала постепенно снижаться — из-за болезней, переуплотнения популяции и таких экологических факторов, как небольшие изменения температуры воды и направления течений. Специалисты продолжают изучать вопрос о том, какое влияние оказывают морские звезды на риф. Однако задача эта непростая, поскольку риф — динамическое целое, пребывающее в процессе постоянного изменения.

Однако самый большой вред сообществу коралло-



Риф у острова Таити. Морская собачка аспидонт (*Aspidontus taeniatus*) подплывает к крупным рыбам, подготовившимся к гигиеническим процедурам, но вместо того чтобы очищать их от паразитов, она выкусывает у них куски кожи. Некоторые ученые считают, что аспидонты имитируют настоящих чистильщиков — губанов — окраской и движениями, что и позволяет им приближаться к другим рыбам и кормиться ими.



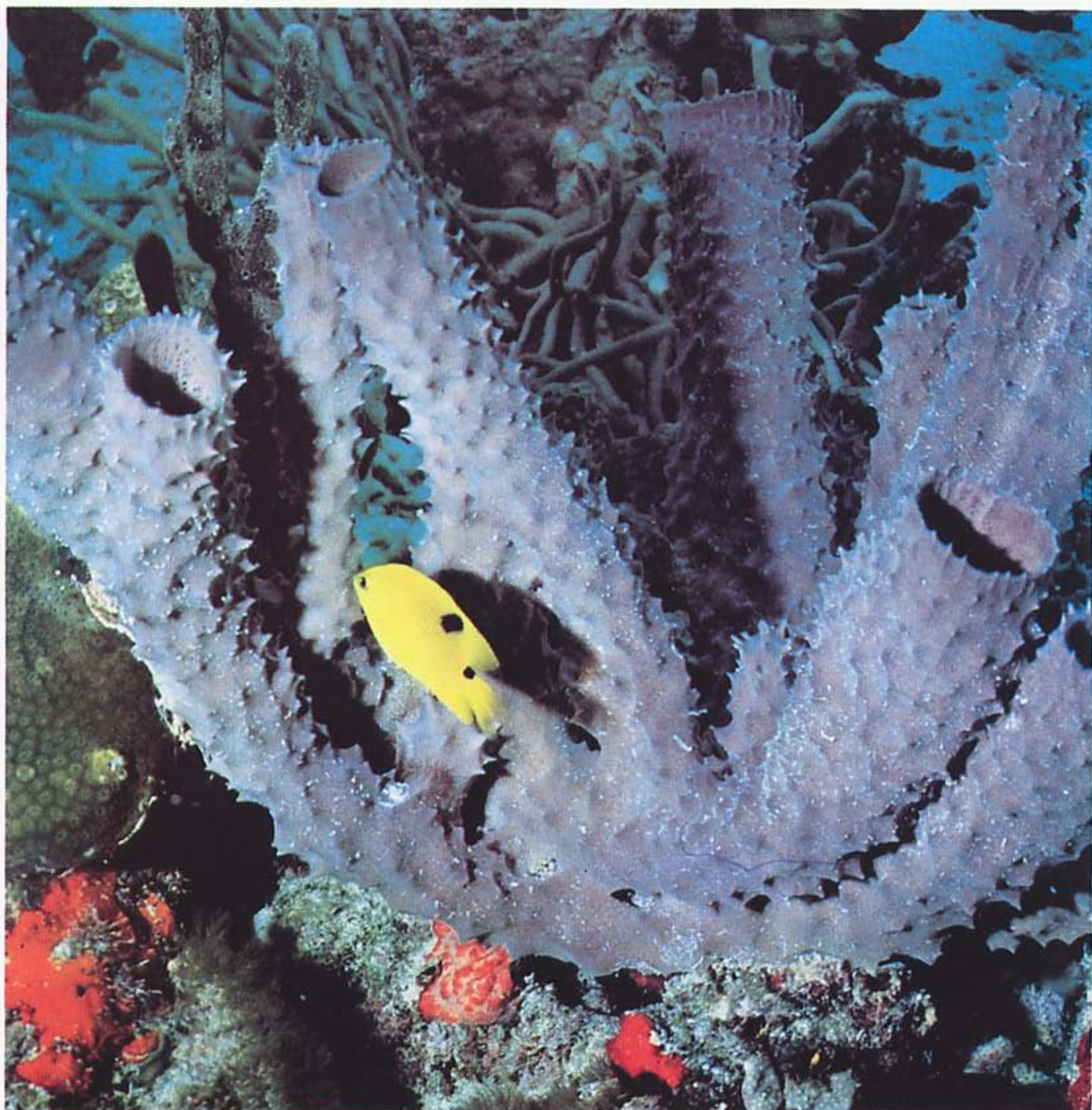
У губок, таких, как *Siphonochalina*, как правило, пористое тело, основу которого составляет разветвленная сеть спонгиновых волокон; обычно губки селятся колониями.

вого рифа, несомненно, наносит деятельность человека. Порой влияние антропогенных факторов бывает столь сильным, что риф гибнет. В одних случаях это влияние оказывается непосредственно, в других — является последствием деятельности, прямо не относящейся к рифу.

На численности и разнообразии рифовых организмов сказывается и сбор ярких рифовых рыбок для продажи в домашние аквариумы. Экологи серьезно озабочены тем, что никак не лимитируемый промышленный отлов рифовых рыб для домашних аквариумов приведет к перелову со всеми вытекающими отсюда отрицательными последствиями. Кроме того, стремясь отобрать самые красивые экземпляры, многие коллекционеры обламывают живые коралловые побеги, способствуя тем самым гибели рифа. Крупные коралловые постройки рушат ломами, кувалдами и даже рвут динамитом, не задумываясь о последствиях.

Некоторые подводные охотники, занимающиеся отловом коралловых рыб в тропиках, используют бытовую хлорку (хлорную известь) — с ее помощью они выгоняют рыбу из нор. Но хлорка убивает и коралловые полипы, убивает или вынуждает покинуть воды рифа других рыб и беспозвоночных, разрушает губки и обитающих в трубках червей. Хотя такая охота запрещена законом, обеспечить его соблюдение очень трудно. Чтобы иметь право задержать охотника, пользующегося хлоркой, его нужно застать на месте преступления.

Наносит серьезный ущерб рифам и добыча известняка, используемого для нужд сельского хозяйства и дорожного строительства. Целые коралловые рифы и связанные с ними сообщества гибнут, задушенные наносами. С суши смываются в море и оседают на коралловых рифах тонны грунта — это результат сплошной вырубке лесов на древесину, интенсивного выращивания ананасов и сахарного тростника, строительства дорог и расчистки участков под жилые постройки. Отравляют рифы сточные воды, попадающие сюда из близлежащих населенных районов. Многие погибшие и гибнущие рифы заросли толстым слоем зеленой водоросли *Dictyoshaeria cavernosa*. Как какое-нибудь чудовище из научно-фантастического романа, эти водоросли покрывают некогда живые рифы отвратительным 35-сантиметровым саваном. Под ним ничто уже не будет расти. Превратятся ли когда-нибудь снова эти опустошенные рифы в живые развивающиеся сообщества, которыми они когда-то были, станут ли они снова приютом для многочисленных снующих туда-сюда удивительно раскрашенных ярких рыбок? Едва ли. Увы, исследователи обнаружили, что в некоторых местах Тихого океана коралловые рифы, погибшие 40 лет назад, до сих пор не подают никаких признаков жизни.



Вверху. Подобно изображенной здесь *каллиспонгии* (*Callispongia vaginalis*), некоторые губки трубчатые. Пористые стенки трубок пронизаны крохотными канальцами, ведущими в центральную полость. С помощью мерцательных движений клеток, находящихся в жгутиковых камерах, вдоль канальцев вода перемещается в центральную полость и затем выводится через верхнее отверстие (оскулум) наружу. Прокачивая воду через свое пористое тело — иногда губку называют морским фильтром — она отсеживает из нее органические частички, которыми и питается. Губки служат убежищем для многих морских организмов, например рачков, червей и мелких рыбок, обитающих в их центральной полости.

На развороте. Риф Бора-Бора во Французской Полинезии, отделенный от вулканического острова группы Лиуорд широкой лагуной, Дарвин называл классическим примером барьерного рифа. По Дарвину, риф отмечает древнюю береговую линию острова. Возможно, когда-нибудь остров полностью исчезнет под водой, оставив только кольцо живого рифа с круглой лагуной посередине.



Человек с незапамятных времен боялся открытого моря, считая, что оно населено чудовищами, которые способны заглатывать людей и суда. Он был уверен, что обширные, не нанесенные на карту морские просторы ведут к краю Земли, где судно может оказаться на краю водного обрыва и опрокинуться оттуда в небытие. Но уже первые мореплаватели обнаружили, что на самом деле море — огромная пустыня, однообразное водное царство волн и валов, где только время от времени увидишь большого кита или стадо дельфинов, или проплывающий мимо судна, словно призрачный миниконтинент, оторвавшийся от суши островок с деревьями, птицами, насекомыми и мелкими млекопитающими. Встречи эти случайны, как правило же, ни одно живое существо не попадает на глаза мореплавателям в открытом океане.

Ученые тоже долго считали открытый океан настоящей биологической пустыней. Но постепенно океанографические экспедиции стали обнаруживать, что Мировой океан населен множеством морских животных; причем каждый океан дарил новые их виды, отличные от тех, которые обитали в других районах. Правда, некоторые участки открытого моря по-прежнему, казалось, подтверждали старые представления о „безжизненном море“. Сегодня мы уже знаем, чем объясняются эти факты: на распределение и количество морских животных влияют различные условия тех океанических сред, в которых они обитают. В каждом океане и каждом море, и даже в отдельных регионах океана и моря, эволюционировали свои растения и животные, отличные от животных и растений других регионов Мирового океана. Например, тропические морские организмы, обитающие в тропических водах Атлантического океана, не могут мигрировать оттуда в тропические воды Тихого океана. Для этого им пришлось бы преодолеть обширные пространства холодной воды, где они бы погибли. Хотя дело не всегда обстояло таким образом. В древности эти океаны соединялись между собой как раз в зоне тропических вод, но когда несколько миллионов лет назад между континентами Северная и Южная Америка поднялся мост суши — Панамский перешеек, путь из Карибского моря в тропическую зону Тихого океана был отрезан. Аналогичным барьером между морскими организмами тропических зон Атлантики, Средиземного моря и Индийского океана служит материковая глыба Африки.

На распределение и количество морских животных влияет также наличие корма, которое отчасти зависит от степени освещенности толщи воды. В открытом океане, вдали от берегов, в поверхностном слое воды встречаются только некоторые специализированные формы органической жизни, поскольку эта пустынная зона, где нет ни

планктона, ни питающейся им рыбы, может простираться до 20-метровой глубины, неудивительно, что когда-то родились сказки о „мертвых морях“. Следующая вертикальная зона открытого океана располагается на глубинах 20—40 м. В этой зоне активно идет процесс фотосинтеза, и потому эта зона весьма продуктивна и богата жизнью.

Многочисленные зоопланктонные организмы населяют толщу воды и ниже зоны фотосинтеза. Ночью они поднимаются „пасться“ наверх на фитопланктонные луга, а на рассвете вновь опускаются вниз, избегая дневного света. В Саргассовом море огромные скопления крохотных животных были обнаружены в дневное время на глубинах 100—150 м.

Зоны продуктивности

Первые океанографы без труда разобрались в вертикальном распределении и численности планктона, начиная от освещенной солнцем поверхности моря и кончая темными глубинами. Но они никак не могли понять причин различия в горизонтальном распределении животных и растений, иными словами, не могли понять, почему в океане существуют большие акватории, где почти нет планктона и отсутствуют рыбы. В самых тончайших сетях, которые опускали с борта научно-исследовательских судов и буксировали в верхнем, примерно метровом, слое воды в таких районах, не оказывалось почти никаких живых организмов.

Но в водах Мирового океана существуют обширные зоны не только низкой, но и чрезвычайно высокой продуктивности — там, где складываются благоприятные условия для развития фитопланктона. Большинство районов с высокой продуктивностью расположено на периферии великих экваториальных течений; характерной особенностью этих районов является подъем из глубин наверх вместе с водными массами большого количества биогенных элементов. Эти питательные вещества утилизируются крохотными растениями и по цепочке передаются на самый верх пищевой пирамиды. Рыбаки, ведущие промысел в открытом море, знают, что в этих богатых районах должна быть крупная рыба, которая питается более мелкой, откармливающейся кишасшим здесь планктоном.

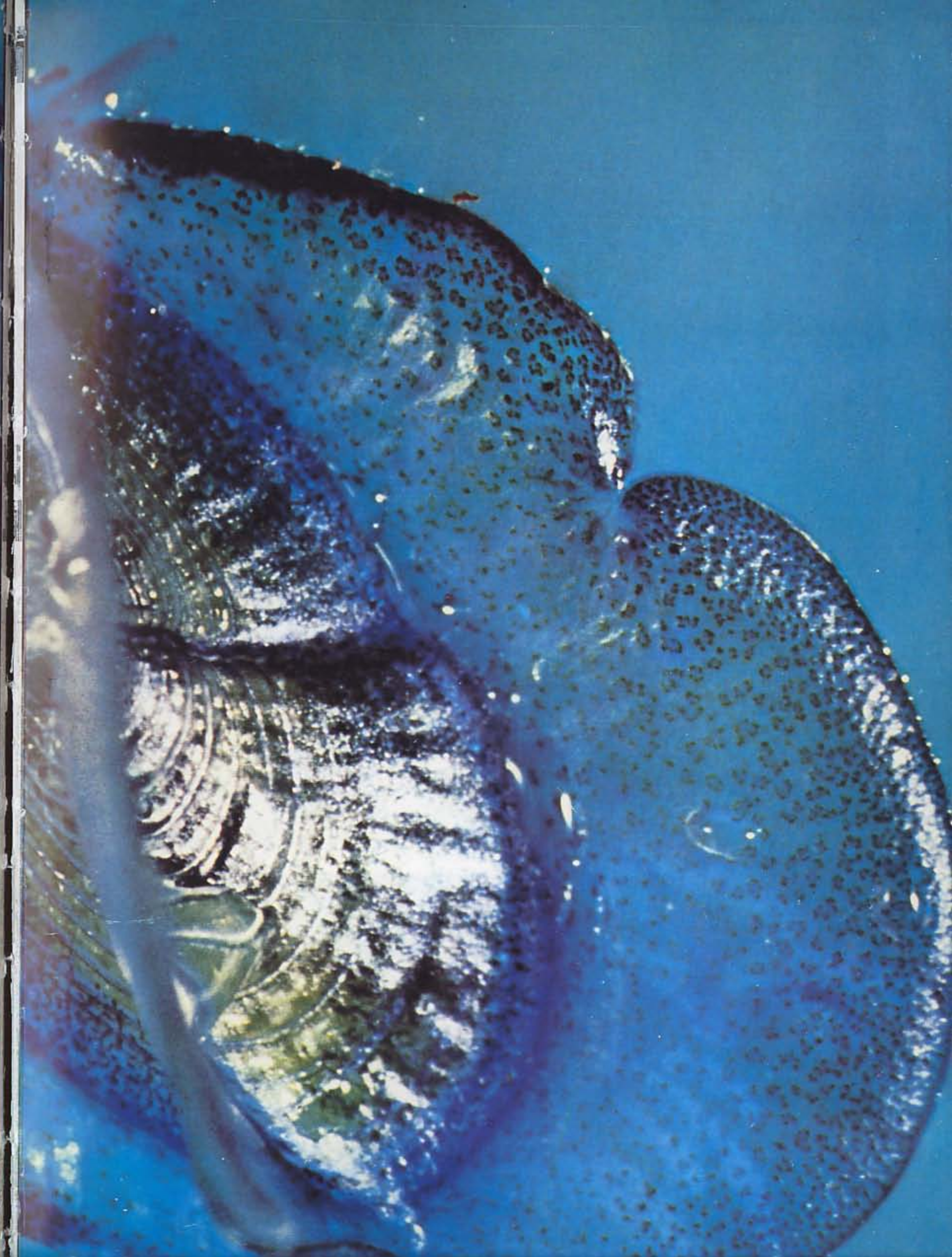
Животные, дрейфующие в открытом море

Одни морские животные были известны человеку с древности. Другие организмы, обитающие в открытом море, были открыты уже в наши дни благодаря совершенствованию рыболовных снастей и хитроумных океанографических приборов. Древние мореплаватели, отправлявшиеся в путешествия на неторопливых парусных судах, проводили долгие дни у борта, наблюдая за морем, и не могли не замечать различные организмы на поверхно-

На развороте. У парусника (*Veella veella*) есть наполненный газом воздушный колокол-пневматофор с треугольным „парусом“ наверху. Гонимый ветром, парусник подбирает своими многочисленными щупальцами, расположенными на нижней стороне уплощенного тела, любую встреченную им под поверхностью моря пищу.



Планктонные луга — это настоящее пастбище для многих организмов, обитающих во взрослом состоянии на дне, таких, например, как эта личинка — велигер, — характерная личиночная форма морских брюхоногих моллюсков. Взрослые морские брюхоногие моллюски выметывают яйца и сперму прямо в воду и больше о потомстве не заботятся. Пассивно плавая в течение недель или месяцев, личинки широко распространяются по океану, достигая районов, расположенных в сотнях и тысячах километров от того места, где обитают их родители. Встретив подходящий субстрат или просто опустившись на дно, личинки превращаются в миниатюрных донных взрослых животных.





Янтина (Janthina janthina), пассивно плавающая лиловая морская улитка, питается парусником (Velella velella). Вверху. Флорида, остров Ки-Бискейн. Янтина плывет вниз головой на своем плоту из пузырьков воздуха. Справа. Янтина поедает парусника; она поглощает щупальца и тело, а поплавок не трогает. Чтобы справиться с добычей, янтина выделяет вещество лилового цвета, которое обезвреживает стрекательные клетки щупалец парусника.



сти воды. Одно из таких созданий, с которым они, возможно, даже чувствовали определенную близость, — родственник медузам парусник (*Velella velella*). Этот одиночный плавающий полип, длиной 6 см и шириной 4 см, похож на миниатюрный плот. Сверху на плоту расположен треугольный вырост, действующий как парус. На нижней стороне плота расположены органы полипа и щупальца, окружающие ротовой конус, — с их помощью животное ловит свою добычу. Бывают годы, когда волны и течения приносят из штормовой Атлантики целые армады маленьких синих плотиков и выбрасывают их полосами на берега северо-западной Европы.

За этими любопытными вторженцами нередко следует планктонный брюхоногий моллюск янтина (*Janthina janthina*). Янтина плавает вниз головой под самой поверхностью воды, прикрепив свою маленькую раковину (около 2,5 см в диаметре) к „плоту“ из пузырьков воздуха. Во время океанографической экспедиции, которая работала в Атлантике на исследовательском судне „Дискавери II“, один из ученых заметил большие скопления парусников и янтин примерно в 800 км от мыса Финистерре, который является крайней северо-западной точкой Испании, причем ко многим парусникам снизу были прикреплены янтины. Ученый поместил несколько экземпляров животных в аквариум на борту судна и наблюдал, как янтина объедает щупальца парусника, одновременно выпуская лиловое красящее вещество. Ученый предположил, что это вещество парализует парусника и делает его беспомощным. В конце концов от парусника ничего не осталось, кроме жестковатого плота. К таким плотикам, дрейфующим по воле волн в открытом море, часто прикрепляются и морские уточки (*Lepas anatifera*).

В далеком прошлом морякам, вероятно, доводилось видеть и целые флоты португальских военных корабликов, или физалий (*Physalia physalis*), дрейфующие по водной поверхности, точно множество маленьких шариков. У этой красивой, но чрезвычайно опасной сифонофоры есть большой наполненный газом поплавок длиной примерно 35 см с гребнем в качестве паруса. Время от времени это колониальное животное окунает поплавок в воду, чтобы его мембрана не пересохла и оставалась упругой. Расцветка португальского кораблика очень красочная: его нежная мембрана переливчатого синего цвета, переходящего в розовато-лиловый и далее в розовый на верхушке гребня, вдобавок все эти цвета имеют какой-то оранжеватый налет. Часто катающиеся на лодках туристы, привлеченные яркой расцветкой физалии, пытаются поднять ее из воды. Но под красивым поплавком таится опасность: вниз от поплавка на 10—15 м тянутся смертоносные ядовитые щупальца, способ-



Более крупный родственник парусника — сифонофора физалия, или португальский военный кораблик (*Physalia*), ее щупальца уходят вниз в воду на многие метры. Прикоснувшись к рыбке или другому корму, щупальца сокращаются, подтягивая таким образом добычу к пищеварительным органам, расположенным под поплавком.

ные парализовать крупную рыбу и подтянуть ее наверх к пищеварительным органам. Поплавок дрейфует по воле ветра, а за ним сзади струятся щупальца, в любую минуту готовые схватить добычу. Кто бы ни коснулся щупалец, он будет ужален крошечными жалами — нематоцистами, похожими на миниатюрные шприцы для подкожных инъекций, наполненные ядом. Яд португальского кораблика вызывает ощущение покалывания, жжения или онемения. В более серьезных случаях он может вызвать острую боль, тошноту, а иногда даже и шок.

Физалия встречается по всей тропической зоне Мирового океана, а в теплое время года она заходит и за границы своего обычного ареала. Хотя физалии — обитатели открытого океана, многие из них при соответствующих погодных условиях и течениях выносятся к берегам северо-западной Европы. Выброшенные на берег, они еще сохраняют способность ужалить любого, кто осмелится прикоснуться к этим красивым, но смертоносным созданиям.

„Морские змеи“

Еще относительно недавно широкое хождение имели легенды о морских змеях. Вероятно, поводом для этих легенд служили встречи моряков с китами, дельфинами, крупными акулами или даже с останками гигантских кальмаров. Но некоторые легенды, без сомнения, были вызваны к жизни встречами с одной из самых необычных рыб открытого моря — сельдяным королем (*Regalecus glesne*) или его останками, выброшенными на пляж. В море эта рыба встречается очень редко, но тем не менее она имеет всемирное распространение, и экземпляры ее вылавливались как у берегов Европы, так и у берегов Японии. Наши знания о сельдяном короле основаны большей частью на изучении скелетов или частично разложившихся останков, найденных на берегу.

У сельдяного короля — он может достигать в длину 6 м при ширине туловища всего лишь 30 см — уплощенное ремнеобразное тело. Плавает сельдяной король, волнообразно изгибая тело, как змея. У этой рыбы такая яркая окраска, будто ее раскрашивал художник-плакатист. Вдоль всего сверкающего серебристого тела тянется ярко-красный спинной плавник. У головы лучи плавника увеличиваются, образуя своеобразный султан; ярко-красные грудные плавники длинные, растопыренные, с уплощенными кончиками, напоминающими лопасть весла, — откуда и пошло название рыбы.* В северной Европе эту рыбу называют сельдяным



В теплых морях Мирового океана обитает примерно 60 видов летучих рыб (*Exocoetidae*). Правильнее было бы назвать их „планирующими“ — развив еще под водой значительную скорость, эти рыбы выскакивают на поверхность, продолжая очень быстро работать в воде длинной нижней лопастью хвостового плавника, — это помогает им оторваться от воды. В воздухе рыбы просто планируют над поверхностью воды, развернув свои широкие грудные и брюшные плавники. Взлетая в воздух, летучие рыбы спасаются таким образом от хищников, особенно от корифены (*Coelacanth*). Рыбы могут покрывать в воздухе расстояние в сотни метров. Иногда мелкие особи выпрыгивают из воды на поверхность одновременно целой группой, и, если в это время дует подходящий ветер, кажется, что они летят стайей.

* По-английски эта рыба носит название oarfish, то есть рыба-весло. — Прим. перев.

королем, поскольку ошибочно считается, что она плавает с косяками сельди.

Как ни странно, североамериканские индейцы, живущие на побережье Тихого океана, придерживаются аналогичных представлений о родственной сельдяному королю рыбе вогмер (*Trachipterus altivelis*), которую они называют „лососевым королем“. Пресловутый „король“ появляется как раз перед тем, как лососи начинают нерестовый ход вверх по речкам, и индейцы верят, что, если убить короля, лососи на нерест не пойдут. Кстати, „лососевого короля“ не следует путать с хорошо известным королевским лососем — чавычей, совершенно другим видом (*Oncorhynchus tshawytscha*).

С сельдяным королем соперничает по окраске обыкновенный опак (*Lampris regius*), другой обитатель средних глубин открытого моря, то есть мезопелагиали; правда, опак более скромных размеров — до 1—2 м длины. Его тонкое, сжатое с боков тело имеет в высоту от полуметра до метра. Опак окрашен очень ярко: спина у него темного синевато-стального цвета, постепенно переходящего на боках в зеленый с серебристым, пурпурным, золотистым или лиловым отливом, брюхо розовое, плавники кораллово-красные, и при этом все его тело покрыто серебристыми и молочно-белыми пятнами. Опак встречается в Атлантическом и Тихом океанах, где активно кормится кальмарами и мелкой рыбой, на которых охотится на глубинах 90—180 м. Экземпляры этого красивейшего вида вылавливались в водах Мадейры, Скандинавии, Британских островов, Исландии, Ньюфаундленда, Новой Шотландии, Кубы и в Мексиканском заливе.

Океанские рептилии

Среди всех народов, живущих на побережьях Мирового океана, бытуют мифы и легенды о кровожадных морских змеях. Однако единственными настоящими рептилиями, встречающимися в океанских водах, являются морские черепахи и морские змеи. Теперь морских рептилий осталось мало, но так было не всегда.

В темных глубинах древней истории планеты, в мезозойскую эру, то есть примерно 130 млн. лет назад, моря кишели крупными рептилиями. Грубо говоря, их можно разделить на три группы: китоподобные ихтиозавры, длинношеие плезиозавры и крупные морские ящеры мозазавры. Это была эпоха рептилий, когда на суше господствовали динозавры. Но, как и динозавры, огромные морские рептилии вымерли в конце мелового периода, примерно 70 млн. лет назад. Рептилии современных нам морей — не более чем остатки славного прошлого. Морские черепахи и морские змеи обитают в водах тропической и субтропической зон Мирового океана, но многих из них выносят дале-

Напротив. В период откладки яиц зеленые, или суповые, морские черепахи (*Chelonia mydas*) откочевывают к определенным участкам песчаного берега. Там в море самки и самцы спариваются. Как видно на примере этой индонезийской четы, спаривание происходит в воде и выглядит довольно неуклюже, поскольку оба партнера вынуждены держать голову над водой, чтобы дышать. Самец удерживает самку с помощью хвоста и передних лап, каждый из которых вооружен когтями. Когти самца иногда оставляют глубокие отметины на переднем краю панциря самки.

ко за пределы этих зон такие океанские реки, как течение Гольфстрим.

Например, четыре вида черепах, которые распространены в Карибском море и прилегающих к нему тропических водах, зарегистрированы в водах северо-западного побережья Европы. Этим черепахам часто можно видеть далеко в океане, в сотнях километров от суши. Большие, неуклюжие на вид создания упорно плывут куда-то по своим делам, везя на себе любителей бесплатно прокатиться — усконогих рачков, гидроидов, водоросли, прикрепившиеся к их массивному телу. Иногда черепаха несет на брюшной стороне одну-две рыбки-прилипалы — реморы (*Remora*). У этих странных рыбок длиной от 13 до 60 см на верхней части головы расположена любопытная уплощенная присоска, с помощью которой они прикрепляются к черепахам, китам, дельфинам и даже к судам, но чаще всего к акулам. Поэтому они и получили название „акуля ремора“.

Среди странствующих черепах встречается и редкий вид — черепаха бисса (*Eretmochelys imbricata*), который весьма ценится: именно из пластин ее панциря, известных как „черепаховая кость“, выделывают дорогие гребни, оправы для зеркал и ювелирные изделия. Роговые пластинки, из которых состоит карапакс черепах этого вида, находят одна на другую, как черепица на кровле дома (у молодых особей). Голова и клюв этих крупных черепах — случается, диаметр их панциря достигает чуть ли не 1 м — очень похожи на голову и клюв хищной птицы. В тропических водах Америки водится один из подвидов этой черепахи, расселенной по всему Мировому океану. Эти неуклюжие исполины водятся и в Средиземном море, и в теплых водах Индо-Пацифики. В восточной части Тихого океана они встречаются вдоль побережья от полуострова Калифорния до Перу, а в западной его части — от южной Японии до Австралии. В определенные годы благодаря каким-то изменениям в Гольфстриме, совпадающим по времени с сильными юго-западными ветрами, в воды северо-западного побережья Европы выносит черепах двух похожих внешне видов, районы гнездовий которых находятся в далеких отсюда тропических и субтропических зонах. Это черепахи логгерхед, или головастая морская черепаха (*Caretta caretta*) и ридлея (*Lepidochelys olivacea kempii*). Время от времени логгерхеды попадают и в другие океанские течения, и удивленные рыбаки встречают их и в северных водах Атлантики — от Новой Шотландии до Шетландских островов и в южных ее водах — от Уругвая до мыса Доброй Надежды. Этот вид встречается повсюду и в Индийском океане, хотя не является его обычным обитателем. В Тихом океане логгерхеды выходят на пляжи бесчисленных островов в тропиках и даже за их пре-





Зеленые морские черепахи откладывают яйца вне воды. Неуклюжие и медлительные на суше, они беззащитны перед охотниками, и потому гибнут в огромных количествах. На берег в период откладывания яиц — примерно каждые 12 дней, пока не будут отложены 3—5 кладок, — выходит только самка. Вверху. Выбрав на берегу подходящее место выше линии прилива, самка роет задними ногами углубленную ямку, похожую по форме на кувшин с узким горлом, и откладывает в нее яйца. Затем она засыпает ямку песком, маскирует ее, разрыхляя вокруг песок, и неторопливо возвращается в море. В каждом гнезде содержится около сотни яиц, из которых примерно через 60 дней вылупляются крохотные черепашки. Справа. Черепашки выбираются из песчаного гнезда и группой направляются к морю.



делами, чтобы отложить яйца в теплый песок.

Пожалуй, самой необычной на вид является крупнейшая из морских черепах — кожистая черепаха (*Dermochelys coriacea*). У этого чудища отсутствует карапакс из роговых щитков, вместо него тело этой черепахи покрыто плотным, сильно суженным сзади кожистым панцирем, в который включены многочисленные мелкие кости. Эта черепаха такая огромная, что мало кто из хищников осмеливается напасть на нее, разве что очень крупная плотоядная акула или косатка. Кожистая черепаха часто весит до полутонны, а ее панцирь достигает почти двухметровой длины. У крупного экземпляра взрослой черепахи длиной 1,7 м размах огромных крылоподобных передних лап достигает почти 3 м!

Кожистая черепаха ведет одиночный образ жизни, она обитает повсюду в тропических и субтропических океанских водах. География ее путешествий чрезвычайно широка, и не исключено, что самец, проведший лето у изрезанных фьордами берегов Норвегии, отправляется в воды Венесуэлы, чтобы спариться там с самкой, которая, возможно, прибыла сюда из устья какой-нибудь реки в Уругвае. Взрослые морские черепахи не только практически не боятся хищников, но и сами активно охотятся на рыб и различных беспозвоночных. Любопытно, что многие черепахи питаются ядовитыми медузами, а также и весьма ядовитым португальским корабликом. Черепах видели плывущими по течению и объедающими тянущиеся за медузами щупальца и наполненные газом поплавки; как ни удивительно, закусывая медузой, они совершенно не страдают от нематоцистов — стрекательных клеток, которыми вооружены щупальца медуз. Другие черепахи, как, например, зеленая, или суповая, черепаха (*Chelonya mydas*), во взрослом состоянии являются вегетарианцами, они питаются черепашьей травой — талассией.

На морских черепах, как и других обитателей океана, охотятся ради их яиц, мяса и панциря. Если черепаху не поймал охотник-человек, то она может стать добычей собаки, крысы, змеи или хищных птиц, так что популяции морских черепах сильно сокращаются. Можно сказать, повсюду, кроме северного побережья Аравийского моря, где население редкое, а обычай запрещает человеку есть яйца и мясо морских черепах, идет безжалостное истребление этих животных.

Приспособилась к жизни в море и другая группа рептилий — морские змеи. Когда морская змея погружается в воду, ее ноздри закрываются специальными клапанами. Брюшные щитки, обычно столь заметные у обитающих на суше змей, — с их помощью они передвигаются по земле — у морских змей очень маленькие или совсем отсутствуют. Хвост не сходит к кончику на нет,

На развороте. Бисса (*Eretmochelys imbricata*) — самая маленькая из морских черепах. Карапакс — верхняя часть панциря — крупной взрослой особи не превышает 75 см в длину. Узким заостренным клювом черепаха ловит и убивает рыб, ракообразных и моллюсков, но ест также и водоросли. На биссу активно охотятся ради красивых коричнево-желтых мраморных щитков ее карапакса — настоящей черепаховой „кости“, из которой делают гребни и ювелирные украшения. Биссы имеют два гнездовых района: один — в Индийском океане, другой — в теплых водах Атлантики, в Карибском море. Бисса — близкий родственник растительноядной зеленой морской черепахе.



а уплощается — он служит змее при плавании. Большинство морских змей не превышает в длину 1 м, но некоторые виды достигают и 3 м. Это красивые создания с полосатыми узорами на коже; самая красочная, пожалуй, — двухцветная пеламида (*Pelamis platurus*): ее спина глубокого черного цвета, а брюхо ярко-желтое.

Морские змеи обитают в основном в прибрежных водах. Они распространены по всей тропической зоне Тихого и Индийского океанов.

Но двухцветная пеламида — обитательница открытого моря; отдельные ее экземпляры, энергично плывущие характерными волнообразными движениями, встречались в сотнях километров от суши. Этот вид широко распространен по всей Индо-Пацифике от восточного побережья Африки до западного побережья Северной и Южной Америки (от Калифорнийского залива и вплоть до Перу). Эти рыбацкие рептилии питаются в основном угрями, анчоусом, мелкой сельдью и кефалью. Они стараются избегать человека, но, если их потревожить, становятся агрессивными и активно преследуют и атакуют любого обидчика. Нырять-щипать, задиравшие морских змей, не раз к ужасу своему убеждались, что проворно уплывающая змея может внезапно повернуться и вонзить свои ядовитые зубы в руку или ногу человека. Яд морских змей очень опасен, гораздо опаснее, чем яд кобр. Так что невинная, казалось бы, подводная шалость, может закончиться трагически.

Загадки пловцов на дальние дистанции

Воды открытого моря пересекают в разных направлениях невидимые глазу пути, которых придерживаются животные-пловцы на дальние дистанции. Многие из того, что мы знаем о таких путешественниках, стало известно благодаря работе ученых-ихтиологов, которые метят сотни особей определенных видов рыб специальными метками. Впоследствии некоторые из помеченных экземпляров оказываются выловленными. Таким образом, мы знаем, когда и где животное было помечено и когда и где оно было снова обнаружено, но мы ничего не знаем о том, где оно было в промежутке между этими сроками. Это все равно, что по свидетельствам о рождении и смерти человека пытаться восстановить его биографию; тем не менее такие исследовательские методы предоставили ученым некоторую ценную информацию.

В отчетах ихтиологов есть, например, данные об экземпляре тихоокеанского синего тунца (*Thunnus thynnus*), который был выловлен в Японском море через два года после того, как его пометили в водах Калифорнии. По расчетам, он проплыл не меньше 6 980 км со средней скоростью 11 км в день. Есть также сведения о синих тунцах, помеченных у юго-западного побережья США и выло-

вленных рыбаками у берегов Норвегии и Испании. Но о двух удивительных путешественниках на дальние дистанции — птице и рыбе — стало известно вовсе не благодаря таким меткам, а только в результате чрезвычайно кропотливой работы ученых, которую можно сравнить с хитроумными дедукциями Шерлока Холмса.

История великолепной птицы, ныне вымершей бескрылой гагарки (*Pinguinus impennis*), была собрана и восстановлена по кусочкам из свидетельств рыбаков, промышлявших треску на Большой Ньюфаундлендской банке, а также на основании изучения музейных экспонатов и работ натуралистов XIX в. Бескрылая гагарка была в основном нырковой птицей. История ее бессмысленного истребления — пример человеческой алчности и полного равнодушия к судьбе ценного перспективного морского ресурса.

Бескрылая гагарка, нелетающая птица с плотным телом, ростом около 75 см, была похожа на современных пингвинов. Как и они, гагарка была весьма неуклюжей на суше, но удивительно изящной и ловкой под водой. Ежегодно большие стаи птиц проплывали примерно 5 000 км от мест зимовки на банках у берегов штата Северная Каролина к местам гнездовий на скалистых островках, лежащих у побережий вокруг Исландии, Гренландии и Ньюфаундленда. Нырять за кормом, птицы погружались на 60-метровую глубину и проплывали под водой в поисках сельди, крабов и другой добычи до километра. Гагарки были очень многочисленны, поэтому рыбаки, направлявшиеся на Большую Ньюфаундлендскую банку на промысел трески из Испании, Португалии, Франции, Германии и Великобритании, останавливались на голых островках, где гнездились птицы, чтобы полакомиться вволю свежим мясом и засолить его для наживки. Позднее в Европе начали торговать мясом и перьями гагарок.

Истребление несчастных птиц велось интенсивно и бездумно. Рыбаки, согнав птиц на остров, принимались избивать их тяжелыми палками, а потом грузили тушки в лодки. Их отстреливали из ружей, заряженных кусочками металла, старыми гвоздями, звеньями цепей и свинцовыми пулями.

И в каком-то безобразном упоении смертью рыбаки собирали убитых птиц в одну кучу и гнали туши от берега к своим лодкам, поджидающим их за прибойной зоной, чтобы не тащить птиц так далеко на себе. Случалось, гагарок заставляли подниматься по доске, проложенной от берега к борту лодки, тут их поджидали матросы — они проламывали птицам череп тяжелыми палками и складывали тушки в лодку.

Никакая популяция животных не сможет долго выдержать такое истребление. Поскольку самка после спаривания ежегодно откладывала только по



Гагарка (*Alca torda*) — живой родственник вымершей большой бескрылой гагарки. Гагарка может летать и в воздухе и под водой. Кормится она в основном рыбой, на которую охотится под водой, плавая с помощью маховых движений крыльев. Зиму гагарки проводят в холодных прибрежных водах Северной Атлантики, а весной откочевывают еще дальше на север к скалистым береговым островкам, где гнездятся колониями на скальных уступах вместе с кайрами. Каждая самка откладывает единственное яйцо прямо на голую скалу и прячет его в щели или трещине.

одному яйцу, воспроизводство не могло покрыть количество уничтоженных птиц. Вскоре миллионные стаи этих птиц превратились в тысячные, и наконец стало ясно, что гагарок осталось очень мало. Музеи и владельцы частных коллекций начали гоняться за каждой шкуркой бескрылой гагарки, пока она окончательно не исчезла с лица Земли. 3 июня 1844 г. на острове Элди в 16 км к западу от Исландии был убит последний известный экземпляр бескрылой гагарки.

Стала известной благодаря кропотливому собиранию воедино различных сведений и история рыбы-путешественницы, но у нее более счастливый конец. Это история обыкновенного угря (европейский вид *Anguilla anguilla*; североамериканский вид *A. rostrata*). Люди ловили и ели угря с незапамятных времен, и с тех самых пор о нем ходят различные легенды, сказки и небылицы. Считалось, что угорь родствен змеям, обитающим на суше, или, по крайней мере, что он может дышать воздухом и преодолевать большие расстояния по суше. Наличие в речке или пруду угрей и отсутствие там же каких-либо признаков икры и молоки наводило на мысль, что угри способны каким-то образом самозарождаться в иле. Короче говоря, о жизненном цикле угря, особенно ранних стадиях его развития, было практически ничего неизвестно. Затем биологи сделали открытие, которое с одной стороны, проливало свет на этот вопрос, а с другой — сделало его еще более неразрешимым.

Биологи неоднократно вылавливали в северо-восточной Атлантике и в Средиземном море маленькую, прозрачную листовидную рыбку, которая была названа *Leptocephalus brevirostris* — лептоцефалом („короткорылым узкоголовиком“). Она считалась обыкновенным морским организмом, каких водится в Мировом океане великое множество, пока пытливые итальянские биологи, работавшие в Мессине на Сицилии, не поместили несколько выловленных экземпляров в аквариум. С удивлением они наблюдали, как странные создания чудесным образом превратились в обыкновенных угрей. Эксперимент, который повторялся еще и еще раз, дал лишь частичное объяснение загадке угря. Оставался вопрос: где угри мечут икру? Ответ на этот вопрос дал морской биолог датчанин Иоганн Шмидт. Начиная с 1904 г. во время экспедиций, работавших западнее Фарерских островов, он собрал планктонными сетями множество лептоцефалов. Решив непременно выяснить, где именно появляются эти мелкие организмы, он уходил на своих исследовательских судах все дальше и дальше на запад, методично прочесывая воды тонкими сетями. Наконец он нашел самую маленькую, как нам теперь известно, личинку угря в водах глубоководной части Саргассова моря, примерно в 950 км юго-восточнее Бермудских остро-



Вверху. Стекланные угри — это молодь пресноводных угрей (*Anguilla*), поднимающаяся из океана вверх по рекам. Несколько лет угри проводят в пресных водах, но, став взрослыми, возвращаются в океан, где и выметывают икру. Икру угря никто никогда еще не видел, — встречаются только маленькие угри.

Слева. Самые маленькие из них — личинки, пассивно плавающие в поверхностных водах Саргассова моря. У личинки угря есть специальное название — лептоцефал; это объясняется тем, что, когда впервые обнаружили этих рыбок, их приняли за взрослых особей отдельного вида рыб. Лептоцефалы пресноводного угря два-три года дрейфуют вместе с планктоном, прежде чем подойти к берегу и превратиться в стекланных угрей.



Вверху, парусник (*Istiophorus platypterus*) и, справа, марлин (*Makaira*) — великолепные морские животные, которых, к сожалению, обычно можно увидеть лишь на конце крючковой или наживной снасти. Марлины в среднем достигают в длину 4,5 м и весят около 500—600 кг. Наиболее крупные парусники достигают в длину 3,3 м и весят около 100 кг, в среднем же они весят 20—25 кг.



вов. Казалось невероятным, что взрослые угри, проведя пять—семь лет в реках, каналах и прудах Европы, идя на нерест, проделывают путь длиной более 3 000 км, пересекая при этом открытый океан, — чтобы выметать икру в темных пучинах океана, примерно на глубине 1800 м, и умереть.

Любопытно, что и североамериканские угри тоже идут на нерест в Саргассово море. Удивительно, что личинки двух этих видов (по-прежнему именуемые *Leptocephalus*, хотя уже известно, что они не составляют отдельного вида) не смешиваются: одни, чтобы совершить метаморфоз и превратиться во взрослую особь, дрейфуют в европейские воды, другие — в воды восточного побережья Северной Америки.

Морские копьеносцы

Среди рыб открытого моря нет, пожалуй, более впечатляющих и наводящих страх, чем копьерылые, или парусниковые (*Istiophoridae*). В основном это рыбы с удлинненным тонким телом, вооруженные „копьем“ — длинной заостренной верхней челюстью, округлой или слегка овальной в поперечном сечении. Этим „копьем“ рыбы обычно оглушают добычу, но иногда пронзают таких же крупных рыб, в том числе акул, а также китов и даже нападают на суда.

В Атлантическом океане обитает крупный представитель копьерылых — парусник (*Istiophorus platypterus*), с огромным кобальтово-синим спинным плавником и длинным тонким копьем, или мечом. Его средняя длина — 2 м, но вылавливались экземпляры длиной и 3,5 м. Самый тяжелый из пойманных парусников весил 100 кг, средний же их вес — 20—25 кг. Активный хищник, парусник поедает в больших количествах кальмаров, осьминогов, аргонавтов, скумбрию и даже мелких тунцов. В Тихом океане встречается один из крупнейших видов копьерылых — синий марлин (*Makaira nigricans*). Долгое время считалось, что этот вид населяет исключительно Тихий океан, но кропотливые исследования и анализ уловов на глубоководные яруса и наживные удочки показали, что он встречается и в Атлантике и, вероятно, распространен по всему Мировому океану. Некоторые пойманные на спиннинг экземпляры весили более 900 кг. Любопытно, что все это были самки, самцы обычно весят только 90—140 кг. Синий марлин активно охотится на тунцов, мечерылых и кальмаров.

В теплых водах Индийского и Тихого океанов живет гигант среди копьерылых — черный марлин (*Makaira indica*). Эта громадная рыба может достигать длины 4,5 м. Время от времени черные марлины огибают мыс Доброй Надежды и появляются в Южной Атлантике. Так, однажды в водах близ Кейптауна был выловлен 500-килограммовый

экземпляр. Как ни странно, этот гигант питается португальскими корабликами и, по всей видимости, проглатывает их ядовитые щупальца безо всякого вреда для себя. Он также кормится кальмарами и тунцами; в желудке одного черного марлина нашли 73-килограммового тунца.

Вместе с копьерылыми в Атлантическом океане обитают различные виды тунцов. В Гвинейском заливе, обширной области океана, образованной за счет громадного изгиба западного побережья

Африки, кормятся и нагуливают жир косяки большеглазого тунца (*Thunnus obesus*), скипджека, или полосатого тунца (*Katsuwonus pelamis*), и желтоперого тунца (*Thunnus albacares*). Тунцы, активно преследующие анчоусов, летучих рыб и массу другой мелкой добычи, находятся на вершине сложной пищевой пирамиды, в основании которой лежат элементы, приносимые в Гвинейский залив такими великими реками, как Нигер и Конго.

Многие атлантические виды тунца встречаются и в Тихом океане — это большеглазый тунец, желтоперый тунец, скипджек и альбакор (*Thunnus alalunga*). Человек ведет интенсивный промысел этих видов с помощью пелагических ярусов и кошельковых неводов. Специалисты считают, что, хотя и приняты международные соглашения, направленные на охрану тунцов этих видов, на деле имеет место перелов некоторых видов.

Копьерылые и тунцы имеют защитную окраску — своего рода маскировку, которая типична для многих пелагических рыб. Спина у них, как правило, очень темная, обычно темно-синяя, а брюхо очень светлое, серебристое или даже белое. Окрашенная таким образом рыба, обитающая в основном в пелагиали, будет почти незаметна хищникам. Для хищника, проплывающего над ней, ее темная спина сливается с темным сине-зеленым фоном нижележащих слоев воды. Для хищника же, проплывающего под ней, серебристые или белые тона брюха рыбы сливаются со светлым фоном поверхности воды и неба.

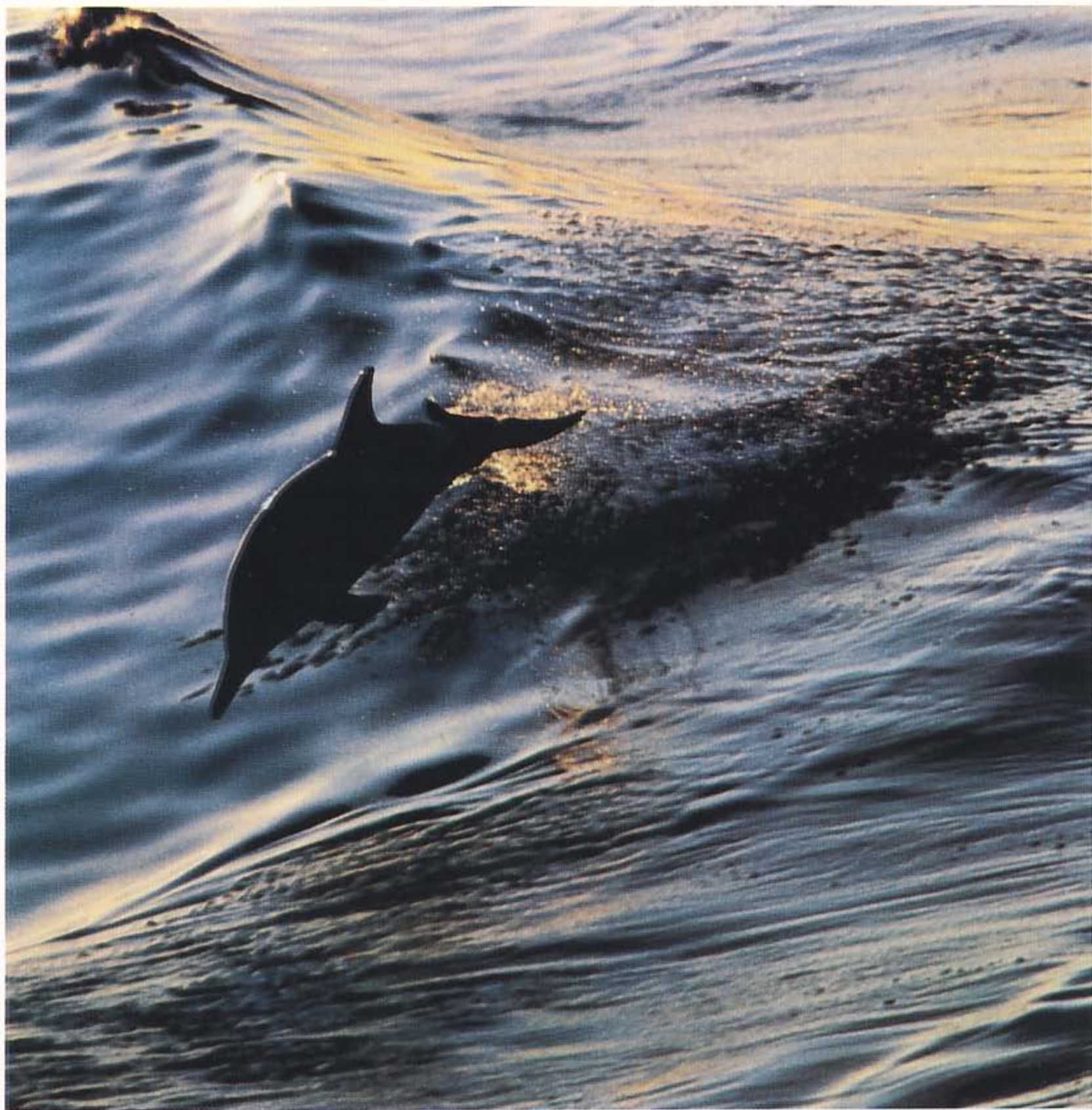
Возвращение лосося

Значительные акватории Тихого океана населены копьерылыми и тунцами, но северная часть этого обширного водного бассейна больше известна стадами лосося. В этом регионе Тихого океана водится шесть видов лососевых, пять из них нерестятся в ручьях и реках как западного, так и восточного побережий Тихого океана, и только один — сима, или мазу (*Oncorhynchus masu*), нерестится в водах азиатского побережья. Все тихоокеанские лососи принадлежат к роду *Oncorhynchus*.* Они

Лосось-нерка (Oncorhynchus nerka) — великий путешественник. Идя на нерест, лососи поднимаются вверх по ручьям, чтобы выметать икру и умереть. В центре. Икра выметывается осенью. Внизу. Внутри икринок, выметанных несколько недель назад, начинают формироваться мальки. Вылупившись из икры весной, молодые лососи скатятся вниз по ручью в океан. Вероятно запомнив ручей, в котором они появились на свет, лососи вернутся сюда на нерест взрослыми, проведя около двух лет в океане.

* В северной части Тихого океана кроме шести видов рода *Oncorhynchus* (лососи тихоокеанские): кета (*O. keta*), горбуша (*O. gorbuscha*), чавыча (*O. tshawytscha*), красная, или нерка (*O. ner-*





*Многие дельфины имеют удивительную окраску: сверху, вертящийся продельфин, или длиннорылый дельфин (*Stenella longirostris*); справа, дельфин Коммерсона, или пегий дельфин (*Cephalorhynchus commersonii*) из Магелланова пролива. Дельфин Коммерсона — один из самых мелких представителей китообразных: его длина менее 2 м. Взрослые особи пегих дельфинов встречаются только в холодных водах южного полушария.*



сильно различаются между собой размерами и формой, но имеют много общего в своих жизненных циклах.

На кормовых участках в Беринговом море стада лососевых смешиваются: некоторые виды приходят сюда с нерестилиц, расположенных более чем в 4 000 км. В холодных субарктических водах лососи с жадностью набрасываются на изобилующих здесь ракообразных, в особенности эвфаузиновых рачков, и мелкую рыбу и быстро отъедаются. Лососи, в зависимости от вида, проводят в море от одного до семи-восьми лет, здесь они растут и становятся половозрелыми. Затем начинается долгий путь стада к тому ручью или речке, в которой родился каждый из его членов. Науке пока еще неизвестно, каким образом лососи разыскивают дорогу к своему родному ручью в просторах океана. Возможно, они ориентируются по изменению температуры воды, или по солнцу, или, согласно наиболее популярной теории, чувствуют малейшие „запахи“ той пресной воды, которую их родной ручей принес в океан и которая смешалась с солеными тихоокеанскими водами.

Подойдя к родному ручью, чтобы начать свое последнее путешествие вверх по течению на нерест, лососи таинственным образом меняют свой внешний вид. Брюшко самок так переполнено икрой, что их тела раздуваются; у самцов искривляются челюсти, многие лососи перестают кормиться и тощат, что делает их еще более уродливыми. Некоторые виды меняют и свою окраску, она делается у них какой-то необычной — красной, с темными неровными полосами. Перепрыгивая водопады и пробиваясь через стремнины, лососи наконец достигают нерестилища, где они вымечут и оплодотворят икру. В последнем порыве возбуждения родители, изнуренные и израненные теми невероятными препятствиями, которые им приходится преодолевать во время нерестового хода, прикроют выметанную в ямку икру гравием. Еле-еле шевеля хвостовыми плавниками, выбившиеся из сил лососи скатываются вниз по течению, которое они недавно так усердно преодолевали, и умирают, завершив дело своей жизни.

Млекопитающие открытого моря

Некоторые морские животные очень похожи на своих наземных двойников — например, калан и белый медведь. Однако другие морские млекопитающие сделали большой рывок в своем развитии и великолепно приспособились к жизни в воде. Хорошо адаптировались к новой среде обитания

ка), кижуч (*O. kisutsch*) и сима, или мазу (*O. masu*), — распространены и представители рода *Salmo* (настоящие лососи), не погибающие после нереста: стальноголовый лосось (*S. gairdneri*), лосось Кларка (*S. clarki*), благородный лосось (*S. mykiss*). — Прим. ред.

тюлени и моржи, но им далеко до китов и дельфинов. Тюлени и моржи часто выходят на сушу — чтобы погреться на нежарком арктическом солнце, произвести на свет потомство. А дельфины и киты никогда не покидают холодные влажные объятия океана, разве что случайно, но тогда они гибнут.

Дельфины и морские свиньи

Древние очень хорошо знали дельфинов и близкородственных им морских свиней. Изучал эти жизнерадостные создания, резвившиеся в водах Средиземного и Эгейского морей, Аристотель. Он пришел к правильному выводу, что это не рыбы, а теплокровные млекопитающие. У некоторых древних народов существовало поверье, что в этих животных вселяются души утонувших моряков. У древних греков бытовали истории о дельфинах, которые подпускают близко к себе купальщиков, позволяют потрогать себя и играют с ними. Ходили рассказы о том, как некоторые дельфины даже катают мальчишек на своих спинах. Недаром для ранней греческой культуры характерны изображения мальчика, катающегося на дельфине. Такие чудесные, казалось бы, неправдоподобные истории получили подтверждение уже в наши дни. Так, например, в бухте городка Опонони, расположенного на побережье Новой Зеландии, среди купальщиков появился дельфин. Он позволял им гладить себя, а одна тринадцатилетняя девочка даже каталась на его спине. Дельфин часто заходил в эту бухту в течение нескольких лет, а потом исчез. Никто не знает, что с ним случилось, но жители городка говорили, что дружелюбное животное подстрелил пьяный матрос.

Древние греки имели дело с дельфинами двух видов — обыкновенной морской свиней (*Phocaena phocaena*) и афалиной, или бутылконосым дельфином (*Tursiops truncatus*); оба эти вида населяют те же воды и в наши дни. Правда, теперь нам известно, что они встречаются и в других частях Мирового океана, где кормятся рыбой и кальмарами и с удовольствием катаются на носовой волне проходящих мимо судов. В Тихом океане вместе с косяками желтоперого тунца (*Thunnus albacares*) плавают и продельфины (*Stenella*). Может быть, они питаются одними и теми же видами животных, что и тунцы, а может быть, им просто нравится сопровождать этих быстроходных рыб. Как бы то ни было, столь тесное соседство часто приводит к гибели млекопитающих. Рыбаки, ведущие промысел тунца, знают об этой особенности поведения дельфинов и в поисках косяков тунца ориентируются на стаи дельфинов. Во время лова рыбы в тунцовых снастях нередко гибнут и дельфины. Великолепное зрелище — дельфин, катающийся на носовой волне судна. Его описывали еще моряки Древней Греции примерно за 3000 лет до наших

дней. Однажды троица этих животных каталась на носовой волне нашего исследовательского судна, с легкостью поддерживая скорость 12 узлов. Они двигались без видимых усилий; считается, что бросковая скорость дельфинов может составлять 25 узлов — очевидно, их тела, обладающие прекрасными гидродинамическими свойствами, рассекают воду, как нос корабля. Вскоре море буквально от горизонта до горизонта заполнили эти грациозные животные. Некоторые совершали повороты, катаясь на носовой волне, другие просто плыли теми волнообразными движениями, которые в спорте у пловцов получили название порпойзинг*. Третьи устроили настоящий балетный спектакль: они выпрыгивали из воды метра на три или больше в воздух, при этом иногда еще и крутятся. Одни бесшумно возвращались в воду, другие шлепались на бок с оглушительным всплеском. Создавалось впечатление, что они просто резвятся, прыгая и плескаясь, как дети в пруду; но, может быть, они просто пытаются избавиться от паразитов на теле.

Могучий левиафан

Если по вине человека дельфины в общем-то погибают случайно, то их более крупные сородичи — киты уничтожаются человеком преднамеренно. Самое страшное тому свидетельство — сократившаяся численность синего кита (*Balaenoptera musculus*), крупнейшего млекопитающего из всех когда-либо живших на Земле. По своим размерам синий кит — длина его до 30 м, а вес 140 т — превосходит динозавров, бродивших некогда по суше. Человек, смотревший на синего кита как на источник жира, беспощадно истреблял этого могучего левиафана. И в конце концов синий кит, как и большинство прочих крупных китов, оказался на грани полного исчезновения, и, судя по всему, ситуация эта уже необратима. Любопытно, что этот левиафан питается планктонными животными. В Антарктике он ест криль (в основном *Euphausia superba* — планктонного рачка, похожего по форме на креветку, длиной всего лишь около 5 см); кит поглощает 2—3 т криля за одно кормление. В водах северного полушария он питается другими мелкими планктонными ракообразными. Раньше, когда их было много, синие киты свободно плавали в прибрежных водах Исландии, Аляски, Японии, Камчатки, Мексики, Чили, Калифорнии и южной Африки. Сегодня остатки огромных когда-то популяций синих китов встречаются в основном у ледяных побережий Антарктиды. Синий кит и родственные ему виды относятся к усатым китам — они названы так потому, что

На развороте. Дельфин белобочка, или обыкновенный дельфин (*Delphinus delphis*), — космополит; он встречается в умеренных и теплых морях, а иногда даже в пресных водах. Это один из самых быстроходных представителей китообразных — он может развивать скорость в 25 узлов. Белобочки обычно держатся группами по 20 животных, но случается, что они собираются стадами по несколько сотен особей.

* От английского слова „porpoise“ — „морская свинья“. — Прим. ред.





Вверху. Единственный истинно белый кит — белуха (*Delphinapterus leucas*) — иногда собирается в стада по 100 особей и более; такие скопления состоят из отдельных групп по 10 или менее особей в каждой. Белуха круглый год живет в арктических морях. Оказавшись в ледовом плену, белуха может протаранить лед спиной. Белух называют еще морскими канарейками за то, что они производят разнообразные звуки, которые слышны в воздухе.

Справа. Синий кит (*Balaenoptera musculus*) — самое крупное из млекопитающих Земли. Прежде он был широко распространен в умеренных и холодных водах обоих полушарий, теперь же этот гигант находится на грани вымирания.



вместо зубов во рту у них растет так называемый китовый ус, с помощью которого они отцеживают из тысяч литров заглатываемой при кормлении воды крошечные организмы, которыми и кормятся. Другой крупный кит — кашалот (*Physeter catodon*) относится к зубатым китам, названным так потому, что их мощная нижняя челюсть вооружена сильными коническими зубами. Кашалот немного меньше синего кита, но это тоже громадное животное, достигающее в длину 21 м (самцы) и весящее целых 60 т.

Хотя самый крупный среди китов — синий, все же самый типичный кит — кашалот. Именно его изображения чаще всего мелькают среди украшений, сувениров, на открытках и в рекламных проспектах морских курортов. Кашалот — крупное животное (встречаются почти 20-метровые экземпляры) с массивной, почти квадратной головой, составляющей чуть ли не треть всего туловища. Из жира кашалота, как и из жира других китообразных, готовят отличный продукт. Но главное, за что так ценят кашалота, скрыто в самой глубине его массивной головы — это особый жировоск — спермацет, используемый для смазки ручных часов и точных приборов, а также для изготовления высококачественных тонких восковых свечей.* Кашалот активно охотится на гигантских кальмаров. Рабочие, разделяющие кашалотов на китобойных судах, с удивлением отмечают огромное количество круглых шрамов на темной коже животного. Некоторые имеют в поперечнике всего лишь 1—2 см — такие следы оставляют кровососущие миноги. Другие же шрамы размером с суповую тарелку — следы от ран, нанесенных присосками и острыми клювами больших кальмаров, отчаянно пытавшихся высвободиться из мощных челюстей кашалота во время борьбы в черной бездне. Как правило, это напрасный труд — кальмары кончают свою жизнь на поверхности, где всплывший кашалот окончательно расправляется со своей жертвой, откусывая от кальмара куски мяса размером с футбольный мяч.

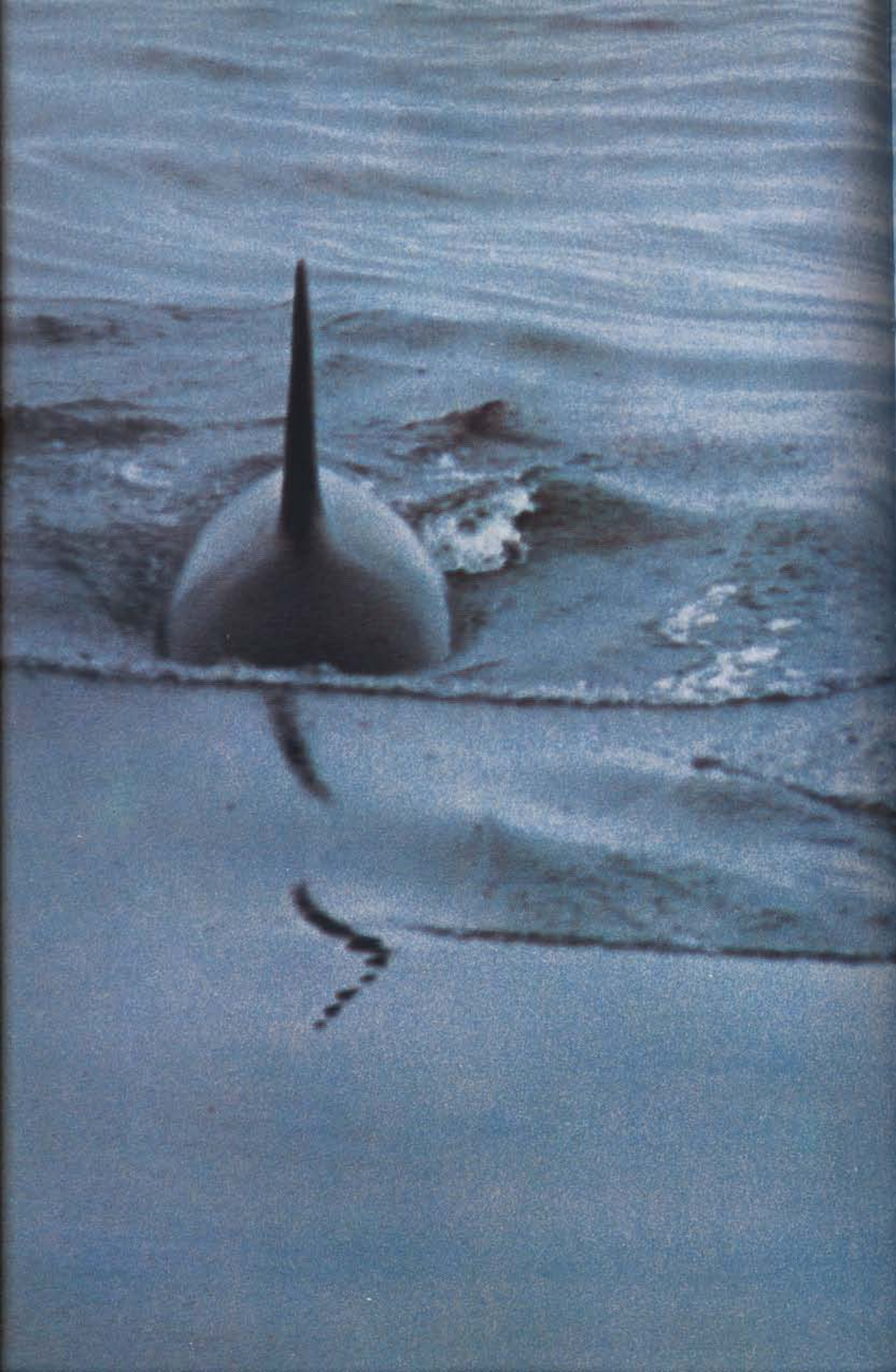
Охотятся кашалоты по одиночке, но вообще держатся семейными группами. Главой клана является самец-патриарх; у него „в подчинении“ находится несколько самок, с которыми он спаривается, и их дети. Семья состоит примерно из 25 особей, и в обязанности патриарха входит защищать всех от хищных акул и косаток. Но против одного хищника он бессилён: этот хищник — человек с его гарпунными пушками и судами, несущими смерть. Как сказал американский морской

На развороте. Косатка (*Orcinus orca*) — крупнейший представитель семейства дельфинов (*Delphinidae*). Косатки обычны в арктических и антарктических водах, но встретить их можно в принципе в любом районе Мирового океана. Косатки охотятся группами, поэтому легко справляются с более крупными, но сравнительно беззащитными усатыми китами. Чаще они охотятся на тюленей, дельфинов, рыбу и головоногих. Иногда косатки сгоняют тюленей и пингвинов в воду с ледяных полей, тараня лед снизу. Приближение группы косаток вызывает панику среди морских млекопитающих. Говорят, что серые киты при угрозе нападения, если рядом нет мелководья, где



Некоторые киты совершают сезонные миграции. В этом смысле наибольший интерес представляет калифорнийский серый кит (*Eschrichtius gibbosus*). В отличие от перелетных птиц, которые размножаются летом на местах гнездовий, серые киты размножаются на местах зимовок в теплых мелководных заливах тихоокеанского побережья полуострова Калифорния. Мигрируя от Калифорнии к летним кормным районам в Беринговом море, эти усатые киты плывут вдоль побережья. Похоже, что в ходе таких путешествий они ориентируются визуально, поскольку киты часто высовывают голову из воды, чтобы оглядеться. Такое поведение называется „разведка“.

* Кроме того, спермацет — что не менее важно — используется в медицинской промышленности для производства лекарственных средств от ожогов, а также в парфюмерной промышленности. — *Прим. ред.*



биолог Виктор Б. Шеффер, если процесс уничтожения китов пойдет и дальше такими темпами, пройдет совсем немного времени и „... о китах будут знать лишь по выцветшим фотографиям и мелькающим кадрам кинолент“.

Роды под водой

Характерная черта, отличающая млекопитающих от других животных, — рождение на свет живого детеныша; она свойственна и морским млекопитающим. Ученые наблюдали за рождением дельфинов и китов через стеклянные иллюминаторы в стенках океанариумов. Но никто не видел рождение живого китенка в его естественной среде, если не считать случаев извлечения мертвого плода из чрева мертвой матери на китобойных судах. Все наши догадки о процессе деторождения у китов основаны на знаниях о дельфинах, на наблюдениях во время китобойного промысла, на сведениях о том, как этот процесс проходит у других млекопитающих.

Рождение детеныша и достижение половозрелости — два важнейших события в половом цикле китов. У кашалотов, например, и самец, и самка становятся половозрелыми примерно на десятом году жизни*, хотя еще лет 25 они продолжают расти. Сам акт совокупления китов в подробностях не наблюдался**, но китобои и ученые сходятся в том, что, скорее всего, он сопровождается всплесками и сутолокой в период ухаживания. Ученые полагают, что при совершении полового акта оба животных находятся в вертикальном положении в воде, выставив головы наружу и прижавшись животом друг к другу. В аквариумах много раз подробно наблюдали и фотографировали совокупление дельфинов — оно проходит быстро. Возможно, так же проходит этот акт и у китов.

У женщины беременность длится 9 месяцев, китиха вынашивает плод 16 месяцев. На первых стадиях развития зародыш кита совсем не похож на своих гигантов родителей. У 10-сантиметрового эмбриона, исследованного на борту китобойного судна, голова была похожа на свиную с двумя явно выраженными ноздрями на рыле. За 16 месяцев пребывания в материнской утробе зародыш вырастает и сильно меняется. Одна ноздря закрывается и исчезает, другая перемещается на темя и превращается в дыхало. Наконец, почти через полтора года после зачатия, китенок появляется на свет. В отличие от большинства других млекопитающих, которые обычно рождаются головой

Способ питания усатых китов определяется строением их головы, рта и языка, а также самого китового уса. Вверху. Пластины китового уса, свисающие по краям неба австралийского кита (Eubalaena glacialis australis) — по одному ряду с каждой стороны верхней челюсти, — похожи на зубья расчески. Ряды пластин не смыкаются — спереди между ними имеется просвет. Длина пластин примерно 2 м; когда рот закрыт, они завернуты внутрь. Попав в скопление криля, кит плывет, открыв рот. Вода вместе с кормом попадает в рот, и кит своим массивным языком, закрывающим глотку, проталкивает воду через пластины уса, отцеживая криль. В центре. Когда на пластинах скапливается достаточно криля, кит закрывает рот и погружается под воду, где и заглатывает пищу, как это собирается сделать южный кит (Eubalaena glacialis), изображенный на этом снимке. Внизу. Нырющий горбатый кит, или горбач (Megaptera noveangliae), поступает по-другому: заглатывая корм, он переворачивается на спину, при этом голова его нередко поднимается над водой.

* По данным отечественных ученых, самки кашалота становятся половозрелыми в 15—17 лет, а самцы — в 23—25 лет. — *Прим. ред.*

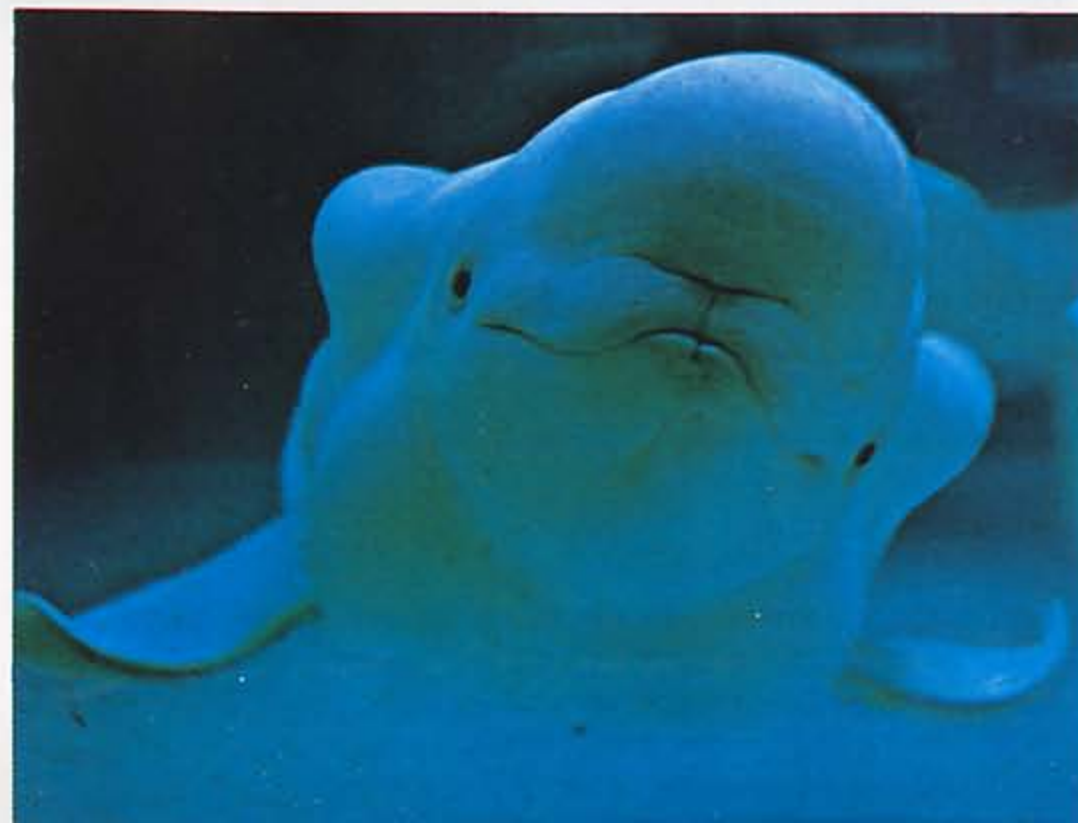
** См.: Ж.-И. Кусто, И. Паккале „Жизнь на краю Земли“ (Л., Гидрометеиздат, 1984 г.), стр. 111—114, 119—122. — *Прим. ред.*





Рождение дышащих воздухом созданий в водной среде — настоящее чудо. В отличие от наземных млекопитающих, которые обычно рождаются головой вперед, китообразные часто появляются на свет вперед хвостом. Возможно, это позволяет рождающемуся детенышу не захлебнуться в течение примерно 20 минут, пока продолжаются роды. Роды белухи начинаются с раскрытия родового канала. По обе стороны от него расположены соски, обычно скрытые в кожных карманах.

Когда наружу показывается голова детеныша, мать резко переворачивается на бок, чтобы порвать пуповину. Затем мать поднимает новорожденного к поверхности воды, чтобы он сделал первый вдох. У некоторых видов при родах присутствует еще одна взрослая самка, которая помогает поднять малыша на поверхность. Хвостовые лопасти и спинной плавник у новорожденного мягкие и прижаты к телу; он плывет с трудом, но тем не менее он должен плыть, чтобы выжить. Справа. Взрослый самец наблюдает за родами.



вперед, китенок рождается вперед хвостом. Если бы он появлялся вперед головой, как это иногда случается, он бы мог захлебнуться за время родов. Роды проходят быстро: китенок с легкостью выскользывает из родовых путей. Как только китенок вышел на свет, мать резко переворачивается, чтобы оборвать пуповину. Затем она помогает детенышу как можно быстрее всплыть к поверхности, чтобы он впервые в жизни вдохнул воздух. Новорожденный китенок весит примерно тонну и достигает в длину почти 4 м. Некоторое время матери приходится поддерживать его у поверхности своим грузным телом, но очень скоро китенок научается плавать и дышать самостоятельно — и тут же начинает искать соски. Отныне он будет кормиться молоком матери в течение примерно двух лет жизни, жирность молока китихи составляет почти 34 %. (Для сравнения скажем, что молоко коровы голштинской породы содержит примерно 5 % жира.) Столь питательное молоко помогает китенку набирать вес примерно по 3,5 кг в день. К двухлетнему возрасту китенок начинает уже кормиться кальмарами и рыбой, однако при этом он продолжает питаться и материнским молоком. Но самку-мать все больше раздражает китенок — уже не маленький, — постоянно атакующий ее в надежде получить молоко. Вскоре она прогонит его и в течение примерно 8 месяцев будет отдыхать, прежде чем снова отнесется благосклонно к ласкам главы клана.



Брачные танцы странствующих альбатросов (*Diomedea exulans*) очень сложны. Широко раскрыв крылья и вытянув хвост, птицы идут на вытянутых ногах, трутся клювами и причудливо кланяются друг другу. Примерно год (8—9 месяцев) взрослые птицы будут заботиться о птенце, улетая от гнезда на расстояние до 4000 км, но неизменно возвращаясь, чтобы покормить птенца.

Вечные странники

Высоко в небе над Южным океаном парит на крыльях, размах которых достигает 3,5 м, странствующий альбатрос (*Diomedea exulans*), как бы отрешенный от всего, что происходит внизу. Самая крупная на Земле из всех летающих морских птиц, альбатрос относится к числу тех немногих пернатых, которые способны жить далеко в открытом океане. За месяц странствования, без усилий планируя в восходящих потоках нагретого солнцем теплого воздуха, он может облететь пол земного шара.

Поднявшись высоко вверх, альбатрос стремительно несется вниз к воде со скоростью 65 км/ч.

К моменту, когда он достигнет поверхности океана, разрезая крыльями волны, его скорость возрастет до 145 км/ч. Странствующий альбатрос спит на поверхности вечно беспокойного моря, пьет морскую воду и кормится пелагическими головоногими.

На берег альбатросы возвращаются только на период гнездования. Из яйца вылупляется единственный птенец, и в течение целого года родители должны заботиться о своем неоперившемся потомке. Хотя они непременно возвращаются на берег покормить его, в период между кормлениями взро-

слые альбатросы могут отлетать от гнезда на 4000 км.

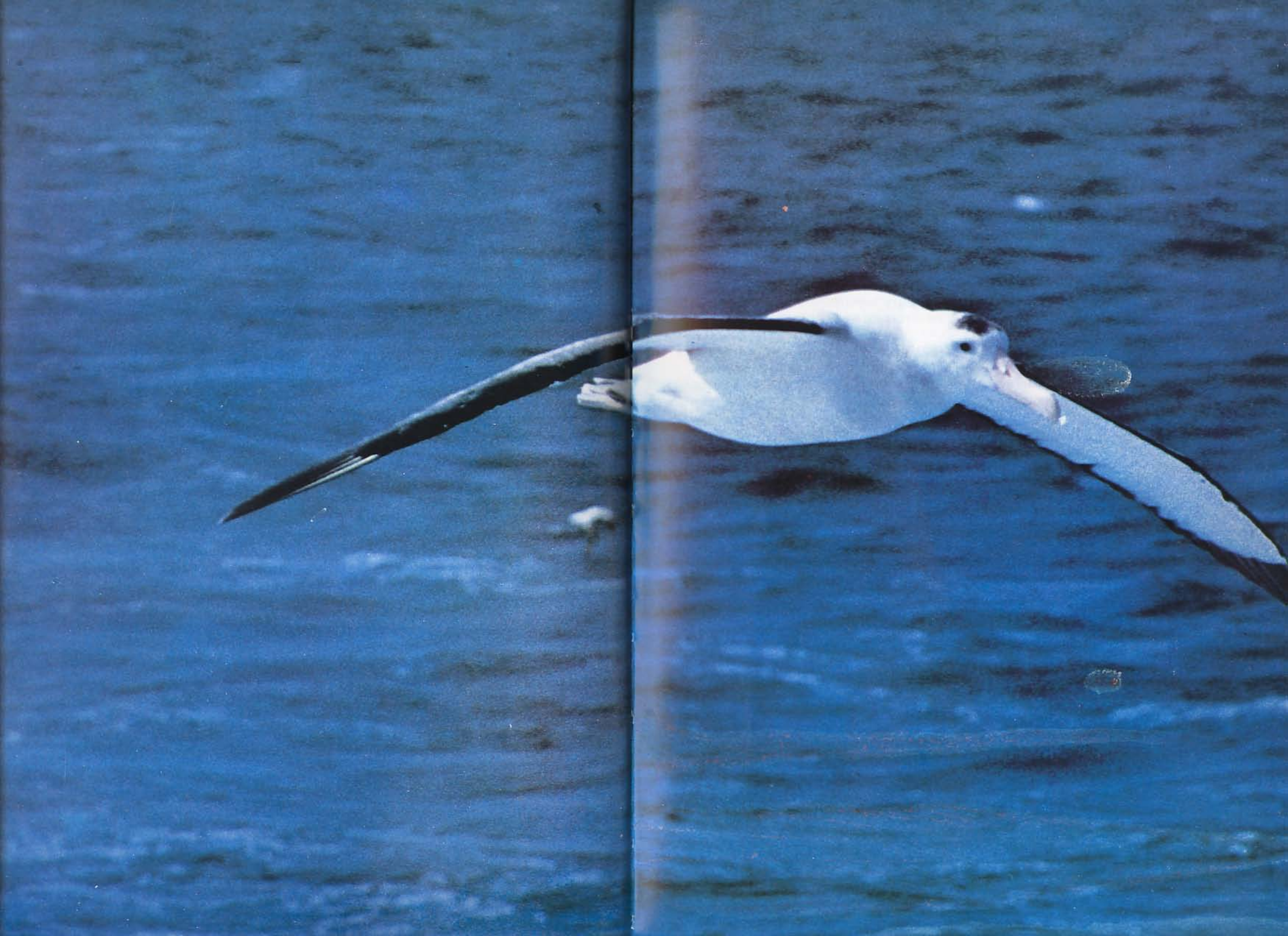
Эксплуатация открытого моря

Поверхностные воды открытого моря населены неисчислимым разнообразием организмов, о чем человек долгое время даже не догадывался.

И только сравнительно недавно ученые узнали, сколь богаты жизнью открытые воды Мирового океана; в частности, ихтиологи обнаружили в этих водах виды рыб, вполне подходящих для употребления в пищу, что, безусловно, поможет решить проблему обеспечения пищевыми ресурсами быстрорастущего населения Земли. Вслед за исследовательскими судами в море пришли огромные и чрезвычайно производительные рыболовные суда, способные выловить за день сотни тонн рыбы. К сожалению, эффективного контроля промысла этих судов в международных масштабах не существует и очень мало долговременных международных программ по рациональному использованию морских ресурсов.

Пока одни суда интенсивно изымают что-то из моря, другие столь же активно сваливают что-то в море. Многие вещества, сбрасываемые в море, пагубнейшим образом действуют на морские организмы. В список веществ, сбрасываемых в море, входят сточные воды, твердые отходы и нефтепродукты. Хотя самый большой общественный резонанс имеют случаи разлития нефти в прибрежных водах, основная масса нефтепродуктов поступает в море с береговых нефтехранилищ и танкеров. К счастью, нефть в значительной степени разлагается под действием солнца и кислорода и утилизируется морскими бактериями. Большую тревогу вызывает сбрасывание в море сточных вод и тяжелых металлов, в том числе ртути, кадмия и свинца. Поступающие в море со сточными водами бактерии и вирусы человека попадают в организмы рыб, оказывающихся в этих водах. Накапливаются в тканях рыб, делая их непригодными для потребления в пищу и даже токсичными, тяжелые металлы. А потому во всем мире признают, что захоронение отходов в море — это глобальная проблема. Ученые пытаются разработать способы контроля захоронения отходов в море. Без такого контроля те акватории Мирового океана, куда сбрасывают отходы, грозят превратиться в „биологические“ пустыни, каковыми они когда-то и считались.

На развороте. Странствующие альбатросы, самые крупные из альбатросов, весят в среднем 9 кг, размах их крыльев составляет до 3,5 м. Широкие крылья позволяют им парить в восходящих потоках воздуха, лишь изредка взмахивая крыльями, но при этом они покрывают огромные расстояния. Есть сообщения об отдельных птицах, помеченных специальными метками или идентифицированных по характерной окраске, которые следовали за судами в море в течение шести дней. Кольцевание птиц помогло установить, что странствующие альбатросы могут покрывать за год десятки тысяч километров.



Большие глубины: погружение в бездну

Если исследователи считали когда-то, что открытое море представляет собой настоящую биологическую пустыню, то темные морские бездны казались им еще более пустынными. Такого мнения придерживались даже самые передовые ученые своего времени. Морское дно представлялось им плоской равниной, которая тянется на тысячи километров от одного побережья до другого. Данные научных экспедиций, а позднее и записи эхолотов показали, однако, что морское дно отнюдь не гладкая равнина — рельеф его бывает живописнее, чем на суше. Некоторые подводные горные цепи выше Гималаев, а самые высокие вершины великих срединно-океанических хребтов поднимаются на тысячи метров надо дном. Морское ложе разрывают глубокие впадины, такие, как Пуэрто-Риканская и Марианская впадина; в подобную впадину вполне может вместиться весь грандиозный Эверест, и все равно от вершины горы до поверхности моря останется еще примерно километровая толща воды.

И хотя на океанском дне ученые обнаружили горы и долины, они продолжали считать, что никакая жизнь в этой бездне, где царит чудовищное давление, отсутствует свет, невозможна. Но постепенно благодаря кропотливым изысканиям ученых разных стран выяснилось, что давление само по себе не является препятствием для жизни на больших глубинах. Изучение китов, моржей и тюленей показало, что они без труда могут погружаться с поверхности на большие глубины. Загарпуненные киты ныряют на глубину 800 м, а кашалоты, пришли к выводу ученые, должны погружаться на еще большие глубины, поскольку гигантский кальмар, которым они кормятся, обитает в беспросветной пучине моря.

Оказалось, что и отсутствие солнечного света — не проблема, поскольку большинство обитателей зоны вечной ночи сами светятся — каждый по-своему. И пусть пищи здесь не так много, она все же есть, хотя животным и приходится добывать ее самыми разными хитроумными способами.

Безжизненное царство

По мере расширения систематических научных исследований Мирового океана у ученых стало складываться мнение, что в море существуют разные зоны жизни. Находившаяся в зачатке наука экология, изучающая живые организмы в их взаимосвязях с окружающей средой, еще не получила своего названия, но многие ее принципы, выработанные в процессе исследований на суше, были уже хорошо известны. Чтобы жить, организмы должны получать свет для фотосинтеза (растения), пищу для поддержания существования и находиться в таких температурных условиях, при которых могут протекать их жизненные процессы. И на осно-

вании этого большинство ученых XIX в. пришло к выводу, что животные едва ли могут выжить в условиях ледящего холода, вечной ночи и невообразимого давления абиссальной зоны. Но эта широко распространенная точка зрения с течением времени — по мере освоения океана и накопления данных о нем — была опровергнута.

В 1858 г. по дну Атлантического океана проложили первый подводный телеграфный кабель, который связал Европу с Северной Америкой. В то время этот инженерный проект был так же технически сложен и вызывал такой же общественный интерес, какой вызывает в наши дни освоение Луны. Наконец-то государственные деятели и деловые люди получали возможность переговариваться, тратя на ожидание ответа через штормовую Атлантику минуты или часы, а не дожидаться неделями судна, с которым придет нужное сообщение, как это было до сих пор. Однако первые трансатлантические кабели часто выходили из строя — причина аварий скрывалась под многокилометровой толщей воды. Чтобы исправить повреждение, кабель с помощью специального захвата приходилось осторожно поднимать на поверхность.

Когда блестящий черный кабель, с которого еще стекала морская вода, лежал на палубе судна, занимавшегося ремонтом, рабочие разглядывали его с удивлением. Там и здесь поверхность кабеля была покрыта странными обрастаниями, никогда прежде не виданными. Более тщательный анализ показал, что эти обрастания являются живыми организмами.

Организмы, поселившиеся на кабеле, свидетельствовали, что жизнь возможна и на морском дне, по крайней мере до глубины 2000 м, где проходил кабель. Но эти факты убедили не всех ученых.

Многие из них все еще не могли расстаться с идеей о безжизненной зоне, пустынных глубинах, где не может существовать ни один организм.

Однако других ученых находки на кабелях вдохновили на поиски жизни в море на еще больших глубинах.

Так, Уайвилл Томсон, молодой английский биолог, драгировал дно на глубине примерно 4500 м и с каждой драгой поднимал на поверхность живые организмы. Глубина драгирования ограничивалась только длиной и прочностью троса, к которому драга крепилась, и надежностью оборудования в целом. Термометры, установленные на некоторых драгах, подтверждали, что на больших глубинах царит ледящий холод.

Яркое доказательство того, какие низкие температуры и экстремальное давление царят в абиссальной зоне, получил в конце XIX в. Александр Агассис, сын Луи Агассиса, швейцарского ученого, пионера океанографии и морской биологии, во время

На развороте. Хаулиоды (Chauliodus) — всего лишь небольшие рыбки — их размеры не превышают 30 см, — обитающие в глубоководных районах Мирового океана. Светлое время суток хаулиоды проводят на больших глубинах, а ночью мигрируют в верхние слои воды, где больше кормовых организмов. У некоторых видов во рту есть органы свечения, которые привлекают добычу.



Лишенный чешуи батофил (Bathophilus metallicus) известен только по образцам, извлеченным с глубин 200 м и более. Он достигает в длину примерно 15 см, кормится мелкими ракообразными. На его отолитах имеются годовые кольца, судя по которым, батофил живет до 8 лет.



научно-исследовательского рейса на судне „Блейк“. Молодой Агассис разбирал образцы, поднятые драгой в тропических водах. День был жаркий, парило, но образцы были холодные. Агассису пришла в голову мысль воспользоваться прохладой глубин, чтобы слегка освежиться. Он прикрепил к драге бутылку шампанского и опустил ее на дно, на глубину 4300 м, где она и пробыла в течение часа. Когда бутылка была поднята на поверхность, ее содержимое оказалось действительно хорошо охлажденным, но пить его было нельзя. На этой глубине водяной столб давит на каждый квадратный сантиметр поверхности с силой примерно 120 кг. Давление вогнало пробку внутрь бутылки, и вместо шампанского в ней оказалась морская вода!

Долгие годы среди организмов, поднятых с больших глубин, в основном преобладали беспозвоночные и редко-редко попадалась какая-нибудь рыба. Однако в 1901 г. князь Монакский Альберт I, немало сделавший для развития науки о море, установил рекорд — он поймал рыбу, позже названную *Grimaldichthys profundissimus*, на глубине 6000 м у островов Зеленого Мыса. В течение полувека этот образец держал рекорд самой глубоководной рыбы, когда-либо поднятой на поверхность.

Адаптации к глубинам

Сбор глубоководных рыб и беспозвоночных оказал сильное влияние на развитие биологической науки. Дело не только в том, что из абиссали поднимали новых, иногда совершенно необычных животных, но и в том, что они демонстрировали удивительные приспособления к низким температурам и мраку океанских глубин. Такие находки разжигали воображение ученых, давая им основания предполагать, что впереди, на больших глубинах, их ждут еще более захватывающие открытия — встреча с какими-нибудь чудищами, а может быть, даже с легендарным морским змеем.

Биологи заметили, что одним из важнейших приспособлений к жизни на больших глубинах является окраска. Рыбы и беспозвоночные, обитающие в приповерхностных слоях воды, обычно ярко окрашены в голубые, зеленые и желтые тона, а глубоководные животные, напротив, имеют в основном темно-красную или просто черную окраску. Их скелеты и раковины облегченные, мышечная ткань у некоторых животных студениста. Ученые пришли к выводу, что такие отличительные особенности строения скелета и мышц глубоководных животных обуславливаются отсутствием на больших глубинах сильных течений воды, с которыми приходилось бы бороться обитающим там животным. Не представляет для них проблемы и отсутствие света: животные либо слепы, либо имеют огромные глаза, позволяющие им улавли-

вать то ничтожное количество света, которое исходит от органов свечения других животных.

Глубоководные рыбы, как правило, имеют чудовищный внешний вид: огромную пасть и челюсти, усаженные острыми зубами. Рот ведет в желудок, способный у некоторых рыб сильно растягиваться, так что рыба может проглотить очень крупную добычу. Поскольку кормовых объектов мало и они рассеяны в толще воды, прожорливые глубоководные хищники очень проворны. Любопытно, что глубже 10 000 м хищников почти не обнаруживали, большинство найденных там организмов детритофаги — они кормятся донными осадками.

Вертикальные зоны моря

По вертикали Мировой океан разделяется на две важнейшие зоны: пелагиаль — зону, в которой живут растения и животные, обитающие в толще воды и никак не связанные с дном, и бенталь — зону, где живут организмы, обитающие на дне или у самого дна. Обе эти зоны подразделяются, в свою очередь, на другие зоны. Это: эпипелагиаль — здесь обитают организмы поверхностных слоев воды, мезопелагиаль — организмы средних глубин, батипелагиаль — глубоководные организмы, абиссаль — самые глубоководные организмы, и, наконец, хадопелагиаль — где живут обитатели глубоководных впадин Мирового океана.

Бенталь также подразделяется на несколько зон. Некоторые бентические зоны, например зону мелководья, мы рассматривали выше. Кроме нее выделяют еще батибентическую, абиссобентическую и самую глубоководную — хадобентическую зоны. Животные в каждой из этих зон — как бентических, так и пелагических — отличаются друг от друга так же, как отличаются между собой сами зоны.

К эпипелагиали относятся наиболее нам знакомые освещенные солнцем морские воды. Именно здесь встречаются тунцы, сельдь, летучие рыбы, дельфины и киты — это самая населенная зона открытого моря. В прозрачных субтропических водах эта зона может доходить до глубины 300 м.

Мезопелагиаль, или сумеречная зона, лежащая ниже освещенной зоны, простирается на глубину до 700—1000 м, она населена маленькими плоскими рыбами-топориками (*Argyroteleus*, *Sternoptyx*), название которых говорит само за себя. Здесь же встречаются и светящиеся анчоусы (*Diaphus*, *Mystophum*), снующие туда-сюда и освещающие эти сумрачные глубины короткими вспышками бледного света своих фотофоров. Обитают тут существа с невероятно чудовищной внешностью — хаулиодовые (*Chauliodus*) и стомии (*Stomia*), а также светящиеся кальмары (*Lycoteuthis*).

Спускаясь в вечную ночь больших глубин, мы пересекаем последовательно батипелагиаль — глуби-

ны между 1000 и 2000 м и абиссопелагиаль — глубины, простирающиеся примерно от 2000 м и почти до самого дна. Глубже 6000 м начинается хадопелагическая зона. В этих самых глубоководных районах моря обитают рыбы большероты и живоглоты, кирпично-красные кальмары гистиотевтисы (*Histioteuthis*), щупальца которых соединены мембраной (перепонкой), и странный безглазый осьминог цирротаума (*Cirrothauma*), у которого на теле имеются два выроста, похожих на маленькие крылья.

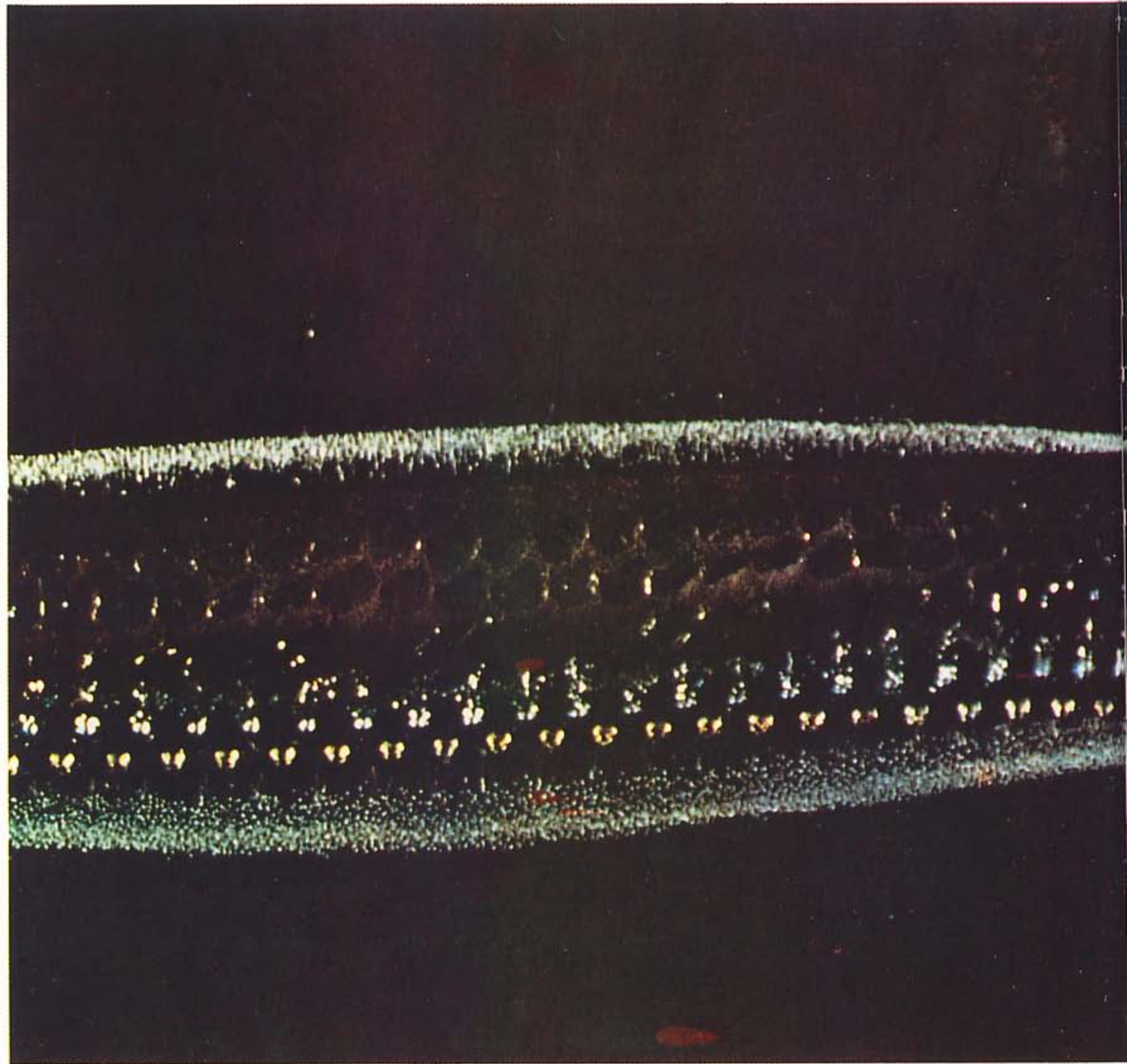
Большероты плывут в чернильной темноте, высматривая предательское люминесцентное мерцание неосторожного кальмара или даже другого большерота. Размеры большеротов колеблются от 60 см (большерот пелекановидный — *Eurypharynx pelecanoides*) до 2 м (мешкорот — *Saccopharynx ampullaceus*). Большую часть длины большерота составляет тонкий, хлыстообразный хвост, а остальное — это рот, по сути дела, громадный мешок, вооруженный зубами. Глаза и мозг у большерота крошечные, а пасть огромная. Челюсти большерота широко распахиваются, а брюхо растягивается так, что большерот может заглотить рыбу таких же размеров, как он сам, или даже крупнее. Знаменитый ихтиолог XIX в. Альберт К. Л. Г. Гюнтер, немец по происхождению, писал, что большероты не заглатывают свою добычу, а подобно змее, переваривающей мышь, „обволакивают собой свою жертву“, так что она оказывается во вместительном желудке.

Найти пищу в темных глубинах — дело случая, и хищник должен быть готов проглотить что угодно и когда угодно, независимо от размеров добычи. Уникальным способом эту проблему решили удильщики. Батипелагические удильщики напоминают в миниатюре европейского (морского черта) и американского удильщиков (*Lophius piscatorius*, *L. americanus*) Северной Атлантики. Правда, если европейский и американский удильщики могут достигать в длину 1,5 м, многие глубоководные удильщики не превышают 5—10 см. У этих маленьких рыбок, величиной примерно с кулак, имеется „удилище“ со светящейся „приманкой“ на конце, которое свисает прямо перед открытой пастью, утыканной саблевидными зубами. Добыча, привлеченная приманкой, немедленно заглатывается удильщиком и переваривается.

Проблему поисков партнера для продолжения рода глубоководные удильщики тоже решили уникальным образом. Пару ищет самец, очень маленький по сравнению с самкой. Найдя самку, самец прикрепляется к ней с помощью зубов. Затем он проходит дегенеративный метаморфоз, превращаясь фактически в придаток, вырабатывающий сперму. Теперь самец, получающий все необходимые ему для жизнедеятельности вещества непо-



Вверху. Сверкающая множеством органов свечения глубоководная рыба-топорик (*Argyropelecus*) редко бывает больше 8 см в длину. У поднятых с глубины рыб часто раздувается плавательный пузырь, выталкивая желудок наружу через рот. Слева. На брюшной стороне рыбы-топорика видны органы свечения, расположенные в несколько рядов.

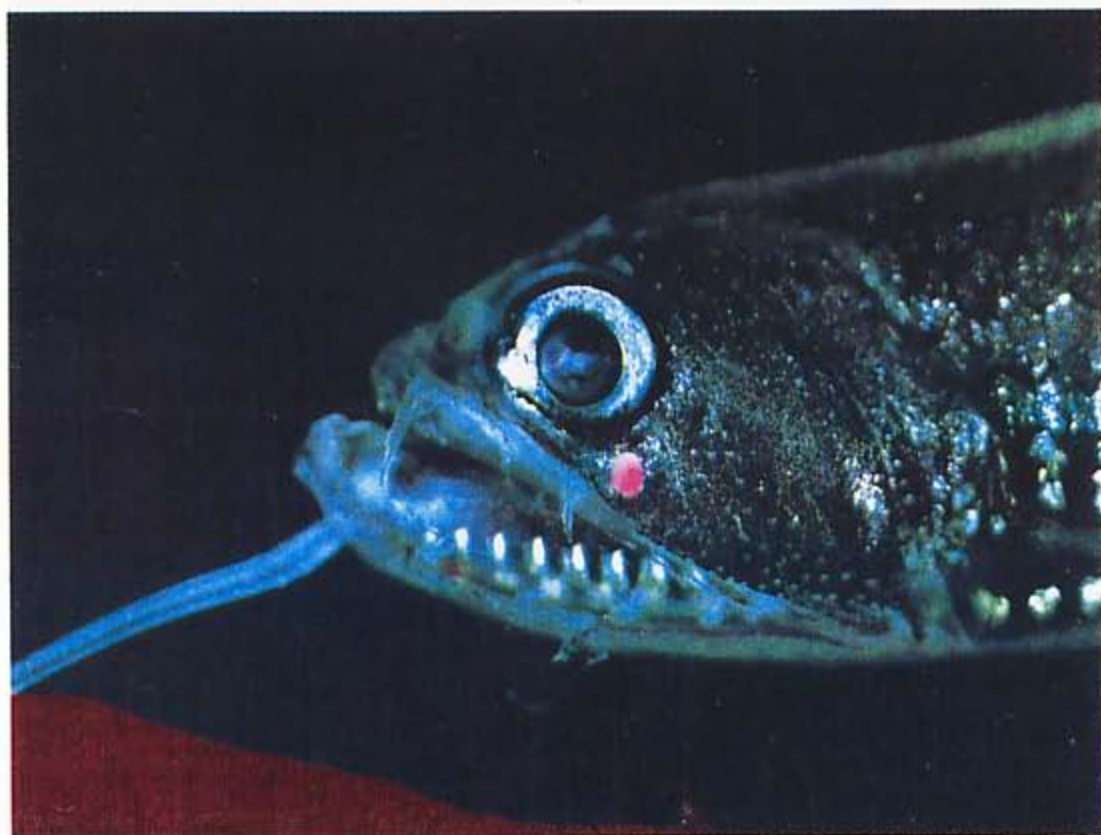
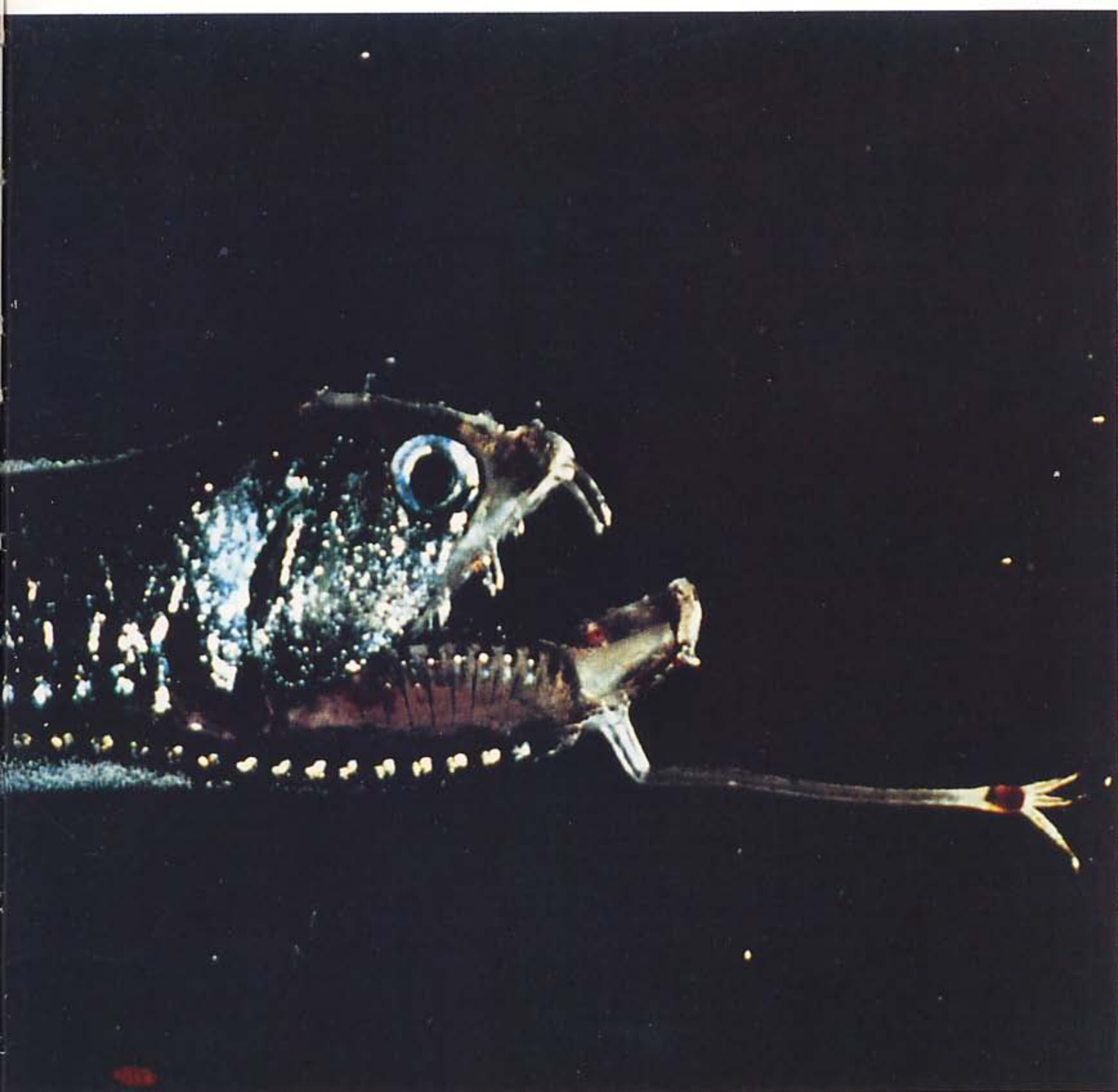


средственно из кровеносной системы самки, способен оплодотворить ее икринки в нерестовый период. Некоторые самки глубоководных удильщиков могут нести каждая по 5—10 самцов.

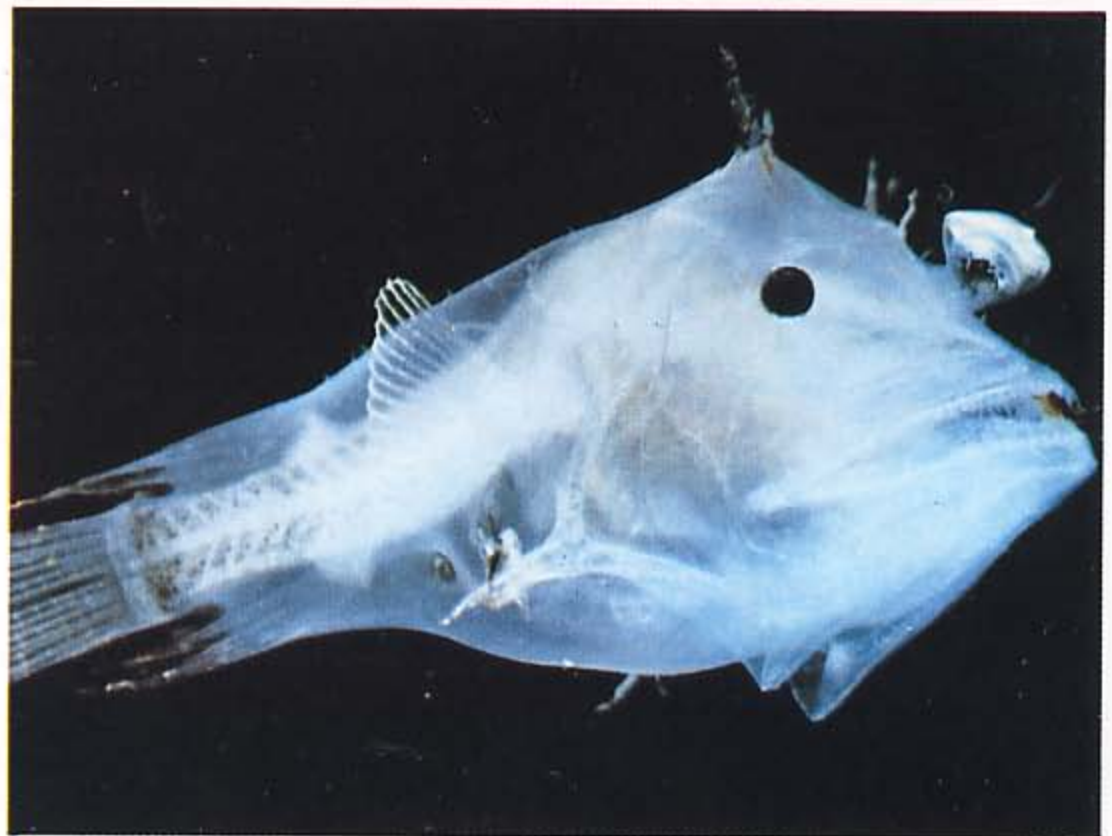
Непосредственный взгляд в бездну

Тайны океана, которые постепенно раскрывались с подъемом на поверхность из пучины каждой драги и каждого трала, только разжигали аппетиты ученых: они хотели видеть еще больше, особенно же жаждали они видеть организмы в их естественной среде обитания. С появлением кинокамер, способных работать в условиях больших давлений и снабженных осветительными приборами, исследователи получили наконец возможность непосредственно увидеть, что же на самом деле творится в абиссальных глубинах.

Подводное телевидение и кинокамеры показывали



*Покрытые чешуей стомии (Stomias) имеют удлиненное тело примерно 15-сантиметровой длины. Почти у всех видов на подбородке имеется усик. Усик может быть в несколько раз длиннее головы рыбы (у вида *Macrostomias longibarbatus*) и бывает снабжен одним или несколькими органами свечения. Другие органы свечения расположены рядами вдоль тела. Утыканные зубами челюсти стомий плотно не смыкаются.*



Глубоководные удильщики впервые были обнаружены датским морским офицером, нашедшим в начале прошлого века экземпляры, выброшенные на берег на западном побережье Гренландии. С тех пор из глубин всех океанов было извлечено множество образцов. Из известных сейчас 80 видов удильщиков большинство не превышает нескольких сантиметров в длину, но некоторые достигают метра и больше. Удивительной чертой некоторых семейств глубоководных удильщиков является паразитизм самца. Самцы удильщиков очень маленькие — примерно 1 см в длину; на определенных стадиях жизненного цикла они навсегда прикрепляются к самке и становятся просто выростом ее тела. Самец прикрепляется к самке острыми зубами. Вскоре пищеварительная система самца дегенерирует, а ткани его тела срастаются с тканями самки. К одной самке удильщика на протяжении ее жизни может прикрепиться несколько самцов. Целиком завися от самки, прикрепленные самцы умирают вместе с ней. Вверху. Крупная самка гимантолофа гренландского (*Himantolophus groenlandicus*) — ее длина составляет примерно 40 см. Это первый описанный вид глубоководных удильщиков. Внизу. Экземпляр другого, не идентифицированного вида глубоководных удильщиков.

картины жизни на океанском дне, которые разжигали любопытство ученых, но из-за технических проблем, связанных с недостаточной прозрачностью воды и недостаточно сильным освещением, изображение часто выходило туманным. Более того, не было никакой гарантии, что в поле зрения камеры попадут все обитающие на данном участке организмы. Действительно, в большинстве случаев во время работы глубоководных телеустановок экраны телевизоров оставались практически пустыми и сотни метров отснятой пленки фиксировали внешне безжизненный подводный ландшафт. Фотоаппараты с мощными импульсными лампами давали не намного больше информации, пока какой-то предприимчивый фотограф не догадался позаимствовать опыт рыболовов и снабдить фотоаппарат приманкой с наживкой. Фотоаппарат был оснащен контейнером с кусочками рыбы, вынесенным на определенном расстоянии впереди объектива в качестве приманки. Осветительные приборы были направлены на приманку. Весь этот комплекс с программным устройством, рассчитанным на включение вспышки света и фотографирование через определенные интервалы времени, погружался в океан. Проработав там заданное время — несколько часов или дней, аппарат автоматически всплывал на поверхность.

Результаты превзошли самые смелые ожидания ученых. Безупречно четкие фотографии демонстрировали абиссальное дно, покрытое мягким илом. Дно было испещрено странными следами каких-то ползающих существ и маленькими норками и холмиками, сооруженными животными, не попавшими в поле зрения фотоаппарата. Зато животные, собравшиеся у приманки, были теперь видны целиком, такими, какие они есть в действительности, а не в виде смятых деформированных шариков, какими их поднимают на поверхность драги и тралы. Фотоаппарат, установленный на дне на глубине 1400 м во впадине Сан-Диего близ южной Калифорнии, зафиксировал на снимках множество макрурусов (долгохвостов) (*Coryphaenoides*) и угольных рыб (*Anoplopoma fimbria*), которые толклись у приманки, стараясь достать кусочки рыбы. Покрытые слизью миксины (*Muxine*), слепые примитивные круглоротые, родственные миногам, завязывались невероятными узлами, пытаясь присосаться своим бесчелюстным ртом к приманке. К удивлению специалистов, на фотографиях оказались и полярные акулы (*Somniosus pacificus*), также привлеченные приманкой. Фотоаппараты, опущенные на дно в разных районах Тихого океана на глубины от 3500 до 6000 м, зафиксировали множество макрурусов; это может означать, что макрурусы — одни из самых типичных видов глубоководных рыб. Благодаря их форме макрурусов иногда называют крысохвостами

или свайками. У них большая, покрытая прочной чешуей голова с усиком на подбородке. Тело от головы почти сразу переходит в длинный тонкий хвост, сходящий на нет. Глаза у макрурусов крупные и, по всей вероятности, очень чувствительные к тому малому количеству света, который может исходить от других обитателей глубин. Усик макруруса — очень чувствительный орган, типичный для многих рыб, в том числе для трески, родственной макрурусу. С его помощью рыба в поисках корма осторожно ощупывает дно. Обнаружив зарывшегося в грунт бокоплава или другую добычу, макрурус выкапывает его из донного грунта примерно так же, как свинья вырывает из земли сочный клубень, и всасывает его направленным вниз ртом.

Макрурусы бывают самых разных размеров — в зависимости от вида и места обитания. Большинство достигают 60—90 см в длину. Один из самых мелких видов — обыкновенный макрурус (*Macrourus bairdii*), обитающий в Северной Атлантике и в районе Азорских островов. Один из самых крупных видов — северный макрурус (*M. berglax*), обитающий в водах Исландии, северной Норвегии и южной Гренландии. Но все макрурусы, независимо от вида и размеров, окрашены в однообразный грязноватый пепельно-серый цвет как на спинной, так и на брюшной стороне. Некоторые экземпляры обыкновенного макруруса, пойманные глубоководными тралами, имеют приметные цветные пятна: розоватое рыло, фиолетовое горло, розовые спинные плавники и темно-синие глаза.

С помощью глубоководных фотоаппаратов и кинокамер удалось установить подлинные размеры и внешний вид и других глубоководных рыб, в том числе ошибневых, представленных, в частности, видами *Tauredophidium hextii* и *Leucicorus lusciosus* (эти рыбы так редко встречаются, что у них есть только латинские названия, присвоенные ихтиологами и систематиками). В целом ошибневые напоминают макрурусов, у них отличаются только глаза. У ошибневых они маленькие и почти не служат органами зрения. Но недостаток зрения — а фактически это не является недостатком в условиях вечной тьмы абиссальной зоны — компенсируется у ошибневых очень развитыми органами боковой линии. С помощью этой системы ошибневая рыба может улавливать малейшие движения воды, возбужденные проплывающими недалеко рыбой или кальмаром. Совершенно слепой тифлонус (*Typhlonus nasus*), поднятый тралом с глубины 3140 м в море Сулавеси, к югу от Филиппинских островов, обнаруживает добычу и спасается от хищников только с помощью своей боковой линии — за счет ощущения вибрации воды. Как и множество других необычных глубоковод-

ных рыб, ошибневые довольно мелкие. Например, *Typhlonus* достигает в длину всего лишь 22 см.

Рыба-мышеловка и рыба-треножник

Абиссальная зона — местообитание созданий, которые своим странным обликом и поразительными приспособлениями к существованию в этой зоне вечной ночи превосходят все, что только способна себе вообразить самая буйная фантазия. Но два вида особенно напоминают пришельцев из иного мира. Один из „пришельцев“, галатеатаума (*Galatheatauma axeli*), был поднят с глубины 3590 м в водах тропической Центральной Америки на борт датского экспедиционного судна „Галатея“. Эта рыба типа удильщика получила прозвище „живая мышеловка“ — и недаром. В пасти этой рыбы с неба свисает большая светящаяся приманка с раздвоенным концом, расположенная позади острых загнутых зубов, которыми утыканы ее челюсти, как расческа зубьями. Судя по всему, рыба лежит на дне, разинув пасть, и привлекает добычу сверкающей приманкой в адском мраке. Когда злосчастная рыба или креветка подплывает к приманке вплотную, за ней намертво смыкаются огромные, усаженные острыми зубами челюсти. Второй „пришелец из иного мира“ — маленькая, примерно 25-сантиметровая рыбка, ее хвостовой и брюшные плавники заканчиваются длинными гибкими выростами, каждый из которых достигает около 35 см в длину. Эти выросты представляют собой удлиненные лучи плавников. Когда ученые впервые подняли экземпляр такой рыбы в трале, они назвали ее рыбой-треножником. Сначала думали, что с помощью лучей „треножника“ рыба просто ищет кормовые организмы, закопавшиеся в донный грунт. Однако позднее, в процессе погружения батискафа „Триест“ на глубину 7000 м в Тихом океане у острова Гуам, наблюдатели с удивлением увидели, как эта рыба — к этому времени она уже имела собственное название: батиптер (*Bathypterois viridensis*) — стояла на дне на своих трех лучах, словно на треножнике. Еще более любопытное наблюдение над рыбой-треножником было сделано во время погружения подводного обитаемого аппарата „Дипстар-4000“, сконструированного французским океанографом Жаком-Ивом Кусто. Когда аппарат завис у дна на глубине 1219 м в Мексиканском заливе у берегов Флориды, ученые увидели рыбу-треножник примерно 25-сантиметровой длины — она величественно расположилась на своем треножнике, выгнув аркой парусообразные спинные плавники, будто балерина, поднявшая руки над головой. Когда в поле ее зрения оказывалась добыча, рыба делала скачок на своем треножнике, чтобы достать лакомый кусок.



Приповерхностные слои воды и средние глубины моря довольно редко населены рыбами. Когда тут встречаются две рыбы, скорее всего одна из них немедленно проглотит другую, причем крупные размеры еще не являются преимуществом. Значение имеют только большая пасть и вместительный желудок. Весьма возможно, что рыба, проглотившая добычу, будет мелкой, но с большим желудком. По этому экземпляру — вероятно, омосудису (*Omosudis lowei*) длиной каких-нибудь 10 см — видно, что он проглотил рыбу, которая в два или три раза превосходит его по размерам.

Абиссальные беспозвоночные

Глубоководным голотуриям, морским ежам, морским звездам и крабам пришлось выработать множество приспособлений к враждебной среде, в которой они обитают, — к холоду, большому давлению и абсолютному мраку. Большинство этих абиссальных организмов только отдаленно напоминают своих родственников из мелководной зоны. Когда на борт „Галатеи“, работавшей в водах между Мадагаскаром и Момбасой, с глубины 4820 м подняли драгу — весь процесс с момента погружения драги в воду до ее поднятия со дна на поверхность занял семь часов, — ученые обнаружили, что больше всего в драге голотурий, или морских огурцов. (Эти мягкие, слизистые животные цилиндрической формы, как это ни парадоксально, входят вместе с морскими звездами и морскими ежами в тип иглокожих.) Это оказались голотурии двух видов: страшилище (*Deima*), беловатого цвета, длиной 10—15 см, и психропотес (*Psychropotes*), красновато-лилового цвета с желтоватой спинной стороной, длиной примерно 20—30 см. У голотурии *Psychropotes* полцилиндрическое тело и длинный хвостовой придаток, который может подниматься подобно парусу. „Парус“ в какой-то мере помогает животному при плавании. Ученые считают, что, когда голотурия, питаясь, ползет сквозь донный ил, держа свой хвост надо дном, он может выполнять функцию органа дыхания.



Ракообразные водятся в Мировом океане повсюду. Считается, что это глубоководное мягкохвостое ракообразное — родственник ракам-отшельникам, королевским крабам (крабондам) и галатеидам.

Точно так же мало похожи на ползучие игольники мелководья и морские ежи, обитающие в абиссальной зоне. Очень редкий вид бутылковидный еж (*Echinosigra paradoxa*), поднятый на борт „Галатеи“, не имеет овальной формы, характерной для других морских ежей. Его задняя часть вытянута, так что все животное похоже на голову на длинной шее, торчащей из донного ила. Распространение этого вида необычно: он был найден на глубине примерно 1515 м у берегов южной Исландии и примерно на глубине 3300 м в центральной части Индийского океана.

Корм на дне

Существование глубоководных голотурий и морских ежей зависит от того мизерного количества органического вещества, которое содержится в донном иле и которым питаются эти животные. Им приходится вести борьбу за существование в ледяной воде, с температурой от -2°C в антарктических водах до $1,5^{\circ}\text{C}$ в глубинах Тихого океана, при огромном давлении — от 400 до 700 кг/см^2 . Но самый главный вопрос, который далеко не просто решить, — это поиски источников пищи. Конечно, частично они питаются останками других глубоководных обитателей и их разлагающимися трупами; частично корм, хотя и в очень ма-

лом количестве, поступает к ним от поверхностных организмов, которые, погибнув, медленно опускаются на дно. Однако новейшие теоретические и лабораторные исследования не подтверждают нарисованную ранее авторами научно-популярной литературы картину постоянного „снегопада“ органического вещества, фильтрующегося через тысячеметровые толщи воды из верхних слоев. В действительности дна достигает ничтожно малая часть поверхностного органического вещества. Большинство ослабших или погибших в поверхностных водах животных, пока они медленно опускаются вниз, поедаются другими животными, обитающими в нижележащих слоях воды. Микроскопические веслоногие рачки погружаются со скоростью 500 м в день, и для того чтобы осесть на дне в глубоководной зоне, им потребовалась бы неделя или даже больше. Пока они медленно оседают вниз, их хватают и пожирают рыбы, медузы и, возможно, другие веслоногие. Считается, что мертвый кит тонет со скоростью 100 м/ч, то есть в абиссальную зону он опустится на дно за два дня. Пока он погружается, от его туши отрываюи куски акулы и даже кальмары. Поэтому, скорее всего, для животных, кормящихся на абиссальном дне, туши погибших китов „поставляют“ меньше грамма органического вещества на квадратный метр площади дна за год. Здесь, на дне, глубоководными животными утилизируются даже кости китов и крупных рыб. Иногда из останков животных на дне встречаются слуховые косточки китов и акульи зубы. В одной из драг, поднятых со дна Тихого океана с глубины 4300 м, оказалось 50 слуховых косточек китов и тысячи акульих зубов.

Цветочная корзинка Венеры

Губки — простые, незаметные колониальные обитатели морских глубин. Этими животными, вернее, их высушенными и размягченными скелетами, мы моемся в ванне, смываем грязь со своей машины. Но существует группа глубоководных животных — стеклянные губки, к которым так же опасно прикасаться, как приятно на них смотреть. Как явствует из названия, скелет этих губок состоит из чистого кремния, прозрачного, как хрусталь, и чрезвычайно острого. Выбирая трал, кусочками губок можно порезаться, как осколками стекла. Тело губки растет вверх со дна на прочной ножке из скрученных кварцевых нитей. К этим ножкам прикрепляются глубоководные усоногие рачки, *Scalpellum*, и актинии — таким образом они держатся над донным илом.

Кремниевые скелетные иглы, соединяясь между собой, образуют решетку. Высушенные скелеты стеклянных губок удивительно похожи на цветочные вазы из переплетенных стеклянных нитей. Многие держат их дома в качестве изящных суве-

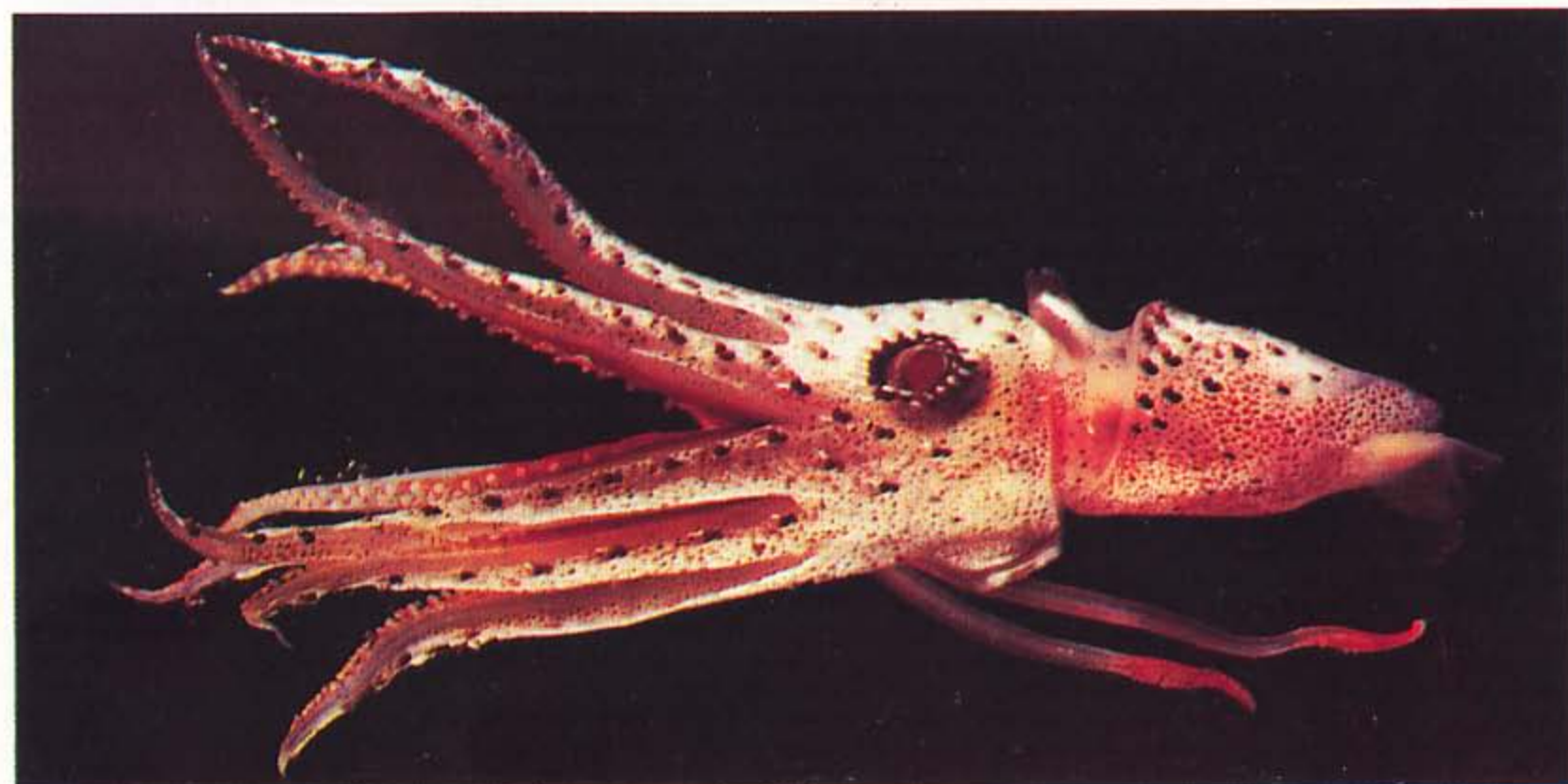
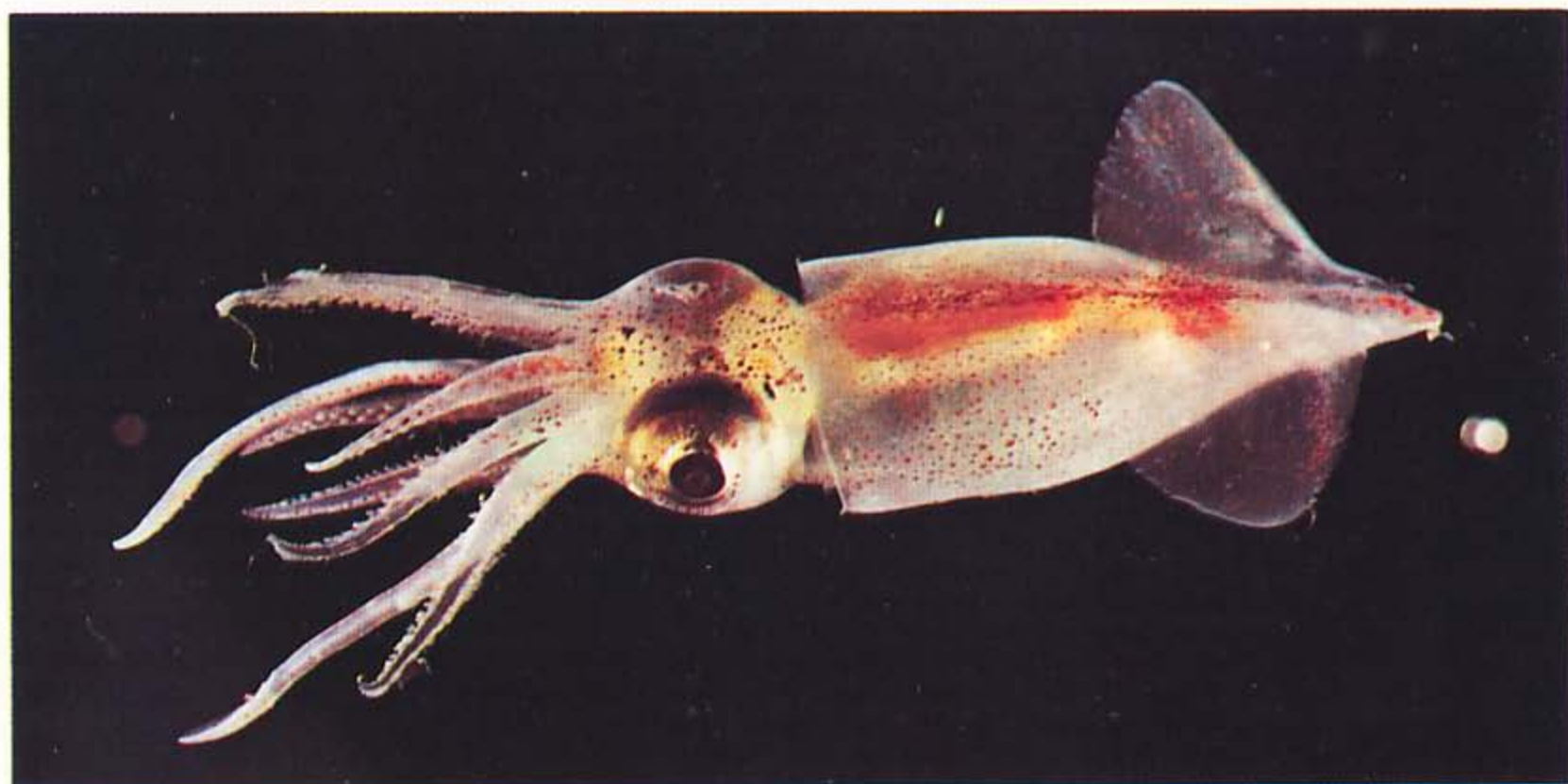
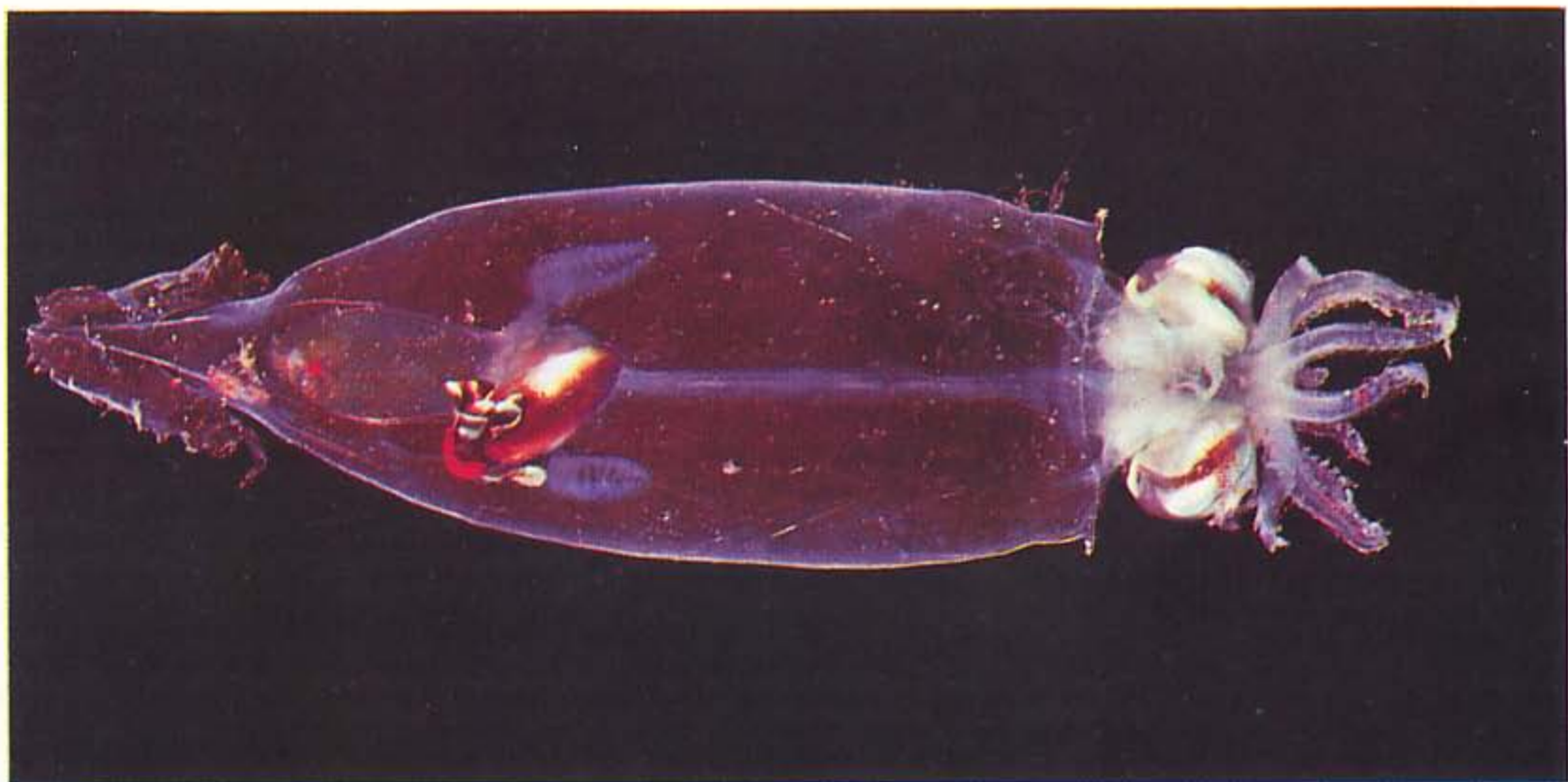
ниров, но мало кто знает, что они носят поэтическое название „цветочная корзинка Венеры“. У некоторых видов стеклянных губок (*Euplectella*) складываются иногда любопытные отношения с креветками *Spongicola venusta*: порой молодые самки и самцы креветок заплывают парами во внутреннюю полость губки и поселяются там. В конце концов они вырастают и делаются слишком большими, чтобы выбраться наружу. Питаясь органическим веществом, поступающим вместе с водой, которую губка прокачивает через свое тело, они проводят всю жизнь в этой живой тюрьме. В былые времена губки с заключенными в них креветками дарили в Японии на свадьбу как символ брачного обета — „пока смерть не разъединит нас“.

Глукоководные ракообразные и кальмары

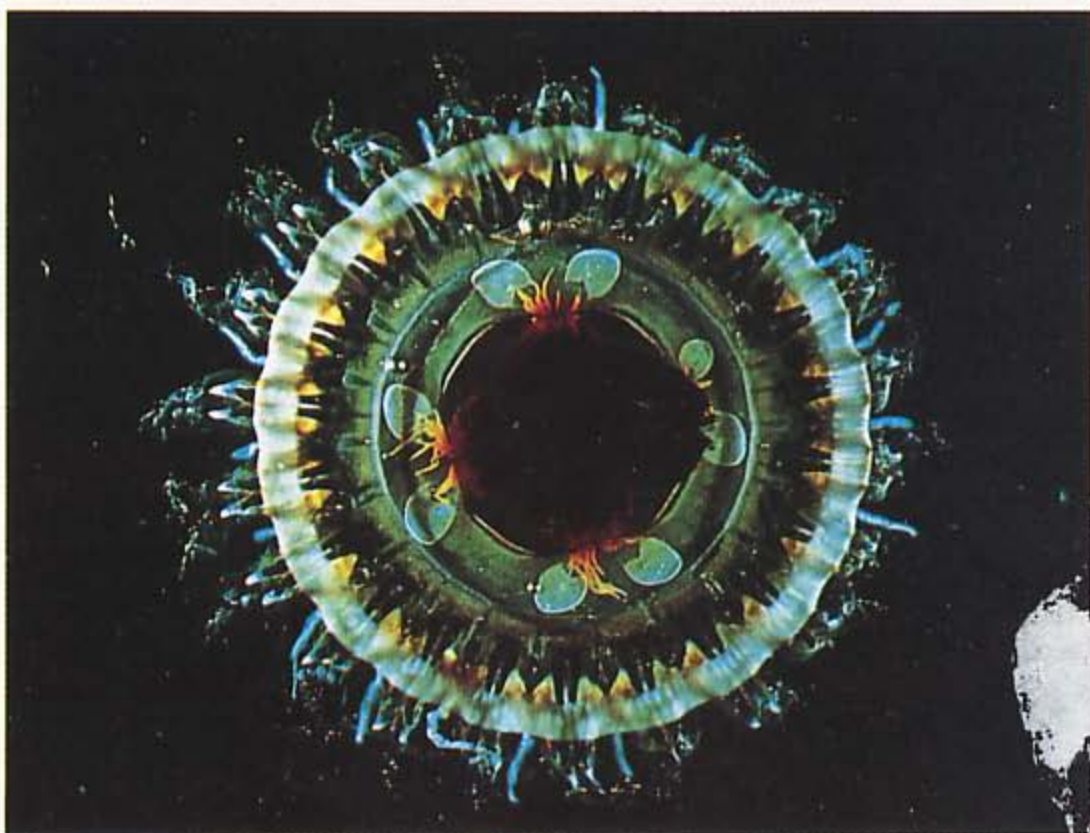
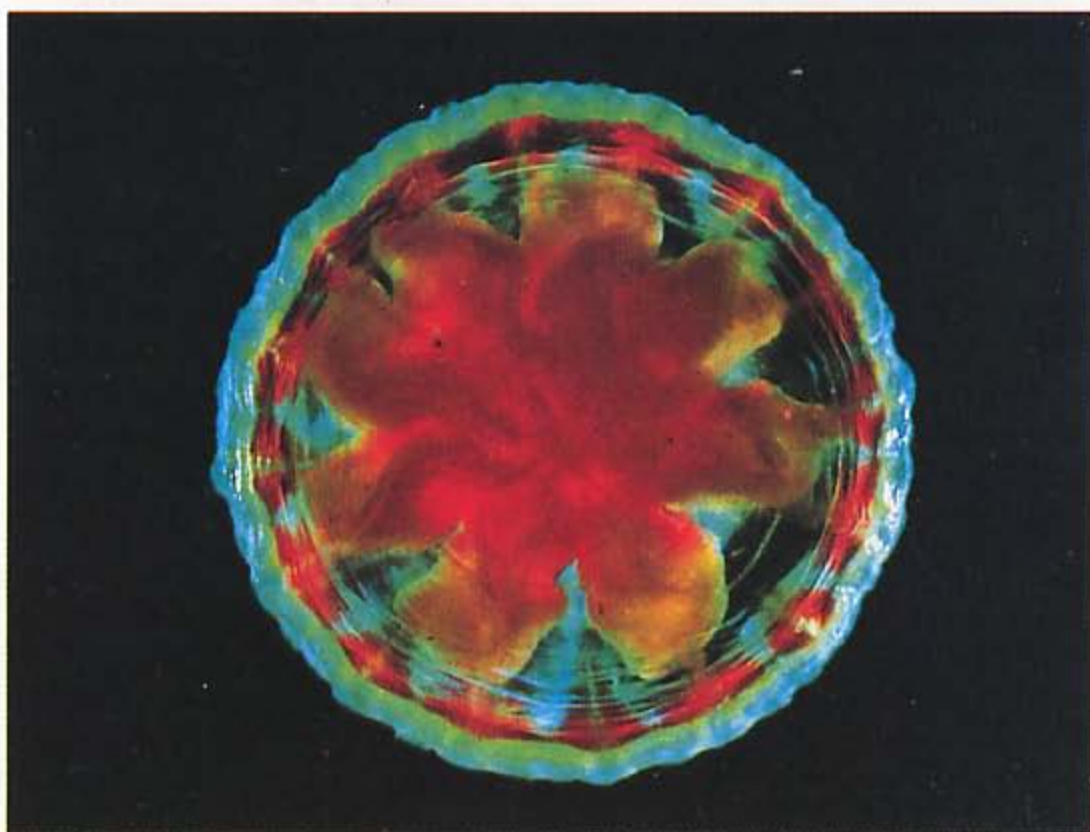
Крабы — легко приспособляющиеся животные, способные жить и даже процветать в самых суровых условиях морской среды. Не является исключением в этом отношении и абиссальная зона. Некоторые виды широко распространены на умеренных глубинах — скажем, на глубине 1500 м. Это, например, красный краб (*Geryon quinque-dens*). Долгие годы об этом крабе ничего не знали, потому что никто не ловил рыбу и не собирал образцы для коллекций на таких глубинах. Этот вид оставался практически неизвестным вплоть до конца 50-х годов, когда он попал в глубоководный трал научно-исследовательского судна. Краба сочли животным очень любопытным из-за его ярко-красного панциря и больших размеров — некоторые экземпляры весили килограмм и больше. По-настоящему же за изучение красного краба взялись тогда, когда он стал часто попадать в ловушки для омаров в глубоководной зоне близ восточного побережья США. Вскоре отдельные суда начали поставлять на рынок до 635 т красного краба в год. Таким образом, примерно за 25 лет красный краб превратился из малоизвестной глубоководной диковинки в ценный пищевой продукт. Став объектом нелимитируемого промысла, красный краб, возможно, снова превратится — и на этот раз окончательно — в редкую диковинку.

Другим глубоководным крабам едва ли грозит перелов. Во-первых, потому что их слишком мало и ловить их драгой на глубине 2000 м — или более — непосильная задача для любого судна, кроме специально оборудованного исследовательского. Во-вторых, эти крабы практически не представляют интереса с гастрономической точки зрения. Так, глубоководный краб *Ethusa* невелик по своим размерам: размах его клешней от кончика одной до кончика другой составляет только 15—25 см. Как большинство обитателей больших глубин с их вечной ночью, он слеп. Окраска панциря бледная,

Кальмары, так же как брюхоногие и двусторчатые, относятся к типу моллюски. У кальмаров, близкородственных осьминогам, хорошо развитый мозг и пара глаз, очень похожих на глаза человека. Если у осьминогов восемь ног-щупалец, то у кальмаров их десять, причем две немного длиннее остальных. Кальмары — сильные быстрые пловцы, они передвигаются реактивным способом, всасывая воду в мантийную полость и выталкивая ее наружу. В мантийной полости с нижней стороны тела расположены две перьеобразные жабры. Струя воды, выталкиваемая из мантийной полости, может быть направлена как вперед, так и назад поворотом соплообразной воронки. Мышцами, прокачивающими воду, управляют гигантские нервы, за счет чего животное быстро реагирует на любое раздражение. Благодаря своей быстрой реакции глубоководные кальмары редко попадают в сети. Сверху вниз. Три глубоководных вида кальмаров: *Phasmatopsis*, *Abralia*, *Calliteuthis*.



Многие организмы имеют круглую форму. Это, например, вверху, *Gigantocypris* — „гигант“ размером 2,5 см среди ракушковых ракообразных, и, в центре и внизу, две глубоководные медузы. Ракушковые — одни из самых многочисленных ракообразных, населяющих практически все водоемы земного шара. Среди ракообразных они выделяются сегментированным телом и тем, что оно заключено в двустворчатую раковину, из-за чего их часто принимают за моллюсков. Медузы похожи на перевернутые вверх ногами актинии или коралловые полипы. Многие виды морских медуз проходят в своем жизненном цикле стадию полипа.



но яйца, которые самки носят под хвостом, бывают желто-оранжевыми.

Суетливо бегают по дну абиссальной зоны, совсем как их собратья в освещенной солнцем зоне мелководья, раки-отшельники (*Parapagurus*). И здесь, на огромных глубинах, рак-отшельник точно так же озабочен поисками новой раковины-убежища и крох пищи. Поскольку на больших глубинах брюхоногие моллюски с их раковинами — животные, похожие на улиток, — встречаются редко, рак-отшельник пребывает в состоянии постоянного поиска раковины-убежища.

Ученые считают, что глубоководная зона населена множеством кальмаров, но пока с больших глубин удалось поднять лишь немногих животных, поскольку кальмары — очень ловкие пловцы и с легкостью могут уворачиваться от тралов, которыми их ловят. Судя по тем экземплярам, которые все же попадают в тралы, глубоководные кальмары — животные мягкие, как медузы: в отличие от видов, обитающих на мелководье, их мышечные ткани не плотные, а, скорее, студенистые. Кальмары были подняты с глубины 3500 м, а в антарктических водах в море Уэдделла на дне на глубине 3000 м живет абиссальный осьминог (*Grimpoteuthis*).

Большинство кальмаров и осьминогов, обитающих на мелководье, имеют розоватую окраску разных оттенков; они могут менять цвет в зависимости от цвета окружающей их среды. Глубоководные виды головоногих отличаются в этом смысле от мелководных: одни из них красные, другие черные или темно-лиловые, третьи просвечивают насквозь и кажутся почти прозрачными.

Иногда кальмары напоминают подводные неоновые вывески, поскольку они снабжены многочисленными разноцветными фотофорами — органами свечения, которые вспыхивают в темноте, как будто, по словам одного наблюдателя, „какой-то невидимый артист играет на музыкальном инструменте“. Ночью кальмары часто навешиваются в средние глубины, поднимаясь достаточно высоко, где они охотятся на рыб-топориков и креветок. С наступлением дня, словно герои фильма ужасов, они снова опускаются в вечную ночь абиссальной зоны.

Происхождение жизни и живые ископаемые

Новые, потрясшие ученых открытия, сделанные в морских глубинах в XIX в., заставили многих поверить, что когда-нибудь из глубин океанской бездны будет поднято первозданное существо — примитивное животное такого типа, от которого началась вся жизнь на Земле. Действительно, глубоководные тралы и драги приносили много странных и необычных животных, однако все они так или иначе походили на уже известных животных. Но вот в 1857 г. в пробах осадков, взятых со дна

Атлантического океана, было обнаружено под микроскопом любопытное серое студенистое вещество. Это вещество обладало, казалось, многими свойствами, которые, по мнению ученых, должны быть присущи прообразу земной жизни. Биологи в сильном волнении изучали находку и наконец объявили, что первозданная субстанция жизни открыта. Этому аморфному комочку было дано научное название *Bathybius haeckelii*. Однако вскоре один химик заставил гипотезу лопнуть как мыльный пузырь. К прискорбию открывателей, химик объявил, что это вещество не живая субстанция, а всего лишь осадок сульфата кальция, который образуется, когда в морскую воду наливают спирт, чтобы законсервировать поднятые с глубин образцы.

Ошибка с *Bathybius* ничуть не обескуражила морских биологов. Они продолжали опускать свои драги и тралы все глубже и глубже, по мере того как совершенствовалось их оборудование. Наконец драги достигли глубины свыше 6000 м — хадальной зоны, „полной вечного мрака, леденящего холода, сокрушающего давления — в общем, настоящего Гадеса“.* Драгирование дна на таких больших глубинах вызывало жгучий интерес ученых, поскольку никто не знал, что может оказаться в поднятой драге. Ученые, такие как Луи Агассис, вполне допускали, что морские глубины могут скрывать доисторических животных, известных только по ископаемым остаткам.

Надежды Агассиса в какой-то мере сбылись, когда в 1864 г. норвежский морской биолог М. Сарс, занимаясь исследованиями в норвежских водах, поднял в драге с глубины всего лишь 550 м живой экземпляр морской лилии (*Rhizocrinus lofotensis*). Несмотря на свое „растительное“ название, морские лилии на самом деле являются животными, относящимися к типу иглокожих. Их „цветок“, состоящий из пяти лучей, держится в вертикальном положении на верхушке длинного стебля. Эти лучи служат для улавливания планктона, которым питаются морские лилии. До 1864 г. этот вид находили только в ископаемых слоях возрастом 160 млн. лет. При повторном драгировании, проводившемся на больших глубинах, были найдены и другие „живые ископаемые“. Так что глубины наверняка еще подарят нам живую древнюю рыбу, а когда-нибудь, возможно, преподнесут и морского динозавра.

В 1938 г. в печати появились сообщения, возвестившие всему миру об открытии живого целаканта — рыбы, о которой биологи знали только по ископаемым остаткам возрастом от 60 до 300 млн.

* Гадес — в древнегреческой мифологии бог подземного мира и царства мертвых, а также само подземное царство мертвых, преисподняя, ад. — Прим. перев.

лет. Экземпляр, выловленный на глубине 122 м траулером, промышлявшим рыбу в Индийском океане у берегов Ист-Лондона (Южно-Африканская Республика), получил название целакант, или латимерия (*Latimeria chalumnae*). Длина выловленного экземпляра составляла 1,5 м, а вес — 55 кг; рыба имела сине-серую кожу, светящиеся глаза с явственным синим блеском и страшную пасть, вооруженную сильными зубами. Прочные плавники, по два с каждой стороны туловища, напоминали лапы; они наводили многих на мысль, что это существо и есть недостающее звено между рыбами и рептилиями. Позже было установлено, что, как и у многих акул, у целакантов мальки рождаются живыми, вылупляясь из крупных яиц, развивающихся внутри тела матери.

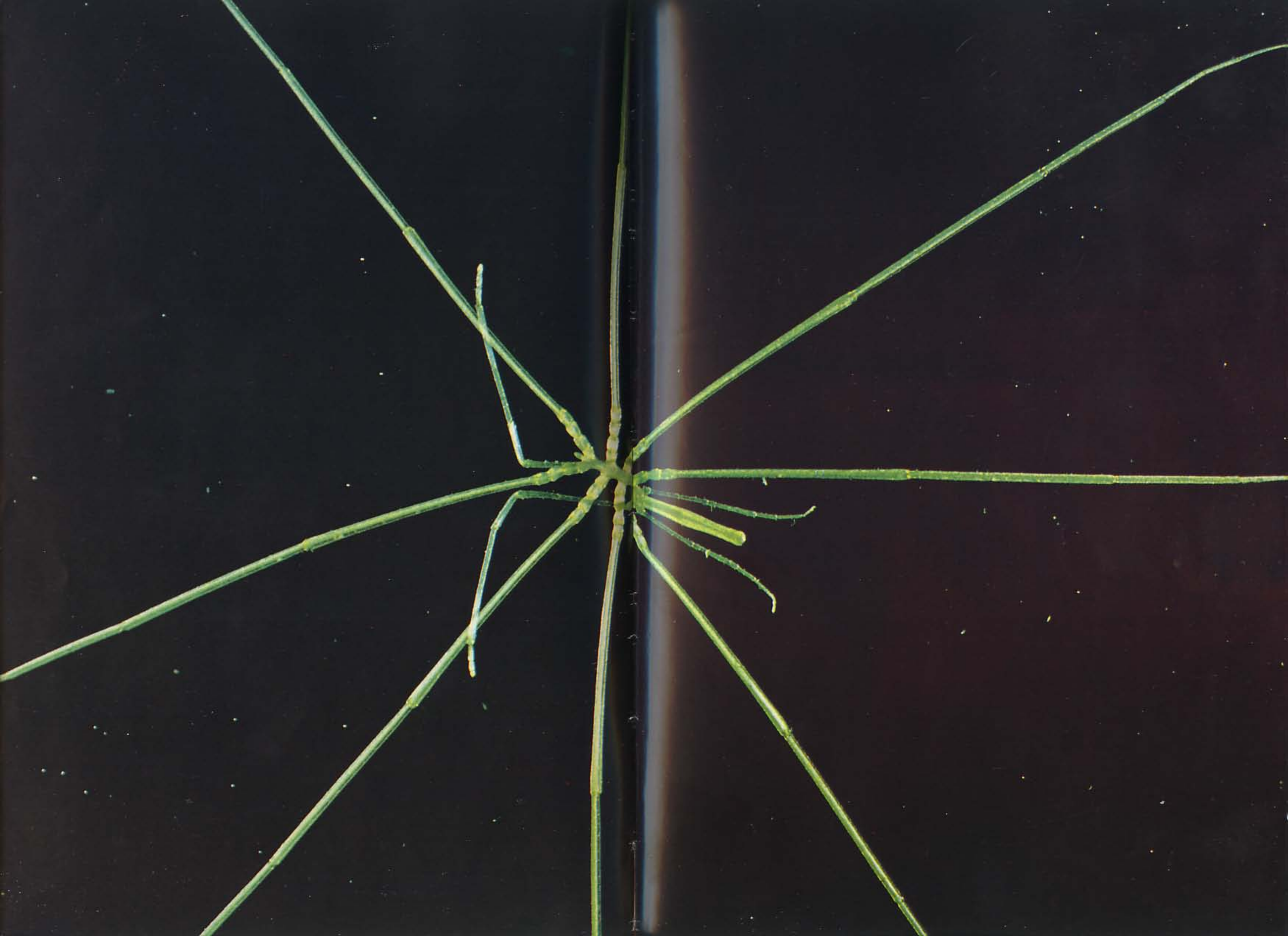
Со времени открытия первого целаканта ученые заполучили еще несколько экземпляров этой рыбы, пойманных местными рыбаками на крючки с приманкой на глубинах от 100 до 150 м. Ученые приложили максимум усилий, чтобы целаканты прижились в аквариумах. Но ни один экземпляр не выжил.* По всей видимости, эти загадочные рыбы не выдерживают шока при подъеме из холодных глубин, их естественного местообитания, на поверхность субтропического моря.

Погружение в бездну и возвращение назад

Абиссаль обычно характеризуется как зона, где живые организмы малочисленны. Но в Тихом океане в водах Центральной Америки на глубинах примерно 2500 м есть участки, где процветает жизнь. Изливающиеся из расплавленных недр планеты потоки магмы при остывании глубоко растрескиваются. Морская вода, проникающая по этим трещинам на многие сотни метров (а может, и больше), разогревается и преобразуется в жидкость, состав которой весьма далек от первоначального. Вокруг выходов этой жидкости с высокой температурой в окружающую морскую воду возникают настоящие „оазисы“ глубоководной жизни. Эти гидротермальные выходы окружены обширными поселениями многощетинковых червей, погонофор, гигантских двустворчатых моллюсков калиптоген (*Calyptogena*), створки которых могут достигать в длину 25 см. Извиваясь своими буроватыми телами, среди поселений моллюсков в поисках добычи плавают крупные макрурусы (*Coelocorymbus armatus*) длиной примерно 75 см. Большие глаза макруруса, одни из самых чувстви-

На развороте. Внешне похожие на пауков, пикногониды ползают туда-сюда по океанскому дну; вероятно, они встречаются повсюду — до самых больших глубин. Ноги у них такие длинные, а туловище такое маленькое, что внутренние органы частично расположены в ногах. Возможно, длинные ноги — адаптация для передвижения по мягкому грунту, выстилающему морское дно на больших глубинах.

* Поведение живой латимерии удалось наблюдать в 1972 г. участникам совместной англо-франко-американской экспедиции. Молодая латимерия длиной 82 см, пойманная на глубине 100 м, была помещена в большой подводный садок из провололочной сетки, в котором она оставалась живой в течение семи часов. Ученые сняли фильм, позволяющий проследить за поведением и характером плавания этой рыбы. — Прим. ред.



ных среди всех животных, вероятно, помогают рыбе обнаруживать биолюминесцирующую жертву по ее слабому мерцающему свечению.

В основе богатых экосистем, обнаруженных вокруг гидротермальных источников, лежит отнюдь не фитопродукция, как это имеет место в мелководной фотической зоне. В абиссали нет света, необходимого для фотосинтеза; в основании пищевой пирамиды здесь находятся хемосинтезирующие бактерии, первичным источником энергии для которых является тут сероводород, поднимающийся из недр Земли. Таким образом, в гидротермальных оазисах жизнь обязана своим существованием хемосинтезу, а не фотосинтезу.

Вдали от теплых источников абиссаль представляет собой, как нетрудно понять, стабильную среду со слабыми течениями, где незаметна смена времен года и нет разницы между днем и ночью. Здесь наблюдаются слабые изменения температуры воды по месяцам, скуден корм, для организмов тут характерны замедленный метаболизм, медленный рост и долгая жизнь. Иногда на абиссаль оказывают влияние события, происходящие на поверхности. Так, в 55 км к северо-востоку от Бермудских островов было обнаружено, что на глубине 5000 м морское дно размыто волнами, порожденными ураганами. Но, вообще говоря, абиссаль — зона, практически не подвергающаяся изменениям. Человек всегда мечтал опуститься в бездну и вернуться назад. Находки кашалотов, запутавшихся в кольцах подводного кабеля на глубине 1100 м, доказывали, что исполинские млекопитающие совершают такие погружения постоянно и безо всяких затруднений. (В желудках многих кашалотов были найдены крабы-пауки, осьминоги и скаты — все это донные животные. Возможно, кашалоты принимали кольца и петли кабеля за массивные щупальца осьминога или кальмара.) У всех ныряющих животных — птиц, рептилий и млекопитающих — во время погружения на значительные глубины происходят глубокие физиологические изменения в организме. Прежде всего существенно замедляется пульс: от нормальных 75 ударов в минуту он может упасть до 5 ударов. Большая часть крови, содержащая необходимый для жизни кислород, приливает к мозгу и к тем органам чувств и мускулам, которые принимают участие в нырянии, и отливает от других внутренних органов. Животное с такими физиологическими приспособлениями способно эффективно функционировать во время погружения. У людей тоже меняются физиологические функции при нырянии, только в несравненно меньшей степени, так что для того, чтобы погружаться на глубину, человеку приходится пользоваться сложной техникой. Практически неограниченные возможности для погружения в абиссальную зону предоставляют совре-

менные батискафы; в них человек может опуститься в самые глубоководные точки Мирового океана. Естественно, элемент риска остается при этом всегда. Например, во время исследования жёлоба Кайман, лежащего к югу от Кубы, батискаф „Триест II“ благополучно опустился на глубину 6190 м; затем во время очередного погружения на глубине 4570 м он натолкнулся на склон самого глубоководного в мире вулкана. К счастью, батискаф получил незначительные повреждения и смог вернуться на поверхность.

Погружения человека в океанскую бездну принесли открытие, что и там есть жизнь, а также дали возможность определить, какие именно виды животных там обитают и каков рельеф морского дна. Недавно наблюдатели на борту французского батискафа „Архимед“, исследовавшие впадину Пуэрто-Рико на ошеломляющей глубине около 9000 м, с удивлением обнаружили, что на каждом квадратном метре дна есть признаки жизни — то оставленный каким-то животным след в виде борозды, то небольшой холмик или даже одна-две креветки. Но, к своему ужасу, ученые обнаружили также и то обстоятельство, что даже абиссаль человек умудряется осквернять: между чудесными глубоководными созданиями обнаружены обрывки картона, пустая консервная банка и бутылка из-под пива!

Открытия в абиссальной зоне подняли ряд вопросов. Абиссаль — это среда обитания особого рода, поскольку в ее лишенных света и холодных глубинах жизнь и все физические процессы протекают очень медленно. И потому человек рассматривает большие глубины как подходящее место для захоронения своих отходов, в том числе сточных вод, токсических веществ, отработанного ядерного топлива и устаревшего вооружения (такого, как отравляющее вещество иприт в Балтийском море). Однако эти опасные вещества, оставаясь на морском дне практически неизменными, будут представлять потенциальную опасность, возможно, на протяжении столетий. Не исключено также, что эти вещества принесут ощутимый вред или даже уничтожат вообще столь хрупкие, столь древние формы жизни этого подводного царства.

Может ли человек погубить море? Ответ прост и в то же время сложен. Нет, мы не можем физически разрушить Мировой океан, но мы способны принести ему весьма ощутимый вред. Если мы хотим сохранить, защитить и рационально использовать дары моря, а также его берега, которые являются общим достоянием всего человечества, мы должны понять и признать, что мы — всего-навсего один из видов, обитающих на планете Океан. Этим мы и должны руководствоваться в своих действиях.



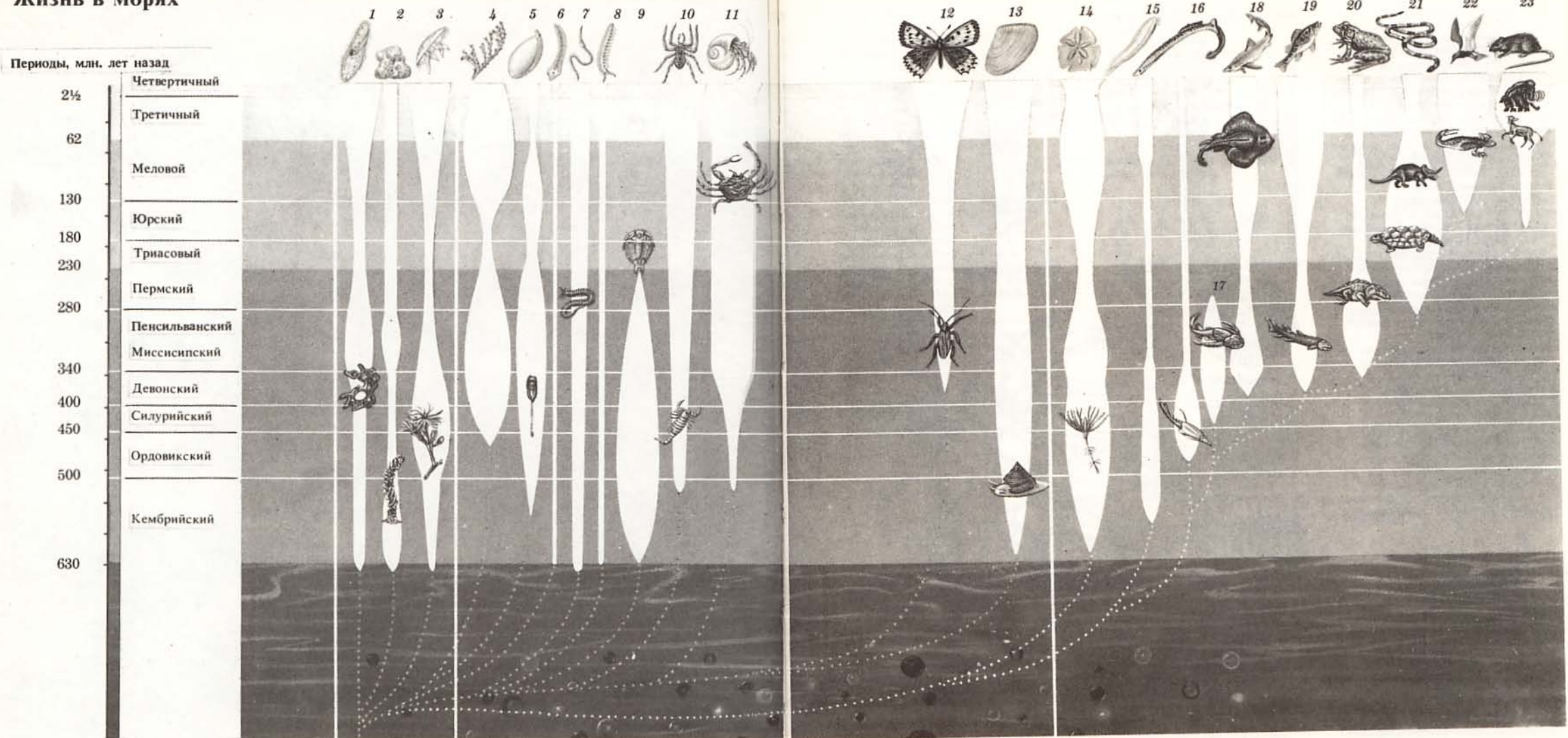
Вверху. Судя по снимку, сделанному с борта глубоководного батискафа „Триест“, на дне абиссальной зоны водятся в большом количестве офиуры — животные с пятью расставленными в разные стороны руками. Здесь же оставили на грунте многочисленные следы другие организмы. Даже в этой среде, характерными чертами которой являются непроницаемая тьма, низкие температуры, высокое давление и скудный корм, присутствует большинство важнейших форм живого мира.

1—9 Maurice Rumboll; 13 Harald Sund; 16 top, second from top Michael Abbey/Tom Stack and Associates, second from bottom, bottom Oxford Scientific Films; 18—19 Jeff Foott; 21 top James David Brandt/Earth Scenes, bottom Breck P. Kent/Earth Scenes; 26 Barry Parker; 33 Harold Simon/Tom Stack and Associates; 34—35 Jerry Cooke/Earth Scenes; 37 Sonja Bullaty and Angelo Lomeo; 41 National Aeronautics and Space Administration; 42 Robert B. Evans/Tom Stack and Associates; 43 Steven C. Wilson/Entheos; 48 top Leslie F. Conover/Photo Researchers, Inc., bottom Kurt Severin; 51 Richard Chesher/Photo Researchers, Inc.; 52—53 Shelly Grossman/Woodfin Camp and Associates; 55 Colin B. Frith/Bruce Coleman, Ltd.; 56—57 Row 1: left Jeff Rotman, center Ron Church/Photo Researchers, Inc., right Kenneth R. H. Read/Tom Stack and Associates; Row 2: left L. M. Stone/Bruce Coleman, Ltd., center L. L. T. Rhodes/Animals Animals; right K. H. Switak; Row 3: left Alan Power/Photo Researchers, Inc., center Jeff Foott, right N. Coleman/Tom Stack and Associates; 58 Peter Ward; 59 Jeff Foott; 60, 61 Jack Drafaahl; 62 top Calvin Larsen/Photo Researchers, Inc., center Douglas Faulkner, bottom Verna R. Johnson/Photo Researchers, Inc.; 64—65 Steven C. Wilson/Entheos; 66 top Kenneth E. Lucas/Steinhart Aquarium, bottom Stephen Dalton/Natural History Photographic Agency; 67 top Kenneth E. Lucas/Steinhart Aquarium, center Kjell B. Sandved, bottom Oxford Scientific Films; 68—69 Row 1: left Edward R. Degginger, center Jeff Foott, right Betty Randall; Row 2: left Jeff Rotman, center Klaus Paysan, right Jack Drafaahl; Row 3: left Jeff Foott, center Klaus Paysan, right Jack Drafaahl; 70 Phil Degginger; 71 top Howard Hall/Tom Stack and Associates; 71 bottom, 72—73 Jack Drafaahl; 74, 75 top Francisco Erize; 75 bottom, 78—79 George Holton;

81 Russ Kinne/Photo Researchers, Inc.; 84—85 Jack Dermid; 86 Jane Burton/Bruce Coleman, Ltd.; 87 Carl Roessler; 88 top Charlie Ott/Photo Researchers, Inc., bottom J. A. L. Cooke/Oxford Scientific Films; 89 top Klaus Paysan, bottom Betty Randall; 90—91 James H. Carmichael; 92 top Klaus Payson, bottom Jack Dermid; 93 Jane Burton/Bruce Coleman, Ltd.; 94 top Douglas Faulkner, bottom Gil Montalverne/Natural Science Photos; 96—97 Jacques Six; 98 Tom McHugh/Photo Researchers, Inc.; 99 Jacques Six; 102—103 Row 1: left and center Hans Dossenback, right Peter Ward; Row 2: left Phyllis Greenberg/Photo Researchers, Inc., center William R. Curtsinger/Photo Researchers, Inc., right Barry Singer/Animals Animals, bottom William R. Curtsinger/Photo Researchers, Inc.; 104 Ron Church/Photo Researchers, Inc.; 105 Jeff Foott; 106—107 Norman Tomlin/Bruce Coleman, Ltd.; 108 top Fred Baldwin/Photo Researchers, Inc., bottom Kojo Tanaka/Animals Animals; 110 top left Michael and Barbara Reed/Animals Animals, right James D. Brandt/Animals Animals, center left and right Thase Daniel, bottom left and right Fred Bruemmer; 111 top George Holton, center Steven C. Wilson/Entheos, bottom François Gohier; 112 Jeff Foott; 114—115 Fred Bruemmer; 117 James H. Carmichael/Bruce Coleman, Ltd.; 118—119 Jeff Rotman; 121 David Doubilet/Animals, Animals; 122—123, 124 Douglas Faulkner; 125 top Bill Wood/Natural History Photographic Agency, bottom Edward R. Degginger; 126 top left Howard Hall/Tom Stack and Associates, right Jacques Six; center left Charles Arneson; center right and bottom right Bill Wood/Natural History Photographic Agency; bottom left Jeff Rotman; 127 top Edward R. Degginger, center Jacques Six, bottom James H. Carmichael; 128 top Douglas Allan/Ecology Pictures, bottom James H. Carmichael; 129 Jeff Rotman;

130 top Douglas Faulkner, bottom Zig Lesczynski/Animals Animals; 131 top Ron Taylor/Bruce Coleman, Inc., bottom Bill Wood/Bruce Coleman, Inc.; 132—133 Ron Church/Photo Researchers, Inc.; 136 top Charles Arneson; 136 bottom, 137 Douglas Faulkner, 138 Jeff Rotman; 139 Phil Degginger; 140—141 Nicholas Devore/Bruce Coleman, Ltd.; 143, 144—145 Oxford Scientific Films; 146 top Robert Hermes/Photo Researchers, Inc., bottom Oxford Scientific Films; 147 Bruce Coleman, Ltd.; 148 Jane Burton/Bruce Coleman, Ltd.; 151 Jack Fields/Photo Researchers, Inc.; 152 Keith Gillett/Animals Animals; 154—155, 157 Bruce Coleman, Ltd.; 159 top Jane Burton/Bruce Coleman, Ltd., bottom Oxford Scientific Films; 160 Fred Baldwin/Photo Researchers, Inc.; 163 Steven C. Wilson/Entheos; 184 top Robert W. Hernandez/Photo Researchers, bottom Bruce Coleman, Ltd.; 168—169 François Gohier; 170 top George Laycock/Bruce Coleman, Ltd., bottom Russ Kinne/Photo Researchers, Inc.; 171 Thase Daniel; 172—173 Edward R. Degginger; 175 top Jen and Des Bartlett/Bruce Coleman, Ltd., center François Gohier, bottom Kojo Tanaka/Animals Animals; 176—177 Vancouver Aquarium—Row 1: left Stefani Hewlett, center and right Jeremy Fitz Gibbon; Row 2: left Jeremy Fitz Gibbon, center Hans DeJager, right N. A. Newman; bottom Stefani Hewlett; 178 top George Holton, bottom Joseph R. Jehl; 180—181 Philippa Scott/Photo Researchers, Inc.; 183 Peter David/Photo Researchers, Inc.; 184—185 Kenneth E. Lucas/Steinhart Aquarium; 189 top Peter David/Photo Researchers, Inc.; 189 bottom, 190—191 Oxford Scientific Films; 192 top Kenneth E. Lucas/Steinhart Aquarium; 192 bottom, 195 Peter David/Photo Researchers, Inc., 196 Oxford Scientific Films; 199 Peter David/Photo Researchers, Inc.; 200, 204—205 Oxford Scientific Films; 207 Official Photography U.S. Navy

Приложение



1. Простейшие
2. Губки
3. Кишечнополостные
4. Мшанки
5. Плеченогие
6. Плоские черви
7. Кольчатые черви
8. Первичнотрахейные
9. Трилобиты
10. Хелищеровые
11. Ракообразные
12. Насекомые
13. Моллюски
14. Иглокожие
15. Нижние хордовые
16. Бесчелостные
17. Плакодермы
18. Хрящевые рыбы
19. Костистые рыбы
20. Земноводные
21. Пресмыкающиеся
22. Птицы
23. Млекопитающие

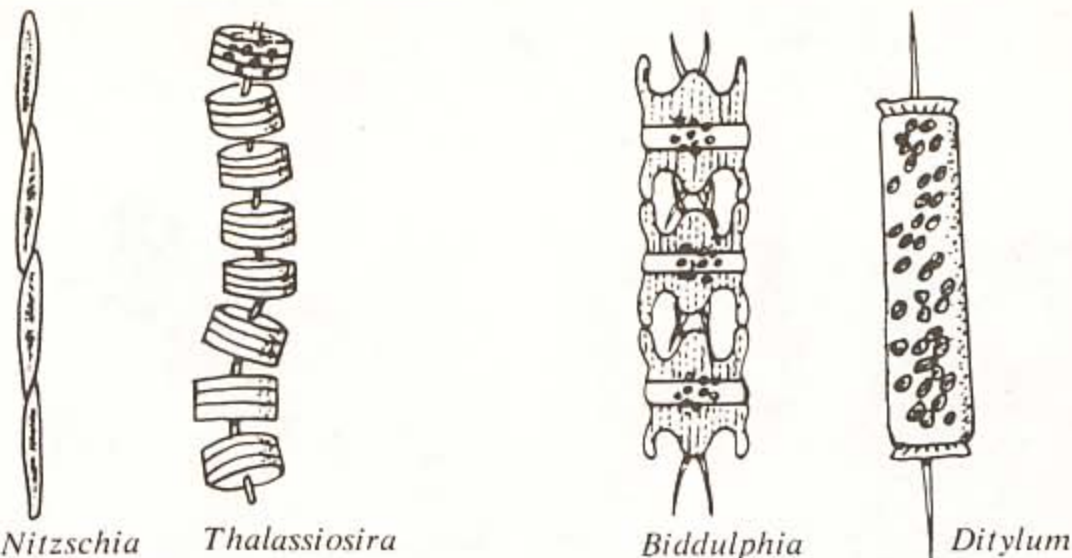
Миллионы видов современных живых организмов разделяются на несколько важнейших групп, так называемых типов. Слева направо: простейшие (Protozoa); губки (Porifera); кишечнополостные (Coelenterata); мшанки (Bryozoa); плеченогие (Plathelminthes); кольчатые черви (Annelida); членистоногие (Arthropoda); моллюски (Mollusca); иглокожие (Echinodermata); хордовые (Chordata). Большая часть ископаемых остатков, найденных в отложениях различного возраста, принадлежит к типам, представленным и ныне живущими видами. Стратиграфическое распространение — то есть последовательное отложение слоев земных пород — характеризуется единицами, носящими названия периодов.

Всего известно 13 периодов. Древнейший и самый продолжительный период (более 4 000 млн. лет) — докембрий. Длительность остальных периодов колеблется от 2 млн. лет (четвертичный) до 100 с лишним млн. лет (кембрий). Все периоды вместе взятые образуют стратиграфическую шкалу, в которой древнейшие слои располагаются внизу, а новейшие — вверху. Названия, которые теперь носят периоды, первоначально были даны по системам отложений, выявленным в различных областях Земли, задолго до того, как ученые смогли точно определить их возраст. До XIX в. геологи считали, что вся стратиграфическая шкала образовалась за последние несколько тысяч лет. Современные геологи, располагающие данными радиоактивного анализа пород

и другими показателями, оценивают это время почти в 5 млрд. лет. Животные, богато представленные ископаемыми остатками, как правило, имели скелет; обычно именно скелет, а не мягкие ткани, превращается в окаменелые остатки. Взаимосвязи между животными, какие, например, представлены на данном рисунке — древо развития жизни, известны как зоологическая система.

Диатомовые водоросли, самые многочисленные растения в океане, встречаются в тех слоях воды, куда проникает солнечный свет, — от поверхности до глубины 200 м. Существует около 600 различных видов диатомовых, имеющих поразительно разнообразные формы. Одни из них — планктонные организмы, плавающие в толще воды, другие — бентические, обитающие на дне. Всех диатомовых объединяет наличие кремниевого („стеклянного“) панциря, состоящего по крайней мере из двух створок — верхней и нижней. Диатомовые размножаются делением клеток (митозом). Когда диатомовая разделяется на две дочерние клетки, одна наследует верхнюю створку панциря, а нижнюю створку производит сама. Эта дочерняя клетка по размерам не отличается от материнской. Другая дочерняя клетка, наследующая нижнюю створку панциря, меньше материнской и сестринской клеток. В ходе последующего деления дочерние клетки становятся все меньше и меньше, пока не достигают критически малого размера. Тогда клетка выскальзывает из крошечного панциря и производит новый нормального размера. Затем снова начинается процесс измельчания.

Фитопланктон / Диатомовые

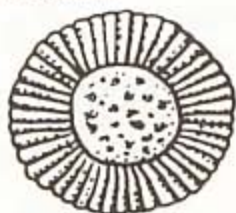


Nitzschia

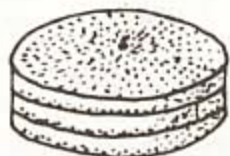
Thalassiosira

Biddulphia

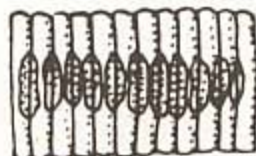
Ditylum



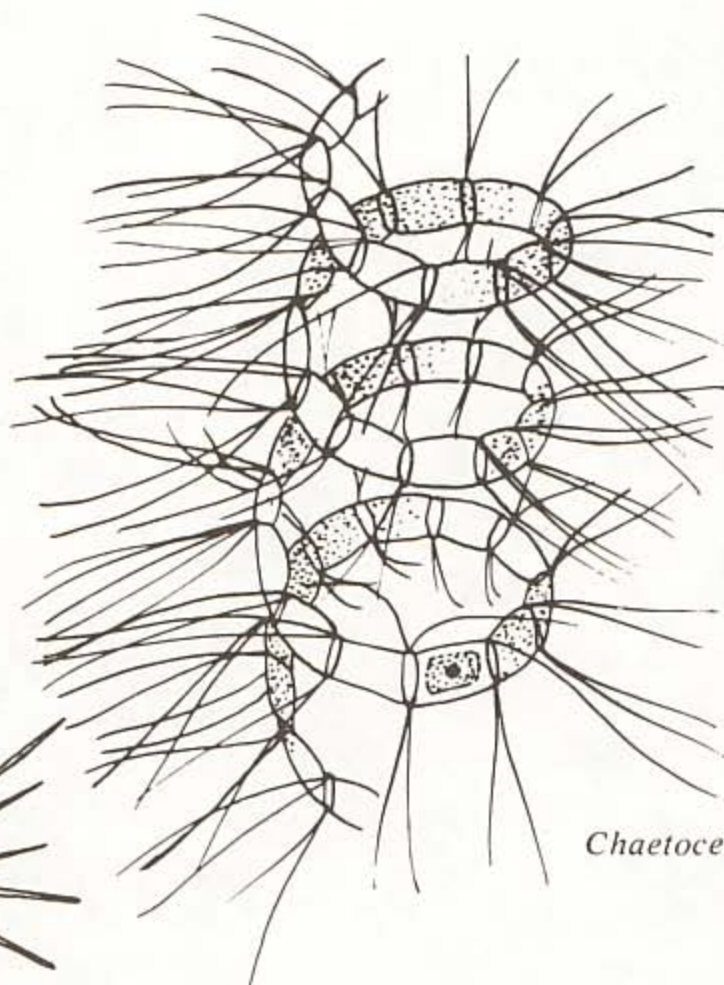
Planktoniella



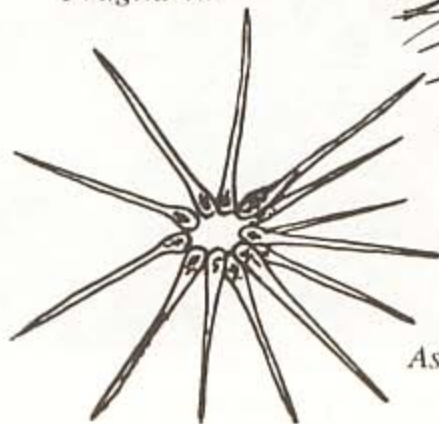
Coscinodiscus



Fragilaria

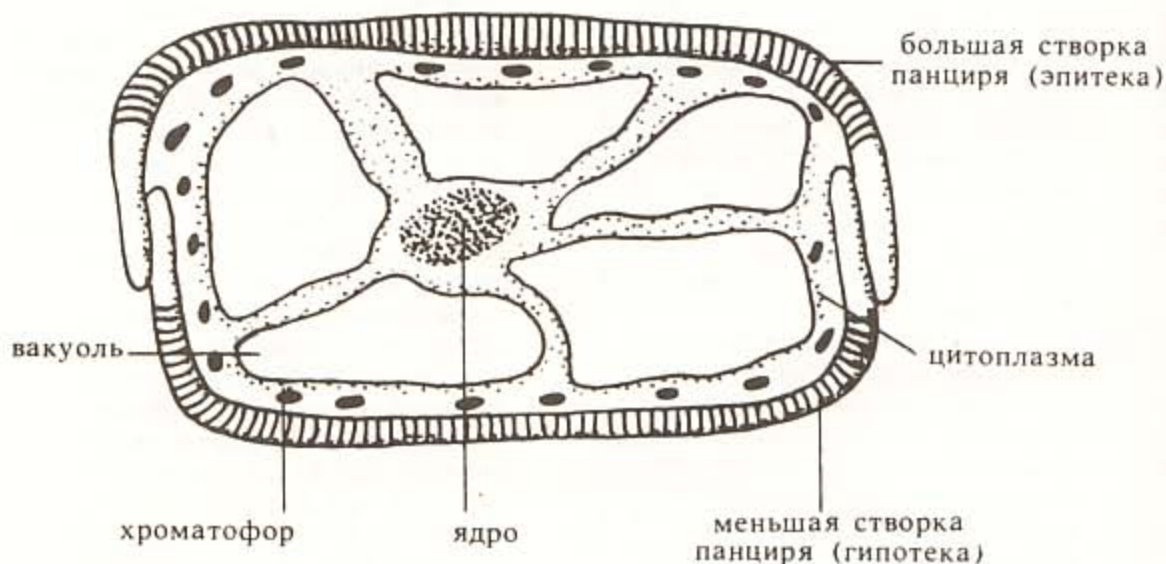


Chaetoceros



Asterionella

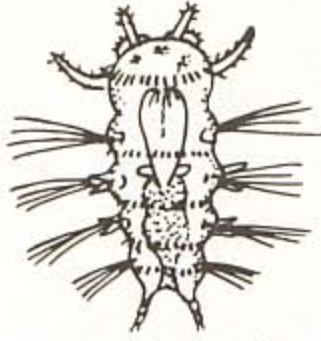
Поперечное сечение диатомей



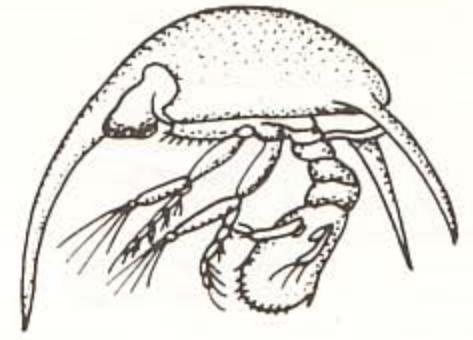
В состав планктона входят и растительные (фитопланктон), и животные (зоопланктон) организмы. Организмы, постоянно плавающие в толще воды, называются голопланктоном. Те же некоторые зоопланктонные организмы, которые на ранних стадиях своего развития дрейфуют, а во взрослом состоянии живут на дне или активно плавают, называются меропланктоном.

К меропланкtonу относятся в основном личинки обитающих на дне беспозвоночных, таких, как черви, иглокожие, ракообразные и моллюски. Личинка — это маленькая, часто микроскопическая, живая форма, которая мало похожа на взрослое животное и ведет совсем иной, чем взрослая особь, образ жизни. Личинки питаются фитопланктоном и более мелким зоопланктоном, пока не пройдут метаморфоз и не превратятся в молодые особи, уже более похожие на взрослых животных. У многих видов личинки начинают развиваться, только прикрепившись к субстрату, который пригоден для жизни взрослой особи.

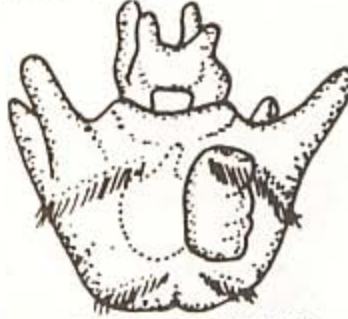
Зоопланктон



личинки — *Platynereis agassizi* — меропланктон



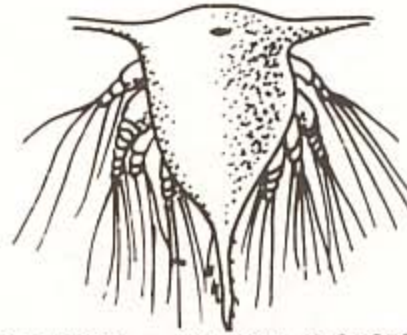
личинки — зоэа песчаного краба *Emerita analoga* — меропланктон



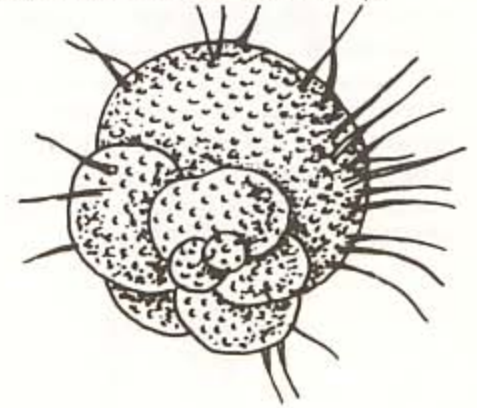
эхиноплутеус — личинка морского ежа — меропланктон



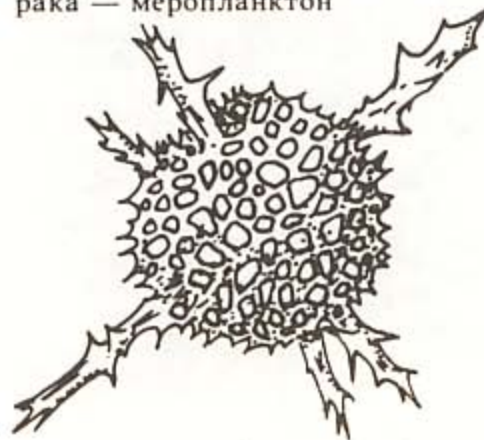
велигер — личинка брюхоногого моллюска — меропланктон



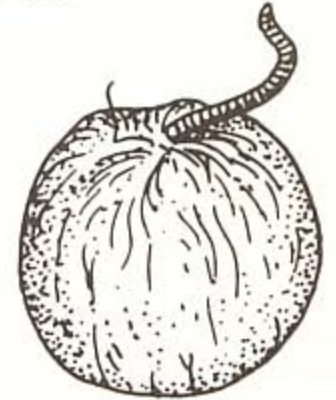
науплиус — личинка усонного рака — меропланктон



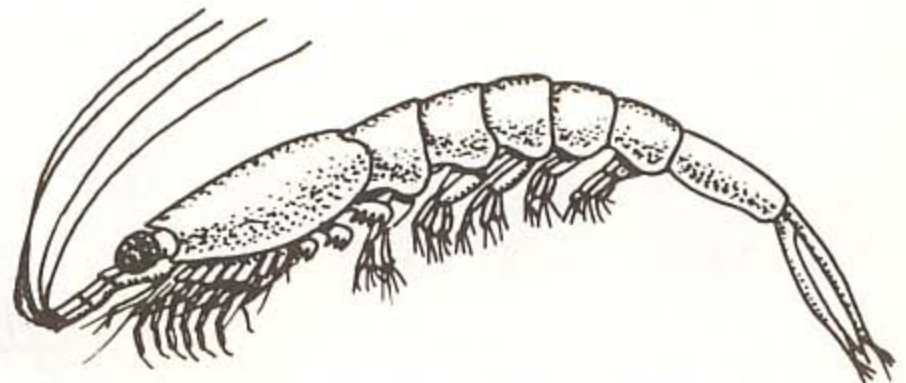
фораминифера — голопланктон



радиолярия — голопланктон



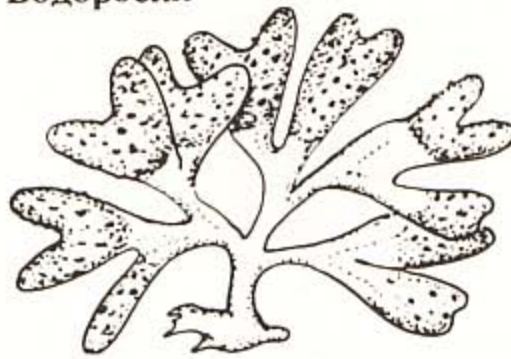
динофлагеллята — голопланктон



эвфаузиевый рачок — голопланктон

Многokлеточные морские водоросли обычно обитают в приливно-отливной и мелководной зонах океана. Большинство из них, такие, как фукусы (*Fucus*), прикрепляются к твердому субстрату; но некоторые, такие, как саргассум (*Sargassum*), дрейфуют вместе с планктоном. Кораллиновые водоросли, например *Lithothamnion*, твердые, будто камень. Такие водоросли имеют важное значение для образования коралловых рифов, поскольку они распространены в зоне сильного прилива с наветренной стороны рифа, где не могут жить почти никакие другие организмы. Водоросли подразделяются на группы по цвету пигментов — например, бурые водоросли (*Phaeophyta*) или красные водоросли (*Rhodophyta*). Все водоросли содержат хлорофилл, и в отсутствие других пигментов все они были бы зелеными. У водорослей нет ни цветов, ни семян, но тем не менее они размножаются половым путем в результате соединения гамет — клеток, которые можно уподобить яйцам и сперматозоидам.

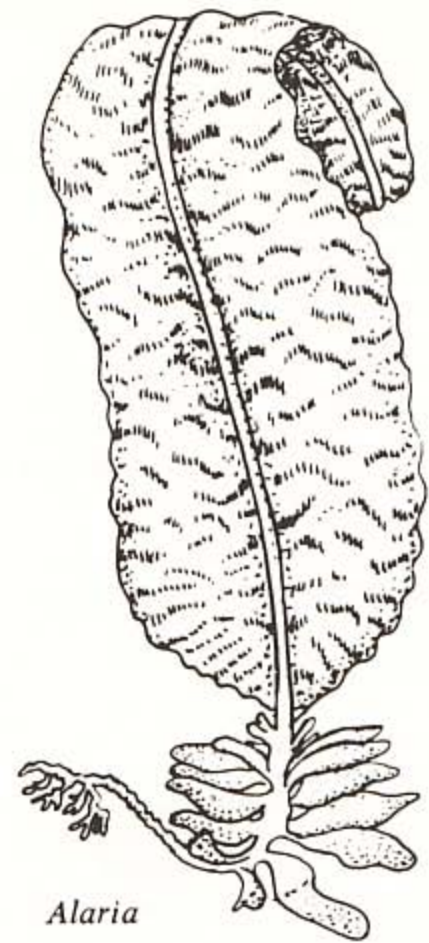
Водоросли



Fucus



Sargassum



Alaria



Polysiphonia



Ulva



Lithothamnion

Губки — животные, относящиеся к типу Porifera („пористые животные“). Все они во взрослой стадии прикреплены к твердому субстрату, и вплоть до VIII в. их считали растениями. Затем ученые открыли, что это животные-фильтраторы, всасывающие воду через многочисленные пронизывающие их поверхность поры в центральную полость. Когда вода проходит через стенки тела губки, из нее отсеиваются органические частички, которыми губка и питается. Некоторые губки напоминают маленькую печную трубу с единственным большим отверстием на верхнем конце. Существует около 150 видов пресноводных губок; остальные виды, около 5 000, — морские обитатели. Все они имеют скелет, образованный множеством иглоподобных и иногда разветвленных элементов, так называемых спикул, или переплетенными волокнами. Губки подразделяются на три класса: известковые губки (Calcispongiae), стеклянные губки (Hyalospongiae) и обыкновенные губки (Demospongiae). Туалетные губки — это вычищенные и высушенные скелеты обыкновенных губок (семейство Spongiidae). Губки размножаются половым путем; из оплодотворенного яйца развивается плавающая личинка. Личинка вскоре прикрепляется к субстрату и превращается в крошечную губку.

Губки



Regadrella



Poterion



Euspongia



Microciona

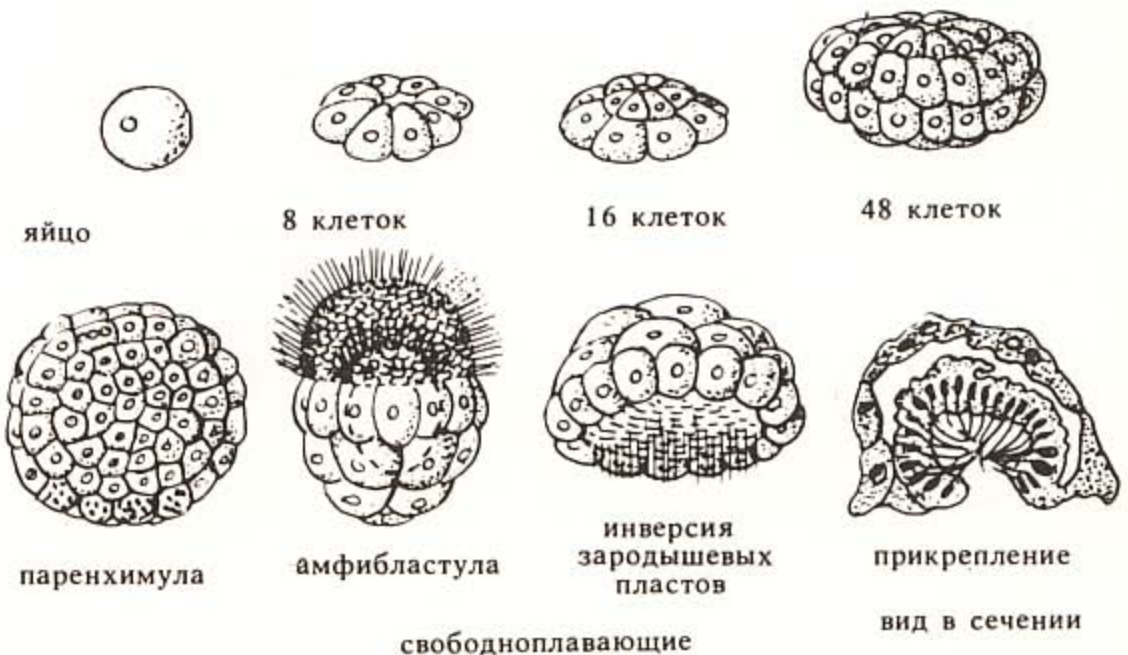


Scypha

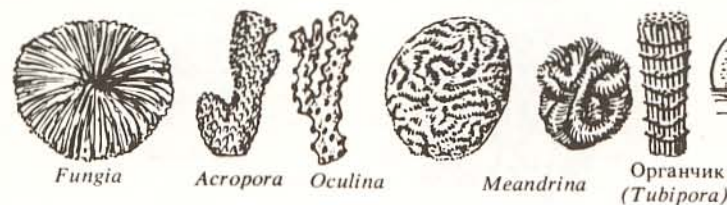


Haliclona

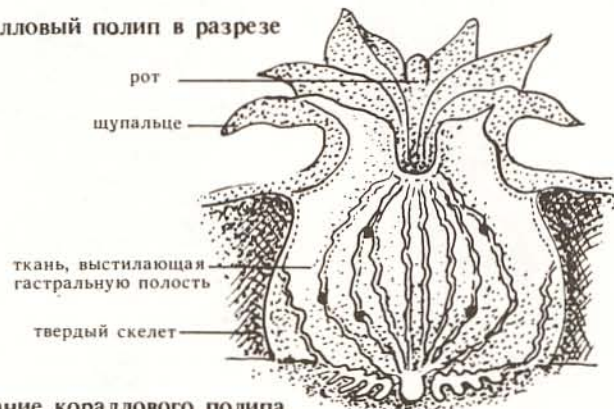
Развитие известковой губки



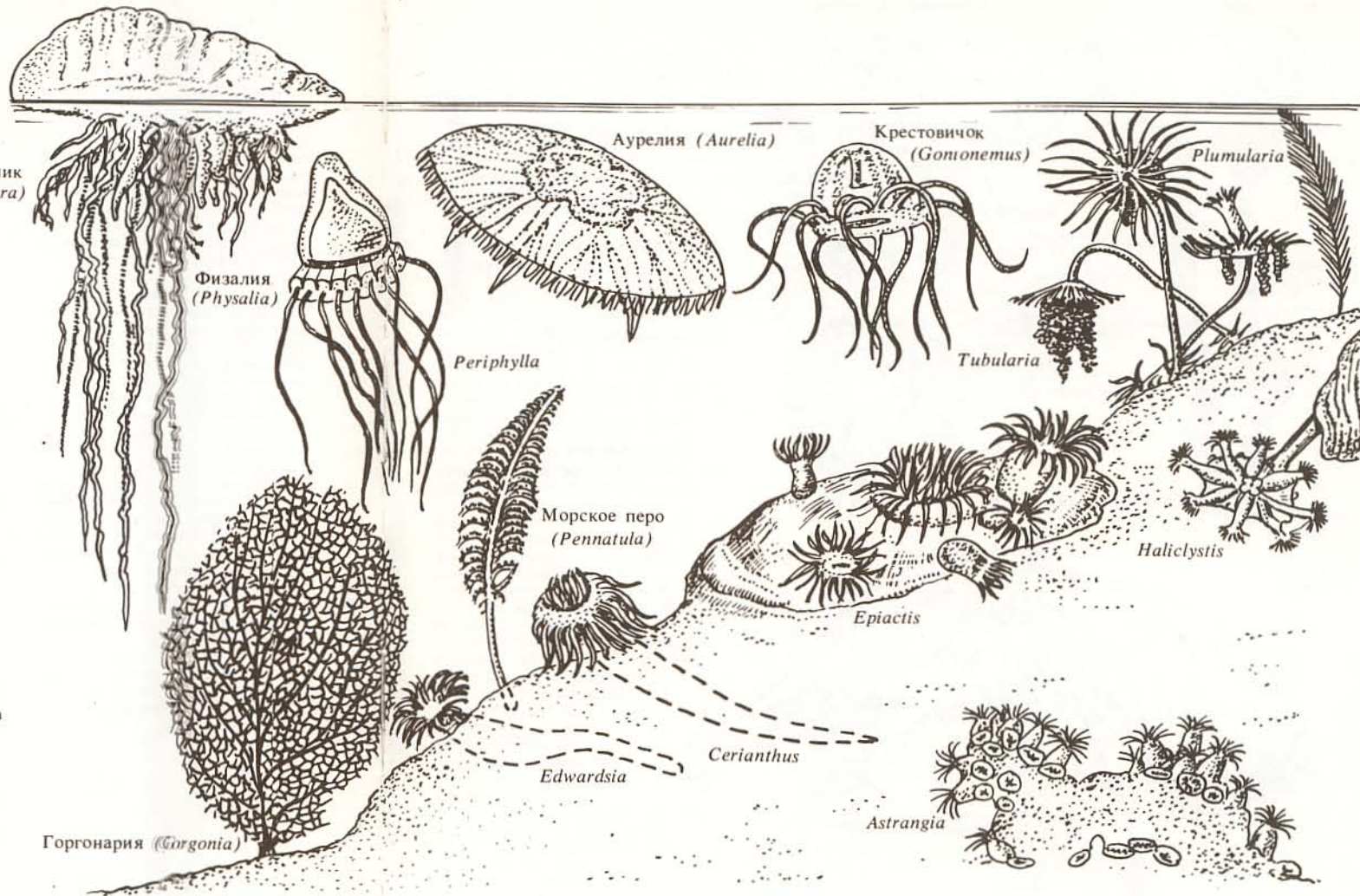
свободноплавающие



Коралловый полип в разрезе



Почкование кораллового полипа



К типу кишечнополостные (Coelenterata, или Cnidaria) относятся три группы животных: гидроидные (Hydrozoa), около 3 000 видов; сцифоидные (Scyphozoa), около 200 видов; актинии и кораллы (Anthozoa), около 6 000 видов.

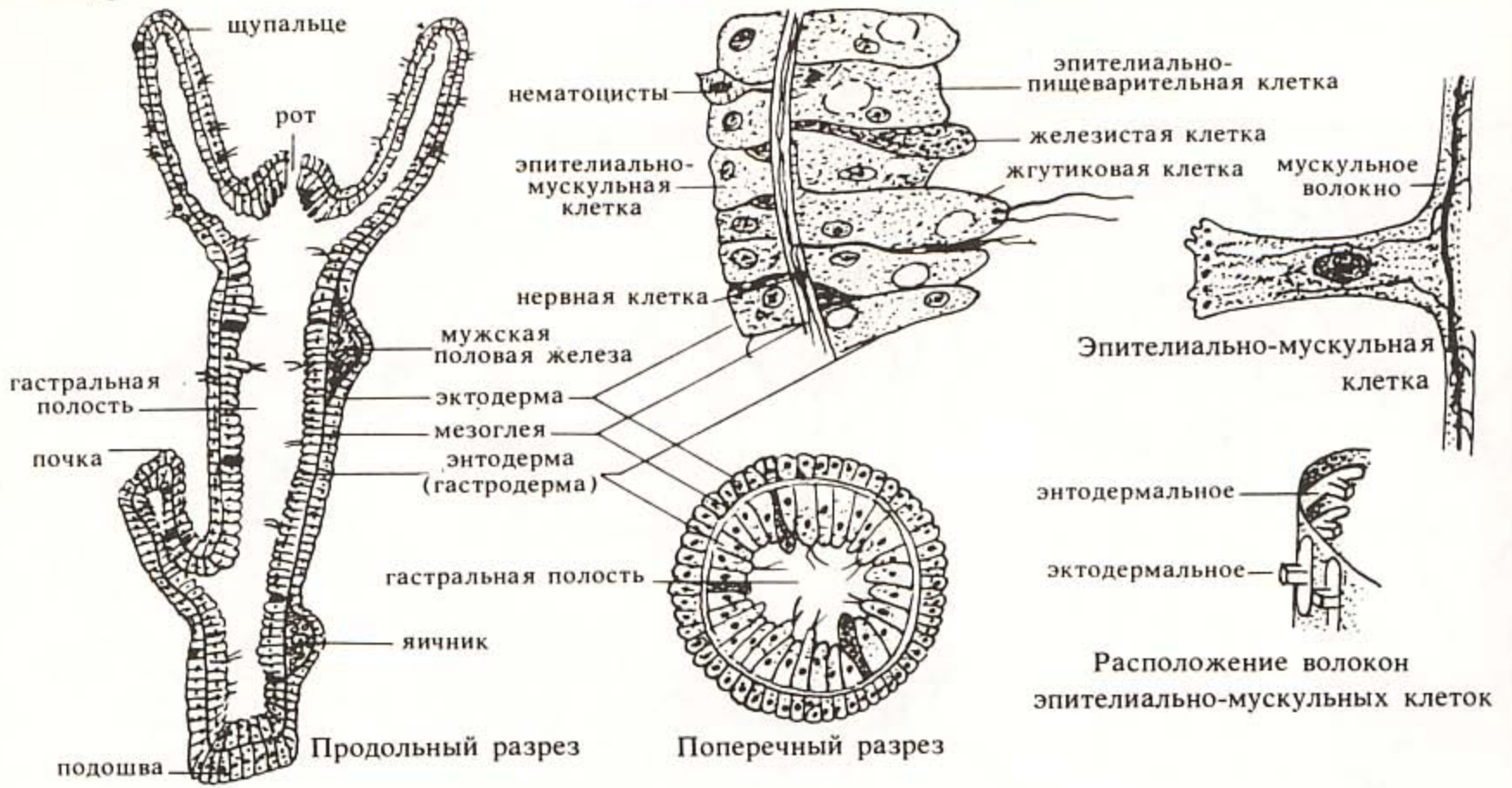
У кишечнополостных встречается две формы (состояния): полипидная и медузидная; полипидная — обычно прикрепленная форма, медузидная — обычно свободноплавающая форма. Некоторые виды в своем жизненном цикле проходят оба состояния — и полипидное, и медузидное. Коралловые рифы, состоящие из множества различных коралловых колоний в сочетании с другими животными и растениями, представляют собой массивные постройки размерами с целый холм. Два наиболее известных подкласса

кораллов — это мягкие (восьмилучевые) кораллы альционарии (Alcyonaria) и мадрепоровые (шестилучевые) кораллы (Madreporaria). У восьмилучевых кораллов восемь щупалец вокруг рта; к этому подклассу относятся кораллы-органчики, мягкие кораллы альционарии, голубые кораллы, роговые кораллы, красные кораллы и морские перья. Все они образуют колонии. У мадрепоровых кораллов шесть щупалец, большинство из них образуют колонии. Живая ткань коралла представляет собой тонкую пленку на массивном скелете. Мадрепоровые кораллы родственны антипатариям, или черным кораллам (Antipatharia), растущим на глубинах в тропических районах; ювелиры высоко ценят черные кораллы. Почкуясь и образуя новые полипы — каждый со своим ртом,

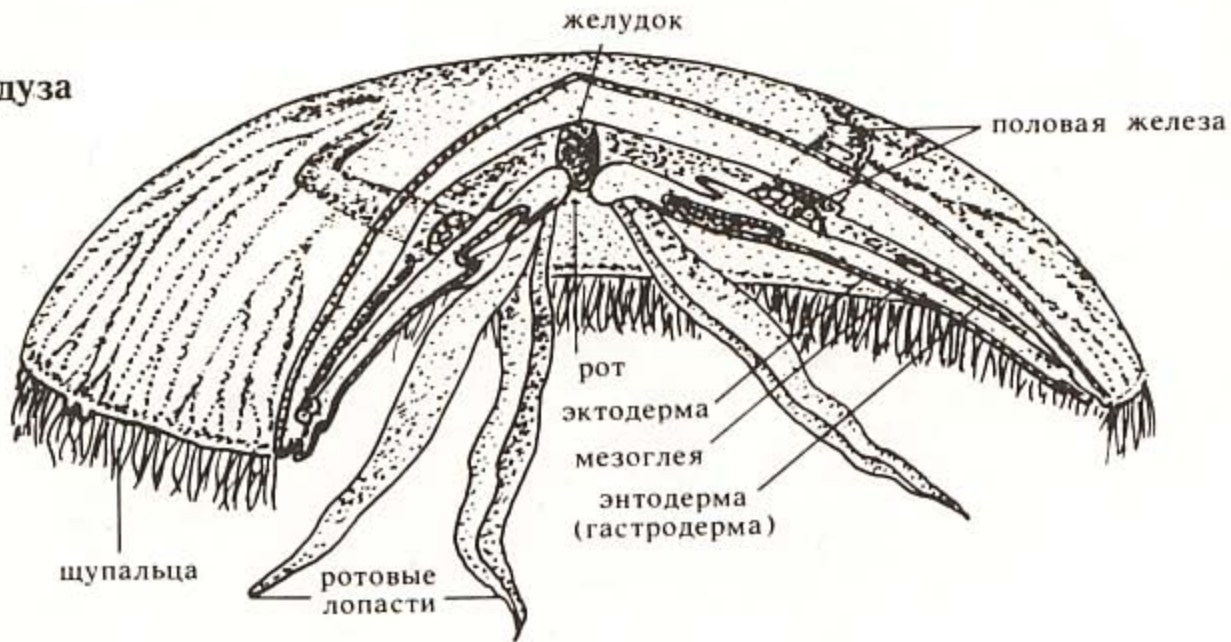
щупальцами и пищеварительной полостью — мадрепоровые кораллы строят колонию; все полипы в колонии взаимосвязаны. Кораллы размножаются половым путем, производя яйца и сперматозоиды. Из оплодотворенного яйца развивается личинка. Пройдя стадию планктонного существования, личинка прикрепляется к субстрату и развивается в настоящий полип. Отпочковывая все новые полипы, одна личинка в конце концов образует большую самостоятельную колонию кораллов.

Гидра

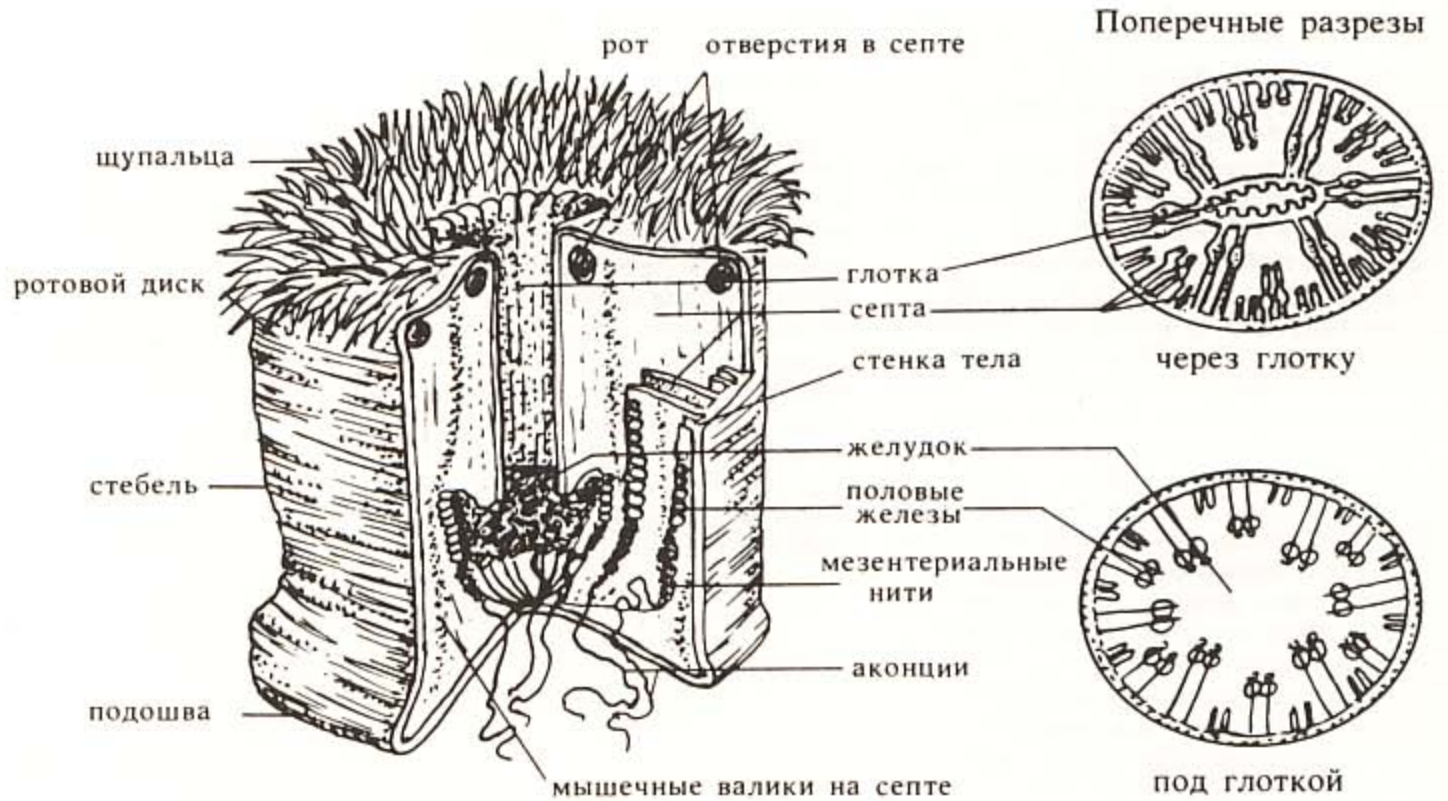
Продольный разрез стенки тела



Медуза

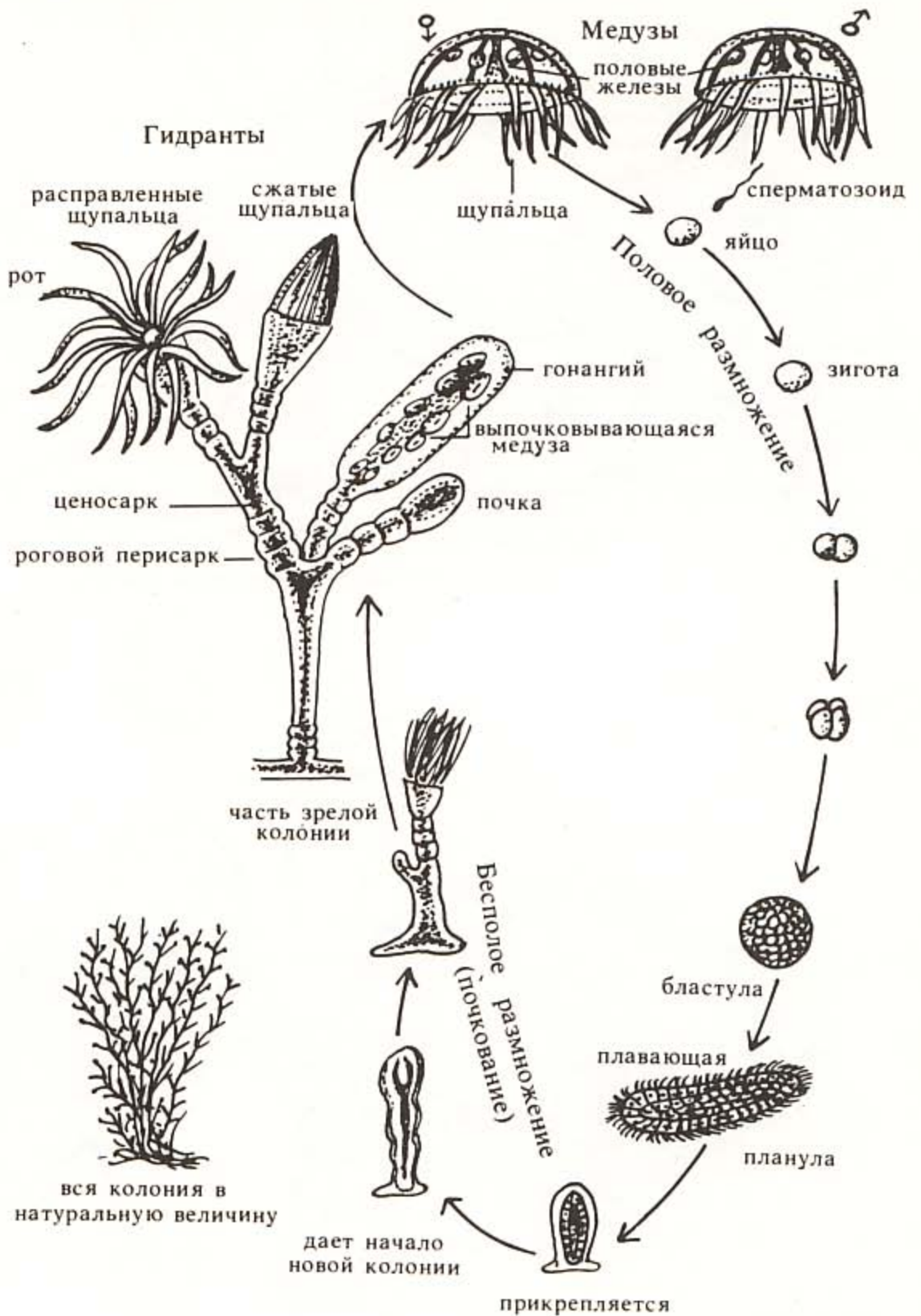


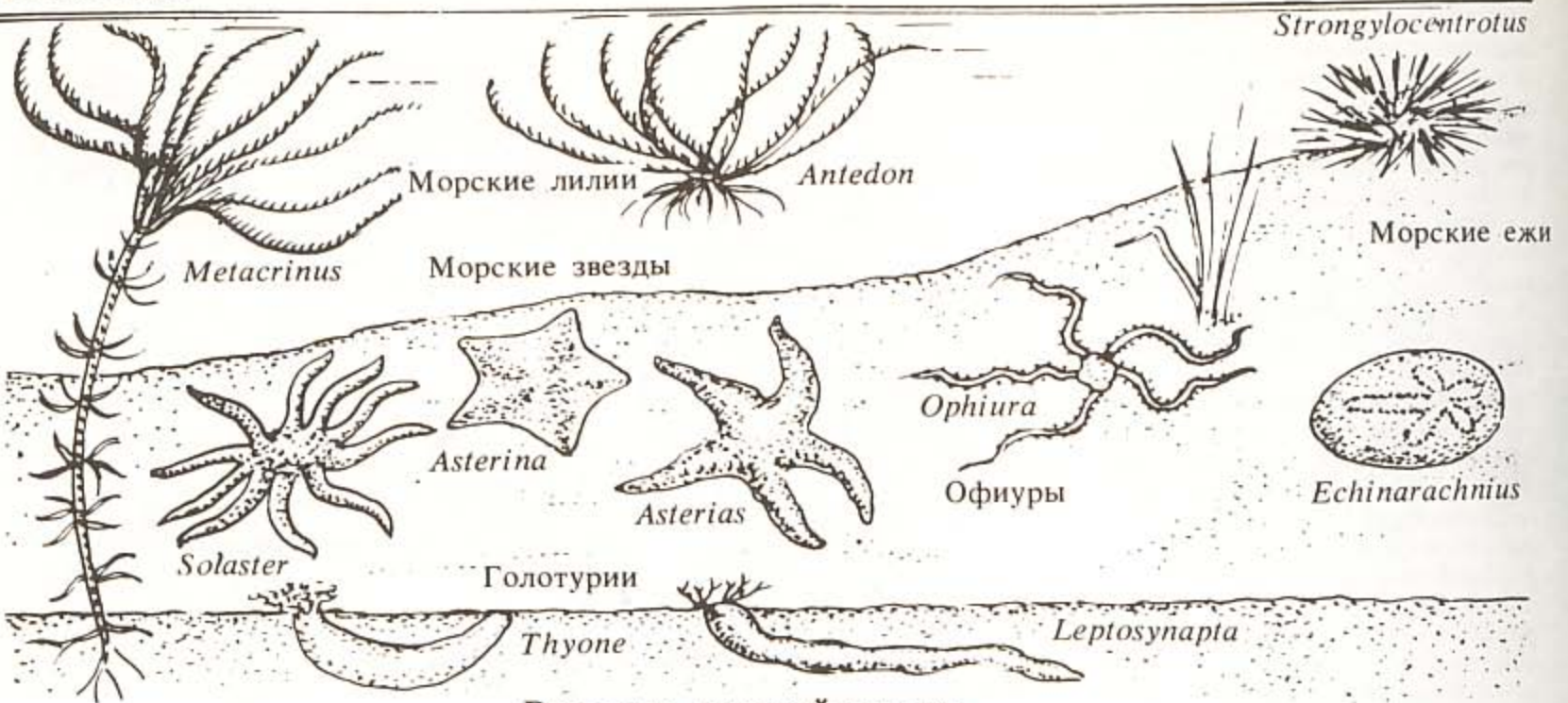
Актиния



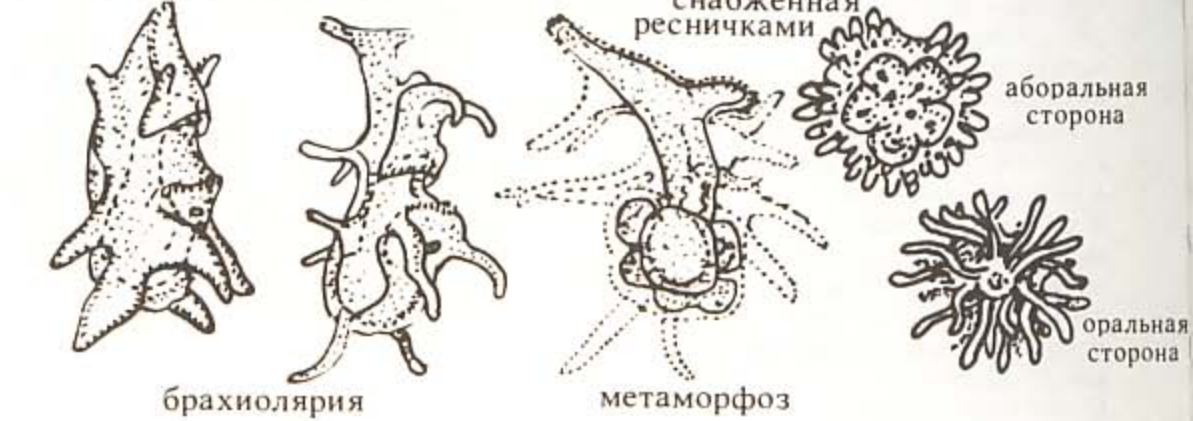
Стенка тела кишечнополостных состоит из двух слоев клеток: внешнего слоя (эктодермы) и внутреннего слоя (энтодермы, или гастродермы). Между ними находится обычно неклеточное вещество, иногда оно образует тонкий слой (у гидр), иногда — толстый студенистый слой (у медуз). Внутри находится гастральная (кишечная) полость. Разные клетки стенки тела выполняют различные функции. Например, эпителиально-мышечные клетки могут сокращаться, за счет чего меняется сама форма животного. Тело гидры, набравшей внутрь воды через ротовое отверстие, растягивается, в таком расслабленном состоянии она может достигать в длину 20 мм. Когда же мышечные клетки сокращаются, животное превращается в плотный шарик диаметром 0,5 мм. Гидры расслабляются и сокращаются каждые 5—10 минут. Медуза устроена сложнее: она похожа на зонтик, по краям которого свисают вниз щупальца. Когда мышечные клетки по краям зонтика сокращаются, зонтик сворачивается и медуза перемещается в толще воды, обычно вверх. У актинии, как и у коралловых полипов, есть глотка, которая тянется до самой гастральной полости. Актинии, как и другие кишечнополостные, имеют половые органы, производящие соответственно яйцеклетки и сперматозоиды. Иногда актинии размножаются простым делением надвое (продольным, иногда поперечным) либо отщипыванием части подошвы (лацерация); отщипывавшиеся кусочки подошвы превращаются в молодых актиний. В своем жизненном цикле морской гидроид обелия (*Obelia*) проходит и полипоидную, и медузоидную стадии. В полипоидной стадии обелия живет колониями, похожими на крохотные кустики, высотой около 10 см. Как и коралловые полипы, гидроидные полипы в колонии взаимосвязаны. Колония растет за счет почкования новых полипов. У обелии есть внешний скелет, или перисарк. У колониальных гидроидов всегда существуют два типа полипов: полипы, которые питаются, и медузы, отпочковывающиеся от стволов. Эти гидроидные медузы, похожие на маленьких сцифоидных медуз, размножаются, производя яйца и сперму. Из оплодотворенного яйца развивается личинка, которая, прикрепившись к субстрату, превращается в полип. Из одного почкующегося полипа может вырасти большая колония.

Строение и жизненный цикл морского гидроида





Развитие морской звезды

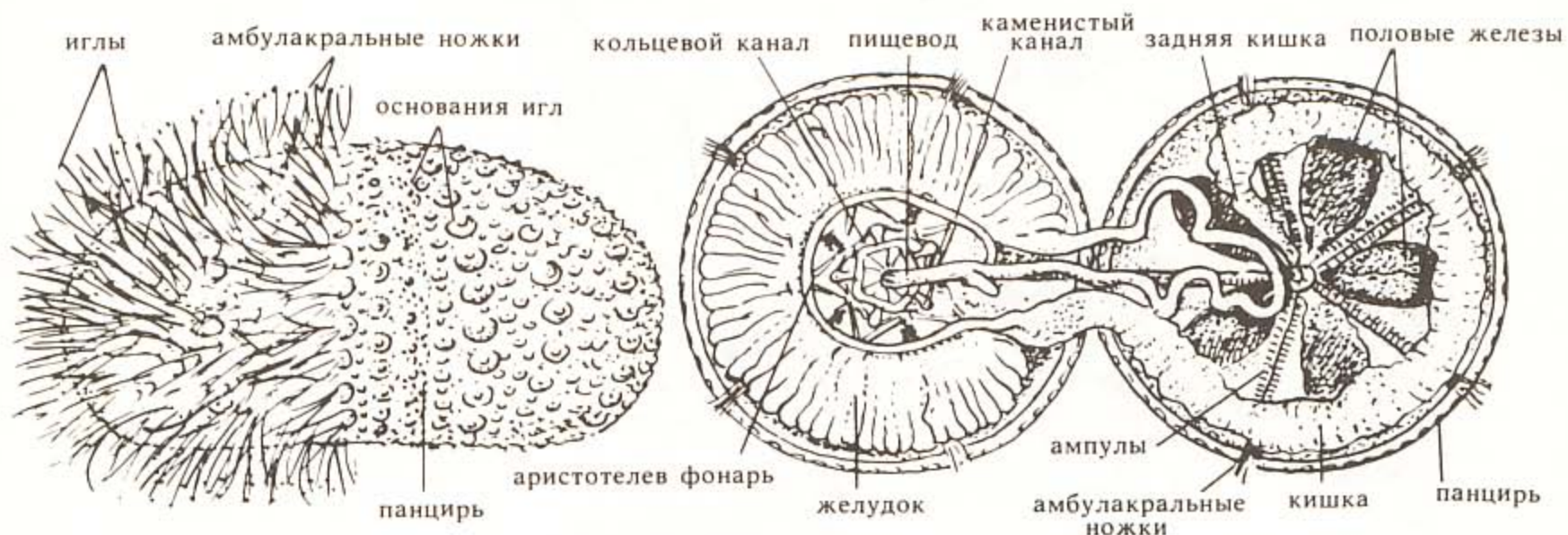


К типу иглокожих (Echinodermata) относится примерно 6000 видов морских животных. Современные иглокожие разделяются на пять классов: морские звезды (Asterozoa); офиуры, или змеехвостки (Ophiurozoa); морские ежи (Echinozoa); голотурии, или морские огурцы (Holothurozoa); морские лилии (Crinozoa). Иглокожие ведут донный образ жизни, некоторые морские лилии могут переплывать с места на место. Для взрослых иглокожих характерно радиально-симметричное строение, кратное 5. Несмотря на то, что всем иглокожим свойственна такая пятилучевая симметрия, по внешнему виду они совсем не похожи друг на друга. Большинство видов имеют скелет, заметный снаружи в форме игл и пластинок. Морская звезда обычно в своем развитии проходит все типичные стадии от яйца до первой самостоятельной питающейся формы — плавающей личинки. Через несколько недель у личинки начинают развиваться лучи; прикрепившись с их помощью к субстрату, она постепенно превращается во взрослую особь.

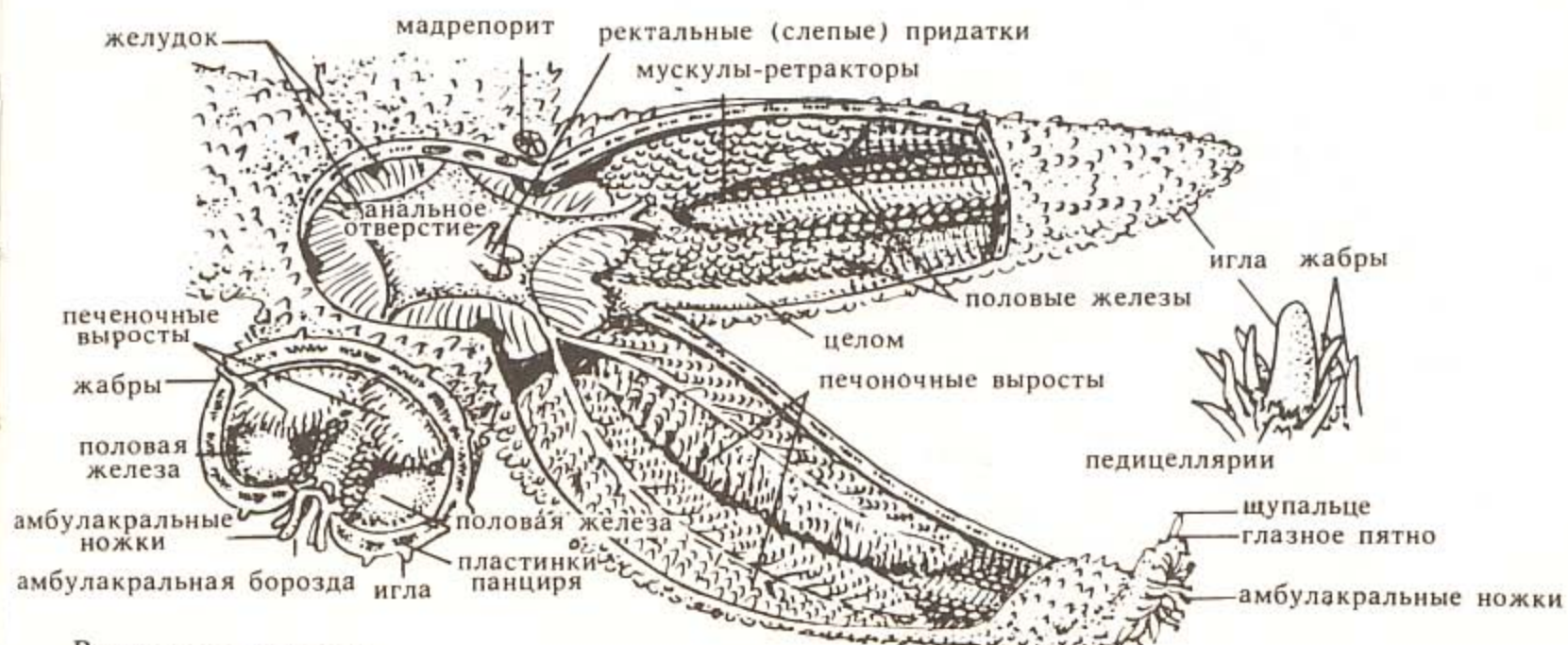
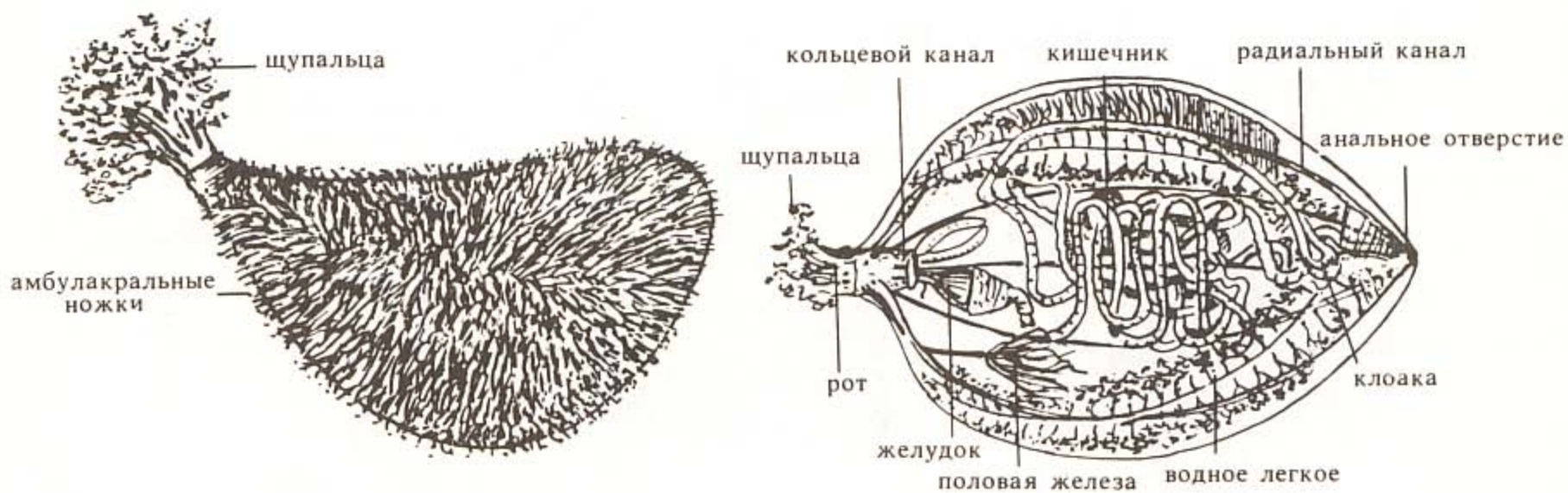
Морская звезда



Морской еж



Голотурия, или морской огурец



Внутренние органы

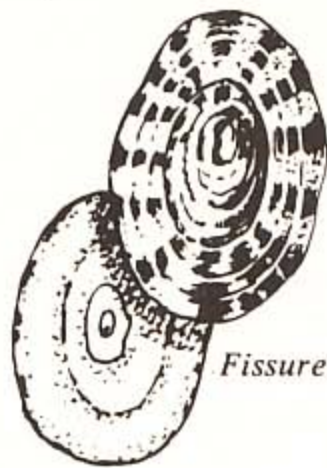
Моллюски



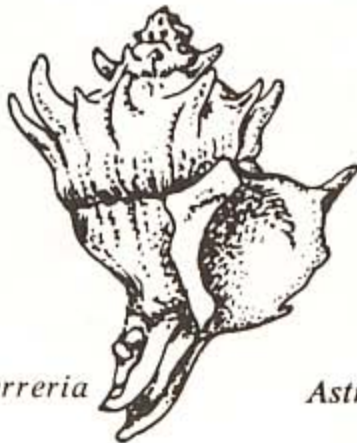
Eulima



Polynices



Fissurella



Ferreria



Astraea



Морской гребешок (*Pecten*)



Corbula

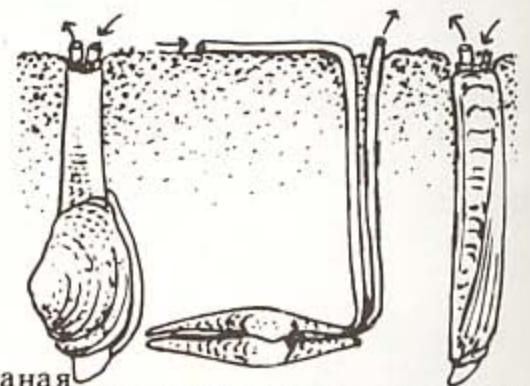


Устрица (*Crassostrea*)



Glycymeris

Зарывающиеся в грунт двустворчатые моллюски



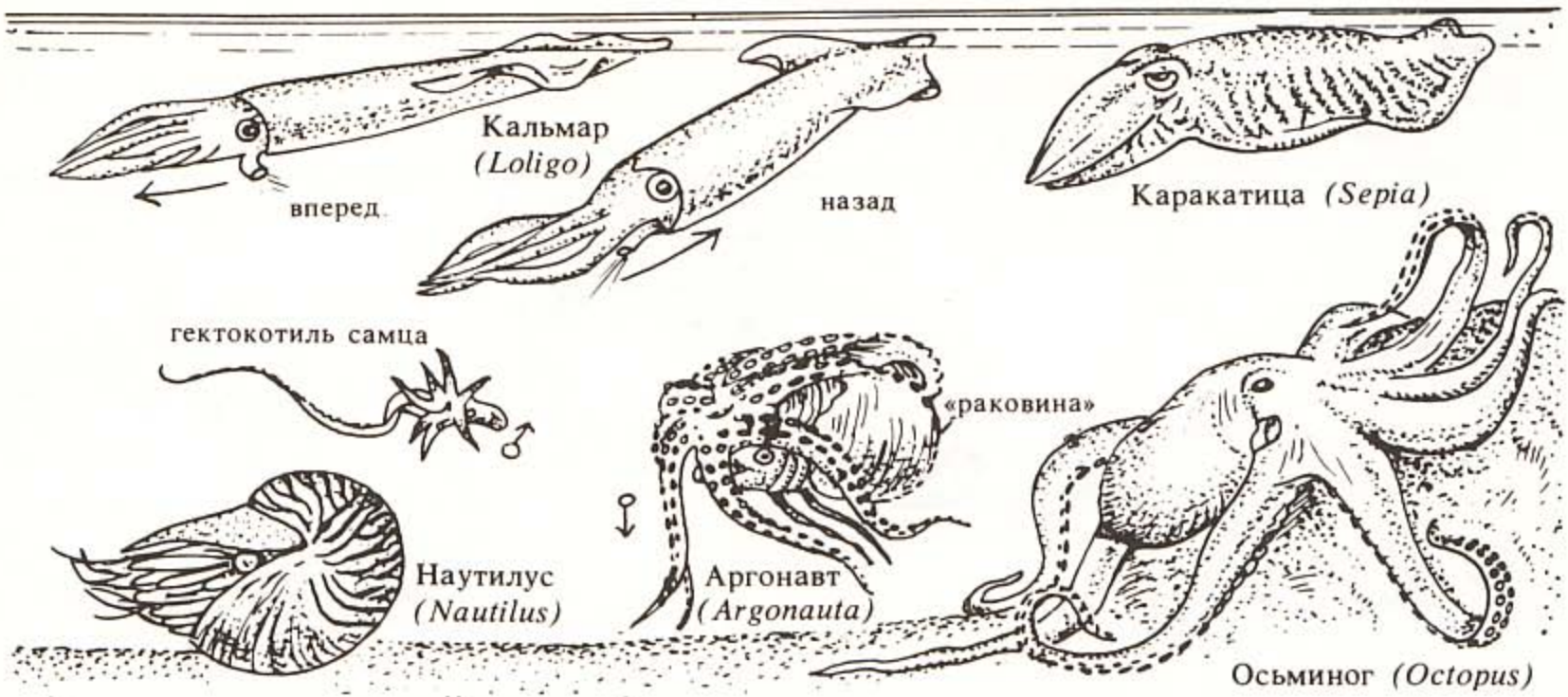
Песчаная ракушка (*Mya*) Масота Черенок (*Ensis*)

Представители типа моллюсков относятся к наиболее многочисленным и заметным обитателям Мирового океана. Существует около 80 000 современных видов моллюсков, большинство из которых обитает в морской воде; по ископаемым остаткам известно около 40 000 вымерших видов моллюсков. Обычно у моллюсков имеется раковина. Они обладают сложным строением, с отдельными пищеварительной, нервной, кровеносной, половой и мускульной системами. Основные черты строения моллюсков представлены на примере панцирных моллюсков. Раковина панцирных, состоящая из 8 щитков, налегающих один на другой, — более приспособленный, подвижный защитный покров, чем твердая раковина их древних предков. Современных моллюсков

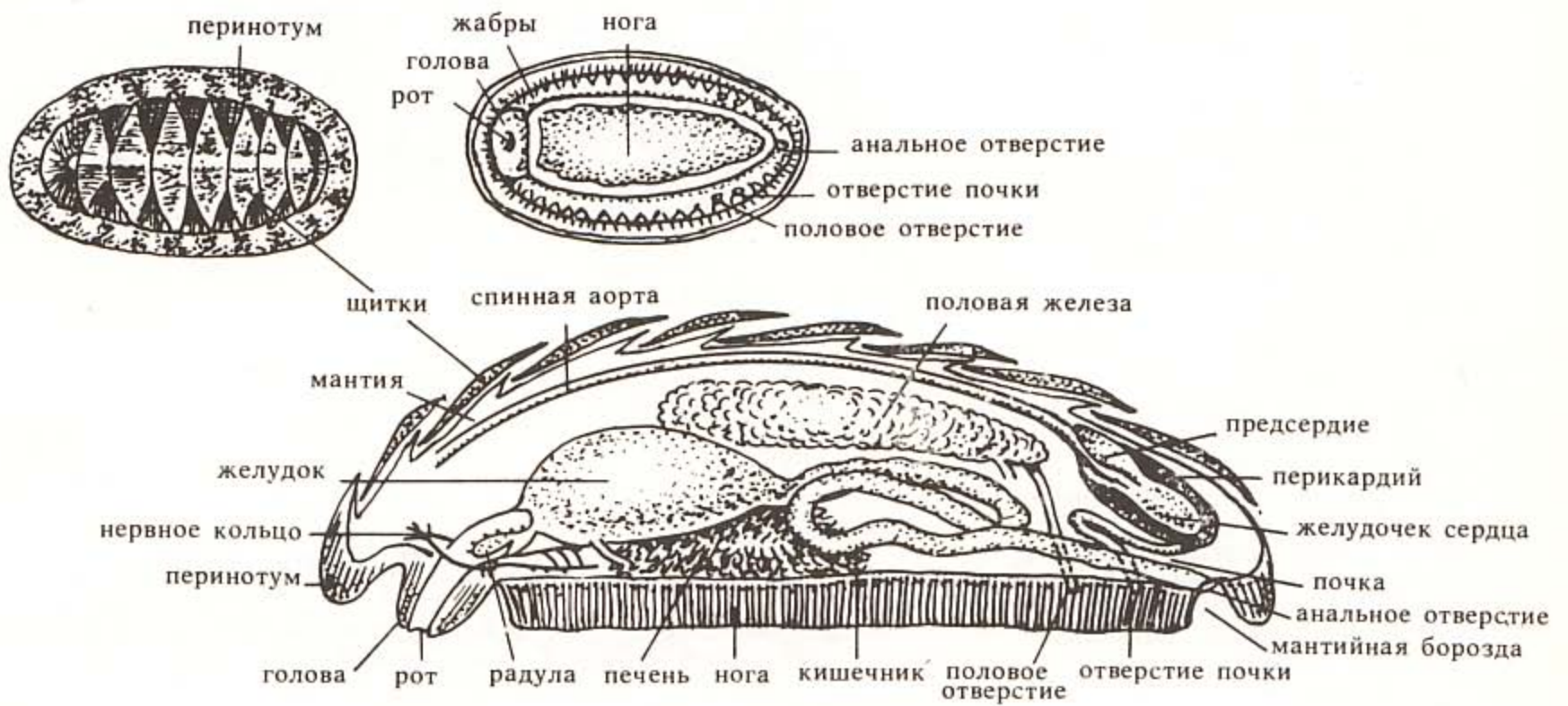
разделяют на следующие классы: беспанцирные (Aplacophora), 130 видов*; панцирные (Polyplacophora), 600 видов; лопатоногие (Scaphopoda), 200 видов; моноплакофоры (Monoplacophora), всего лишь 7 видов, первый обнаружен в 1952 г.**; брюхоногие (Gastropoda), 40 000 видов; двустворчатые (Bivalvia), 40 000 видов; головоногие (Cephalopoda), 200 видов. Из головоногих только у наutilus и у самок аргонавта есть наружная раковина. Хотя большая, красиво закругленная раковина наutilus, казалось бы,

должна мешать ему, он может плавать с поразительной скоростью. Двустворчатые являются фильтраторами. Многие из них, зарывшись в донный грунт, выставляют над его поверхностью специальные трубочки (сифоны), через которые моллюск засасывает и выводит наружу воду, отфильтровывая из нее органические частички, которыми он и питается.

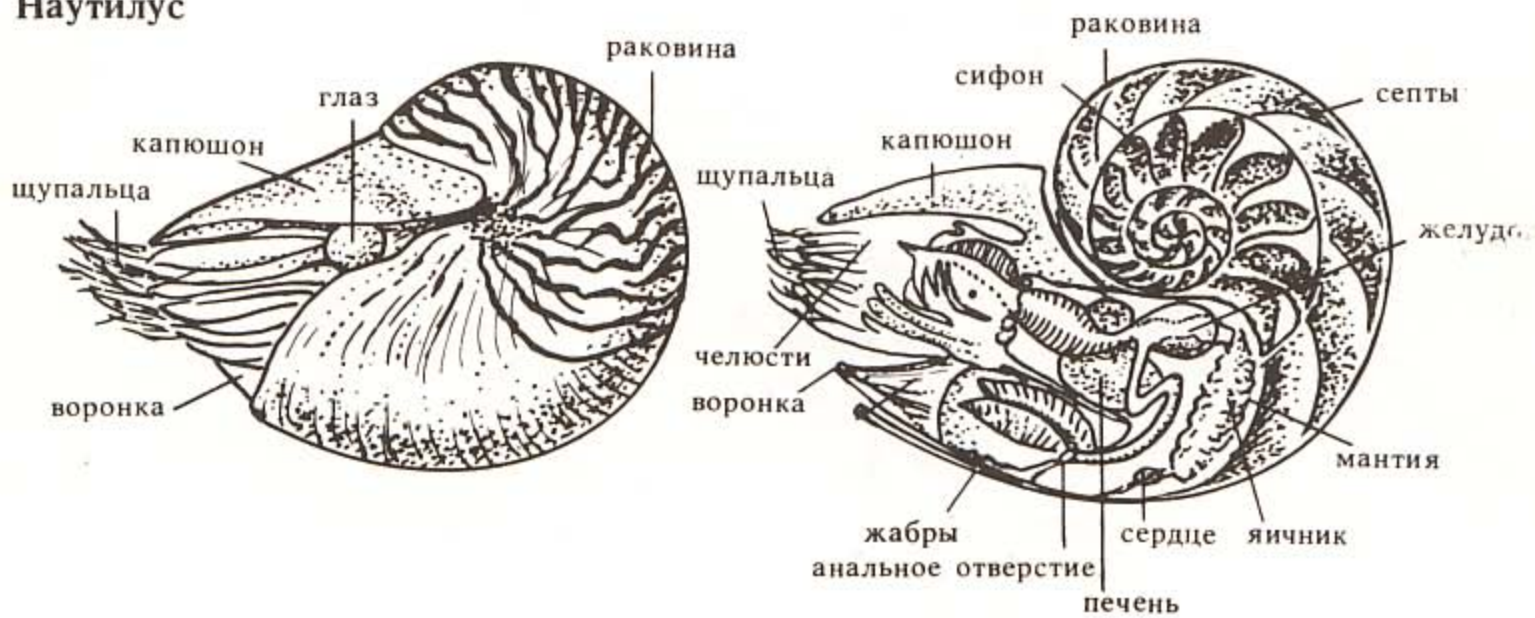
* По данным отечественных ученых, беспанцирные насчитывают около 300 видов. — Прим. ред.
** Ныне известно около 10 видов моноплакофор. — Прим. ред.



Хитон (панцирный моллюск)



Наutilus



Ракообразные

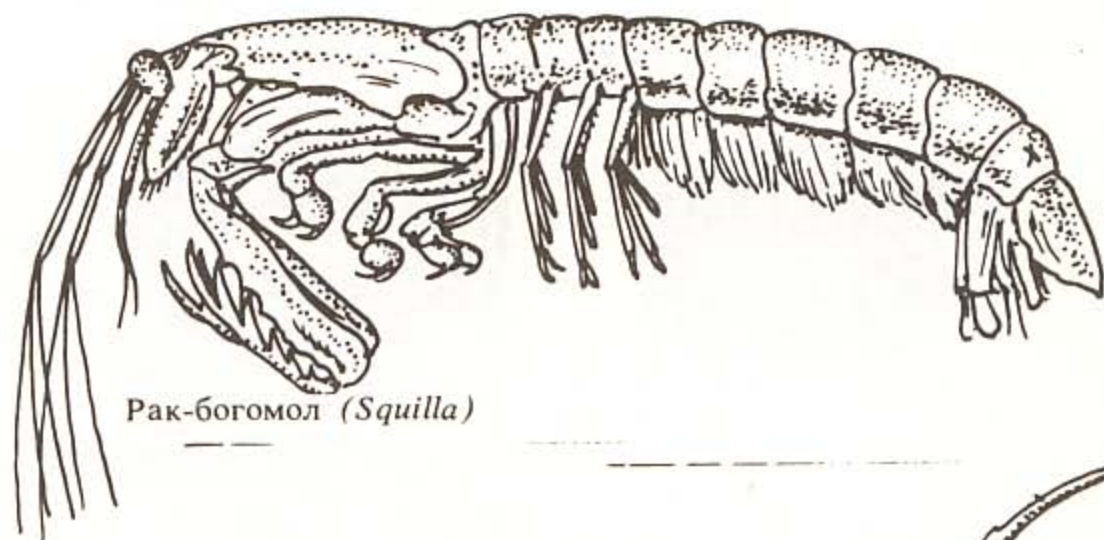
Ракообразные относятся к типу членистоногих (Arthropoda). Большинство видов членистоногих, которых насчитывается миллионы, живут на суше. К наземным членистоногим принадлежат насекомые, пауки и клещи. Ракообразные, включающие 30 000 видов, могут показаться относительно немногочисленной группой, но в океане ракообразные представлены очень широко. Как у всех членистоногих, тело у ракообразных сегментировано, и каждый сегмент несет пару членистых конечностей. Сегменты тела ракообразных группируются в три основных отдела: голову, грудь и брюшко, а конечности подразделяются на антенны, жвалы (или мандибулы), челюсти (или максиллы) и ноги. Ракообразные делятся на пять основных подклассов: жаброногие (Branchiopoda), 800 видов; цефалокариды (Cephalocarida), всего 4 вида, первый открыт в 1955 г.; ракушковые (Ostracoda), 2000 видов; максиллоподы (Maxillopoda), 4500 видов, включая усконогих (Cirripedia), 1 000 видов; высшие ракообразные (Malacostraca), 20 000 видов. К высшим ракообразным относятся десятиногие (Decapoda): креветки, омары, лангусты, крабы, 9 000 видов. Другими важными представителями высших ракообразных являются равноногие (Isopoda), 4000 видов, и разноногие, или бокоплавы (Amphipoda), 5000 видов. Жизненный цикл ракообразного начинается с оплодотворенного яйца, которое, как правило, проходит в своем развитии несколько планктонных личиночных стадий; например, креветка *Penaeus* проходит в своем развитии четыре различные стадии. У ракообразных, как и у других членистоногих, тело покрыто хитиновым панцирем, который мешает росту животного. Периодически животное линяет — сбрасывает старый панцирь. Линяют по мере роста и личинки.



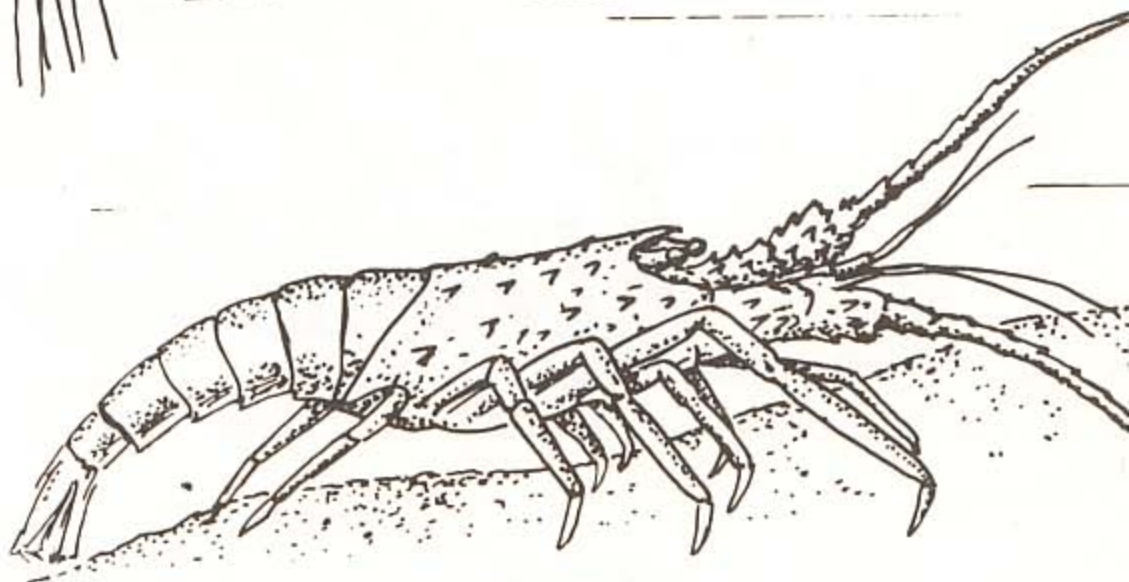
Мизиды (*Mysis*)



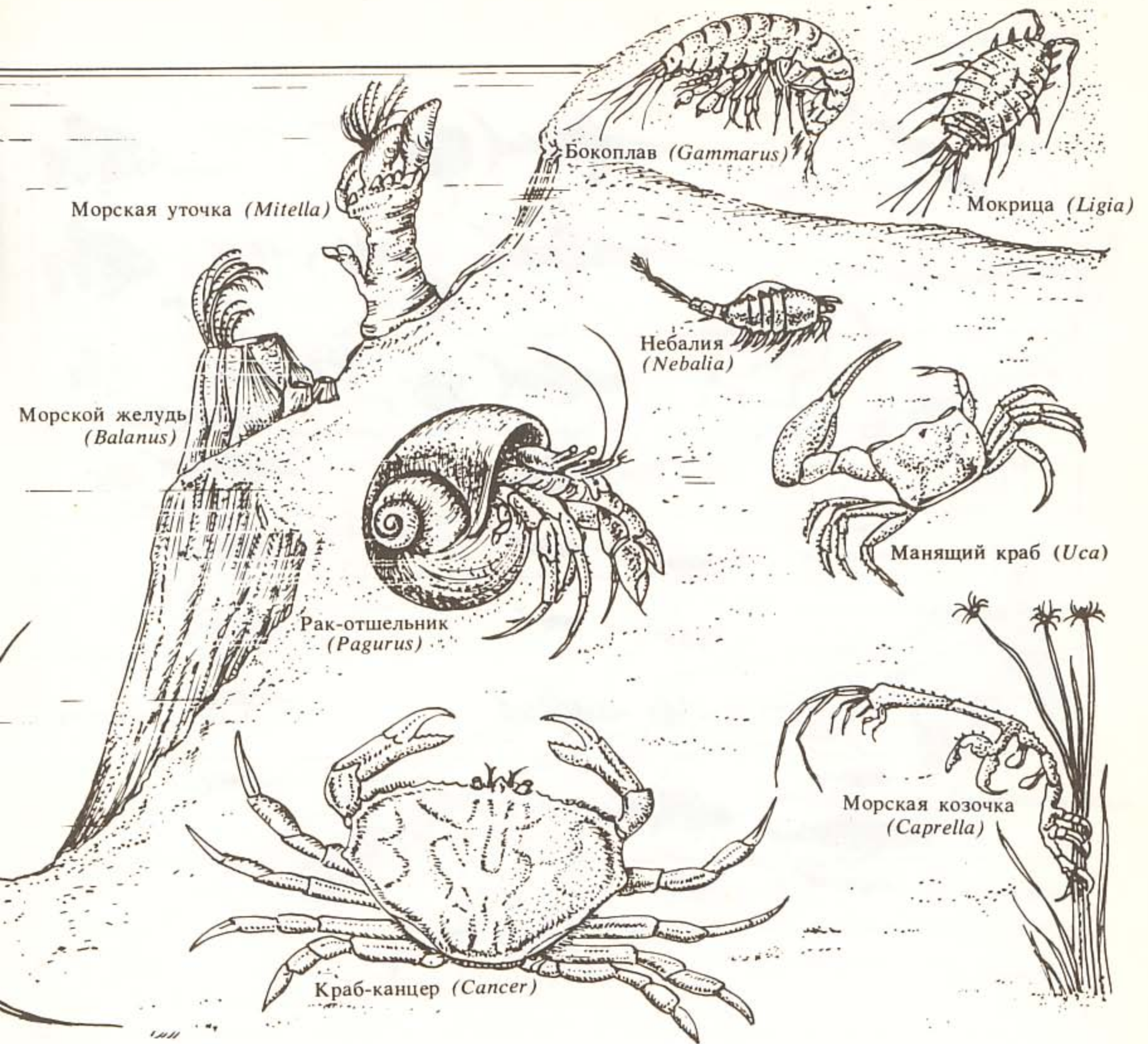
Креветка-краго (*Crago*)



Рак-богомол (*Squilla*)



Лангуст-панулирус (*Panulirus*)



Морская уточка (*Mitella*)

Бокоплав (*Gammarus*)

Мокрица (*Ligia*)

Морской желудь (*Balanus*)

Небалия (*Nebalia*)

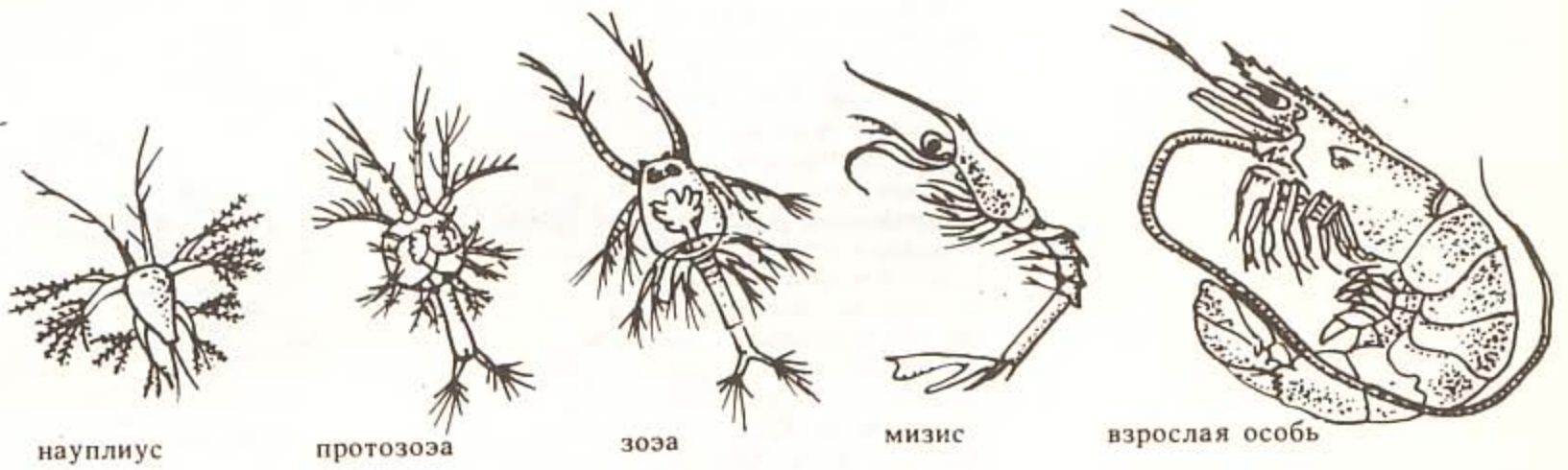
Рак-отшельник (*Pagurus*)

Манящий краб (*Uca*)

Краб-канцер (*Cancer*)

Морская козочка (*Caprella*)

Развитие пенеидной креветки



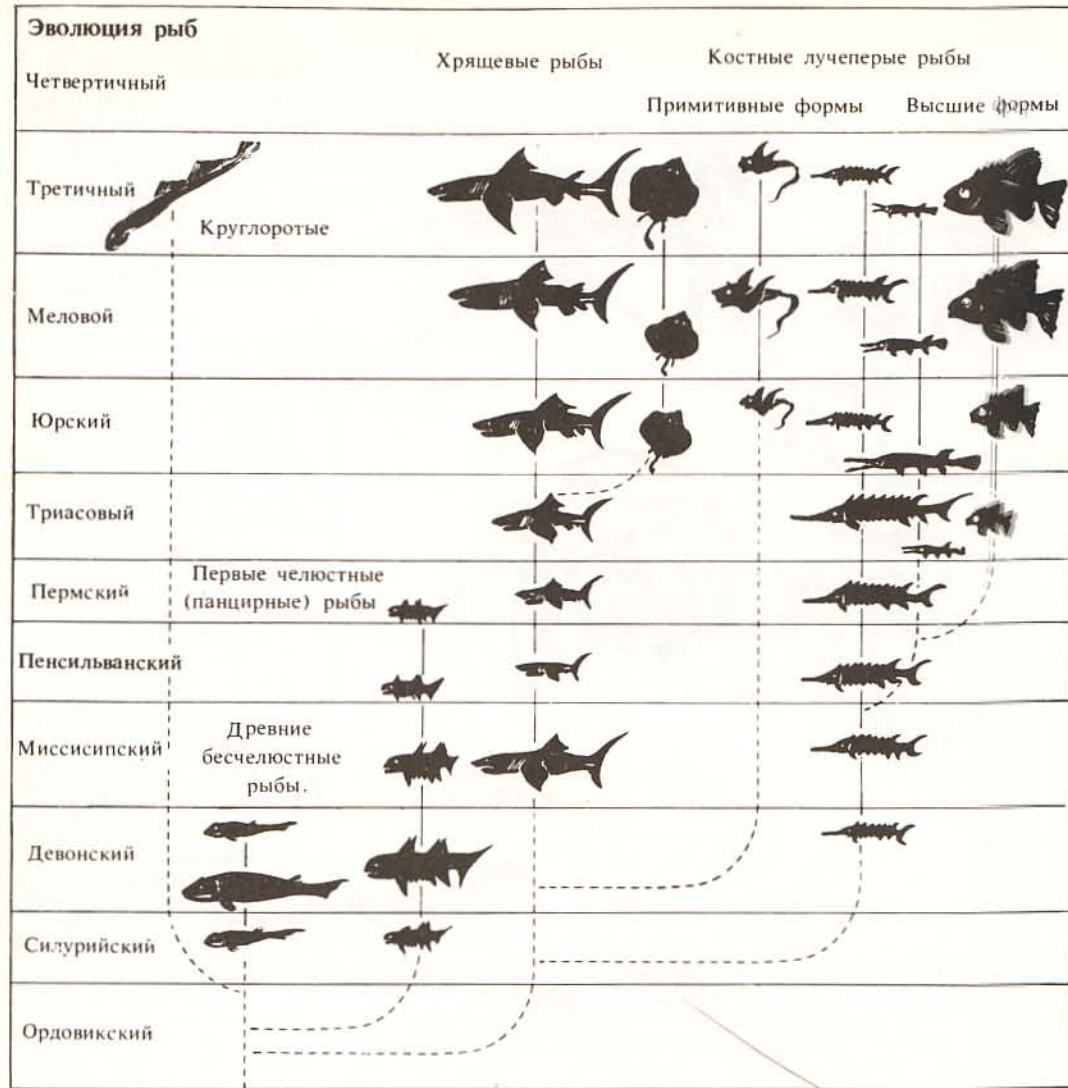
науплиус

протозоа

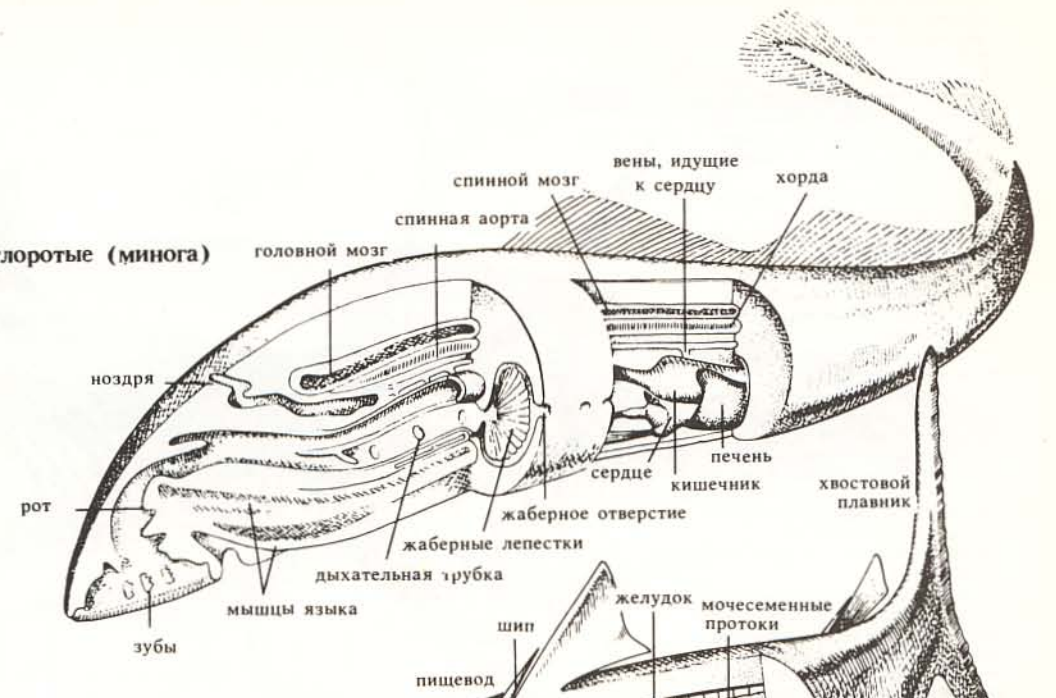
зоэа

мизис

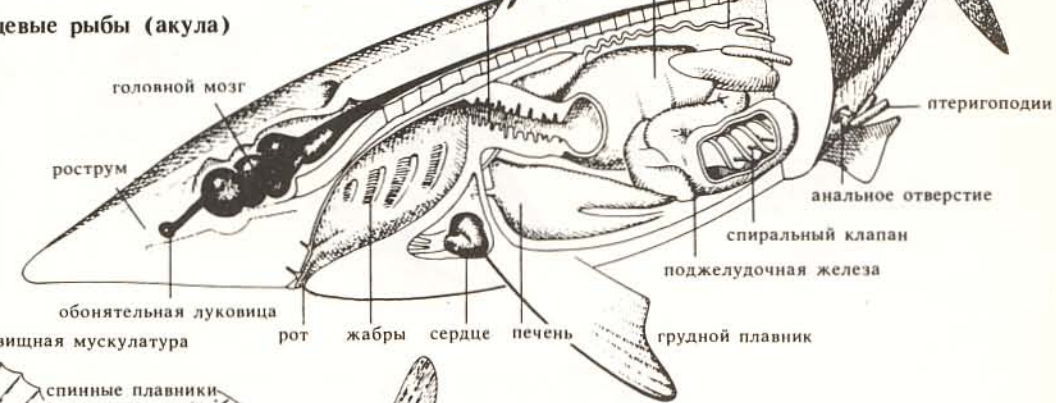
взрослая особь



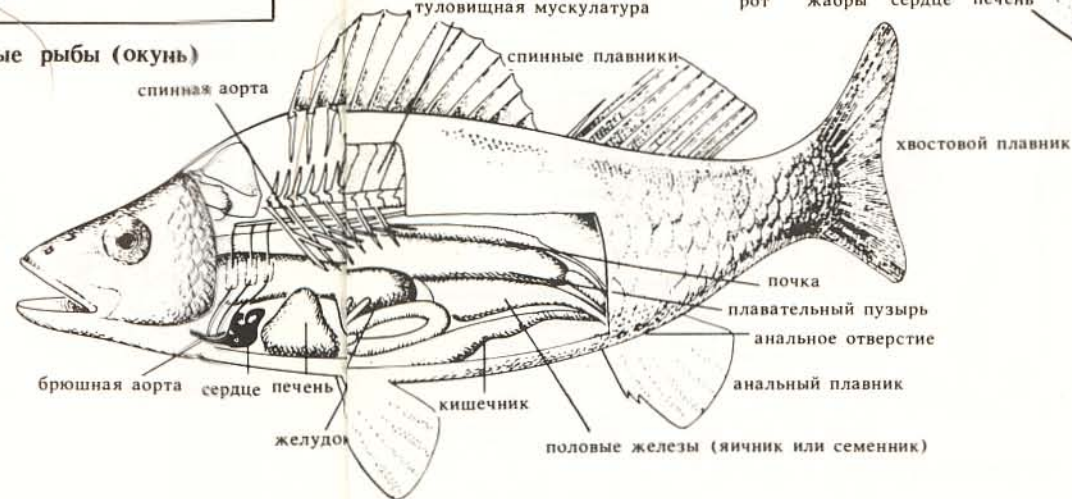
Круглоротые (минога)



Хрящевые рыбы (акула)



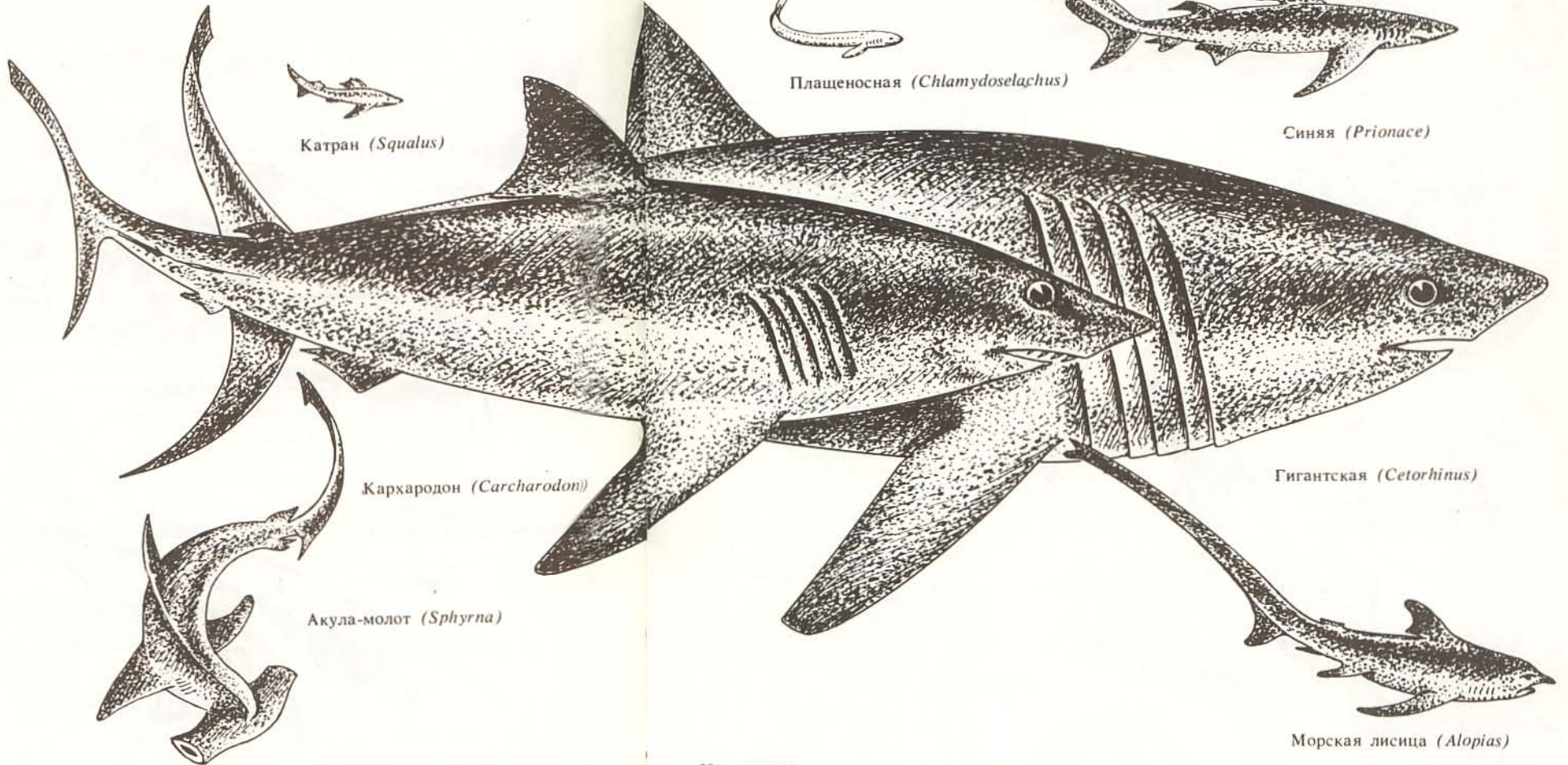
Костистые рыбы (окунь)



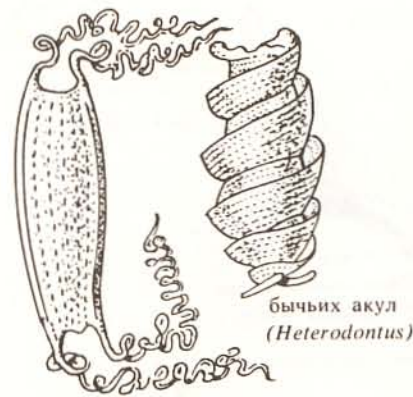
Примерно половина из 50 000 видов, составляющих тип хордовые, относится к рыбам. Остальные — это в основном наземные земноводные, пресмыкающиеся, птицы и млекопитающие. Все современные рыбы делятся на три основных класса: круглоротые (Cyclostomata) — миноги и миксины, несколько десятков видов; хрящевые (Chondrichthyes) — акулы, скаты и химеры, 1000 видов; костные (Osteichthyes), 25 000 видов. Почти все костные рыбы, за исключением нескольких видов, относятся к костистым рыбам (Teleostei).

Скелет у акул — хрящевой, его элементы часто бывают обызвествленными и поэтому твердыми, как кость. Головной мозг весьма примитивный. В передней части кишечника имеется спиральный клапан, который замедляет прохождение пищи, за счет чего она лучше усваивается. Грудные плавники служат акуле в качестве стабилизаторов при плавании. Акулы водятся в океане повсеместно, даже там, где люди купаются без всяких происшествий. Большинство видов обычно не нападает на купающихся и пловцов, но и они могут напасть на человека, если их спровоцировать на это. Несколько видов акул чрезвычайно агрессивны. Самый страшный из них — кархародон, или большая белая акула (*Carcharodon*), виновная, как это достоверно установлено по фрагментам зубов, извлеченных из ран жертв и деревянных бортов лодок, во многих неспровоцированных нападениях на человека. Большинство акул живородящие, но некоторые откладывают яйца. Яйцевые капсулы (называемые кошельком сирены) иногда выбрасывает на берег волнами, случается, в них даже бывает живой эмбрион.

Акулы



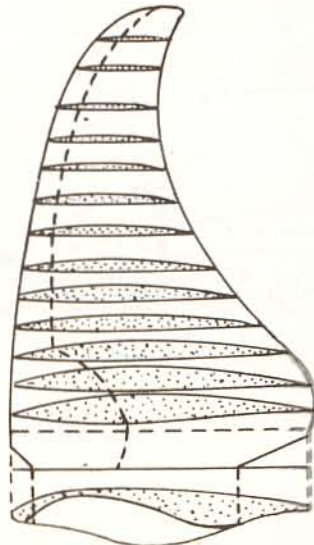
Яйцевые капсулы



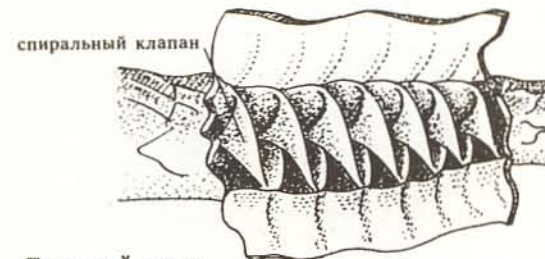
кошачьих акул (*Scyliorhinus*)

бычьих акул (*Heterodontus*)

Сечения грудного плавника



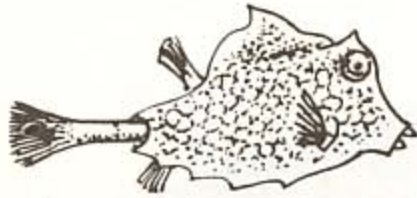
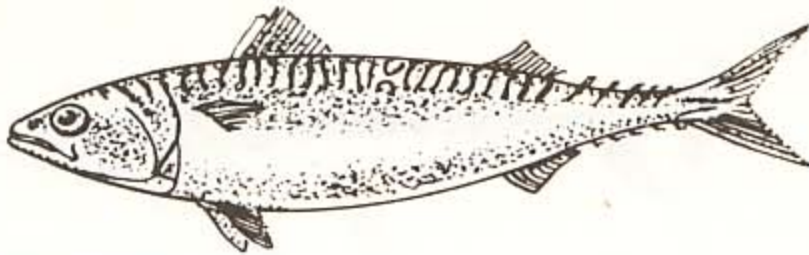
Кишечник



Костистые рыбы



Скумбрия (*Scomber*)



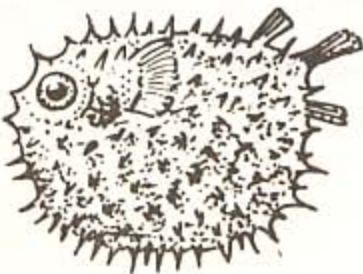
Кузовок (*Ostracion*)



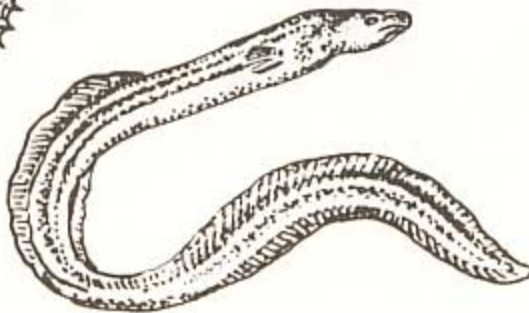
Морской конек
(*Hippocampus*)



Луна-рыба (*Mola*)



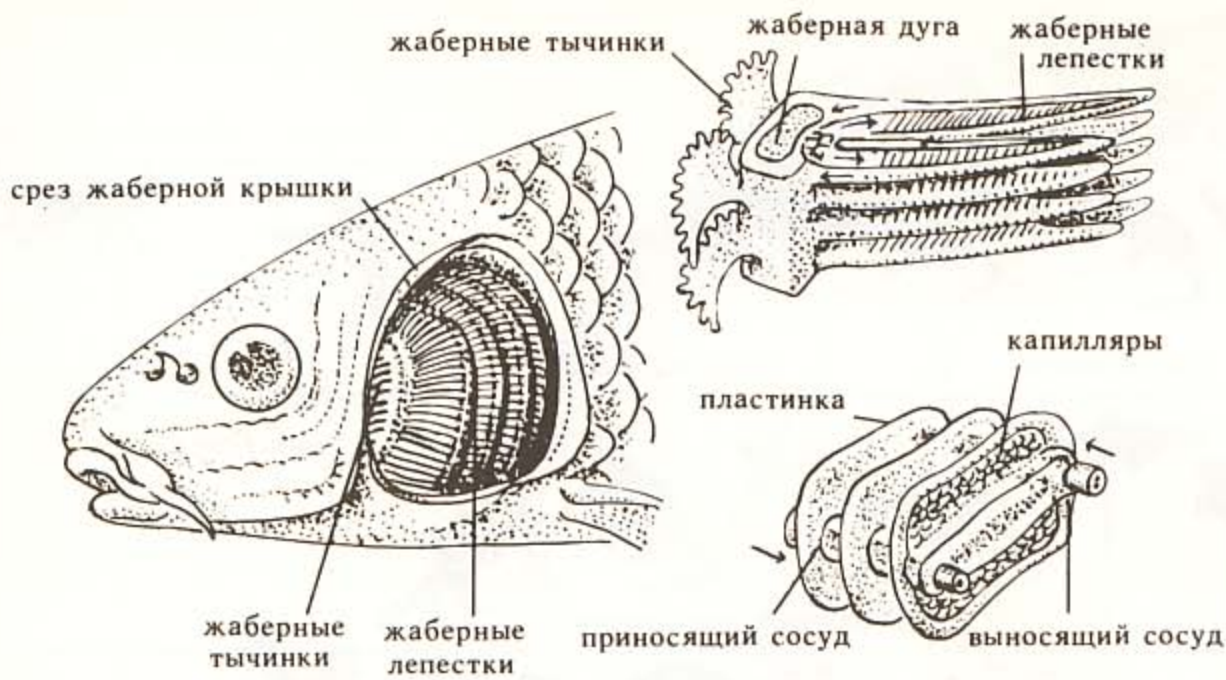
Рыба-шар (*Chilomycterus*)



Обыкновенный угорь (*Anguilla*)

Костистые рыбы — их насчитывают около 25 000 видов — делятся на несколько важнейших групп: араваноидные (*Osteoglossomorpha*), 150 видов; элопсовые и угри (*Elopomorpha*), 700 видов; сельдь и анчоусы (*Clupeomorpha*), 300 видов; харациновые, карповые и сомовые (*Ostariophysii*), 6000 видов; лососи, форели и щуки (*Salmoniformes*), 250 видов; треска, рыбы-собаки и удильщики (*Paracanthopterygii*), 1000 видов; колючеперые (*Acanthopterygii*), 15 000 видов. Огромное разнообразие форм и приспособлений костистых рыб опровергает представление о них как о примитивных, в целом мало отличающихся друг от друга — раз они живут в воде и дышат с помощью жабр — животных. В действительности дело обстоит совсем не так. Некоторые рыбы периодически выходят из воды; ползуновые рыбы, например, размножаются в воде, а ползают по суше и дышат атмосферным воздухом. Что касается строения головного мозга, то есть такие рыбы (семейство *Mormyridae*), у которых головной мозг — один из самых сложных по строению среди всех живых организмов. Костистые рыбы дышат, пропуская через жабры и хлопая при этом жаберной крышкой воду, которую засасывают через рот. У акул, напротив, вода не засасывается, а проходит через рот и над жабрами, когда акула плавает. Чешуя у рыб бывает трех основных типов: ганоидная — встречается у примитивных рыб, таких, как осетры, многоперы и панцирники; циклоидная — у трески и пикши; и ктеноидная — у таких рыб, как камбалы и морские языки. Гетероцеркальные хвосты примитивных рыб, таких, как осетр, состоят из неодинаковых по размерам и форме лопастей (нижняя лопасть короче, чем верхняя). А гомоцеркальные хвосты более высоко развитых рыб, таких, как треска или лосось, имеют одинаковые по длине и размерам лопасти. Окраска рыб зависит от пигмента в клетках — так называемых хроматофоров („цветоносителей“). Если пигмент сконцентрирован внутри клетки на малой площади, он не заметен, разве что виден как пятнышко. Если же пигмент рассеян по всей клетке, он воспринимается как общий цвет рыбы. Рыбы могут быстро менять свой цвет за счет мгновенного рассеяния или концентрации пигмента в клетках.

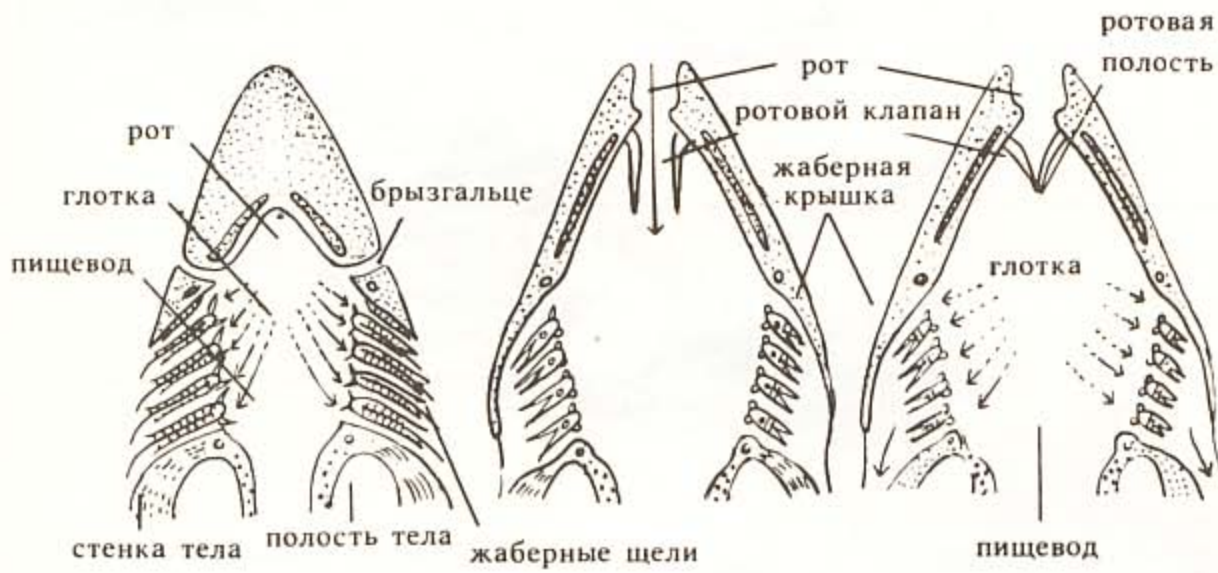
Жабры



Пигменты



Дыхание



Акула

Костная рыба



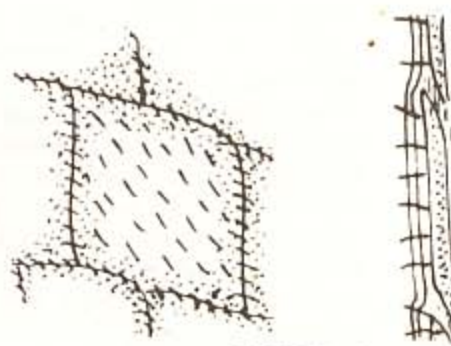
Чешуя



ктеноидная



циклоидная



ганоидная

на теле

в поперечном разрезе

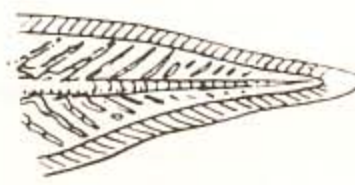
Хвосты



гетероцеркальный

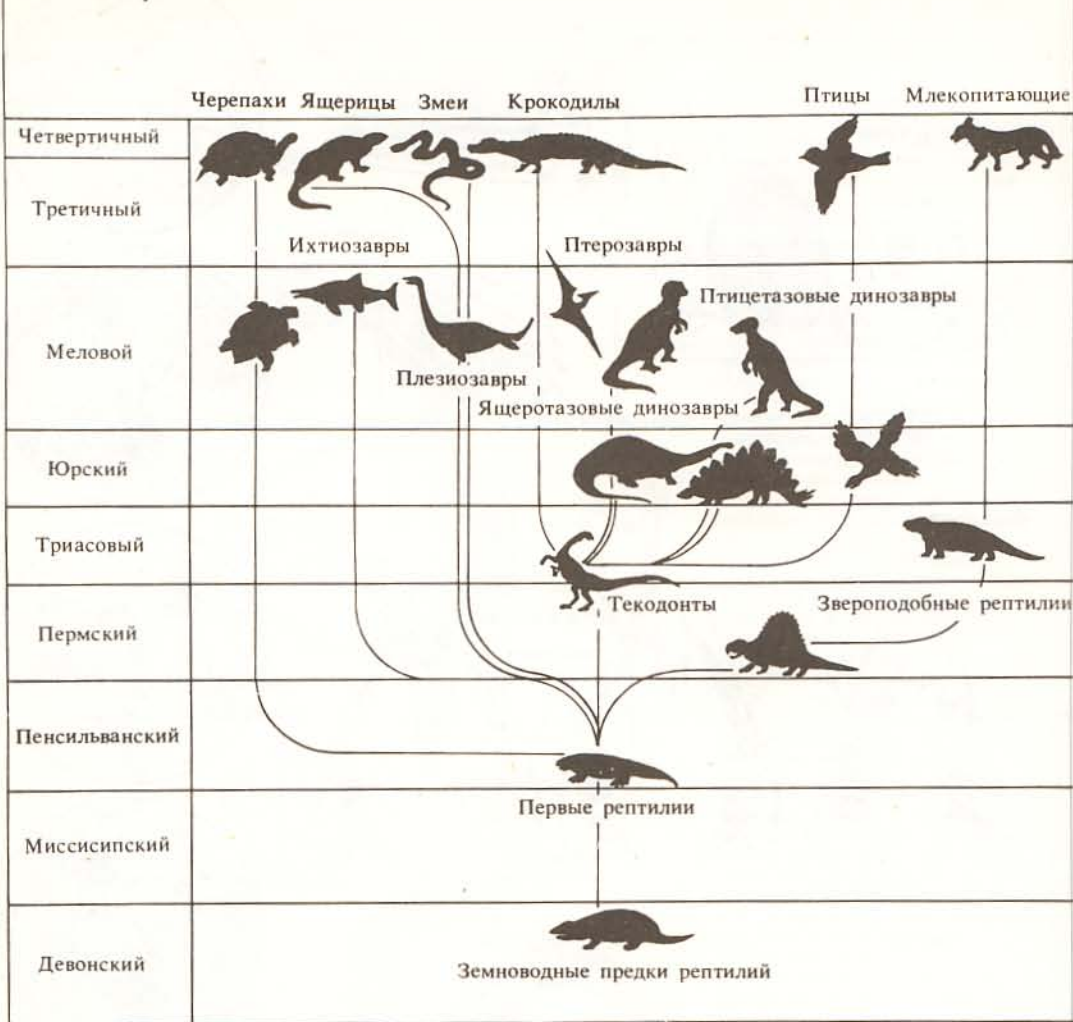


радиалии
редуцированный
гетероцеркальный



дифицеркальный

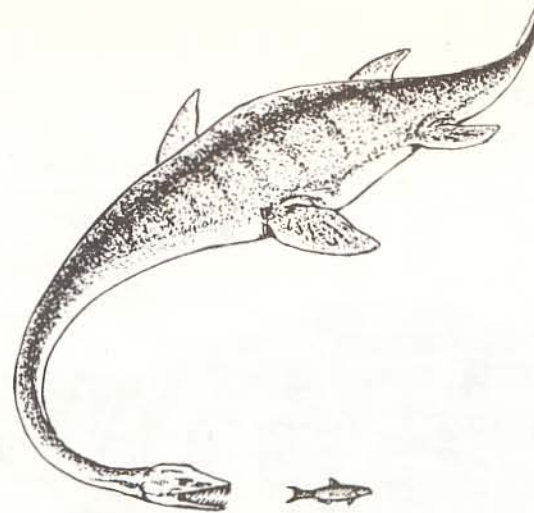
Эволюция рептилий



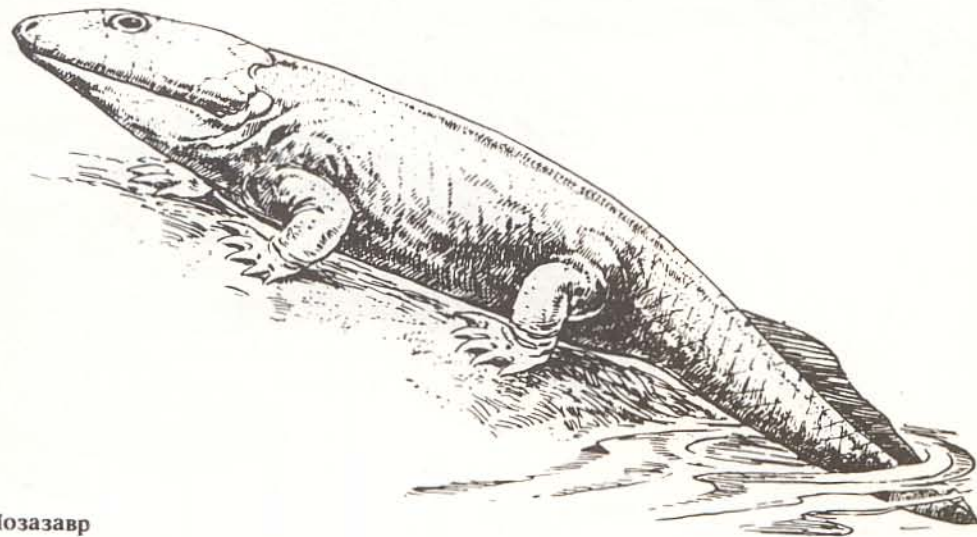
Наземные хордовые (Tetrapoda) делятся на две основные группы: земноводные, или амфибии (Amphibia), всего 2500 видов; рептилии, птицы и млекопитающие (Amniota), всего 18 000 видов. Если амфибии обычно откладывают яйца в воду, амниоты откладывают яйцо в скорлупе на суше или же самки вынашивают яйцо в полости тела и производят на свет живых детенышей. Морских амфибий нет, и яйца амфибий гибнут в соленой воде. Яйца амниот защищены в любом случае — откладываются ли они на суше или вынашиваются в полости тела. В каждой группе амниот есть морские представители. Есть морские виды черепах, ящериц, змей, крокодилов, птиц и млекопитающих. Птицы (Aves) и млекопитающие (Mammalia) — единственные теплокровные хордовые, но птицы более

родственны крокодилам, животным холоднокровным, чем каким-либо иным современным животным. Плезиозавры, вымершие рептилии юрского периода, достигали в длину 15 м. Передние и задние конечности были модифицированы у них в ласты. Первыми наземными животными были рыбы, которые выходили на сушу из воды на примитивных конечностях. Древнейшее из известных сухопутных животных — Ichtyostega, его ископаемые остатки найдены в Гренландии в отложениях девонского периода. У Ichtyostega был рыбоподобный хвост, с выраженными лучами плавников. Мозазавры, вымершие рептилии мелового периода, были рыбоядными обитателями океана. Некоторые из них вырастали до 10 м в длину.

Плезиозавр

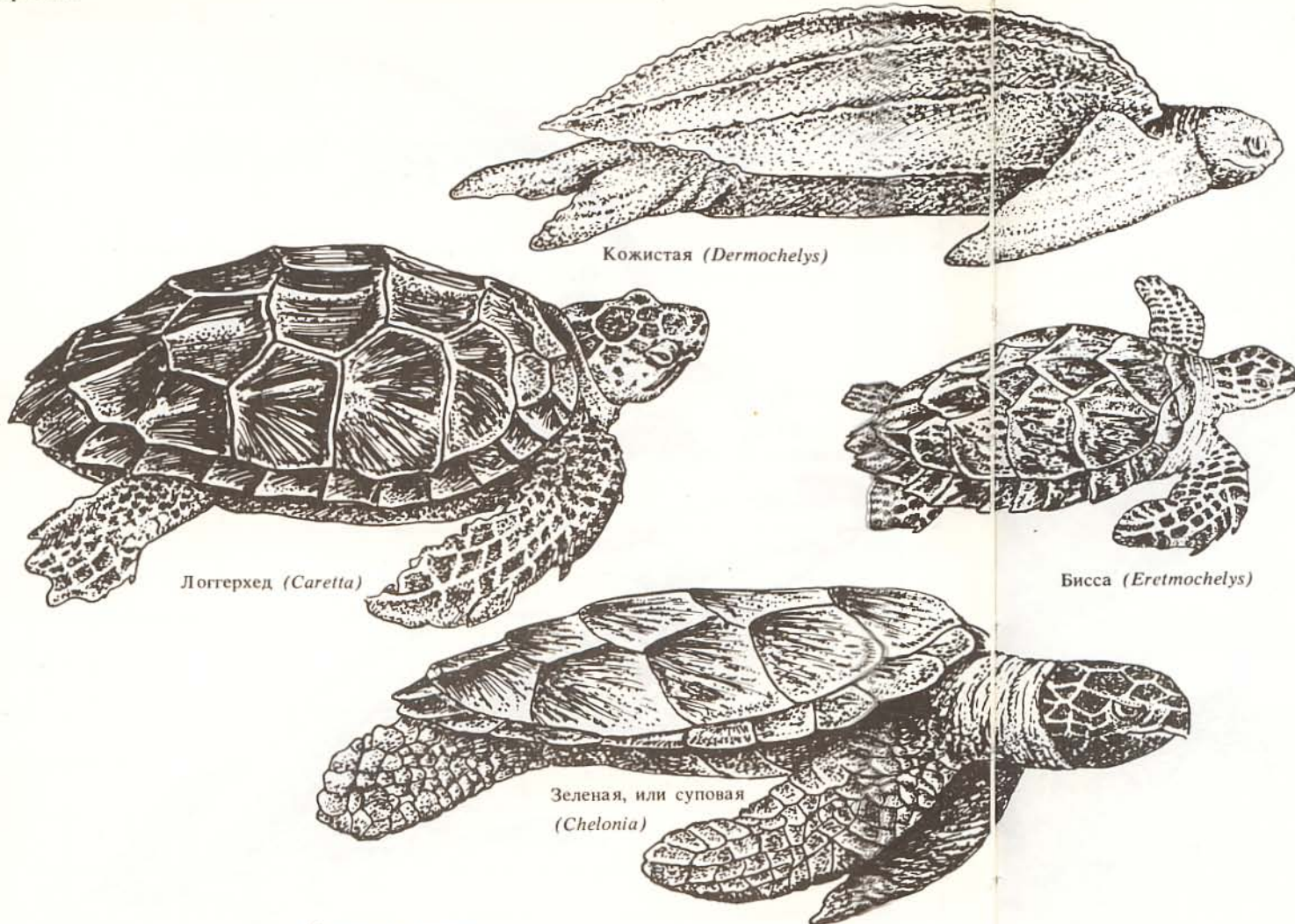


Ихтиостега



Мозазавр





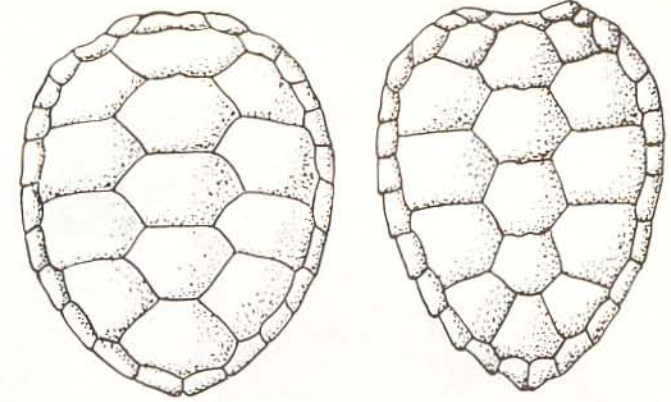
Кожистая (*Dermochelys*)

Логгерхед (*Caretta*)

Бисса (*Eretmochelys*)

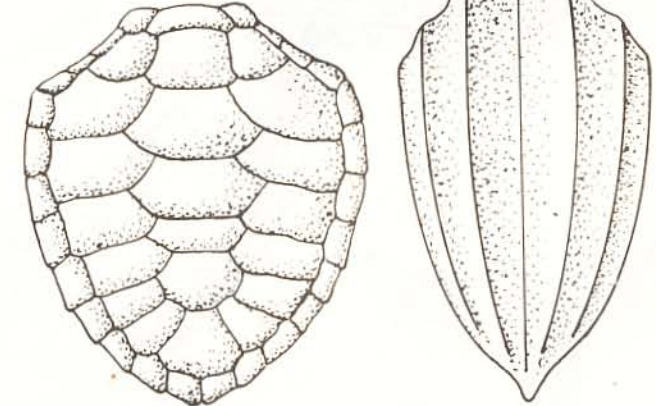
Зеленая, или суповая (*Chelonia*)

Карапаксы



Зеленая и бисса (*Chelonia/Eretmochelys*)

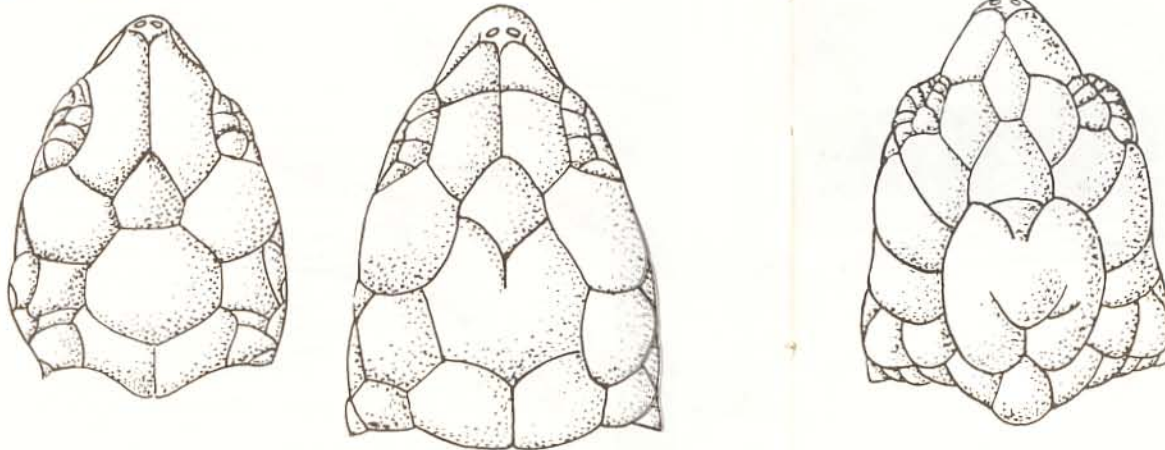
Логгерхед (*Caretta*)



Ридлея (*Lepidochelys*)

Кожистая (*Dermochelys*)

Головные щитки



Зеленая (*Chelonia*)

Бисса (*Eretmochelys*)

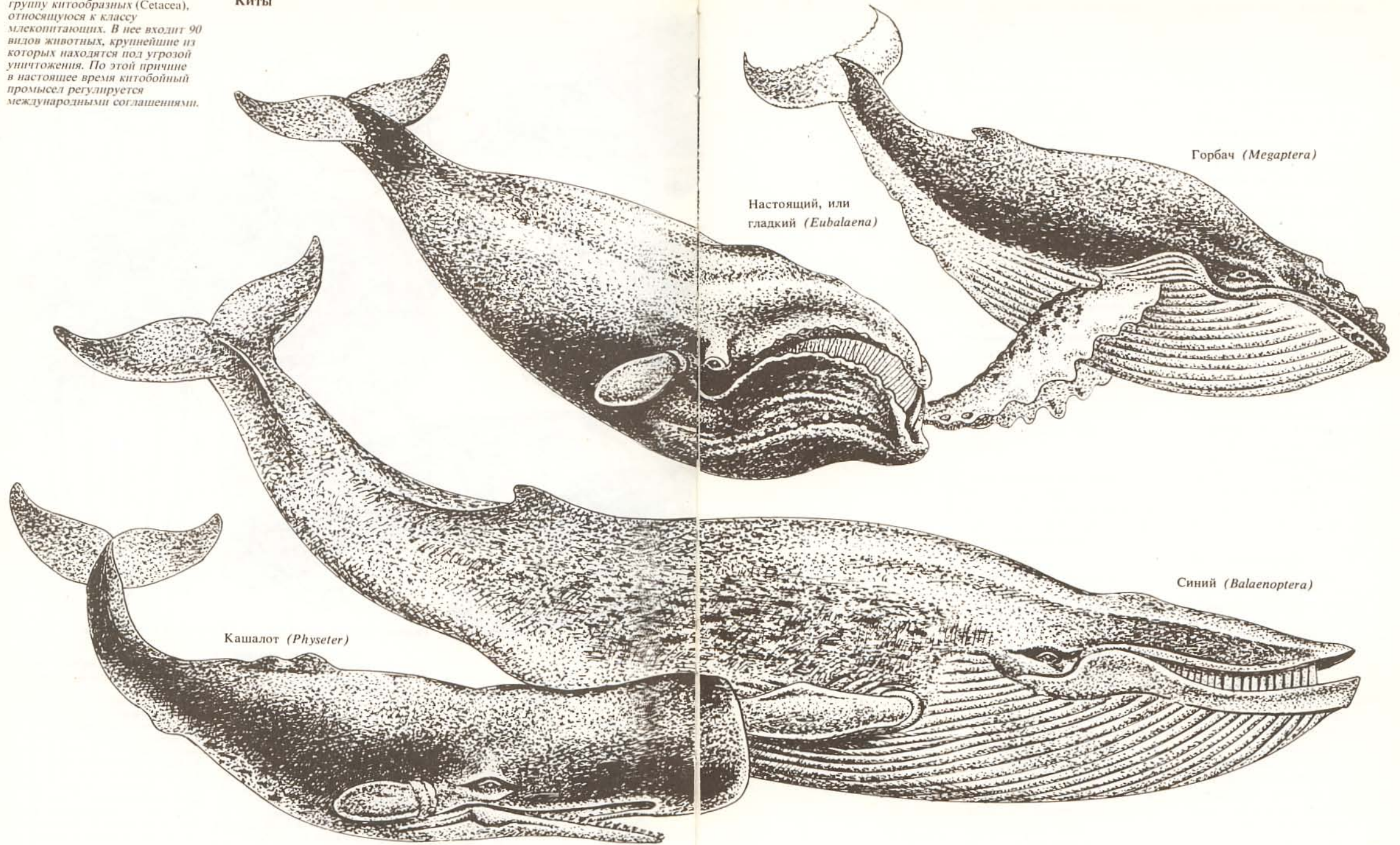
Каретта (*Caretta*)

Все виды (а их чуть больше десятка) морских черепах (семейства *Dermochelidae* и *Cheloniidae*) находятся под угрозой вымирания, потому что человек активно их истребляет. Правительства многих стран в целях охраны черепах приняли законы, регулирующие или запрещающие их отлов. Но эти законы не всегда соблюдаются, поскольку невозможно эффективно контролировать их проведение в жизнь. В отдаленных районах, где самки выходят на берег откладывать яйца, местные

жители добывают их безо всяких ограничений — слишком уж легок этот промысел. Голову и панцирь — карапакс — морских черепах покрывают характерные роговые щитки. Впереди посередине находится шейный щиток, за ним следуют 5—6 позвоночных щитков. С обеих сторон от них идут 4—7 парных боковых щитков. По краю расположены парные краевые щитки. Кожистые черепахи имеют другое строение. Их карапакс не покрыт роговыми щитками.

Киты и дельфины образуют группу китообразных (Cetacea), относящуюся к классу млекопитающих. В нее входит 90 видов животных, крупнейшие из которых находятся под угрозой уничтожения. По этой причине в настоящее время китобойный промысел регулируется международными соглашениями.

Киты



Абиссаль. Глубоководная часть моря с глубинами примерно от 2500 до 6000 м, где температура воды не превышает 4 °С. Абиссальными называют морские организмы, приспособленные к жизни на этих глубинах в условиях высокого давления, низких температур и отсутствия света.

Абиссальная равнина. Район океанского дна с малым уклоном или практически плоский в глубоководной, или абиссальной, части ложа океана. Долгое время считалась совершенно ровной безжизненной зоной; теперь же известно, что тут есть горные хребты, холмы, разломы и что здесь обитают разнообразные морские организмы, в том числе рыбы.

Абиссопелагический. Относящийся к соответствующему слою воды (но не к океанскому дну) в абиссали.

Апвеллинг. Процесс вертикального движения вод в море, в результате чего глубинные воды поднимаются к поверхности. Наиболее характерен апвеллинг вдоль западных побережий материков, хотя он может наблюдаться в любом районе Мирового океана. Появляется там, где поверхностные воды растекаются в разные стороны, а также там, где есть циклонический круговорот вод. Поднимающиеся глубинные воды выносят на поверхность большое количество биогенных элементов (фосфатов, нитратов и др.), поэтому апвеллинг способствует усилению фотосинтеза, а тем самым

и увеличению продукции органического вещества.

Атолл. Кольцевой коралловый риф с лагуной внутри, окруженный большими глубинами. Своим происхождением обязан окаймляющему вулкану рифу, который эволюционирует в течение геологического времени, проходя несколько стадий развития. Атолл — одна из последних стадий.

Барьерный риф. Риф, отделенный от суши лагуной. Самый известный — Большой Барьерный риф Австралии.

Батналь. Океанское дно на глубинах от 200 до 3 700 м; примерно то же, что материковый склон.

Батипелагический. Относящийся к слою воды в море (но не ко дну) между глубинами приблизительно 1000 и 3700 м. На этих глубинах царят вечный холод и вечная тьма.

Батитермограф. Океанографический прибор, служащий для измерения температуры воды и предназначенный для работы на глубинах меньше 300 м.

Батометр Нансена. Прибор, предназначенный для взятия проб воды. Представляет собой полый цилиндр с клапанами (крышками), закрывающимися на заданной глубине. Его опускают вниз на кабеле с открытыми с обоих концов отверстиями. Когда прибор достигает нужной глубины, по кабелю посылают грузик, который переворачивает батометр, в результате чего оба его отверстия закрываются и таким

образом в нем оказывается проба воды, доставляемая потом на поверхность в судовую лабораторию.

Бегущая волна. Обычная волна, распространяющаяся по водной поверхности. Длина волны, расстояние от одного гребня до другого, обрушение волны зависят от скорости ветра, его разгона (расстояния, на котором он дует в открытом море) и глубины.

Безжизненная зона. Зона, где нет жизни. Веками считалось, что в океане ниже определенной глубины жизнь отсутствует. Но жизнь в той или иной форме была найдена на всех глубинах, в том числе и в самых глубоководных желобах.

Бентический. Относящийся к среде обитания тех организмов, которые постоянно живут на морском дне или в донном грунте. Все такие организмы объединяются под общим названием бентос.

Биомасса. Масса (или объем) живых организмов, приходящаяся на единицу площади (или объема) среды обитания.

Бор. Волна, поднимающаяся вверх по течению реки во время прилива; перемещается так быстро, что вода движется как бы в виде стены.

Внутренняя волна. Волна, возникающая в море под его поверхностью — обычно на границе раздела водных масс разной плотности, обусловленной разными температурой или соленостью. Эти волны

могут быть обнаружены поплавокми нейтральной плавучести или измерительными приборами, опущенными в воду с борта океанографического судна.

Водная масса. Масса воды в море, характеризующаяся определенными температурой, соленостью и совокупностью химических характеристик. Многие морские организмы держатся в определенной водной массе, поскольку для их жизни благоприятны именно ее физико-химические характеристики.

Водяной смерч. Воронкообразный вихрь, часто встречающийся в тропических и субтропических морях. Имеет вид водяного столба, идущего от основания облака до поверхности воды и удерживаемого вращательным движением воздуха. Водяные смерчи не обладают такой разрушительной силой, как торнадо.

Вулкан. Возвышенность конической формы, образованная продуктами извержения, с выводным каналом, через который на поверхность поступают магма, газы, камни, пепел; часто поднимается из глубин моря. Конические и куполообразные вулканы являются временными формами, поскольку их постепенно разрушает эрозия, в особенности волновая. Чарлз Дарвин установил связь, существующую между вулканами и коралловыми рифами, образующими атолл. Один из самых молодых вулканических островов, Суртсэй, возник

в результате извержения вулкана неподалеку от Исландии в 1963 г.

Гайот. Подводная гора со сравнительно плоской вершиной. Гайоты, имеющие, вероятно, вулканическое происхождение, были открыты в Тихом океане во время второй мировой войны. Хотя больше всего их в Тихом океане, встречаются они во всех океанах Земли. На плоской вершине гайотов, которые находятся на глубине около 1 км под поверхностью воды, иногда обнаруживают остатки рифообразующих кораллов.

Драга. Приспособление для сбора донных организмов, опускаемое с судна на тросе. С помощью одних драг берут пробы донного грунта; с помощью других — их волокут по дну — собирают образцы с большой площади. Драги используют и в промысловой добыче моллюсков и ракообразных — с их помощью собирают мидий, устриц и морских гребешков.

Дрейф континентов. Гипотеза, предложенная геофизиком Альфредом Вегенером в 1912 г. Согласно этой гипотезе, континенты, бывшие когда-то единым целым, расколовшись и разойдясь в разные стороны, движутся относительно друг друга. Гипотеза Вегенера получила развитие в начале 60-х годов с появлением гипотезы спрединга морского дна (см. *Спрединг морского дна*) вдоль срединно-океанических хребтов и концепции тектоники плит.

Желоба. Длинные, узкие глубоководные впадины на морском дне с относительно крутыми склонами. Долгое время считалось, что самые глубоководные желоба — глубиной более 10 000 м — лишены жизни. Глубоководные драги и наблюдения с борта подводных обитаемых аппаратов позволили обнаружить живые организмы даже в самых глубоководных желобах.

Инфауна. Бентические животные, которые закапываются в морское дно или сверлят субстрат. Самые известные примеры — двустворчатые моллюски *Mercenaria* и полихеты *Glycera*.

Квадратурный прилив. Самый низкий прилив, случающийся два раза за лунный месяц. Является результатом такого взаимного положения Солнца и Луны, когда они находятся под прямым углом по отношению к Земле (см. также *Сизигийный прилив*).

Комменсализм. Симбиотические отношения двух видов, при которых только один вид получает выгоду от совместного существования, не причиняя другому вреда. Пример — акулы и рыбы-прилипалы (*Echeneidae*). Ремора присасывается к акуле с помощью диска-присоски и путешествует вместе с хозяином. Ремора не причиняет акуле вреда, она использует ее как транспортное средство и питается остатками ее пищи (см. также *Мутуализм*).

Континентальный шельф. Зона, примыкающая

к материкам или островам и тянущаяся от линии низкой воды до глубины примерно 200 м. Поскольку шельфовые зоны относительно мелкие, получают значительное количество солнечного света и обычно омываются богатыми органическими веществами водами, здесь обитают многочисленные популяции морских организмов и сосредоточен основной мировой рыбный промысел. Пример знаменитых рыбопромысловых районов континентальных шельфов — Доггер-банка в Северном море, Большая Ньюфаундлендская банка и Джорджес-банк на северо-западе Атлантики.

Котловина. Понижение морского дна. Обычно приток воды в котловины слаб, что приводит к почти застойным условиям (пониженное содержание кислорода и порой скопления органического вещества и ядовитых газов, таких, как сероводород). Котловины, имеющие достаточный приток воды, населены разнообразными морскими организмами.

Лагуна. Мелководный водоем, отделенный от моря барьерным рифом, островом или аналогичным образованием.

Магма. Расплавленный или жидкий материал в недрах Земли, который, поступая на поверхность и остывая, превращается в вулканические породы. Магма, изливающаяся на морское дно из рифтовых трещин, „наращивает“ дно и способствует процессу спрединга.

Мальки. Молодь рыб, стадия, следующая за личинкой, когда желточный мешок рассосался и рыба уже самостоятельно плавает и кормится.

Марши. Илистая отмель; обширная илистая или песчаная территория в эстуарии или заливе, обнажающаяся в отлив. Марши, которые пересекаются многочисленными протоками, обычно окаймлены зарослями тростника и осоки. Илистые отмели нередко населены довольно большим количеством крабов, червей и моллюсков, которые привлекают сюда чаек и цапель, охотящихся за ними. Марши являются одними из самых продуктивных областей в мире благодаря большому количеству органического вещества, получающегося в результате деструкции растительности марша.

Мезопелагиаль. Водная толща на глубинах от 200 до 1000 м, иногда называемая „сумеречной зоной“. Здесь обитают животные, которые не поднимаются выше границы проникновения солнечного света и не опускаются ниже слоев воды с достаточно высокой температурой (выше 10 °C). Многие из них ночью поднимаются в поверхностные слои воды, чтобы покормиться, а с рассветом возвращаются назад в темные глубины.

Мелководье. (См. *Континентальный шельф*.)

Нектон. Активно плавающие пелагические животные. В эту группу

входят рыбы, рептилии (морские змеи, черепахи) и морские млекопитающие (киты, дельфины).

Окаймляющий риф. Риф, непосредственно связанный с сушей, одна из первых стадий развития коралловых рифов и превращения их в атоллы.

Океанический. Относящийся к той части пелагиали, которая находится мористее края континентального шельфа, или зоны мелководья. То же, что относящийся к открытому морю.

Океанография. Наука, изучающая море; включает три основных раздела: биологическую океанографию, занимающуюся изучением растительного и животного мира моря; физическую океанографию, занимающуюся изучением волн, течений, давления, температуры и других физических процессов в море; химическую океанографию, занимающуюся изучением различных химических элементов в море и их взаимодействия.

Опрокидывающийся термометр. Ртутный термометр в стеклянной трубке, который регистрирует температуру в тот момент, когда он находится в перевернутом положении; сохраняет это значение до тех пор, пока его снова не вернут в первоначальное положение. Эти термометры очень точны (до 0,01 °С); они используются совместно с батометрами Нансена для определения температуры воды на заданных глубинах.

Островная дуга. Группа островов в виде изогнутой дуги, обычно обращенной выпуклой стороной к открытому океану. Часто встречается с той стороны глубоководных желобов, которая расположена ближе к суше. Наиболее известные примеры — Алеутские и Японские острова. Такие области нередко отличаются вулканической и сейсмической активностью и, следовательно, являются местом зарождения цунами.

Пелагиаль. Толща воды озер, морей и океанов как среда обитания пелагических организмов; включает всю толщу воды — и на мелководье, и в открытом океане. Пелагиаль противопоставляется бентали (т. е. дну водоемов).

Пелагический. Относящийся к соответствующему слою воды (но не ко дну) в пелагиали.

Планктон. Организмы, как животные, так и растительные, обычно очень мелкие, которые дрейфуют в толще воды или могут ограниченно передвигаться.

Подводная гора. Изолированное коническое поднятие морского дна, обычно выше 1000 м (см. также *Гайот*).

Подводный каньон. Длинная, крутосклонная долина, встречающаяся на континентальных окраинах, обычно тянущаяся перпендикулярно линии берега. По этим каньонам из вышерасположенной зоны мелководья часто

низвергаются лавины ила и донных отложений.

Полупроходные. Рыбы, обитающие в пресной воде, но нерестящиеся в море. Самый известный пример — угри (*Anguilla*); американские и европейские виды угря, идя на нерест, скатываются вниз по рекам и ручьям в море, затем проплывают сотни или тысячи километров в Атлантическом океане, чтобы попасть в Саргассово море, где они мечут икру и погибают.

Придонные рыбы. Рыбы, обитающие близ морского дна, например треска (*Gadus*), пикша (*Melanogrammus*), камбала (*Pseudopleuronectes*). Придонные рыбы — одни из самых ценных промысловых рыб.

Прикрепленный бентос. Донные организмы, прикрепленные к морскому дну. Ведут неподвижный или почти неподвижный образ жизни.

Прилив. Циклическое наступание и отступление моря, вызванное взаимным гравитационным притяжением Земли, Луны и Солнца. Наибольшим является влияние Луны (см. также *Квадратурный прилив*, *Сизигийный прилив*).

Проходные. Рыбы, обитающие в море, но нерестящиеся в пресных или солоноватых водах. Типичный пример проходных рыб — лососевые. Лососи совершают удивительные миграции, идя из моря вверх по пресноводным рекам и ручьям к своим нерестилищам.

Разрывное течение. Обычно сильное и узкое течение, вызванное оттоком воды, пригнанной к берегу волнами. Такие течения делают очень неустойчивыми условия жизни для морских животных, поскольку вызывают постоянное движение субстрата.

Риф. Узкая гряда скал, главным образом коралловых, расположенная у поверхности воды или выступающая над ней.

Рябь (или следы струйчатости). Небольшие гребни, появляющиеся на песчаном дне под действием волн или течений. Океанографы изучают рябь на дне моря, даже на больших глубинах, чтобы оценить направление и силу океанских течений. Ископаемые следы струйчатости, образовавшиеся миллионы лет назад, говорят о том, какими были течения в давно исчезнувших морях.

Сизигийный прилив. Самый высокий прилив, случающийся два раза за лунный месяц, — когда Земля, Солнце и Луна находятся на одной линии (см. также *Прилив*, *Квадратурный прилив*).

Симбиоз (буквально „сожительство“). Такие отношения между двумя видами, при которых один или оба организма получают выгоду и ни одному из них не причиняется вред. Известный пример — кораллы-рифостроители и обитающие в их тканях пирофитовые водоросли (так называемые зооксантеллы). Водоросли потребляют отходы жизнедеятельности

коралловых животных, а кораллы предоставляют водорослям надежное убежище и снабжают их азотом и фосфором, необходимыми для фотосинтеза (см. также *Комменсализм*).

Солемер. Любой прибор для определения солености воды.

Соленость. Количество растворенных твердых веществ в морской воде; чаще всего — суммарное содержание растворенных твердых веществ на единицу объема морской воды, выраженное в частях на тысячу (‰). Соленость морской воды в открытом океане составляет в среднем 32—35 ‰. Показатель солености позволяет идентифицировать водные массы. Соленость также является фактором, лимитирующим распространение многих морских организмов.

Солоноватый. О водах, соленость которых меньше, чем средняя соленость морской воды, то есть менее 32—35 ‰. Солоноватые воды чаще всего встречаются там, где в море впадает река; их соленость составляет от 0,5 до 17 ‰. Такие воды — излюбленное местообитание многих видов моллюсков, в том числе мидий и устриц, ракообразных и многих рыб.

Спрединг морского дна. Расширение (наращивание) морского дна за счет подъема магмы вдоль срединно-океанических хребтов и последующего ее растекания от их оси. Спрединг морского дна — важнейший механизм, на котором основывается вся гипотеза дрейфа

континентов и тектоники плит.*

Средиземный. Океанографический термин, обозначающий любое море, которое, как и Средиземное море, окружено со всех сторон сушей и имеет связь с другими водными бассейнами. Из средиземных морей можно назвать Карибское и Японское.

Стеногалинный. Организм, который может существовать только в узком диапазоне солености (см. также *Эвригалинный*).

Столовый риф. Небольшой изолированный риф на континентальном шельфе, не имеющий лагуны.

Сублиторальная зона. Часть бентической среды между отметкой низкой воды и краем континентального шельфа (см. также *Континентальный шельф*).

Тайфун. Мощный тропический циклон в западной части Тихого океана (см. также *Циклон*, *Ураган*).

* Гипотеза спрединга, или расширения океанского дна, подтверждается данными глубоководного бурения, предполагает, что под действием конвективных потоков коренные породы медленно, в течение миллионов лет, поднимаются из глубин Земли в районах срединно-океанических хребтов и постепенно растекаются вдоль ложа океана. У окраин материков коренные породы, напротив, опускаются вниз, в глубины Земли. Гипотеза расширения океанского дна подтверждает гипотезу дрейфа материков в том смысле, что континенты не дрейфуют сквозь мантию, а просто плавают на ней, в то время как сама мантия „растекается“ от зон поднятий и хребтов. — *Прим. ред.*

Тектоника плит. Гипотеза, согласно которой земная кора и верхний слой мантии состоят из крупных блоков, или плит, которые находятся в постоянном движении, то сходясь, то расходясь между собой. Смещение плит вызывается поднятием магмы из мантии по стыкам плит. Поднявшееся вещество наращивает и тем самым раздвигает плиты, заставляя их менять положение.

Течения. Горизонтальное перемещение воды в море. Течения несут воду с определенной температурой и соленостью. Они также переносят с собой и морские организмы. Наиболее известные течения — Гольфстрим, течение Гумбольдта и Куроисио.

Трал. Большая, конической формы, открытая с одного конца сеть, которую волокут вдоль морского дна, вылавливая рыбу, а иногда заодно и омаров и других беспозвоночных. Трал может поднимать на поверхность до 15 т рыбы ежечасно.

Траулер. Океанское судно, промысляющее рыбу с помощью трала. Современные кормовые траулеры выбрасывают трал и выбирают его по слипу.

Трофический уровень. Определенный уровень пищевой (трофической) цепи. Водоросли и фитопланктон находятся на низшем уровне; плотоядные, в том числе барракуды, акулы, косатки и человек, — на высшем.

Ураган. Жестокий, мощный тропический

циклон в Северной Атлантике, Карибском море, Мексиканском заливе и на востоке северной части Тихого океана. Скорость ветра в ураганах превосходит 120 км/ч, и он сопровождается сильными ливневыми дождями. Ветер создает гороподобные волны и производит большие разрушения в море и на суше вдоль берега (см. также *Циклон, Тайфун*).

Фотосинтез. Процесс превращения зелеными растениями двуокиси углерода и воды в сахара и крахмал, происходящий в присутствии солнечного света. Это первичный процесс продуцирования органических веществ из неорганических. Является важной функцией водорослей, таких, как диатомовые и бурые водоросли, и морских трав.

Фьорд. Узкий, глубокий с отвесными берегами морской залив, глубоко врезающийся в гористый берег; обычно представляет собой длинную, погрузившуюся под воду ледниковую долину. Самые известные фьорды находятся в Норвегии, но есть они и на тихоокеанском побережье Канады.

Хадальный. Относящийся к величайшим глубинам океана, находящийся в глубоководных желобах, обычно на глубинах от 6000 до 11 000 м. Материал, собранный с помощью драг, и реже прямые наблюдения с подводных обитаемых аппаратов показали, что в хадальной зоне есть рыбы и другие живые организмы.

Циклон. Обширная область пониженного давления в атмосфере. В северном полушарии ветер в циклоне дует против часовой стрелки, а в южном — по часовой стрелке. Циклонами являются ураганы и тайфуны (тропические циклоны), а также мощные штормы (внетропические циклоны).

Цунами. Быстро перемещающиеся морские волны, порожденные подводным землетрясением, извержением вулкана или оползнем. Цунами трудно обнаружить в открытом море, но, достигая прибрежного мелководья, они приобретают гигантские размеры, и совершают огромные разрушения на берегу.

Эвригалинный. Организм, который может существовать в водах с широким диапазоном солености. Некоторые фундулюсы (*Fundulus*) свободно перемещаются из соленых вод (примерно 28—30 ‰) в солоноватые (менее 17 ‰). Иногда некоторые рыбы поднимаются достаточно высоко вверх по реке, и на этом основании их считают эвригалинными; однако обычно оказывается, что они поднялись вместе с языком соленой воды, гонимой приливом (см. также *Стеногалинный*).

Эвфотическая зона. Верхние слои воды в водоеме, получающие достаточное количество солнечного света для фотосинтеза. В этой зоне происходит производство первичной продукции.

Экология. Наука, изучающая связи между живыми организмами

и средой их обитания. Экология, среди прочего, занимается изучением экосистем, например экосистемы кораллового рифа (ученые изучают отдельные виды рыб, коралловых полипов, течения, температуру и соленость воды, а также то, как все эти факторы взаимосвязаны и взаимодействуют между собой).

Эпипелагический. Относящийся к слою воды в океане от поверхности воды до глубины примерно 200 м (включая и зону мелководья над континентальным шельфом).

Эпифауна. Бентические животные, обитающие на поверхности океанского дна, в том числе гребешки, устрицы и некоторые виды морских ежей (см. также *Инфауна*).

Эстуарий. Залив, образующийся при впадении реки в море, или нижняя часть речной долины, например эстуарии в устьях рек Темзы и Гудзона.

Эффект Кориолиса. Отклонение движущихся на вращающейся сфере (земном шаре) частиц вправо в северном полушарии и влево в южном. Эффект Кориолиса заметно влияет на важнейшие океанские течения, в том числе на Гольфстрим (Северо-Атлантическое течение).

Указатель животных и растений

- Актинии (триба
Endomyaria) 67, 68—69, 74
— *Stoichactis* 74
Актиния *Calliactus parasitica* 93
Актиноула (личинка
кишечнополостных) 16
Акула гигантская (*Cetorhinus
maximus*) 105, 228—229
— кархародон (*Carcharodon
carcharius*) 135, 228—229
— катран (*Squalus*) 228
— китовая (*Rhincodon typus*)
105
—-молот (*Sphyrna*) 105, 228
— морская лисица (*Alopias*)
229
— обыкновенная, или
атлантическая (*Lamna
nasus*) 104
— песчаная обыкновенная
(*Odontaspis taurus*) 105,
106—107
— плащеносная
(*Chlamydoselachus*) 229
— полярная (*Somniosus
pacificus*) 193
— рифовая (*Triaenodon
obesus*) 134
— синяя (*Prionace glauca*) 105,
229
— тигровая (*Galeocerdo
cuvieri*) 135
Альбакор, или длинноперый
тунец (*Thunnus alalunga*)
162
Альбатрос странствующий
(*Diomedea exulans*) 178,
179, 180—181
Амория Грея (*Amoria grayi*)
55, 56
Антиопелла (*Antiopella
barbarensis*) 71, 72—73
Анчоус перуанский (*Engraulis
ringens*) 47
Аргонавт (*Argonauta argo*) 98
Аспидонт, морская собачка
(*Aspidontus taenia*) 137
Астрея волнистая (*Astraea
undosa*) 55, 56
Асцидия (личинка) 16
Афалина (*Tursiops truncatus*),
см. дельфин

Барракуда (*Sphyrna*) 128
— большая (*S. barracuda*) 130
Батиптер (*Bathypterois
viridensis*) 195
Батофил (*Bathophilus
metalicus*) 183
Белобочка, см. дельфин
обыкновенный
Белуха (*Delphinapterus leucas*)
170, 176—177

Береговичок, или литорина
(*Littorina*) 71
Бисса (*Eretmochelys imbricata*)
150, 153, 154—155,
234—235
Блюедочки (*Patella*) 66
Бокоплав (*Pontoporeia affinis*)
26
Бокоплавы (*Gammarus*) 225
Большерот пелекановидный
(*Eurypharynx
pelecanooides*) 188
Большероты (сем.
Ophisthognathidae) 130
Буллия опоясанная (*Bullia
vittata*) 55, 56
Бусикон (*Busycon*) 92

Веретеник пятнистый (*Limosa
fedoa*) 58
Верша, или нассариус
(*Nassarius vibex*) 58
Вогмер (*Trachypterus altivelis*)
149
Водоросли бурые (кельп) 45
— бурые (Phaeophyta) 214
— — *Alaria* 45, 214
— — *Fucus* 214
— — *Laminaria* 45
— — *Macrocystis* 42, 45, 112, 113
— — *Nereocystis* 45
— — *Sargassum* 49, 214
— красные (Rhodophyta) 214
— зеленые (Chlorophyta) 214
— — *Ulva* 214
— — *Dictysphaeria cavernosa*
138
— пиррофитовые (Pyrrhophyta)
118, 119
— кораллиновые
(*Lithothamnion*) 214
Водоросли
— *Halimeda* 117
— *Penicillus* 117
Выдра морская, см. калан

Гагара чернозобая, или
полосатая (*Gavia arctica*)
100
— полярная (*G. immer*) 100
Гагарка (*Alca torda*) 101
— бескрылая (*Pinguinus
impennis*) 157
Галатеатаума (*Galatheauma
axeli*) 195
Галатеиды, см. креветки
омаровые
Гарибальди (*Hypsypops
rubicundus*) 126, 127
Гидра 218
Гимантолоф гренландский
(*Himantolophus
groenlandicus*) 192, 193

- Гоби акулоносый (*Gobiosoma evelynae*) 136
 Голакант трехцветный (*Holacanthus tricolor*) 126, 127
 Голожаберник лиловый (*Flabellinopsis iodinea*) 70, 71
 Голотурии 196, 220
 — *Leptosynapta* 220
 — *Thyone* 220
 Горгонария (*Ellisella*) 120, 122—123
 — золотолистная (*Trichinogorgia faulkneri*) 120
 Гребешки морские 82
 — *Aequiptecten* 82
 — *Chlamys* 82
 — *Pecten* 82
 Гребешок лучистый (*Aequiptecten irradians*) 83, 84—85
 Гребневики (*Stenophora*) 30
 Грейсби (*Petrometopon cruentatus*) 136
 Губан полосатый (*Lienardella fasciatus*) 126, 127
 Губанчик двуцветный (*Labroides bicolor*) 136
 Губки
 — *Callispongia vaginalis* 139
 — *Euspongia* 215
 — *Haliclona* 215
 — *Microciona* 215
 — *Poterion* 215
 — *Regardella* 215
 — *Scypha* 215
 — *Siphonochalina* 138
 Губки стеклянные (*Euplectella*) 197, 198

 Дасциллус (*Dascyllus reticulatus*) 129
 Дельфин афалина (*Tursiops truncatus*) 26, 27, 166
 — Коммерсона, или пегий (*Cephalorhynchus commersonii*) 164
 — обыкновенный, или белобочка (*Delphinus delphis*) 27, 167, 168—169
 Дендрогира (*Dendrogyra cylindrus*) 120, 122—123
 Дендрофиллиды (сем. *Dendrophyllidae*) 120, 122
 Диатомовые водоросли 16, 212
 — *Asterionella* 212
 — *Biddulphia* 212
 — *Chaetoceros* 212
 — *Coscinodiscus* 212
 — *Ditylum* 212
 — *Fragillaria* 212
 — *Nitzschia* 212
 — *Planktoniella* 212

 Еж морской бутылковидный (*Echinostigma paradoxa*) 196
 — диадема (*Diadema antillarum*) 83, 86
 — карандашный (*Heterocentrotus mammillatus*) 83, 86, 87
 — скальный (*Paracentrotus lividus*) 86
 — *Tripneustes ventricosus* 86
 Ежи морские 46, 220
 — *Echinarachnius* 220
 — *Strongylocentrotus* 220

 Желудь морской (*Balanus*) 225
 Жемчужный кораблик, см. наutilus
 Жесткая ракушка (*Mercenaria mercenaria*) 83

 Звезда морская «терновый венец» (*Acanthaster planci*) 137
 Звезды морские 62, 86
 — *Asteria* 86, 220
 — *Asterina* 220
 — *Crossaster papposus* 86
 — *Psycropodia helianthoides* 89
 — *Solaster* 63, 64—65, 86, 220
 Зостера (*Zostera*) 81

 Ихтиостега (*Ichthyostega*) 233

 Кайры (*Uria*) 101
 Калан, или морская выдра (*Enhydra lutris*) 46, 109, 112, 113
 Калиптогена (*Calypptogena*) 203
 Кальмар гистиотевтис (*Histioteuthis*) 188
 — светящийся (*Lycoteuthis*) 187
 Кальмары
 — *Architeuthis* 98
 — *Illex* 98
 — *Loligo* 98
 — *Sandalops* 98
 Кальмары глубоководные
 — *Abralia* 198, 199
 — *Calliteuthis* 198, 199
 — *Phasmatopsis* 198, 199
 Камбала атлантическая (*Pleuronectes platessa*) 63
 — зимняя (*Pseudopleuronectes americanus*) 63
 Каракатица обыкновенная (*Sepia officinalis*) 98, 99

- Кашалот (*Physeter catadon*) 171, 236—237
- Керчак четырехрогий (*Cottus quadricornis*) 26
- Кит австралийский (*Eubalaena glacialis australis*) 174, 175
- горбатый (*Megaptera noveangliae*) 174, 175, 236—237
- серый (*Eschrichtius gibbosus*) 171
- синий (*Balaenoptera musculus*) 167, 170, 236—237
- южный (*Eubalaena glacialis*) 174, 175
- Кишечнополостные (Coelenterata) 216—217
- Козочка морская (*Caprella*) 225
- Колпица розовая (*Ajaja ajaja*) 37
- Конек морской (*Hippocampus*) 230
- Конус (*Conus*) 92
- Копьерылые, или парусниковые (Istiphoridae) 161
- Коралл жгучий, или огненный (*Millepora*) 120
- мозговик (*Diploria labyrinthiformis*) 120, 123
- „пузырчатый“ (сем. Eusmiliidae) 120, 122
- Кораллы мягкие (Alcyonaria) 117, 118—119, 217
- рифообразующие (Madreporaria) 117, 118—119
- Кораллы
- *Acropora* 216
- *Fungia* 216
- *Meandrina* 216
- *Oculina* 216
- *Tubipora* 216
- Корифена (*Coryphaena*) 148
- Косатка (*Orcinus orca*) 6, 108, 109, 171, 172—173
- Котик морской северный (*Callorhinus ursinus*) 105
- — южный галапагосский (*Arctocephalus galapagoensis*) 109, 110
- Краб глубоководный (*Ethusa*) 198
- голубой (*Callinectes sapidus*) 89, 92
- декоратор (*Macrocoeloma trispinosum*) 89, 90—91
- дромия (*Dromia vulgaris*) 92
- камчатский (*Paralithodes camtschatica*) 92
- красный (*Geryon quinquedens*) 198
- манящий (*Uca*) 55, 225
- панцирный (*Cancer*) 225
- травяной, или зеленый (*Carcinides moenas*) 89
- Крачка каспийская, см. чиграва
- Креветка (*Spongicola venusta*) 198
- Креветки (*Crago*) 224
- Креветки омаровые (галатеиды) (*Pleuroncodes planipes*) 60—61
- Крылатка (*Pterois antennata*) 134
- Кузовок (*Ostracion*) 230
- Ламантинова трава (*Cymodocea*) 81
- Ламантины (*Trichechus*) 81
- Лангуст
- *Panulirus* 224
- *Jasus lalandii* 46
- *Panulirus argus* 95
- Лев морской калифорнийский (*Zalophus californianus*) 16, 18—19
- — южный (*Otaria flavescens*) 6
- Леопард морской (*Hydrrurga leptonyx*) 75, 77, 78—79
- Лилия морская (*Rhizocrinus lofotensis*) 202
- Лилии морские
- *Antedon* 220
- *Metacrinus* 220
- Линкия (*Linckia*) 62
- Литорина, см. береговичок
- Логгерхед, или головастая морская черепаха (*Caretta caretta*) 150, 234—235
- Лососи настоящие (*Salmo*) 165
- тихоокеанские (*Oncorhynchus*) 162
- Луна-рыба (*Mola mola*) 30, 230
- Луфарь (*Pomatomus saltatrix*) 63
- Люрик (*Alle alle*) 101
- Мазу, см. сима
- Макрурус (долгохвост) (*Coryphaenoides armatus*) 203
- обыкновенный (*Macrourus bairdii*) 194
- северный (*M. berglax*) 194
- Мамонт (*Mammuthus jefersoni*) 80
- Мангры (*Rhizophora*) 37
- Манта, или гигантский морской дьявол (*Manta birostris*) 131, 132—133

- Марлин (*Makaira*) 160
 — синий (*Makaira nigricans*) 161
 — черный (*M. indica*) 161
 Мегатебенус двупятнистый (*Megatebennus limaculatus*) 66
 Медведь белый (*Ursus maritimus*) 105, 108
 Медуза
 — *Aurelia* 217
 — *Cyanea* 104
 — *Gonionemus* 217
 — *Haliclystis* 217
 — *Periphylla* 217
 Менидия (*Menidia*) 63
 Мерланг (*Odontogadus merlangus*) 104
 Мерлуза капская (*Merluccius merluccius capensis*) 46
 Меч-рыба (*Xiphias gladius*) 17, 30
 Мешкорот (*Saccopharynx ampullaceus*) 188
 Мидии (*Mytilus*) 66
 Мизида (*Mysis oculata*) 26, 224
 Миксина (*Muxine*) 133
 Многощетинковые черви сидячие (*Bispira*) 70
 Мозазавр (*Mosasaurus*) 233
 Мокрица (*Ligia*) 225
 Моллюски 222
 Моллюски брюхоногие 55, 56, 222
 — *Astraea* 222
 — *Eulima* 222
 — *Ferreira* 222
 — *Fissurella* 222
 — *Polynices* 222
 Моллюски головоногие 222
 — *Argonauta* 223
 — *Loligo* 223
 — *Nautilus* 223
 — *Octopus* 223
 — *Sepia* 223
 Моллюски двустворчатые 82, 222
 — *Corbula* 222
 — *Crassostrea* 222
 — *Ensis* 222
 — *Glycymeris* 222
 — *Macoma* 222
 — *Mya* 222
 — *Pecten* 222
 Морж (*Odobenus rosmarus*) 109, 113, 114—115
 Морской черт, см. удильщик европейский
 Мурена
 — *Gymnothorax* 130, 134
 — *Rhinomuraena* 130
 Мурены (сем. *Muraenidae*) 116, 130
 Нассариус, см. верша
 Натика (*Polynices*) 58
 Натика обыкновенная северная (*Lunatia heros*) 55, 56
 Наутилус, или жемчужный кораблик (*Nautilus pompilius*) 98, 100, 223
 Небалия (*Nebalia*) 225
 Нерка (*Oncorhynchus nerka*) 162, 163
 Норрисия Норриса (*Norrisia norrisii*) 55, 56
 Обелия (*Obelia*) 219
 Окунь сказочный (*Microlabrichthys tuka*) 126, 127
 Олуша (*Sula*) 100
 Омар американский (*Homarus americanus*) 94, 95
 — обыкновенный (*H. vulgaris*) 95
 Омосудис (*Omosudis lowii*) 195
 Опах обыкновенный (*Lampris regius*) 149
 Осьминог *Grimpoteuthis* 201
 Осьминог безглазый цирротаума (*Cirrothauma*) 188
 — обыкновенный (*Octopus vulgaris*) 95, 96—97, 98
 Офиаканта двузубая (*Ophiacantha bidentata*) 89
 Офиура
 — голова Горгоны, или горгоноцефал (*Gorgonocephalus eucnemis*) 86, 88
 — *Ophiothrix* sp. 88
 — *Ophiura* 220
 Ошибневые
 — *Leucicorus lusciosus* 194
 — *Tauredophidium hextii* 194
 Парусник (*Istiophorus platypterus*) 160, 161
 Парусник (кишечнополостное) (*Verella vellella*) 45, 143, 144—145, 146, 147
 Парусниковые, см. копьерылые
 Пателла обыкновенная (*Patella vulgata*) 66, 71
 Патирия (*Patiria miniata*) 62
 Пектиния (*Pectinia*) 120, 122
 Пеламида двуцветная (*Pelamis platurus*) 156
 Пеликан бурый (*Pelecanus occidentalis*) 100, 102—103
 Перо морское (*Pennatula*) 217
 Пизастер (*Pisaster brevispinus*) 62

- Пингвин Адели (*Pygoscelis adeliae*) 75, 77
 — антарктический (*P. antarctica*) 74
 — императорский (*Aptenodytes forsteri*) 77
 Плезиозавр (*Plesiosaurus*) 233
 Плоскоголов (*Platycephalus*) 129
 Плоскохвост оливковый (*Aipysurus laevis*) 131
 Поморник большой (*Catharacta skua*) 77
 Поритес (сем. Poritidae) 120, 123
 Портландия (*Portlandia arctica*) 26
 Португальский военный кораблик, см. физалия
 Продельфин вертящийся, или длиннорылый (*Stenella longirostris*) 164
 Психропотес (*Psychropotes*) 196
 Рак-богомол (*Squilla*) 224
 Рак-отшельник
 — *Eupagurus* 89
 — *Pagurus* 89, 225
 — *Parapagurus* 201
 — *Eupagurus bernhardus* 93
 — *Paguristes maculatus* 92
 Рак ракушковый (*Gigantocypris*) 200
 Раки усконогие
 — *Balanus* 66
 — *Chthamalus* 66
 — *Scalpellum* 197
 Ракушка песчаная (*Mya arenaria*) 20
 Ремора акуля (*Remora remora*) 150
 Ридлея (*Lepidochelys olivacea kempii*) 150, 235
 Ринекант колючий (*Rhineacanthus aculeatus*) 126, 127
 Рыба-ангел (*Pomacanthus*) 129
 — императорская (*P. imperator*) 126, 127
 — синеполосая (*P. annularis*) 127
 Рыба-клоун (*Amphiprion percula*) 125, 129
 Рыба-солдат (сем. Holocentridae) 136
 Рыба-труба, или флейторыл (*Aulostomus maculatus*) 130
 Рыба-хирург белорылая (*Acanthurus japonicus*) 127
 — синяя (*Paracanthurus hepatus*) 127
 Рыба-шар (*Chilomycterus*) 230
 Рыбы-топорики
 — *Argyropelecus* 187, 189
 — *Sternoptyx* 187
 Рыбы летучие (сем. Exocoetidae) 30, 148
 Сардина южноафриканская (*Sardinops sagax ocellata*) 46
 Свинья морская (*Phocaena phocaena*) 166
 Сельдяной король (*Regalecus glesne*) 148
 Серрановые (сем. Serranidae) 130
 Сивуч (*Eumetopias jubatus*) 109, 111
 Сима, или мазу (*Oncorhynchus masu*) 165
 Ситник (*Juncus*) 37
 Скипджек, или полосатый тунец (*Katsuwonus pelamis*) 162
 Склерактиния (*Scleractinia*) 120, 123
 Скорпена (*Scorpaena plumieri*) 129, 130
 Скумбрия (*Scomber*) 230
 Скэд мексиканский (*Decapterus hypodus*) 104, 105
 Слон морской (*Mirounga leonina*) 77
 Собачка морская (*Lucayablennius zingaro*) 130
 Спартина луговая (*Spartina patens*) 37
 — маршевая (*S. alternifolia*) 37
 Ставрида обыкновенная (*Trachurus trachurus*) 46
 Стомия (*Stomia*) 187, 190—191
 Страшилище (*Deima*) 196
 Талассия, или черепашья трава (*Thalassia*) 81
 Тегула (*Tegula*) 55, 56
 Тифлонус слепой (*Tuphlonus nasus*) 194
 Тоницелла линейчатая (*Tonicella lineata*) 66, 67
 Топорик (*Lunda cirrhata*) 105
 Треска (*Gadus morhua*) 101
 Тридакна (*Tridacna*) 124, 129
 Тритония (*Haronia tritonis*) 137
 Тунец большеглазый (*Thunnus obesus*) 162
 — желтоперый (*Th. albacores*) 162, 166
 — полосатый, см. скипджек
 — синий (*Th. thynnus*) 27, 156

- Тупик (*Fratercula arctica*) 101
 Турбинария (*Turbinaria*) 120, 122—123
 Турбо гобеленовый (*Turbo petholatus*) 55
 Тюлень гренландский, или лысун (*Pagophoca groenlandica*) 109, 110
 — крабоед (*Lobodon carcinophagus*) 109, 111
 — Уэдделла (*Leptonychotes weddelli*) 109, 110
 — хохлач (*Cystophora cristata*) 105

 Угорь обыкновенный, или европейский (*Anguilla anguilla*) 158, 159
 — североамериканский (*A. rostrata*) 158
 Удильщик американский (*Lophius americanus*) 188
 — европейский (*L. piscatorius*) 188
 Удильщики глубоководные 192, 193
 Узкоголовик короткорылый (*Leptocephalus brevirostris*) 158
 Уточка морская (*Lepas anatifera*) 147

 Фасциолярия полосатая (*Fasciolaria hunteria*) 55, 56
 Физалия, или португальский военный кораблик (*Physalia physalis*) 147, 216
 Флейторыл, см. рыба-труба
 Фукус (*Fucus*) 29, 214
 Фундулюс (*Fundulus*) 63

 Харпа большая (*Harpa major*) 55, 56
 Хаулиода (*Chauliodus*) 183, 184—185, 187
 Хитон (*Chiton tuberculatus*) 66, 67
 Хитоны 71
 — *Chaetopleura* 66
 — *Chiton* 66
 Хромодорис калифорнийский (*Chromodoris californiensis*) 70, 71

 Целакант (латимерия) (*Latimeria chalumnae*) 203

 Чавыча (*Oncorhynchus tshawytscha*) 149, 162
 Чайка западная (*Larus occidentalis*) 59
 — серокрылая (*L. glaucescens*) 42, 43
 Червь сотовый (*Sabellaria alveolata*) 76
 Черенок (*Ensis*) 58
 Черепаха кожистая (*Dermochelys coriacea*) 153, 234—235
 — зеленая, или суповая (*Chelonia mydas*) 150, 151, 152, 153, 234—235
 Чиграва, или каспийская крачка (*Hydropygne caspia*) 59

 Эноплометопус (*Enoplometopus antillensis*) 94

 Янтина (*Janthina janthina*) 45, 146, 147

Альберт К. Дженсен

**Живой мир
океанов**

Редактор А. А. Лущик

Художник И. Г. Архипов

Художественные редакторы Б. А. Денисовский, Б. А. Бураков

Технические редакторы Л. М. Шишкова, Н. Ф. Грачева

Корректор Л. Б. Лаврова

ИБ № 1828

Подписано в печать 30.01.90. Формат 70×100¹/₁₆. Бумага
мелованная и офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 20,8.

Усл. кр.-отт. 72,31. Уч.-изд. л. 24,71. Тираж 25 000 экз.

Индекс ПЛ-193. Заказ № 906.

Гидрометеиздат, 199397, С.-Петербург, ул. Беринга, 38.

Отпечатано с диапозитивов

в ГПП «Печатный Двор» Комитета РФ по печати.

197110, Санкт-Петербург, Чкаловский пр., 15

Толща воды в море, от освещенной солнцем поверхности и до мрачных глубоководных впадин, населена бесконечно разнообразными живыми организмами — от великолепного морского ежа диადемы, вооруженного иглами 30-сантиметровой длины, до изящного наutilusа с его тонкой спиралевидно закрученной раковиной, от серебристого сельдяного короля до светящихся анчоусов, освещающих глубины короткими вспышками бледного света.

Перед глазами наблюдателя, который бы отправился от берега в сторону открытого моря, предстали бы удивительные картины: миниатюрные морские звезды, ползающие на гибких амбулакральных ножках по каменистому дну в поисках пищи; каланы, любители полакомиться сочным мясом моллюсков, разбивающие раковины о камень, который они кладут себе на живот; крохотный двухцветный губанчик на „пунктах санобработки“, смело заплывающий в разинутые пасти крупных рыб-хищников, чтобы поживиться кусочками пищи, застрявшими у них между зубами; кожистые черепахи, одинокие странницы открытого моря, направляющиеся от берегов Норвегии к Венесуэле, чтобы найти себе партнера для продолжения вида.

На распределение животных и растений в Мировом океане влияют такие факторы, как соленость и температура воды, океанические течения, штормы и цунами, приливно-отливный цикл.

Эти вопросы также нашли свое отражение в книге. Текст дополняют превосходные цветные фотографии. В приложении даны рисунки обитающих в океане животных и растений — от диатомовых водорослей до морских млекопитающих, а также приводится словарь терминов.

Книга порадует каждого, кто интересуется морем — мириадами его обитателей и его будущим.

Об авторе

Альберт К. Дженсен, морской биолог и океанограф, побывал во многих районах Мирового океана. Он является автором многочисленных научных и популяризаторских статей, вошедших в сборники и учебники для колледжей, а также автором научно-популярных книг.

ISBN 5-286-00160-2

ЖИВОЙ МИР ОКЕАНОВ



TALLINNA KESKRAAMATUKOGU



1 0800 00258770 8

ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ 1994