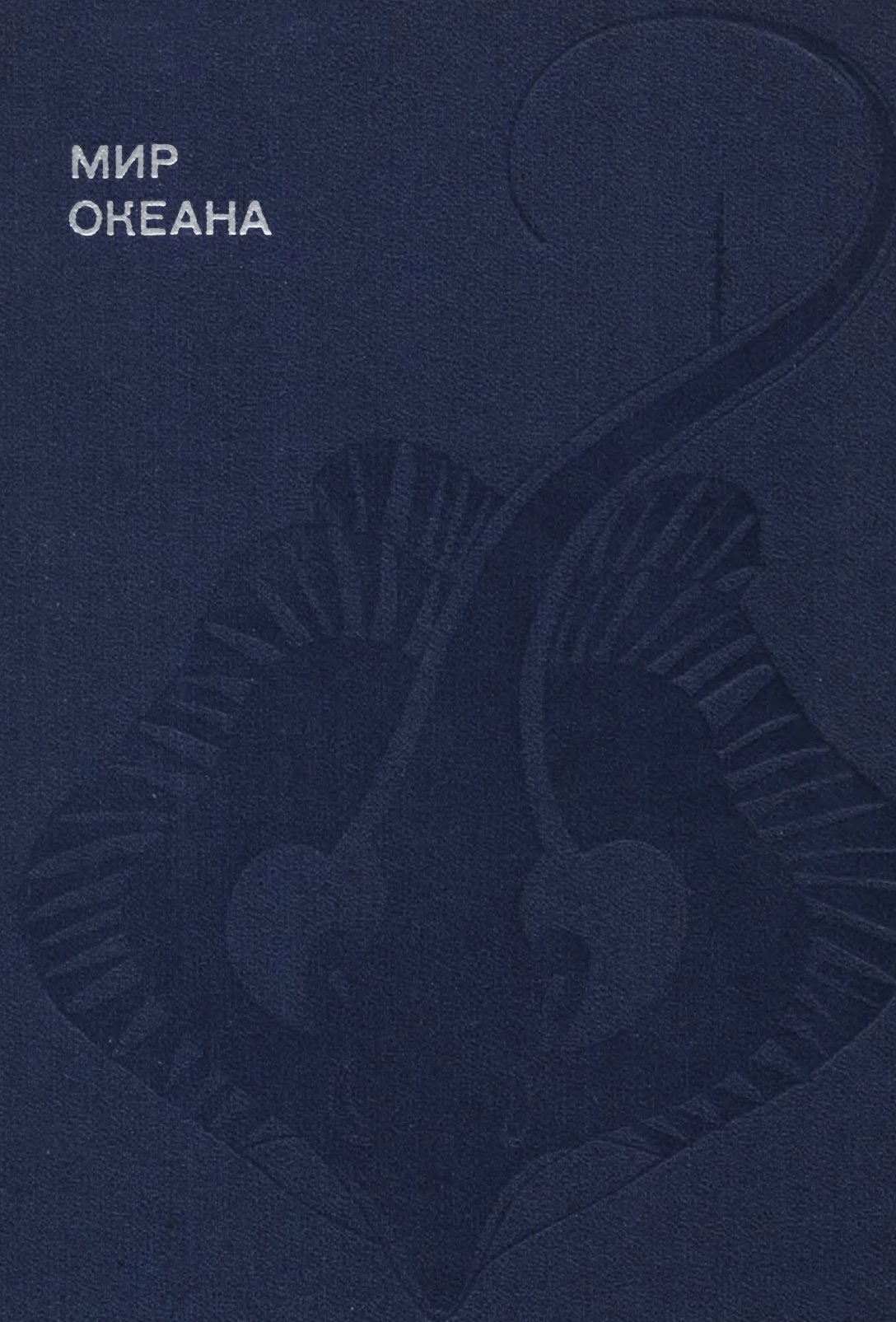


ДОНАТ НАУМОВ * МИР ОКЕАНА

МИР
ОКЕАНА







МИР ОКЕАНА

МОСКВА
„МОЛОДАЯ
ГВАРДИЯ“
1983

Д. Наумов родился в 1921 году в Ленинграде. Здесь он учился в школе, был принят в комсомол, стал студентом ЛГУ. Осенью 1941 года вступил в ряды народного ополчения и воевал на Пулковских высотах, под Шлиссельбургом, на Ораниенбаумском пятачке. После ранения вернулся в университет.

Летом 1946 года, будучи студентом второго курса, участвовал в экспедиции на Белое море, где и решил стать морским гидробиологом. В том же году начал ра-



МИР

ботать в зоологическом музее внештатным экскурсоводом. Тогда и определился другой круг его интересов — популяризация науки и педагогическая деятельность.

Д. Наумов изучал низших беспозвоночных животных наших морей, написал две монографии, в 40 лет стал доктором биологических наук.

Он много путешествовал. Принял участие в рейсах научно-исследовательских судов «Витязь», «Дмитрий Менделеев» и «Академик Курчатов».

В его научном багаже свыше 100 печатных трудов и ряд научно-популярных изданий. Некоторые из этих книг переведены и изданы в США, ФРГ и Болгарии.



ДОНАТ НАУМОВ



КЕАНА

Рассказы о морской стихии и освоении ее человеком

Художник
Ю. АРАТОВСКИЙ



От автора 6

Часть 1. СОЛЕНАЯ КУПЕЛЬ

Глава 1. БУРНАЯ ИСТОРИЯ ОКЕАНА

Откуда взялся океан	11
Материки плывут	15
Наступление и отступление океана	24

Глава 2. ГЕОГРАФИЯ ОКЕАНА

Какие бывают полушария?	31
Океаны, моря, заливы...	31
Как выглядит дно океана	38

Глава 3. ГЕОЛОГИЯ ОКЕАНА

Кора	47
Осадки	51

Глава 4. ВОДА ОКЕАНА

Объем Мирового океана	61
Химический состав морской воды	62
Откуда в океане соль?	66
Физические свойства морской воды	69
Температура океана	76

Глава 5. ВЕЧНОЕ ДВИЖЕНИЕ

Течения	83
Дыхание океана	94
Волны	106
Цунами	115

ОГЛАВЛЕНИЕ



Глава 6. ЗЕМЛЯ, МОРЕ, ВОЗДУХ

Океан и атмосфера	125
Море и суша	148

Часть 2. ЧЕЛОВЕК И ОКЕАН



Глава 1. МОРЕПЛАВАТЕЛИ ОТ ДОИСТОРИЧЕСКИХ ВРЕМЕН ДО НАШИХ ДНЕЙ

Первые люди на первом плоту	157
Что было раньше, весло или парус?	161
Под флагом «Веселого Роджера»	167
Под парусами по всем морям	177
Механический морской флот	185
Океаны разделяют и объединяют	194



Глава 2. ВОКРУГ ТОЛЬКО ВОДА

Человек в подводном царстве	203
Завоевание глубины	219
Последние известия со дна океана	233
Между жизнью и смертью	236
Берегись!	243



Глава 3. ДАРЫ ОКЕАНА

Морской промысел	251
Марикультура	267
Промышленность под водой	273

Глава 4. НАУКА ОБ ОКЕАНЕ

Океанология и океанологи	287
Океан в опасности	311

Заключение	321
-----------------------------	------------



ОТ АВТОРА

Среди девяти больших планет солнечной системы, трех десятков их спутников и сотен астероидов Земля представляет собой единственное исключение: она обладает жидкой оболочкой — гидросферой. Около трех процентов всей влаги планеты приходится на долю озер, рек, внутригрунтовых водоемов и атмосферы, остальная вода заполняет гигантскую чашу, которую мы называем Мировым океаном. Материкам и островам принадлежит менее одной трети поверхности земного шара, а две трети залито соленой океанской водой.

Именно океан придает Земле — третьей от Солнца планете — неповторимое своеобразие; без него она мало чем отличалась бы от второй (Венеры) и четвертой (Марса) планет или от собственного спутника (Луны). Воздействие океана сказывается даже в центральных частях материков на расстоянии тысяч километров от побережья. Обладая огромной теплоемкостью, океан способствует выравниванию температурных условий планеты. Испарения с его поверхности, выпадая в виде осадков, возвращаются реками обратно. Вода, как известно, точит камень. Благодаря ее извечному круговороту постепенно менялся облик суши.

Мировой океан — огромная природная химическая лаборатория. Разнообразные вещества, растворенные в морской воде, постоянно взаимодействуют между собой. Около трех миллиардов лет назад на этой основе зародилась жизнь.

В океанской воде в виде неорганических соединений растворено множество химических элементов, которые можно извлекать для промышленного использования. Уже в настоящее время океан дает 90 процентов мировой продукции брома и 60 процентов магния. Кроме того, из морской воды добывают в значительных количествах натрий и хлор. Есть все основания предполагать, что в течение двух ближайших десятилетий станет экономически целесообразно получать из моря тяжелый водород (дейтерий), золото, марганец, свинец и даже железо. Запасы всего этого в океане практически неограниченны. Так, использование находящегося в воде дейтерия (при коэффициенте полезного действия 10 процентов) позволит удовлетворять постоянно растущие потребности человечества в энергии на протяжении трехсот миллионов лет!

Верхний стометровый слой океанской воды содержит мириады мельчайших фотосинтезирующих одноклеточных водорослей. Благодаря их деятельности выделяется кислород и поглощается раство-

ренный в морской воде углекислый газ. Между водой и атмосферой происходит постоянный обмен газами, тем самым океан играет важнейшую роль в балансе кислорода и обеспечении жизни на всей планете.

Морские растения и животные издавна использовались человеком в пищу; в настоящее время в связи со значительным ростом населения Земли океанский промысел достиг своего предела. Теперь начинается эпоха культивирования в морях растений и животных, подобно тому как это уже в течение тысячелетий делается на суше.

Океан представляет собой колоссальный аккумулятор энергии, которая пока еще почти не используется. Рано или поздно нефть, газ, каменный уголь и радиоактивные руды иссякнут. Тогда океан станет главным источником энергии для промышленных и бытовых нужд.

С незапамятных времен люди бороздят океан; и в настоящее время он служит главным средством транспортных связей между континентами. В 1970 году общая грузоподъемность торгового морского флота превысила 375 миллионов тонн. Огромные лайнеры предоставляют пассажирам все удобства для ближних и дальних морских путешествий.

При всей щедрости океана по отношению к людям его существование имеет и теневую сторону. В периоды войн, которыми так богата история человечества, океан неизменно служил театром военных действий. На его просторах разыгрывалось немало величайших трагедий, ибо каждая воюющая сторона стремилась к военному превосходству на море не менее, чем на суше и в воздухе.

За последние десятилетия ученые-океанологи сделали немало кардинальных открытий, в корне меняющих не только многие прежние представления об океане, но и выходящих за его пределы. Так, благодаря успехам морской геологии была раскрыта одна из тайн строения глубоких недр нашей планеты. Оказалось, что материковая кора значительно отличается от той, которая находится под дном океана. Это открытие послужило отправным пунктом для дальнейших исследований строения и эволюции Земли. Смелые догадки ученых прошлого века, высказывавшихся в пользу подвижности материков, получили новое веское подтверждение. Стал понятен и сам механизм, приводящий в движение континенты, которые перемещаются под воздействием восходящих и нисходящих потоков полужидкой мантии, окружающей тяжелое земное ядро. Так человеку удалось заглянуть в глубь Земли, воссоздать ее облик в разные периоды геологической истории.

Огромных успехов добились также географы, гидрологи, метеорологи, ученые, работающие в области физики, химии и биологии океана. Теперь не только разгаданы причины страшного бедствия — неожиданного нашествия гигантских волн цунами, но появилась возможность предупреждать население прибрежных районов о грозящей опасности. Специальные службы наблюдения и оповещения следят за погодой на всем огромном океанском просторе. Каждый циклон регистрируется при его зарождении, а точный прогноз силы и направления его движения позволяет капитанам судов избежать встречи с опасностью.

Совершенно неожиданным для всего ученого мира стало откры-

тие советскими океанологами вихревого характера движения водных масс в области океанских течений. По периферии такого вихря водные струи крутятся с достаточной скоростью. Одновременно, хотя и значительно медленнее, поступательно перемещается его центр. Иногда вихревые кольца отрываются от основного течения и самостоятельно существуют по два-три года, пока их энергия не иссякнет.

Благодаря детальному изучению океанского дна на карте мира появились новые названия. Открыты подводные горы, долины, желоба, целые горные системы. Рельеф дна океана оказался весьма сложным и совсем непохожим на рельеф поверхности суши. Измерена и предельная глубина Мирового океана, там, на одиннадцатикилометровой глубине, даже побывал человек.

Наконец, важнейшие открытия сделаны в области морской биологии. Вопреки веками державшемуся мнению о невозможности жизни на океанских глубинах океан оказался заселенным от поверхности до дна глубочайших впадин. Несколько лет назад среди вечного мрака и холода океанской бездны были обнаружены целые оазисы, густо заселенные дотопе неизвестными видами животных. Жизнь там поддерживается за счет энергии горячих источников, подогреваемых теплом внутренних слоев Земли.

Успехи океанологов сделали возможным всестороннее использование колоссальных ресурсов океана, но, конечно, далеко не все тайны моря ими раскрыты. Над изучением Мирового океана трудится целая армия ученых. Одно из ведущих мест в этом направлении науки принадлежит нашей стране. Академия наук СССР насчитывает 11 академиков и свыше 30 членов-корреспондентов, научные интересы которых связаны с океаном. О некоторых сделанных ими открытиях рассказывается в этой книге.

Часть I
СОЛЕНАЯ КУПЕЛЬ



ОТКУДА ВЗЯЛСЯ ОКЕАН

Еще совсем недавно представления о возникновении и первых этапах истории Земли основывались главным образом на предположениях. Наряду с более или менее реалистическими гипотезами уживались совершенно фантастические воззрения, обычно связанные с вмешательством в акт мироздания божественных сил. В нынешний век научно-технического прогресса человек получил возможность проникнуть на дно глубочайших океанских желобов, увидеть нашу планету из космоса, побывать на Луне. Раздвигая рамки познания, пылкий человеческий ум охватывает области структурного строения частиц атома и внегалактических миров, добывает информацию миллиардов лет давности и заглядывает на века вперед. В науке о Земле умозрительные гипотезы уступили место теориям, основанным на фактических данных. Современные представления о происхождении Земли облечены в стройную систему доказательств, подтверждающих все основные стороны этой сложной и трудной проблемы.

«История Земли,— пишет член-корреспондент Академии наук СССР А. Монин,— поражает воображение грандиозностью своих масштабов. Если возраст письменных источников сведений по истории человечества оценивается несколькими тысячелетиями, а останков материальной культуры древних людей — десятками тысячелетий, то геологическая история оперирует сотнями миллионов и даже миллиардов лет; возраст нашей планеты оценивается в 4,6 миллиарда лет».

Согласно одной из наиболее обоснованных теорий, выдвинутой советским ученым академиком О. Шмидтом, Солнце и все планеты солнечной системы образовались из холодного, медленно вращавшегося газопылевого облака. Здесь нет возможности детально обсуждать проблему происхождения Земли, для этого понадобилась бы специальная книга. Укажем только, что, когда часть первичного газопылевого облака уплотнилась и образовала плотный земной шар, на нем еще не было водной оболочки. В момент формирова-

ния нашей планеты вода будущего океана находилась в связанном состоянии в виде гидроокислов. О первом миллиарде лет существования Земли, который ученые называют катархеем, известно не очень много. Однако можно с уверенностью утверждать, что по крайней мере во второй половине катархея уже имела место активная вулканическая деятельность. В этот период недра нашей молодой планеты разогрелись в результате гравитационного сжатия и радиоактивного распада долгоживущих изотопов, которых тогда было в 4—7 раз больше, чем теперь. Это привело к расплавлению верхней мантии планеты и вызвало мощные вулканические процессы.

Известно, что при извержении современных вулканов наряду с твердыми частями (пеплом, вулканическими бомбами) и жидкой горячей лавой в изобилии выделяются газы. Обычно над кратером «живого» вулкана даже в относительно спокойный период его деятельности поднимается облако. Эта характерная особенность отразилась в названии вулканических островов — Курильские; вершины их гор постоянно дымят, курятся. Газовые облака над вулканами на 75—80 процентов состоят из паров воды, кроме того, в них имеются окись углерода, аммиак, метан, соединения серы, хлора и некоторые другие вещества. Большинство этих газообразных соединений поступает в атмосферу, а пары воды конденсируются и падают вниз в виде дождя.

Как только на Земле начали действовать вулканы, она окуталась облаками, у нее появилась оболочка из газов и дыма. Современные тонкие и очень точные методы анализа позволили установить состав первичной атмосферы, для чего были исследованы крошечные полости в древнейших кварцитах. Как показал анализ, маленькие пузырьки газа, пребывавшие в «законсервированном» состоянии 3,5—4 миллиарда лет, совершенно лишены свободного кислорода, но содержат двуокись углерода, сероводород, двуокись серы, аммиак, соляную и плавиковую кислоты, а также небольшое количество азота и инертных газов. Если не считать отсутствия воды, то содержимое пузырьков, впаянных в древние кварциты, по химическому составу почти не отличается от современных вулканических газов. Но куда в таком случае делась вода? Объясняется это крайне просто. Вычисления показали, что к концу катархея температура на поверхности Земли в среднем равнялась 15 градусам тепла и водяные пары вулканических газов должны были немедленно превращаться в жидкую воду.

Когда история Земли вступила в следующую фазу и на смену катархею пришел архей (он также длился целый миллиард лет!), отдельные лужи и озера слились



воедино и образовали первичный океан. Правда, он был еще совсем небольшим: по глубине и по общему объему впятеро меньше современного.

Как это ни парадоксально, но океан с первых дней своего существования был соленым, хотя и образовался из совершенно чистой дистиллированной воды. Дело в том, что в воду незамедлительно переходили некоторые другие составные части вулканических газов, главным образом галоидные кислоты и двуокись углерода, а также сероводород и аммиак. Растворенные в воде кислоты реагировали с горными породами, извлекая из них соответствующие количества натрия, калия, кальция и других элементов с образованием солей, благодаря чему в растворе поддерживалось кислотно-щелочное равновесие.

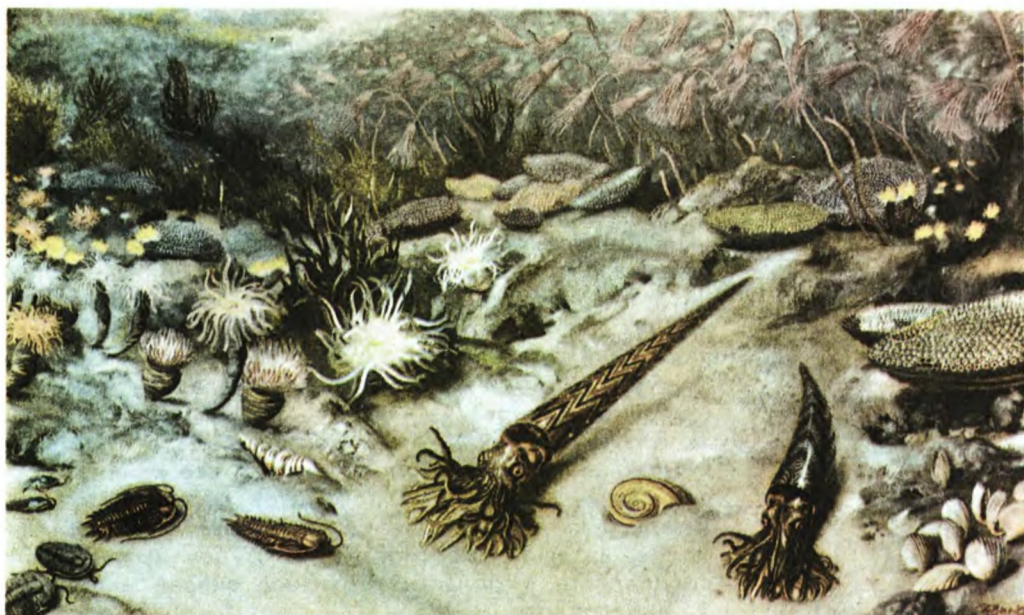
Вот почему соленая океанская вода всегда была нейтральной. Положение о том, что все анионы морской воды возникли из продуктов дегазации мантии Земли, а катионы из разрушенных горных пород, наиболее детально обосновано в трудах крупнейшего специалиста в области геохимии океана академика А. Виноградова.

В результате перехода части вулканических газов в растворенное состояние атмосфера Земли продолжала оставаться очень тонкой, и потому температура на поверхности планеты все время держалась ниже 100 градусов, но выше нуля, то есть такой, при которой вода пребывает в жидком состоянии. Таким образом, Земля во все время своего существования, начиная с конца катархея, обладала жидкой оболочкой — гидросферой, в чем и заключается ее главное отличие от других планет солнечной системы. Крайне разреженная атмосфера Марса (ее плотность в 500—800 раз меньше, чем на Земле) способствует излучению тепла в мировое пространство, и потому на красной планете царит вечный холод. Причем температура поверхности днем даже на экваторе только на короткий срок поднимается до 25 градусов выше нуля, но вскоре опускается до минус 55, а ночью даже до минус 100.

Понятно, что ни о какой жидкой оболочке на Марсе не может быть и речи. Плотность атмосферы на Венере превосходит земную примерно в 90 раз. Это привело к сильному увеличению так называемого парникового эффекта, в результате чего температура у поверхности нашей соседки составляет около 460 градусов выше нуля. Стало быть, жидкой воды там тоже нет, а где нет воды, нет и жизни. Земля, расположенная между горячей Венерой и холодным Марсом, по температурным условиям оказалась в «золотой середине».

Океан создал условия для зарождения и поддержания жизни на нашей планете, для образования ее био-





Так выглядело море в силурийский период, то есть около 420 миллионов лет назад.

сферы, в чем заключается второе существенное отличие Земли от других известных небесных тел.

Имеется несколько доказательств существования океана на протяжении всей геологической истории Земли. Еще в катархее благодаря круговороту воды между океаном, атмосферой и сушей начали образовываться осадочные породы. Английские геологи С. Мурбат, Р. О'Найон и Р. Панкхерстон недавно нашли на юго-западе Гренландии осадочный бурый железняк, возраст которого оценивается в 3760 миллионов лет. По-видимому, это самое древнее свидетельство существования гидросферы.

Советский вулканолог Е. Мархинин подсчитал, что при извержении вулкана на долю водяных паров приходится примерно 3 процента массы изверженных веществ. Соотношения между массами современной гидросферы ($1,46 \cdot 10^6$) и земной коры ($4,7 \cdot 10^7$) почти точно соответствует этой величине, в чем заключается второе доказательство постоянного присутствия гидросферы на земном шаре. Можно представить себе, что по мере утолщения земной коры пропорционально увеличивался и океан, пока он не достиг современного состояния.

Поскольку вулканическая деятельность на Земле не прекратилась, объем гидросферы продолжает постепенно нарастать.

Третьим доказательством извечного и непрерывного существования океана служат находки останков и

отпечатков тел живых организмов. Жизнь на нашей планете, ни на мгновение не прерываясь, существует в течение трех миллиардов лет, и ее процветание обеспечивается океаном.

МАТЕРИКИ ПЛЫВУТ

К концу XVI века, когда на глобус более или менее правильно были нанесены материки (кроме Австралии и Антарктиды, которые к тому времени еще не были открыты), географы невольно обратили внимание на сходство очертаний Западной Африки и восточного побережья Южной Америки. В самом деле, берега двух континентов, разделенных огромным водным пространством Атлантического океана, как бы дополняют друг друга: каждому заливу и каждой бухте в Африке соответствует равный по форме и размерам мыс в Южной Америке, и, наоборот, африканским мысам соответствуют американские бухты. Долгие годы это негативное сходство считалось случайным, его рассматривали как величайший по масштабу природный курьез. Первым человеком, которому это удивительное совпадение показалось не лишенным закономерности, был не географ и даже не моряк, а философ Фрэнсис Бэкон. В своем сочинении «Новый Органон», вышедшем в Англии в 1620 году, Ф. Бэкон прямо указал на взаимную зависимость изгибов береговых линий Южной Америки и Африки, но причину такого сходства он объяснить не смог. Прошло более двух столетий, и вот итальянский ученый Антонио Снидар-Пеллегрини в 1858 году высказал совершенно невероятное и вместе с тем предельно простое предположение. По его мнению, Старый и Новый Свет некогда составляли единый праматерик, который в результате космической катастрофы раскололся надвое, причем осколки разошлись в разные стороны, а постепенно увеличивавшаяся щель между ними заполнилась водой и стала Атлантическим океаном. Свою идею А. Снидар-Пеллегрини подкрепил несколькими доказательствами. Он первым обратил внимание на то, что положение месторождений угля в Европе и Америке совпадает по широте, что по обеим сторонам Атлантики обнаружены очень сходные между собой ископаемые растения. Фактическая сторона гипотезы была почти безупречной, но причина раскола праматерика и силы, которые должны были двигать континентами, оставались недоказанными.

Конечно, столь оригинальная идея о подвижности (мобильности) материков не могла не привлечь внимания ученых того времени. Одни сразу же последовали за А. Снидаром-Пеллегрини, другим же самая мысль о возможности перемещения континентов показалась настолько крамольной, что они образовали

противоположный лагерь и твердо встали на позиции полной неподвижности (фиксизма) материков в продолжение всей истории Земли. По мере получения новых фактов то мобилисты, то фиксисты одерживали верх. До сих пор в ученом мире нет единого мнения по этому вопросу, однако новейшие сведения о строении земной коры дали в руки первых ряд таких решительных аргументов, которые уже невозможно опровергнуть.

Теория мобилизма, выдвинутая в середине прошлого века, получила наиболее полное и серьезное обоснование в трудах выдающегося немецкого геофизика Альфреда Вегенера, опубликованных в 1912 и 1915 годах.

Опираясь на ряд новых данных, А. Вегенер впервые определил пути дрейфа материков и характер их развития в продолжение длительной истории нашей планеты. Он решительно отверг туманную идею о вмешательстве космических сил для объяснения причин движения континентов. Вместо этого им была предложена новая, вполне земная концепция. Как известно, наша шарообразная планета на самом деле вовсе не шар, а геоид. К тому же благодаря возвышающимся континентам она имеет неровную поверхность. При вращении Земли вокруг своей оси континенты под влиянием так называемой полюсобежной силы Этвеша стремятся занять равновесное положение поближе к экваториальному вздутию. Этим А. Вегенер и объяснял движение материков. Следует сказать, что причина движения была установлена им неверно. Как показали подсчеты, полюсобежная сила Этвеша не настолько значительна, чтобы сдвинуть с места материк, зато под ее влиянием происходит смещение земных полюсов, чем и достигается известное равновесие.

Здесь необходимо сказать, что еще в середине XVIII века идея о раздвижении материков была высказана М. Ломоносовым. В работе «О слоях земных» гениальный русский натуралист говорил о перемещении «больших частей земного шара», то есть материков. Причину этих перемещений он видел в процессах, происходящих в глубинах Земли. К сожалению, труд М. Ломоносова, значительно опередивший современную ему научную мысль, не был тогда оценен по заслугам, а затем на долгие годы затерялся в архивах.

Согласно новейшим представлениям о древней истории Земли в середине протерозоя, то есть около 1,7 миллиарда лет назад, океан уже имел глубину и объем, равные примерно двум третям современного. Мнения большинства геологов сходятся на том, что в это время над поверхностью воды возвышался всего один континент, который получил название Пангея —



«Единая Земля». Пангея, состоявшая из относительно легких пород, плавала на раскаленной полужидкой и более тяжелой верхней мантии. Внутри последней (как в то отдаленное время, так и теперь) постоянно происходит перемещение магматических масс. Вещество мантии, расплавившись в более горячих глубинах, в виде восходящих потоков устремляется вверх. Это несколько напоминает передвижение жидкости в кипящем котле. Всплыв к поверхности, горячий поток растекается в стороны и по мере остывания опускается нисходящими струями в глубину, где снова подвергается нагреванию.

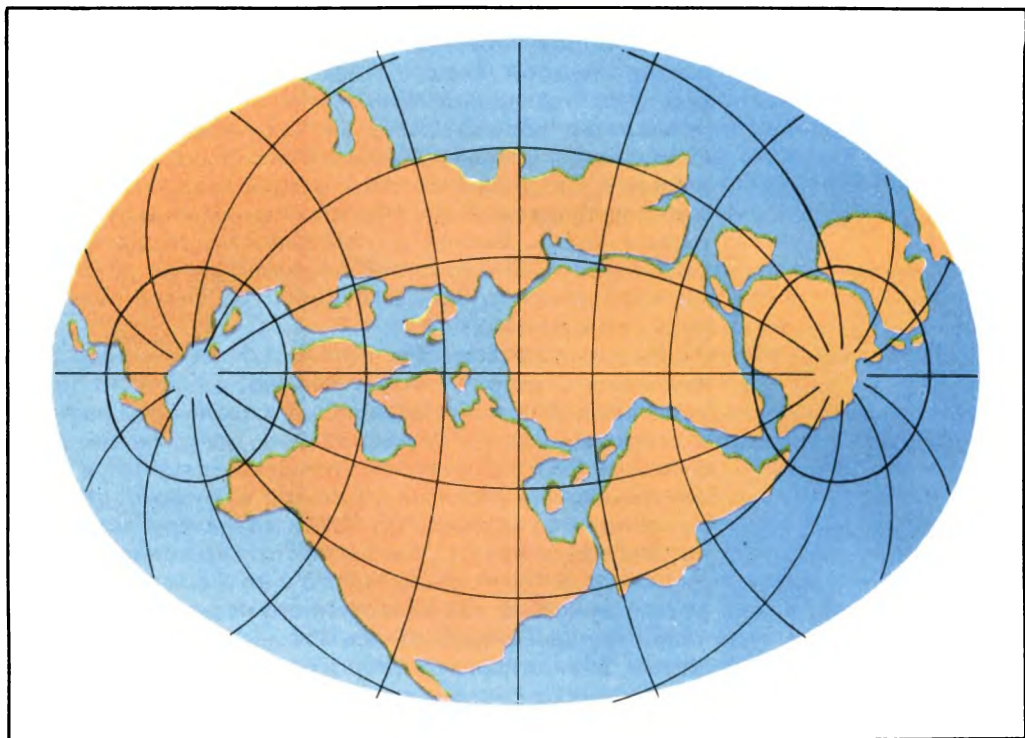
Мощные восходящие потоки конвекционных течений мантии, ударяя снизу в Пангею, разорвали праматерик, подобно тому как кипящая в котле вода разносит в стороны сгустки плавающей на поверхности пены. Осколки Пангеи, подгоняемые расходящимися горизонтальными потоками, поплыли в разные стороны. Конечно, этот процесс не носил характера всемирной катастрофы. Вязкость мантии настолько велика, что она движется не быстрее нагретого в котле асфальта. Скорость дрейфа частей разорванного первичного материка ничтожна. Потребовалось 250 миллионов лет, чтобы Новый Свет отплыл от Старого на расстояние ширины Атлантического океана.

Так в самых общих чертах выглядит концепция сторонников мобилизма. Какие же доказательства приводят они в пользу теории плавающих континентов? Какова была конкретная история рождения материков и расчленения океана? На эти вопросы современная наука может дать исчерпывающие ответы.

Наверное, каждому из читателей известна игрово-головоломка «мозаика». Яркую картинку разрезают на множество частей разной формы. Задача заключается в том, чтобы из них сложить целую картину, при восстановлении которой руководствуются совпадением формы частей и нанесенных на их поверхностях деталей рисунка. Мобилисты для составления карты праматерика так и этак прикладывали друг к другу континенты и крупные острова. Кое-где совпадение берегов было почти полным, в других местах между ними оставались заметные промежутки. Иногда для более полного совмещения приходилось частично надвигать один берег на другой.

Трудности собирания «мозаики» из осколков Пангеи были преодолены, когда стало понятным, что линия разрыва вовсе не обязательно должна совпадать с береговой. Ведь материка «плывут» вовсе не по океану, а перемещаются по поверхности расплавленной горячей мантии. (О механизме этого движения еще будет сказано в главе «Геология моря».) Если взять за основу конфигурацию внешнего края континентального склона





Карта Гондваны.

на уровне километровой изобаты (глубины), то соответствие будет гораздо более точным. Правда, и в этом случае нужно несколько повернуть отдельные материки, оторвать Индостан от Евразии, слегка прижать Пиренейский полуостров и сделать еще кое-какие «поправки». Тем не менее даже при таких вольностях в обращении с континентами конфигурация Индостана и Австралии плохо совпадает с берегами африканско-американского монолита. Фиксисты видели в этом почти полный провал идеи подвижности материков, но они радовались преждевременно. В 1937 году английский ученый А. Дю-Тойт предложил поместить в самый центр древнего материка Антарктиду, чем и заполнил брешь в палеогеографической (древней) карте мира. Мозаичная картина была собрана почти без огрехов, но идея А. Дю-Тойта в то время ученым показалась совершенно дикой фантазией. В самом деле, разве может здравомыслящий человек поместить ледяной материк вплотную к трем тропическим: Африке, Южной Америке и Австралии, приладить к нему Индостан и после этого утверждать, что «это так и было»!

Поскольку одного совпадения береговых линий для доказательства подвижности континентов оказалось недостаточным, мобилисты начали искать другие фак-

Антарктические скалистые горы сложены из чарнокита.



ты, подтверждающие их идею. Особенно много новых данных было получено в самое последнее время в результате изучения Антарктиды. Через Трансантарктические горы на протяжении 4 тысяч километров тянется желоб, названный геосинклиналью Росса. Почти столь же длинный (около 3 тысяч километров) желоб, известный под названием геосинклиналь Аделаида, пересекает юго-восточную Австралию. Если приложить Австралию к Антарктике, их желоба будут переходить один в другой. Этого мало. Геосинклиналь Росса как будто имеет продолжение в основании южноафриканских Капских гор. По-видимому, до разделения континентов все три желоба составляли единое гигантское понижение земной коры длиной почти 8 тысяч километров.

Другое доказательство бывшего единства нынешних материков заключается в сходстве составляющих их горных пород. История обнаружения одной из таких пород совершенно необычна.

На юге Индии, недалеко от жаркого Мадраса, у самого берега Бенгальского залива в тени пальм и казураин находятся высеченные в скалах пещерные храмы и дворцы. Между ними в неподвижном шествии застыли каменные слоны, также вырубленные на месте. Их огромные скульптуры составляют единое целое с подножием скалы. Здесь же можно видеть самый большой в мире многофигурный наскальный рельеф, изображающий сошествие на Землю богини Ганги, принес-

шей благополучие народу Индии. Огромные каменные изваяния составляют всемирно известный комплекс Махабалипурам, создание которого относится к IV—VIII векам нашей эры. Тысячи безвестных ваятелей, вооруженных лишь примитивными орудиями — молотками и долотами, — превратили скалы в неподражаемые произведения искусства. Самое интересное то, что плоды их трудов почти не тронуты временем, материал оказался поистине благородным, не подвергающимся воздействию эрозии.

Храмами и скульптурами Махабалипурама в течение полутора тысяч лет восхищались простые люди и художники, их подробно изучили и описали археологи и историки, но никто не поинтересовался, из какого именно материала все это сделано.

В конце прошлого века Индию посетил английский геолог Т. Холланд. При осмотре достопримечательностей Калькутты (тогдашней столицы британской колонии) он обратил внимание на надгробную плиту, установленную на могиле основателя города Джоба Чарнокка. Подобный камень не был известен геологам. В окрестностях Калькутты таких горных пород нет, камень был явно привезен издалека. Впоследствии Т. Холланд установил, что этот камень (он назвал его чарнокитом) в изобилии встречается на юге Индии. Оказалось, что весь комплекс Махабалипурама высечен в чарнокитовых скалах.

С тех пор геологи стали находить чарнокиты и в других частях земного шара — в Южной и Центральной Африке, в Австралии. Казалось, что в распространении этой горной породы нет никакой закономерности. Но вот во время одной из антарктических экспедиций известный советский геолог и активный сторонник мобилизма Михаил Равич делает завершающее открытие.

Оказывается, что самые крупные горные хребты, наполовину сложенные из чарнокита, находятся в Восточной Антарктике. Находка его была далеко не случайной. М. Равич давно подозревал, что найдет эту горную породу в Антарктиде, и, собственно говоря, ради нее туда и отправился.

Вот что он говорит о своем открытии: «В Восточной Антарктиде на сотни километров протянулись скалистые горы. Коричневатые и синеватые породы этих каменных громад, напоминающие издали то развалины замков, то караваны верблюдов, то армады парусных кораблей, были подняты сотни миллионов лет назад из глубин земли и образовали гигантские глыбовые горы. Тщательно исследуя многочисленные природные разрезы, нам удалось проследить процессы образования чарнокитов из древнейших лавовых покровов, переслаивающихся с осадочными породами».



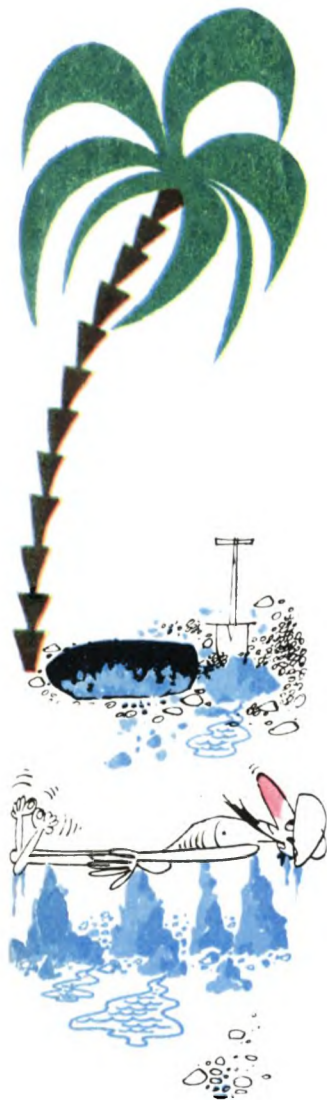
После разлома праматерика основная часть чарнокитового горного массива осталась в Антарктиде, а отроги этих гор поплыли вместе с Африкой, Индией и Австралией в разные стороны. Стоит приложить Индостан к Антарктиде, и храмы Махабалипурама расположатся рядом с родными им горами ледяного континента. В этом соседстве не будет ничего противоестественного. Индостан действительно некогда был приполярной землей. На нем даже обнаружены явные следы древнего оледенения. Кстати, ни в соседней Бирме, ни на Аравийском полуострове ничего подобного не наблюдается. Оледенение охватывало также Австралию, Южную Африку и юго-восточный край Южной Америки.

Чтобы быть объективным, нужно сказать, что чарнокиты находят и в противоположном, северном, полушарии: на Украине, в Сибири, в Финляндии и даже на Кольском полуострове, но здесь ими занято едва 15 процентов площади кристаллических фундаментов, платформ и материков, тогда как в южном полушарии они составляют 30, а в Антарктиде 50 процентов. По-видимому, эта горная порода вообще характерна для древнейших материковых щитов, Антарктида же была главным местом выхода на поверхность этих глубинных формаций.

Идея подвижности континентов получила мощное подтверждение в результате новейших исследований явления магнетизма. Некоторые горные породы, содержащие зерна ферромагнитных веществ, то есть соединений железа, при определенных условиях способны намагничиваться под влиянием магнитного поля Земли. Так, при извержении вулкана содержащиеся в лаве ферромагнитные зерна располагаются параллельно магнитному полю Земли, а после охлаждения извергнутой породы застывают в этом положении. Если такой участок земной коры впоследствии изменит свое положение, направленность магнитных полей ферритовых зерен уже не будет совпадать с магнитным полем Земли.

Аналогичное явление наблюдается при изучении осадочных пород, содержащих железо. Когда вынесенные в море мельчайшие частицы этих горных пород медленно оседают на дно, они ориентируются своими магнитными полюсами в точном соответствии с магнитным полем Земли и располагаются совершенно одинаково. Если этот участок в процессе геологической истории Земли станет сушей и вместе с ней изменит свое положение, то магнитная направленность отдельных частиц породы уже не будет совпадать с направлением магнитного поля Земли.

Исследования показывают, что ориентация ферромагнитных зерен в изверженных и осадочных поро-



дах вполне соответствует представлениям геологов о подвижности континентов.

Так как ферромагнитные зерна с предельной точностью документируют ориентировку материков в отдаленном прошлом, они в значительной мере способствуют восстановлению картины дрейфа осколков Пангеи.

Теперь на Антарктическом материке нет ни одного деревца или кустика, нет никаких наземных позвоночных животных (гнездящиеся невдалеке от побережья водоплавающие птицы — пингвины и поморники, а также выползающие на лед тюлени в счет идти не могут), но было время, когда этот южный материк покрывали леса, на нем водились земноводные и пресмыкающиеся.

О прежней фауне и флоре Антарктиды свидетельствуют ископаемые останки животных и залежи каменного угля.

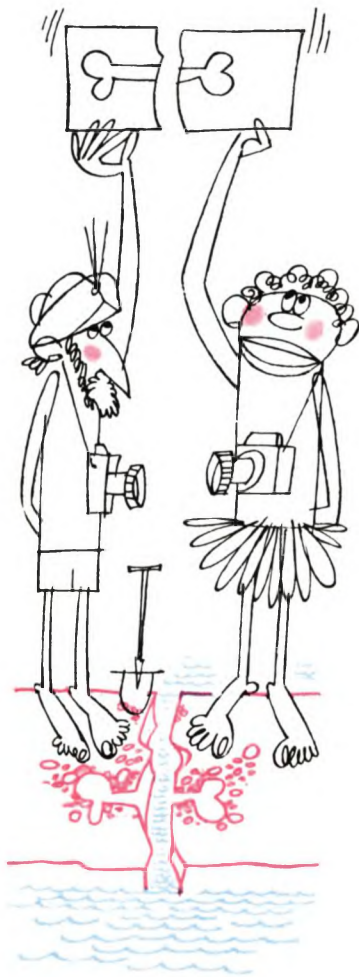
Древние антарктические леса состояли в основном из семенных папоротников из группы глоссоптерисовых. Это были примитивные высшие растения высотой до 10 метров.

На зиму они сбрасывали листву: климат Антарктиды, даже в наиболее теплые периоды ее истории, был достаточно суровым. Ископаемые останки глоссоптерисовых папоротников находят также на всех материках южного полушария и в Индостане. Это служит важным доказательством непосредственного соединения в прошлом всех этих земель.

Первые останки ископаемых антарктических позвоночных были обнаружены только в 1967 году; тогда американскому ученому П. Баррету повезло найти плохо сохранившуюся часть челюсти вымершего земноводного животного. Три года спустя группа американских палеонтологов, возглавляемая Д. Эллиотом, извлекла из пластов песчаника в Трансантарктических горах несколько сотен костей, большинство из которых принадлежало вымершим пресмыкающимся из группы листрозавров. До этого останки листрозавров были найдены в Южной Африке и Индостане.

Сейчас эти области разобщены, но стоит объединить их в соответствии с реконструкцией древнего материка, как все места находок листрозавров окажутся рядом.

При всей убедительности доказательств, свидетельствующих в пользу дрейфа континентов, в обилии фактов можно увидеть и некоторые противоречия. В самом деле, мобилисты приводят на первый взгляд совершенно несовместимые друг с другом доводы: как можно, например, допустить факт одновременного существования оледенения, захватившего даже Индию, и густых лесов, якобы росших в Антарктиде? Но не следует



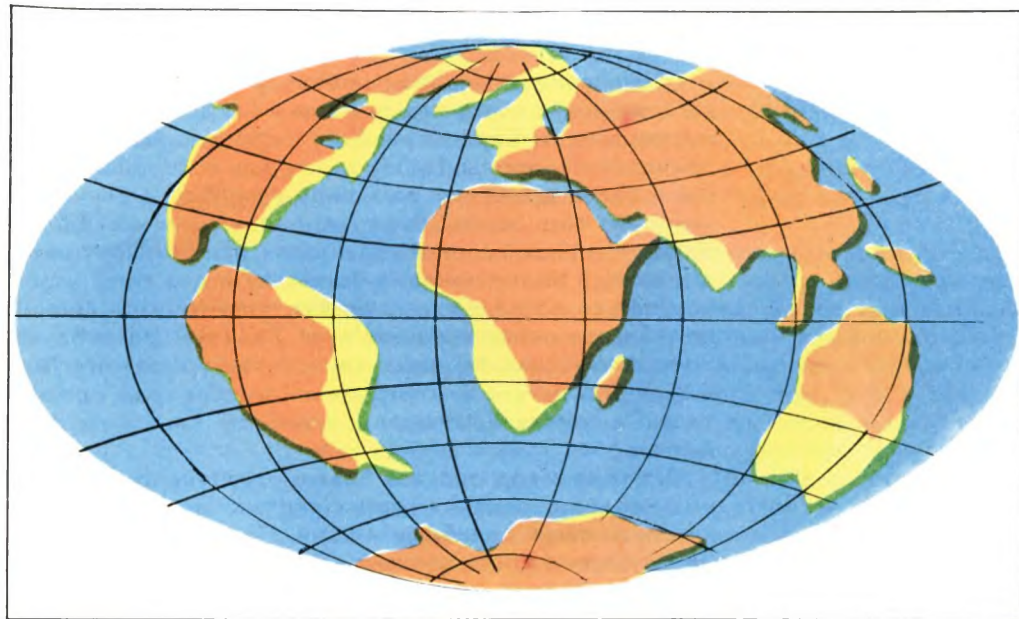
забывать, что Пангея и ее крупные части существовали не какой-то короткий срок, а миллиарды лет. За это время не раз похолодания сменялись потеплением климата планеты. Да и само название «Единая Земля» говорит о немалых размерах древнего материка. Поэтому естественно предполагать, что природные условия в разных его частях не могли быть одинаковыми.

Как же представить себе перемещение материков во времени и пространстве? Современная наука делает это с достаточной точностью и полнотой. Правда, конфигурация суши на карте самых древних времен имеет лишь приблизительные очертания и размеры, и тем не менее начиная с палеозойской эры (то есть за последние 570 миллионов лет) можно проследить историю континентов и океанов с высокой степенью точности.

Примерно 400 миллионов лет назад Пангея была разорвана надвое в области экватора. Ее южная половина, получившая название Гондваны, стала медленно отходить к югу. Северная же часть в палеозойскую эру не была материком в полном смысле этого слова, так как уже некоторое время почти полностью находилась под водой.

По сути дела, она представляла собой лишь подводное продолжение Пангеи, ее шельф. Материки или их части периодически испытывали то подъем, то понижение.

Так по прогнозам ученых будет выглядеть наша планета через 50 миллионов лет.



Впрочем, вскоре эта погруженная часть стала возвышаться над поверхностью океана и получила название Лавразии. Между ней и Гондваной заплескались волны теплого моря Тэтис, вытянувшегося в экваториальном направлении.

Во время мезозойской эры, около 260 миллионов лет назад, Гондвана распалась на четыре части. Каждая из них дала начало одному из современных континентов южного полушария — Антарктиде, Австралии, Южной Америке и Африке вместе с Аравией. Будущий Индостан в то время составлял единое целое с Антарктидой. В результате раскола Гондваны и расхождения ее частей в разные стороны возникли Индийский океан и южная часть Атлантического.

Затем наступила очередь распада Лавразии, от которой отделилась Северная Америка с Гренландией. Атлантический океан после такой перестройки увеличился вдвое и вытянулся в меридиональном направлении.

После этого от Антарктиды откололся Индостан. Огромный массив (его недаром называют подконтинентом) поплыл на север и здесь столкнулся с Азией. В результате удара в месте стыковки земная кора вздыбилась и образовалась высочайшая в мире горная система Гималаев.

Самый молодой из океанов — Северный Ледовитый. Он возник в результате подъема материков Европы, Азии и Северной Америки и частичного смыкания их краев. Самый старый океан — Тихий. Его возраст равен возрасту первичного океана.

НАСТУПЛЕНИЕ И ОТСТУПЛЕНИЕ ОКЕАНА

Невдалеке от Неаполя на берегу залива стоят остатки колоннады и виднеются развалины древнего храма, посвященного Серапису — богу умирающей и возрождающейся природы. Выбор места для постройки храма был сделан древними римлянами далеко не случайно: здесь из-под земли бьют теплые сернистые ключи. Задолго до начала нашей эры толпы паломников приходили сюда на поклонение божеству и для того, чтобы искупаться в теплых источниках, славившихся своими целебными свойствами по всей Римской республике. Время не пощадило изящное архитектурное сооружение. В результате землетрясений и войн храм превратился в руину, но перед этим он был разрушен морем.

Из года в год оно все ближе подступало к основаниям колонн, к зданиям терм (теплых бань) и угрожало затопить сами целебные ключи. Пришлось возводить вдоль берега плотину, чтобы преградить путь морской воде. Но никакие ухищрения строителей и жертвоприношения жрецов не могли спасти обреченный храм.

Море занесло песком постамент колоннады, широко разлилось по дворикам зданий, и наконец соленая морская вода смешалась с исцеляющей водой ключей. Храм Сераписа утратил свою привлекательность и славу и вскоре был заброшен.

Тем временем море продолжало наступление. Основания колонн на два с половиной метра ушли в прибрежный песок, груды обломков лежали на каменных плитах полов, вода медленно прибывала. Проходили века. В XIII—XIV столетиях уровень моря достиг предела, колонны оказались залитыми водой на 6 метров.

Как известно, Неаполь расположен вблизи одного из величайших вулканов мира — Везувия; все окрестности лежат в области активной вулканической деятельности, проявлением которой и были горячие ключи храма Сераписа. В 1538 году произошло очередное землетрясение и сильное излияние лавы, после чего руины начали подниматься из воды. Море отступило. К началу XIX века развалины стояли на суше, а возродившиеся теплые источники снова стали привлекать к себе жаждущих исцеления. Глядя на раскаленные горячим солнцем камни, на выгоревшую траву, трудно поверить, что 400 лет назад вся местность находилась на дне моря. Теперь об этом свидетельствуют только исторические записи да множество отверстий, пробуренных в колоннах морскими моллюсками-камнеточцами. Известный немецкий биолог, профессор К. Келлер, посетивший в конце прошлого века развалины храма, сообщает, что он без труда извлек из ходов в колоннах несколько побелевших раковин этих моллюсков.

Случай с храмом Сераписа далеко не единственный. Известно много других архитектурных сооружений, которые поглотило море. Обнаружение высоко над уровнем океана множества ископаемых останков морских животных свидетельствует о том, что почти любой участок современной суши был один, а то и несколько раз дном моря.

Иногда наступление (трансгрессия) или отступление моря (то есть его регрессия) имеет лишь местный характер. Они возникают в результате сравнительно небольших тектонических движений земной коры и не затрагивают соседние участки побережья. Однако имеются неопровержимые данные о том, что в течение геологической истории Земли трансгрессии и регрессии океана имели глобальный характер, причем уровень воды то поднимался на 150—180 метров по сравнению с современным, то опускался на 200—300 метров ниже его. Известный советский ученый, специалист в области изучения моря Г. Линдберг пишет по этому поводу следующее: «Хорошо известны факты





расположения морских террас на высоте до 1000 и более метров над уровнем океана. Они с неопровержимостью доказывают вертикальные движения суши. Но вместе с тем также хорошо известны факты относительной одновысотности расположения морских террас на значительном протяжении побережий не только в пределах одного моря, но и ряда морей и даже на побережьях других материков». В качестве примера Г. Линдберг приводит данные о расположении шести главных горизонтов морских террас вдоль атлантического берега Патагонии (Южная Америка) и в Европе по берегам Средиземного, Черного и Каспийского морей. Высоты всех этих горизонтов удивительным образом совпадают между собой, значит, их поверхности были образованы одновременно и при одинаковом уровне океана.

Крупные реки после впадения в море обычно имеют глубоко и далеко идущее продолжение русла, часто с образованием на морском дне настоящей дельты. Эти подводные долины не могут образовываться глубоко под водой, следовательно, они обязаны своим происхождением текучей воде рек и возникли в период понижения уровня океана.

Причины, вызывающие изменение уровня океана, различны.

С одной стороны, это результат движения земной коры.

Представим себе, что в каком-либо месте произойдет опускание морского дна. Вода немедленно заполнит впадину, и общий уровень океана станет ниже.

Немецкий ученый А. Пенк подсчитал, что в результате опускания дна Средиземного моря уровень воды в Мировом океане понизился на 12 метров. Установлено, что в результате опускания дна возникли Берингово, Охотское, Японское и Восточно-Китайское моря, многие глубоководные желоба Тихого океана. Понятно, что их образование вызвало падение уровня воды в океане. Возможны также и обратные процессы, когда морское дно на отдельных участках начинает подниматься и тем самым вызывает трансгрессию. Усиленная вулканическая деятельность под водой с излиянием лавы тоже способствует подъему уровня океана. Однако при всех этих процессах объем воды в океане не меняется.

А может ли вообще меняться объем океана? Оказывается, может, и такие изменения случались, по-видимому, неоднократно. Известно, что часть гидросферы, водной оболочки нашей планеты, находится в твердом состоянии в виде ледников. Представим себе, что под влиянием каких-то причин вдруг растопятся льды Антарктиды, объем которых равен 25 миллионм куби-



ческих километров! Незамедлительно уровень океана поднимется на 40 метров, на морском дне окажется большинство крупнейших городов мира, самые густо населенные части материков, а также множество островов.

Такое таяние может произойти в результате усиления солнечной активности или под влиянием перемещения материка, покрытого ледниками, в более низкие широты.

Правда, ряд специалистов, особенно астрономы, считают, что наше Солнце, как и другие подобные ему звезды, так называемые «желтые карлики», отличается весьма высокой стабильностью излучения, которое мало меняется даже в течение 10 миллиардов лет.

Но не следует забывать, что даже небольшое и относительно кратковременное повышение солнечной

радиации не может не сказаться на земном климате.

Известны же одиннадцатилетние солнечные циклы! Во всяком случае, никто не может опровергнуть периодичности наступления и таяния ледников на протяжении последних 1—2 миллионов лет. Очевидно, что в ледниковую эпоху океан мелел, так как часть воды, испаряясь с его поверхности, скапливалась на суше в виде льда. В межледниковые эпохи уровень океана повышался, и отчасти это происходило уже на глазах человека.

Рассказы о всемирном потопе, сохранившиеся в преданиях многих народов (в том числе в Библии), по-видимому, отражают события, действительно имевшие место на заре истории человечества.

Объем океана и конфигурация его берегов в течение геологической истории претерпевали постоянные изменения, которые будут происходить и в дальнейшем.

Даже составлены карты, на которых даны положение и контуры материков, какими они станут через миллионы лет.

Поэтому привычную географическую карту мира следует рассматривать вовсе не как отражение чего-то постоянного и неизменного, а скорее как моментальную фотографию сложного динамического процесса эволюции нашей планеты.





КАКИЕ БЫВАЮТ ПОЛУШАРИЯ!

Попробуйте задать кому-нибудь этот вопрос, и вы, несомненно, получите в 90 процентах случаев один и тот же ответ — северное и южное. Несколько реже вам ответят, что существует разделение Земли также на западное и восточное полушария. Оба ответа, конечно, правильные, но географы, кроме того, различают полушария материковое и океаническое. Если разделить Землю на две половинки, то большая часть суши окажется на одном из полушарий, тогда как другое будет почти целиком покрыто водой. Глядя на эти несколько непривычные карты, лишний раз убеждаешься, насколько велик Мировой океан.

Известный французский ученый Камилл Валло в капитальном труде «Общая география моря» говорит по этому поводу буквально следующее: «Для наблюдателя, находящегося в межпланетном пространстве и видящего только океаническое полушарие, создается бы впечатление, что земной шар почти сплошь покрыт водой. Весьма замечательно, что и в материковом полушарии поверхность моря все же занимает несколько большую площадь, чем суша. Даже наиболее обширные материки представляются не более как громадными островами».

Из 510 миллионов 101 тысячи квадратных километров, составляющих поверхность нашей планеты, 361 971 000, то есть 70,1 процента, принадлежат океану, и только 148 миллионов 130 тысяч (29,9 процента) заняты материками и островами.

Материки и острова разобщены, сам же Мировой океан представляет собой единое целое, но для удобства изучения и практических нужд его подразделяют на части — океаны, моря, заливы.

ОКЕАНЫ, МОРЯ, ЗАЛИВЫ...

До какой степени условно подразделение Мирового океана, можно судить по отсутствию единого мнения на число океанских бассейнов, имеющих собственные названия. По мнению одних специалистов, таких океанов три — Тихий, Атлантический и Индийский.

В СССР принято выделять четыре океана: те, что были перечислены, и Северный Ледовитый. В ряде зарубежных руководств, в частности французских, на карте мира можно найти и пятый океан — Южный, который омывает берега Антарктиды.

Согласно различной классификации выделяют разное число морей, иногда более ста. На статус одной и той же акватории могут существовать самые разные точки зрения: одни утверждают, что это море, другие считают заливом, а третьи вообще говорят, что это и не море и не залив, а просто часть океана, окруженная островами. Беда заключается в том, что нет четкого определения термина «море». Границы таких морей, как Черное или Японское, совершенно недвусмысленно определяются их берегами, а как быть, скажем, с Норвежским морем, которое, по сути дела, ничем не отделено от соседних с ним Гренландского и Баренцева?

В общем, можно сказать, что море отграничивается от океана или соседнего с ним моря как по чисто географическим признакам (наличию на периферии островов, подводных гор или понижений дна и т. д.), так и по характеру гидрологии (температуре, солености водной массы, направлению и скорости ее течений). Признаки эти довольно условны и не отличаются четкостью. Вот и получается, что в ряде случаев по традиции морями называют вовсе не моря. Так, Каспийское и Аральское моря, которые не связаны с Мировым океаном, на самом деле соленые озера.

С заливами тоже существует изрядная путаница. Считается, что залив не должен отличаться по составу своей воды от моря или океана, которому он принадлежит. Обычно приводят в качестве примера Бискайский залив, вода которого даже служит стандартом океанской воды Атлантики. Но как быть в таком случае с Финским заливом? Соленость его воды значительно ниже, чем в центральной части Балтийского моря, к которому Финский залив относится. Персидский, Бенгальский, Мексиканский, Калифорнийский, Гудзонов и некоторые другие заливы вполне могли бы называться морями.

Наверное, в будущем географы внесут ясность во все эти понятия и дадут четкие определения океанам, морям и заливам, а пока приходится иметь дело с ныне действующими картами, на которых имеется так много названий морских акваторий. В этой книге мы будем придерживаться разделения Мирового океана, официально принятого в основополагающем издании по этому вопросу — «Морском атласе».

Самый большой из океанов — Тихий. Так его назвал великий испанский мореплаватель Фернан Ма-



геллан, корабли которого впервые пересекли величайшее водное пространство.

Участники первой кругосветной экспедиции терпели невероятные бедствия, у них кончилось продовольствие, испортились запасы пресной воды, на кораблях свирепствовала цинга. Из 265 участников похода в Испанию вернулись только 34 человека. Сам Ф. Магеллан погиб, ввязавшись в междоусобную войну на Филиппинских островах. Там же нашли себе могилу еще 27 испанцев. Часть из оставшихся в живых впоследствии попала в плен к враждебным португальцам. Но с погодой Ф. Магеллану повезло: все время пути его кораблей Великий океан был спокоен, потому и получил название Тихого. На самом деле Тихий океан вовсе не оправдывает своего названия. В этой книге еще будет сказано об ужасающей силе его ураганов.

Тихий океан омывает берега Северной и Южной Америки, Антарктиды, Австралии и Азии. В его состав входят 23 моря. Некоторые из них — Берингово, Охотское, Японское, Желтое, Восточно-Китайское, Южно-Китайское, Коралловое, Тасманово, Беллинсгаузена, Амундсена и Росса — относительно крупные акватории. Кроме того, к бассейну Тихого океана относится 12 маленьких морей. Одно (Внутреннее) расположено между японскими островами Хонсю, Сикоку и Кюсю. Остальные 11 (Яванское, Бали, Флорес, Саву, Тиморское, Арафурское, Банда, Серам, Молуккское, Целебесское и Сулу) представляют группу Австрало-Азиатских морей и занимают юго-западный треугольник Тихого океана, ограниченный Филиппинским архипелагом, Новой Гвинеей, Австралией, Явой, Суматрой и Калимантаном. Кроме морей, непосредственно с океаном сообщаются два больших залива — Аляска и Калифорнийский.

В Тихом океане насчитывается свыше 10 тысяч островов. На севере и западе они образуют островные дуги. Самое крупное в мире скопление островов — Океания, включающее несколько архипелагов, сосредоточено в центральной и западной частях бассейна.

Тихий океан недаром имеет второе, правда не вполне официальное, название — Великий. Его площадь составляет чуть меньше половины всего Мирового океана и равна 179 миллионам 672 тысячам квадратных километров. Наибольшая протяженность океана с запада на восток — свыше 21 тысячи километров, а с севера на юг — почти 15 тысяч.

Через этот океан проходит множество воздушных и морских путей, связывающих три континента. На островах и по берегам материков живет значительная часть населения Земли.



Второй по величине океан — Атлантический. Он протянулся в меридиональном направлении и окаймлен Европой, Африкой, Северной и Южной Америками, а на юге его воды омывают Антарктиду.

Атлантика была единственным реальным океаном, известным жителям Европы в античное время.

В представлении древних греков океан окружал землю со всех сторон. В нем брали начало все морские течения, все реки и все источники, в него же стекала вся вода с земли. Греческие мудрецы полагали, что из океана восходят и в него опускаются все светила — Солнце, Луна и звезды, кроме созвездия Большой Медведицы, которая никогда не касается воды.

Весь круг океана никто из греков, конечно, видеть не мог, но, когда их корабли, двигаясь на запад, выходили из Средиземного моря, взорам потрясенных моряков открывалась безбрежная водная гладь, смыкавшаяся на горизонте с небом. Согласно греческой мифологии там, на крайнем западе, обитал титан Атлант, который держал на своих плечах небесный свод.

По имени этого титана и все водное пространство к западу от Европы стали называть Атлантическим океаном.

К бассейну Атлантического океана относятся 13 морей. На Американском побережье — Карибское; у берегов Антарктиды — Уэдделла; все остальные находятся в Старом Свете. Только одно из этих морей, Северное, имеет широкую связь с океаном, другие же отграничены от него сушей. Маленькое Ирландское море заключено между островами Великобритания и Ирландия, Балтийское глубоко вдается в северную часть Европы. Южная группа внутренних морей соединена между собой узкими проливами. Это Азовское, Черное, Мраморное, Эгейское, Адриатическое, Тирренское, Ионическое и Средиземное, только последнее из них имеет непосредственную связь с океаном через узкий Гибралтарский пролив.

Кроме перечисленных морей, имеющих береговую линию, посредине Атлантического океана находится четырнадцатое море, лишенное берегов. Оно названо Саргассовым из-за множества плавающих на его поверхности водорослей саркассум. Границы Саргассова моря непостоянны, их образует круговое поверхностное течение.

На американском побережье Атлантики океан вдается в материк, образуя заливы Святого Лаврентия и Мексиканский. Третий залив — Бискайский — расположен у берегов Европы между Испанией и Францией, четвертый (Гвинейский) ограничен бере-

гами Африки, которые в этом месте образуют почти правильный прямой угол.

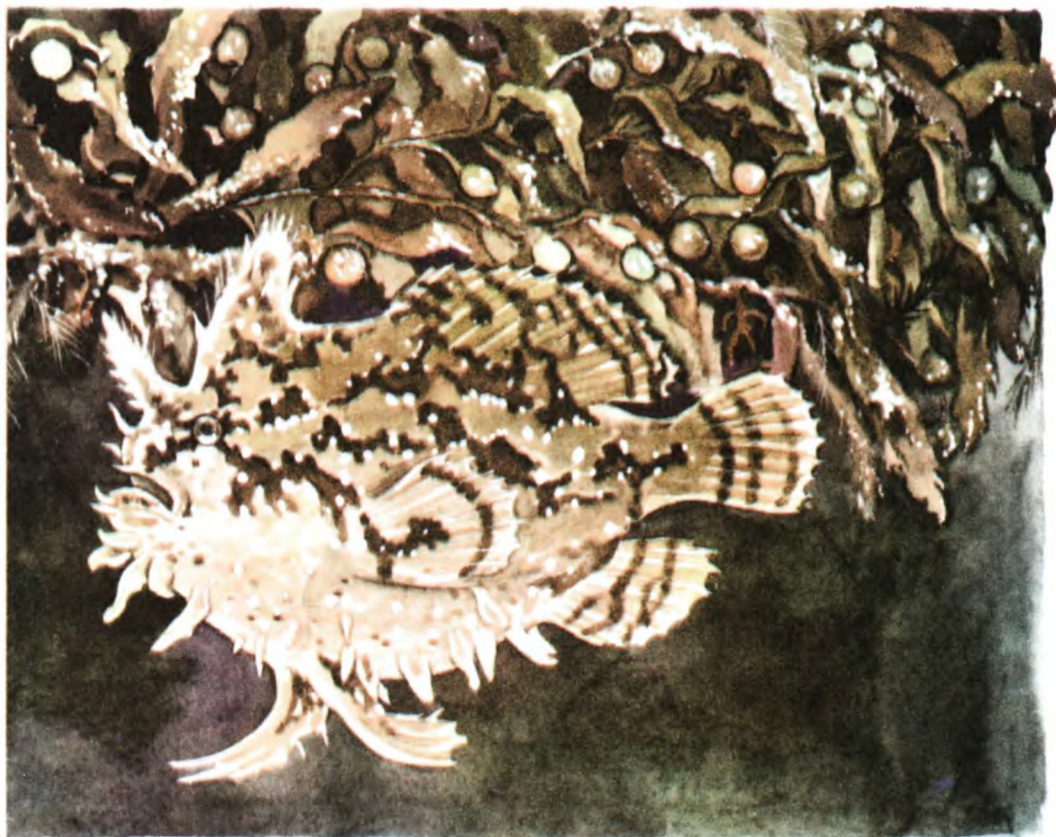
В отличие от Тихого океана в Атлантическом очень мало островов. Большинство их находится вблизи материков, и только Азорские возвышаются над водами центральной Атлантики.

Ни один океан не получает столько пресной воды из впадающих рек, сколько Атлантический, ведь почти все реки обеих Америк, Европы и Африки имеют сток в его бассейн.

Со времен Х. Колумба между Европой, Африкой и Америкой через Атлантический океан пролегают многочисленные водные и воздушные пути.

Современные корабли и самолеты быстро преодолевают расстояние между Старым и Новым Светом, так как наибольшая ширина Атлантического океана всего 9 тысяч километров. Зато его протяженность с севера на юг лишь на тысячу километров уступает Тихому океану. Площадь Атлантического океана — 93 миллиона 360 тысяч квадратных километров.

Среди зарослей Саргассова моря живут странные рыбы антеннариусы.



Вряд ли нужно говорить о том, что Индийский океан получил свое название от Индии, берега которой он омывает.

Стремление найти морской путь в эту богатую страну руководило Х. Колумбом, когда под испанским флагом он направил свои корабли в Атлантический океан, надеясь обогнуть земной шар с запада.

О существовании Америки и Тихого океана, лежавших на пути в Азию, в Европе тогда никто не подозревал.

В 1492 году эскадра Х. Колумба достигла Антильских островов и вскоре вернулась в Испанию с первыми трофеями — золотом и перьями тропических птиц.

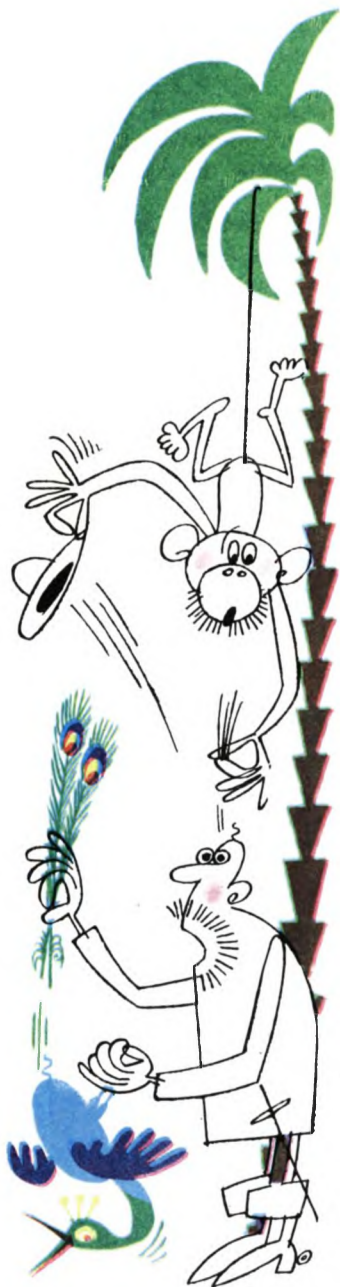
В Европу было привезено и несколько пленных островитян, которых все, в том числе и сам Х. Колумб, считали жителями Индии — индейцами. Ошибочное мнение о том, что морской путь в вождленную страну пряностей и драгоценных камней наконец открыт, было общим.

Конечно же, с этим никак не могла примириться Португалия, которая конкурировала с Испанией за мировое могущество на суше и на море. Еще неизвестно, какой путь короче, решили португальцы и начали спешно готовиться к экспедиции на восток, чтобы успеть опередить испанцев с другой стороны. Состязаясь с Х. Колумбом, который уже готовил свою третью экспедицию, португальцы снарядили эскадру под командованием молодого моряка из знатной семьи Васко да Гама. В конце 1497 года его корабли обогнули южную оконечность Африки и вошли в Индийский океан, а 20 мая следующего года уже были в богатом городе южной Индии Каликуте (не путать с Калькуттой). Хотя Васко да Гама и был первым европейским мореплавателем, пересекшим Индийский океан, но открыл его вовсе не он. Задолго до португальцев между портами Восточной Африки и Индией плавали арабские купцы.

Индийский океан — третья по величине часть Мирового океана. Его площадь равна 79 миллионам 917 тысячам квадратных километров. Он ограничен Африкой, Азией и Австралией, а на юге его воды омывают побережье Антарктиды.

К бассейну Индийского океана относятся три моря — Красное, Аравийское и Андаманское, а также два залива — Бенгальский и Большой Австралийский. Над поверхностью Индийского океана поднимается несколько групп островов, и один остров весьма внушительных размеров — Мадагаскар.

Путь из Европы в Азию, открытый Васко да Гама, свыше 350 лет был весьма оживленным, но в 1869 году в связи с прорытием Суэцкого канала его значение



несколько упало. Теперь главнейшие морские дороги Индийского океана проходят через его северную часть.

Самый маленький из океанов — Северный Ледовитый. Его окаймляют берега Евразии и Северной Америки. Состоит он из центрального бассейна и 10 окраинных морей — Гренландского, Норвежского, Баренцева, Белого, Карского, Лаптевых, Восточно-Сибирского, Чукотского, Бофорта и Баффина. Ему принадлежит также обширный Гудзонов залив, который, по сути дела, тоже следовало бы считать морем.

По периферии центрального полярного бассейна расположено несколько групп островов, а также самый большой остров мира — Гренландия. Арктические моря, находящиеся ближе к теплой Атлантике, свободны ото льда круглый год, остальные открыты для мореплавания лишь в течение нескольких летних месяцев. Центральный полярный бассейн скован вечными льдами и доступен только мощным атомным ледоколам.

Площадь Северного Ледовитого океана ни в какое сравнение не идет с остальными, она равна 13 миллионам 100 тысячам квадратных километров.

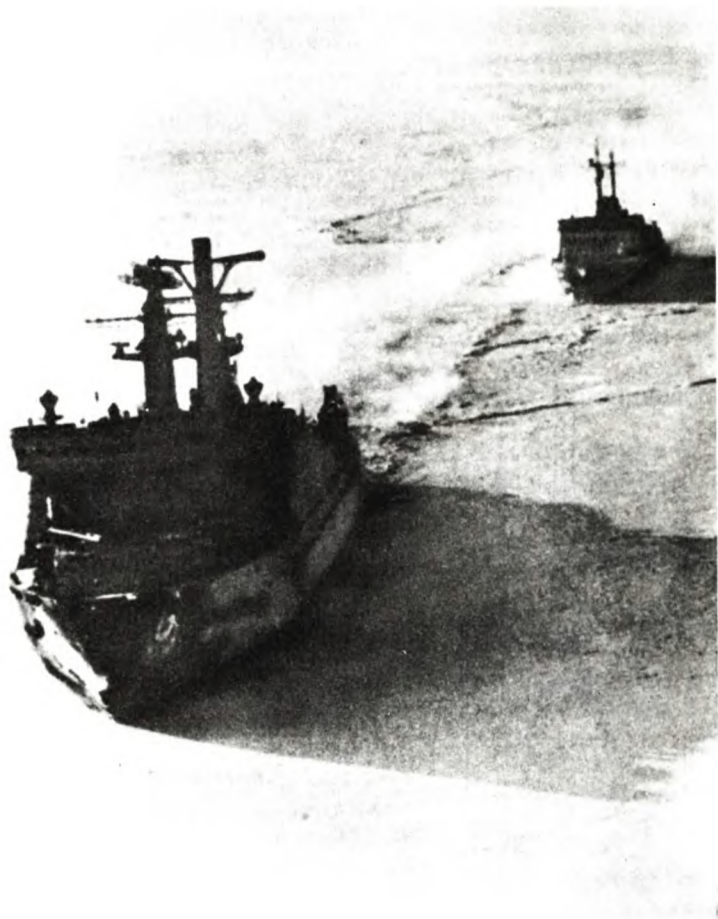
Название океана определяется его арктическим положением. Долгое время побережье Студеного моря (так называли океан на Руси) из-за суровых климатических условий оставалось и неисследованным и малозаселенным. Исключение представляли только районы, расположенные ближе к Атлантическому океану, так как там сказывалось влияние теплого течения.

В X—XI веках на берегах Баренцева и Белого морей появились предприимчивые охотники за морским зверем из Великого Новгорода.

Вскоре они основали там первые русские поселения. Новгородцы плавали на своих кочах (небольших судах) до Шпицбергена и Новой Земли и проникали даже в Карское море. В XII веке они достигли устья реки Оби.

Уже в те отдаленные времена русские поморы были искусными навигаторами, они даже составляли «Расписания мореходства», некое подобие современных лоций, без которых теперь не выйдет в море ни один капитан. При помощи записей, устных преданий да пользуясь примитивным компасом, который любовно назывался маточкой, поморы находили нужные им проливы и бухты. От тех времен на карте Арктики осталось название — Маточкин Шар. Этот узкий пролив между южным и северным островами Новой Земли находили (нашаривали!) с помощью компаса.





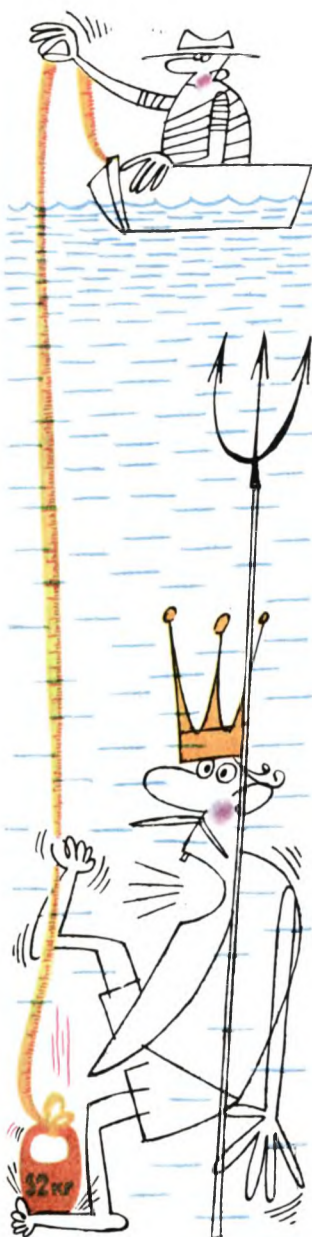
Освоение Северного Ледовитого океана оплачено ценой жизни многих отважных моряков, дерзнувших проникнуть в глубь Арктики. Теперь через северные моря от Мурманска до Берингова пролива проходит морской путь, на льдинах океана постоянно работают плавучие научные и метеорологические станции СП.

**КАК ВЫГЛЯДИТ ДНО
ОКЕАНА**

Рельеф поверхности суши легко доступен изучению.

Все, что находится на дне океана, скрыто от глаз человека толщей воды.

Хотя моряки измеряли глубину моря с незапамятных времен, до последнего времени о рельефе морского дна имелись лишь самые общие представления.



Ручной лот — тонкий лить (веревка) с узелками и грузом на конце — был первым прибором, позволявшим определять расстояние от поверхности воды до дна на мелких местах. Точность показаний и диапазон действия ручного лота до поры до времени удовлетворяли практические требования судовождения, но не давали никакого представления о том, что делается на глубине. Поэтому он был заменен стальным тросом со счетчиком и лебедкой. Однако механический лот тоже не идеальный прибор. Чтобы определить глубину дна, нужно остановить судно и только тогда начать измерение. Чем глубже, тем больше времени требуется для опускания и подъема лота.

При таком способе неизбежно одна точка далеко отстоит от другой, карта дна получается неполной. С увеличением глубины трос становится тяжелее груза, что мешает определить момент касания грузом дна; течения прогибают трос, относят груз в сторону, поэтому измерения получаются неточными.

Теперь на всех судах, даже на небольших, устанавливается сложный прибор — эхолот, позволяющий производить на ходу измерение дна до любой глубины.

Самописец этого прибора все время регистрирует истинные расстояния до дна.

По данным измерений, сделанных на множестве судов, воссоздана карта рельефа дна Мирового океана, которая сильно отличается от обычных карт с обобщенными глубинами.

Материки, крупные острова и группы мелких островов имеют подводное продолжение до глубины 135—200 метров, называемое шельфом. Его средняя ширина (протяженность от берега) равна 70 километрам, но иногда достигает 800 километров. Таков шельф морей у берегов Сибири. На тихоокеанской стороне Америки шельф предельно укорочен или вовсе отсутствует.

Поверхность морского дна в области шельфа имеет небольшой уклон в сторону океана (в среднем 2 метра на каждый километр). На глубине 135—200 метров шельф резко обрывается, образуя материковый склон с крутизной порядка 70 метров на километр. Этот крутой склон отделяет континентальный блок от ложа океана.

Шельф наиболее богатая жизнью часть океанского дна. На глубине 100—150 метров, куда проникает достаточное количество солнечных лучей, дно обычно покрыто разнообразными водорослями. Здесь нет той постоянной низкой температуры, которая характерна для более глубоких частей океана, и это способствует развитию множества донных животных, служащих пищей огромным стаям рыб. Самые богатые рыбой про-

мысловые районы расположены именно в пределах шельфа.

Средняя глубина океанского ложа около четырех километров.

На нем возвышаются подводные хребты и отдельные горы.

Во многих местах дно ложа понижается с образованием котловин и узких, но очень глубоких желобов.

Через все океаны сложным зигзагом проходит система срединноокеанских хребтов. На физических картах мира, составленных по данным измерений глубин механическим лотом, хребты едва намечены. Только с помощью эхолота удалось изучить эту главнейшую горную систему Мирового океана и дать ее изображение.

Дело в том, что все срединноокеанские хребты относительно невысокие и с очень пологими склонами. Их вершины скрыты под двух-трехкилометровым слоем воды и только в нескольких местах поднимаются над поверхностью океана в виде островов.

Глубокая долина проходит точно вдоль гребня, разделяя хребет на две части. Посмотрим, что представляет собой один из таких хребтов — Среднеатлантический.

Начавшись в Арктике между Гренландией и Шпицбергенем, он буквально упирается в Исландию и продолжается далее на юг, извиваясь как змея между материками Старого и Нового Света. Его можно проследить по нескольким островам. Примерно на середине пути из Европы в Америку из океана встают Азорские острова, расположенные на восточном склоне подводных гор. Почти на самом экваторе лежит маленький остров Святого Павла, а к юго-востоку от него такой же безвестный и одинокий остров Вознесения. Остров Святой Елены, известный каждому потому, что на нем кончил свои дни Наполеон Бонапарт, тоже представляет собой выдающуюся над океаном вершину Среднеатлантического хребта.

Последний раз в Атлантическом океане хребет показывает свои вершины на середине морского пути между Кейптауном и Буэнос-Айресом. Здесь корабли проходят мимо угрюмых островов Тристан-да-Кунья.

Обогнув с юга Африку, хребет входит в Индийский океан, отмечая свой путь на поверхности островами Принс-Эдуард и Родригес. В этом месте подводная горная система примыкает сбоку к Срединному индийскому хребту, который начинается в Аденском заливе у самого входа в Красное море и пересекает весь Индийский океан с северо-запада на юго-восток. Над водой поднимаются лишь отдельные его пики —



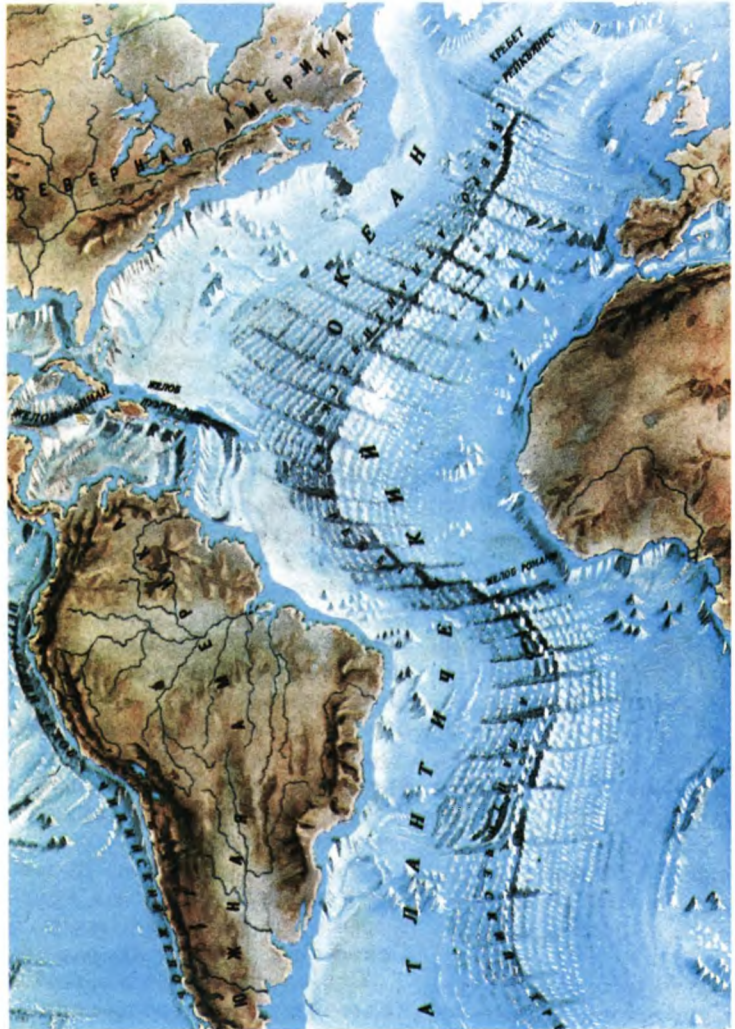
остров Сокотра на севере и два маленьких островка — Амстердам и Сен-Поль — в самом центре океана.

В направлении на восток хребет проходит между Австралией и Антарктидой, а потом изгибается к северу и заканчивается у полуострова Калифорния в Северной Америке.

В юго-восточной части Тихого океана одна из вершин хребта одиноко возвышается над безбрежными водными просторами. Это скалистый остров Пасхи, известный во всем мире своими древними каменными изваяниями.

Нетрудно заметить, что все острова, выступающие над океанскими хребтами, начиная с богатой горячими

*Так выглядит дно
Атлантического океана.*



источниками Исландии и кончая легендарным островом Пасхи, имеют вулканическое происхождение.

Вдоль срединноокеанских хребтов проходят ряды глубоких параллельных борозд, а поперек хребтов видны следы многочисленных разломов.

В нескольких местах над океанским ложем вздымаются хребты покороче, имеющие вид узких гребней с крутыми скалами. Часто их вершины поднимаются из моря в виде цепи (или дуги) островов. Для примера можно назвать Алеутские, Курильские, Гавайские, Марианские острова в Тихом океане; Лаккадивские, Мальдивские и Андаманские острова в Индийском; Малые Антильские — в Атлантическом. Как правило, параллельно таким хребтам дно океана понижается, образуя глубочайшие желоба. Самая большая глубина Мирового океана — 11 022 метра — обнаружена советской экспедицией на исследовательском судне «Витязь» в Марианском желобе.

Кроме хребтов, на дне океана имеются отдельные подводные конические горы и целые горные группы.

Их особенно много в тропической области западной половины Тихого океана.

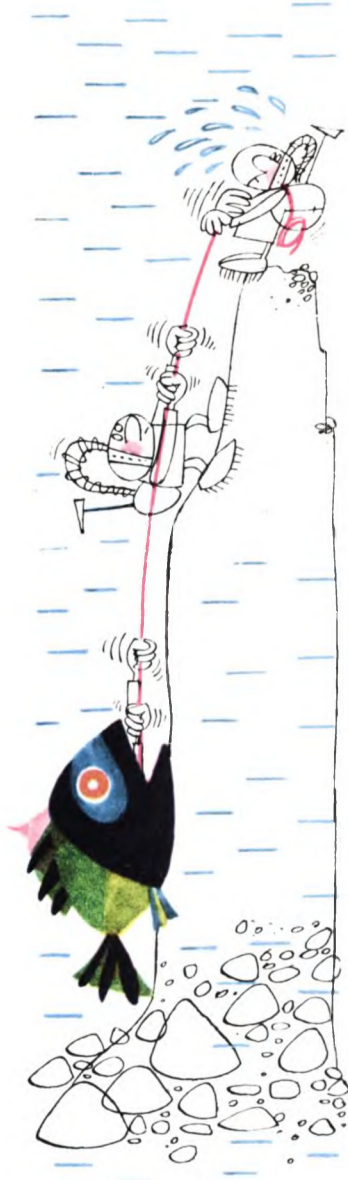
Часть этих конусов имеет чисто вулканическое происхождение, другие надстроены сверху рифообразующими кораллами. Так называемые высокие острова Океании представляют собой выдающиеся над поверхностью моря вершины вулканов; низменные острова (по большей части кольцевидной формы атоллы) — коралловые постройки на вулканическом основании.

Общая характеристика рельефа океанского дна была бы неполной без описания котловин. Так называют более или менее значительные понижения ложа океана, имеющие округлую форму. Котловины расположены у края шельфа. Несколько таких понижений вытянулись вдоль западного берега Америки. Самая северная из них образует дно моря Баффина, другая находится под Дэвисовым проливом, третья расположена в Атлантическом океане к югу от острова Ньюфаундленд.

Край Северо-Американской котловины близко подходит к Нью-Йорку. Мексиканский залив тоже представляет собой большую впадину, а вдоль берега Южной Америки протянулись Бразильская и Аргентинская котловины.

Имеются котловины также по другую сторону Атлантического хребта и в других океанах. Самая большая из них образует центральный полярный бассейн Северного Ледовитого океана.

Структура рельефа океанского дна служит весомым подтверждением теории подвижности материков. Дей-





ствительно, любой сторонник мобилизма скажет вам, что горные системы Кордильер и Анд, вытянувшиеся вдоль западных берегов Северной и Южной Америки, возникли в результате лобового сопротивления движущимся континентам. Этим же они объяснят и отсутствие шельфа на их тихоокеанской стороне. Совсем иное дело на восточном берегу. Здесь за плывущими на запад американскими континентами, подобно шлейфу, тянется подводное пологое продолжение — шельф.

После перемещения материка остаются следы — глубокие вмятины дна океана — котловины.

На первый взгляд кажется невероятным, что твердые горные породы могут быть столь же пластичны, как остывающий расплавленный воск. Трудно поверить, будто высочайшие горы в мире и самые глубокие желоба Мирового океана появились в результате сморщивания земной коры. Однако не следует забывать, что карты, которыми мы пользуемся, легко вводят нас в заблуждение.

Для наглядности и в целях осуществления графического изображения действительности все карты умышленно искажены, и потому горы и долины кажутся очень рельефными.

На любом схематическом разрезе через материк или через океан масштаб по вертикали в десятки раз

крупнее масштаба по горизонтали. Только при этом условии рельеф нашей планеты становится заметным для глаза.

Кроме того, человек, средний рост которого равен 170 сантиметрам, выглядит жалким пигмеем по сравнению с горными массивами или понижениями океанского дна. Для нас даже небольшие холмы и овраги кажутся серьезными препятствиями, но что они могут значить по сравнению с такими огромными величинами, как, например, диаметр земного шара?

Если изготовить рельефный глобус диаметром 1 метр, то разница в положении дна Марианского жолоба (предельная глубина 11 022 метра) и вершины Джомолунгмы (Эвереста), возвышающейся над уровнем моря на 8848 метров, едва составит полтора миллиметра! На глобусе Эверест, высотой менее 0,7 миллиметра, уже с расстояния 3—4 метров будет вообще незаметен. Глядя на такую модель земного шара, вполне можно представить себе, что именуемая рельефом легкая рябь на лице нашей планеты могла появиться в результате смещения отдельных участков ее коры.





КОРА

Строение планеты, на которой мы живем, издавна занимало умы ученых. Было высказано множество наивных суждений и гениальных догадок, однако доказать правоту или ошибочность любой гипотезы убедительными фактами до самого последнего времени никто не мог. Да и в наши дни, несмотря на колоссальные успехи науки о Земле, в первую очередь благодаря развитию геофизических методов исследования ее недр, не существует единого и окончательного мнения о строении внутренних частей земного шара. Правда, в одном все специалисты сходятся между собой: Земля состоит из нескольких концентрических слоев, или оболочек, внутри которых расположено шаровидное ядро. Новейшие методы позволили с большой точностью измерить толщину каждой из этих вложенных друг в друга сфер, но что они собой представляют и из чего состоят, пока до конца еще не установлено.

Некоторые свойства внутренних частей Земли известны доподлинно, о других можно пока только догадываться. Так, с помощью сейсмического метода удалось установить скорость прохождения сквозь планету упругих колебаний (сейсмических волн), вызванных землетрясением или взрывом. Величина этой скорости, в общем, очень велика (несколько километров в секунду), но в более плотной среде она возрастает, в рыхлой — резко снижается, а в жидкой среде такие колебания быстро гаснут.

Сейсмические волны могут пройти сквозь Землю менее чем за полчаса. Однако, достигнув границы раздела слоев с различной плотностью, они частично отражаются и возвращаются к поверхности, где время их прибытия можно зарегистрировать чувствительными приборами.

О том, что под верхней твердой оболочкой нашей планеты расположен другой слой, догадывались еще в глубокой древности. Первым об этом сказал древнегреческий философ Эмпедокл, живший в V веке до нашей эры. Наблюдая за извержением знаменитого вулкана Этна, он увидел расплавленную лаву и пришел

к выводу, что под твердой холодной оболочкой земной поверхности находится слой расплавленной магмы. Смелый ученый погиб при попытке проникнуть в жерло вулкана, чтобы получше узнать его устройство.

Идея об огненно-жидком строении глубоких земных недр получила наиболее яркое развитие в середине XVIII века в теории немецкого философа И. Канта и французского астронома П. Лапласа. Эта теория существовала до конца XIX века, хотя никому не удавалось измерить, на какой глубине кончается холодная твердая кора и начинается жидкая магма. В 1910 году югославский геофизик А. Мохоровичич сделал это, применив сейсмический метод. Изучая землетрясение в Хорватии, он обнаружил, что на глубине 60—70 километров скорость сейсмических волн резко меняется. Выше этого раздела, который был позднее назван границей Мохоровичича (или просто «Мохо»), скорость волн не превышает 6,5—7 километров в секунду, тогда как ниже она скачкообразно возрастает до 8 километров в секунду.

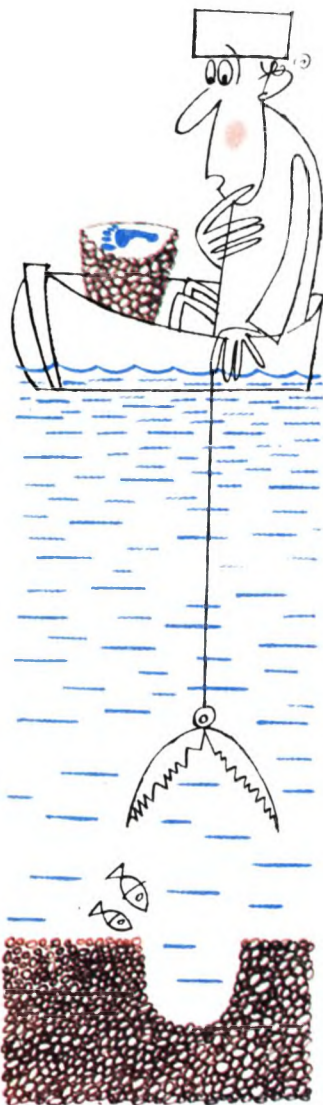
Таким образом, оказалось, что непосредственно под литосферой (корой) находится вовсе не расплавленная магма, а, напротив, стокилометровый слой, еще более плотный, чем кора. Его подстилает астеносфера (ослабленный слой), вещество которой находится в размягченном состоянии.

Некоторые исследователи считают, что астеносфера представляет собой смесь твердых гранул с жидким расплавом.

Если судить по скорости распространения сейсмических волн, то под астеносферой, вплоть до глубины 2900 километров, находятся сверхплотные слои.

Что представляет собой эта многослойная внутренняя оболочка (мантия), находящаяся между поверхностью «Мохо» и ядром, сказать трудно. С одной стороны, она имеет признаки твердого тела (в ней быстро распространяются сейсмические волны), с другой — мантия обладает несомненной текучестью.

Следует учесть, что физические условия в этой части недр нашей планеты совершенно необычны. Там господствуют высокая температура и колоссальное давление порядка сотен тысяч атмосфер. Известный советский ученый, академик Д. Щербаков считает, что вещество мантии хотя и твердое, но обладает пластичностью. Может быть, его можно сравнить с сапожным варом, который под ударами молотка разбивается на осколки с острыми краями. Однако со временем даже на морозе начинает растекаться подобно жидкости и течь под небольшой уклон, а достигнув края поверхности, капать вниз.



Центральная часть Земли, ее ядро, таит в себе еще больше загадок. Какое оно, жидкое или твердое? Из каких веществ состоит? Сейсмическими методами установлено, что ядро неоднородно и разделяется на два главных слоя — внешний и внутренний. Согласно одним теориям оно состоит из железа и никеля, согласно другим — из сверхплотного кремния. В последнее время выдвинута идея, будто центральная часть ядра железоникелевая, а наружная — кремниевая.

Понятно, что наиболее хорошо из всех геосфер известны те, которые доступны непосредственному наблюдению и исследованию: атмосфера, гидросфера и кора. Мантия, хотя она и близко подходит к земной поверхности, по-видимому, нигде не обнажается. Поэтому даже о ее химическом составе нет единого мнения. Правда, академик А. Яншин считает, что некоторые редкие минералы из так называемой группы мерихрита-реддерита, известные прежде лишь в составе метеоритов и недавно найденные в Восточных Саянах, представляют собой выходы мантии. Но эта гипотеза еще требует тщательной проверки.

Земная кора материков изучена геологами с достаточной полнотой. Большую роль в этом сыграли глубинные бурения. В СССР сейчас проводятся работы по бурению пятнадцатикилометровой скважины.

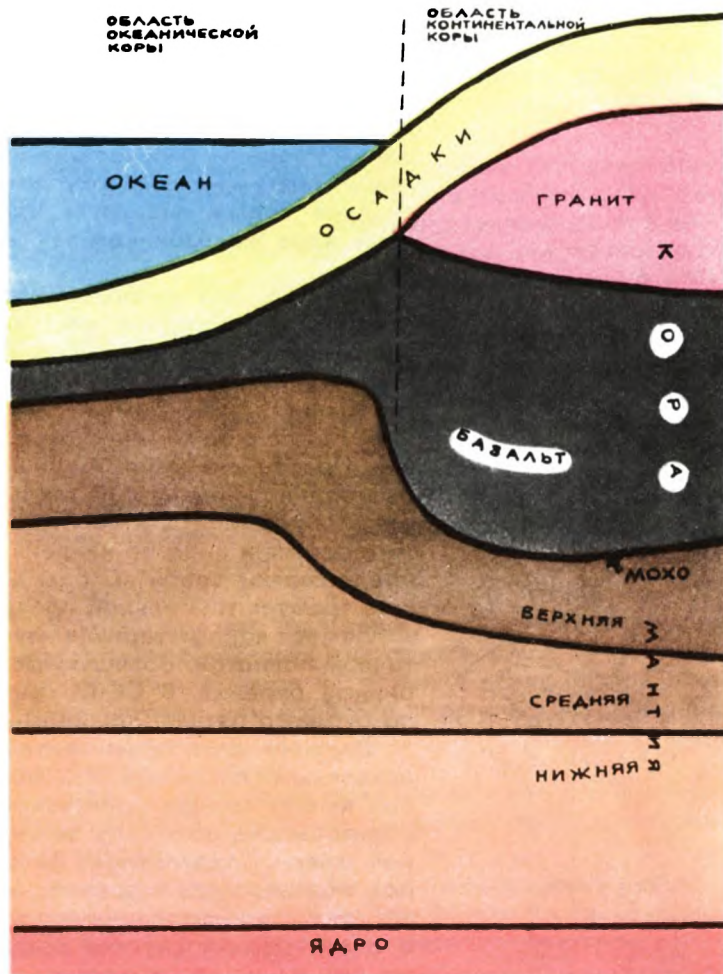
Верхний слой континентальной коры образован осадочными породами. Как показывает само название, они имеют водное происхождение, то есть частицы, образовавшие этот слой земной коры, осели из водной взвеси. Подавляющее большинство осадочных пород образовалось в древних морях, реже они обязаны своим происхождением пресноводным водоемам. В очень редких случаях осадочные породы возникли как результат выветривания непосредственно на суше.

Главнейшие осадочные породы — это пески, песчаники, глины, известняки, иногда каменная соль. Толщина осадочного слоя коры различна в разных частях земной поверхности. В отдельных случаях она достигает 20—25 километров, но кое-где осадков вовсе нет. В этих местах на «дневную поверхность» выходит следующая слой земной коры — гранитный.

Он получил такое название потому, что слагается как из самих гранитов, так и из близких к ним горных пород — гранитоидов, гнейсов и слюдястых сланцев.

Гранитный слой достигает толщины 25—30 километров и обычно прикрыт сверху осадочными породами. Самый нижний слой земной коры — базальтовый — для непосредственного изучения уже недоступен, так как на дневную поверхность нигде не выходит и глу-





бокие скважины его не достигают. О строении и свойствах базальтового слоя судят исключительно по геофизическим данным. С большой степенью достоверности предполагается, что этот нижний слой коры состоит из магматических пород, близких к базальтам, происходящим из остывшей вулканической лавы. Мощность базальтового слоя достигает 15—20 километров.

До недавнего времени считалось, что строение земной коры повсюду одинаково и лишь в области гор она возвышается, образуя складки, а под океанами опускается, образуя гигантские чаши. Одним из результатов научно-технической революции было бурное развитие в середине XX века целого ряда наук, в том числе морской геологии. В этой отрасли человеческих

знаний сделано немало кардинальных открытий, в корне изменивших прежние представления о строении коры под ложем океана. Было установлено, что если под окраинными морями и вблизи материков, то есть в области шельфа, кора еще в какой-то степени похожа на континентальную, то океаническая кора совершенно иная. Во-первых, она имеет совсем незначительную толщину: от 5 до 10 километров. Во-вторых, под дном океана она состоит не из трех, а всего лишь из двух слоев — осадочного толщиной 1—2 километра и базальтового. Гранитный слой, столь характерный для континентальной коры, продолжается в сторону океана только до материкового склона, где и обрывается.

Эти открытия резко активизировали интерес геологов к изучению океана. Появилась надежда обнаружить на морском дне выходы таинственного базальта, а может быть, и мантии. Крайне заманчиво выглядят и перспективы подводного бурения, с помощью которого можно добраться до глубинных слоев через сравнительно тонкий и легко преодолимый слой осадков.

ОСАДКИ

Ежегодно на дно Мирового океана опускается 30 миллиардов тонн осадочного материала. В среднем на каждый квадратный сантиметр дна за тысячу лет выпадает около 4 граммов. Осадочные породы покрывают практически все морское дно, способствуя выравниванию рельефа. Поэтому подводные пейзажи, особенно в области ложа океана, гораздо однообразнее наземных.

Основная масса осадочного материала поступает в океан с суши. Как известно, вода точит камень. Реки беспрерывно выносят в море огромное количество разрушенных и размытых горных пород и почву. Здесь и крупные обломки, и мельчайшая водная взвесь, и растворенные вещества. Поэтому вода большинства крупных рек мутная, иногда совершенно непрозрачная.

Таким образом, основная часть морских осадков зарождается далеко от моря, иногда она переносится текучей водой на тысячи километров. В устье рек происходит сортировка принесенного материала. Вследствие ослабления течения крупные обломки падают на дно, мелкие частицы относятся дальше, иногда на много километров. Границу между мутной речной и прозрачной морской водой прекрасно видно с самолета и даже с борта судна. В открытое море попадает очень незначительное количество самой тонкой взвеси, вынесенной реками, остальное отлагается вблизи берегов.

Кроме рек и временных потоков, вызванных ливнями или таянием снега, различный наземный материал выносят в море льды. Ледяные горы, сползая в океан, захватывают своей подошвой обломки скал и камни разной величины. Движимые течениями и ветрами, айсберги иногда уплывают далеко от мест зарождения. Крайняя северная граница, которой достигают антарктические айсберги, проходит по берегам Африки, Австралии, Южной Америки. Айсберги, рожденные ледниками Гренландии, встречаются в Атлантике на 40-й параллели и даже несколько южнее, то есть на широте Нью-Йорка. Неожиданно появляясь там, где их совсем не ждут, айсберги становятся причиной многих морских трагедий. Так, в апреле 1912 года сверхгигантский лайнер «Титаник», совершая свой первый рейс из Америки в Европу, наскочил в тумане на ледяную гору и затонул.

В этой катастрофе погибло более полутора тысяч человек.

Обломки горных пород по мере таяния льда отделяются от айсберга и падают на дно. Их можно обнаружить в океане за тысячи километров от ближайшего берега.

Произведенные подсчеты возможной «грузоподъемности» айсбергов показывают, что каждый кубический километр льда может нести на себе от 100 до 300 килограммов материкового материала, который затем отлагается на дне океана. Дальность плаваний айсбергов и длительность их существования, по данным члена-корреспондента Академии наук А. Лисицына, зависят не только от направления и скорости морских течений, но и от свойств самого айсберга. Очень большие и глубоко промороженные (до минус 60 градусов) антарктические айсберги существуют по нескольку лет, а в отдельных случаях даже десятилетиями.

Гренландские айсберги тают значительно быстрее, всего за 2—3 года, так как они не столь велики по размерам и температура их промерзания не больше минус 30 градусов.

Характер материала, который выносятся с материков в океан реками и льдами, различен. В умеренной и особенно в тропической зоне горные породы и почвы разрушаются выветриванием и размывом. Кроме того, наличие здесь влаги способствует химическим процессам разрушения коры. В полярных областях, где рек нет, нет и химического выветривания. Льды воздействуют на поверхность суши только механически. Соответственно текучая вода выносит в первую очередь легко растворимые вещества и мелкие частицы разрушенной коры, а льды захватывают с собой сравнительно крупные обломки.



В осадках находится и материал морских берегов, непосредственно размывающихся прибоем. Часть морских осадков наземного происхождения попадает в океан воздушным путем.

Бури, пронсящие над пустынями и полупустынями, поднимают огромное количество пыли, которая переносится на несколько тысяч километров, а затем постепенно оседает, попадая как на другие участки суши, так и в океан. Еще 20—30 лет назад этому способу переноса минеральных частиц не придавали серьезного значения, но в связи с развитием высотной авиации, запуском искусственных спутников и атомными взрывами стали выясняться истинные его масштабы.

Реки непрерывно выносят в море огромное количество разрушенных горных пород.



Вот что отмечает тот же А. Лисицын: «За последние 20 лет в учении об общей циркуляции атмосферы произошли существенные изменения; в частности, были обнаружены высотные струйные течения, имеющие скорость сотни километров в час и протяженность на многие тысячи километров. Это своеобразные «реки» в атмосфере, по которым идет перенос осадочного материала над океанами и континентами».

Время пребывания пыли в воздухе может быть довольно продолжительным, иногда до 5—6 лет. Лучше всего изучены переносы осадочного материала из Африки в Атлантический океан. Дело в том, что африканская пыль легко может быть обнаружена, куда бы ее ни занесло, так как каждая ее пылинка помечена самой природой.

На севере Африки, где пассаты проносятся над Сахарой, они сдувают с нее ярко-красную и красно-коричневую пыль. Красный шлейф от Сахары прослеживается на дне Атлантического океана вплоть до Антильских островов и берегов Америки. Ученые проследили за скоростью переноса.

Оказалось, что через 5—6 суток после начала пылевой бури в Сахаре красная пыль выпадает на острове Барбадос, расположенном на другой стороне океана.

В засушливых районах юга Африки бури поднимают черную и черно-коричневую пыль. Хотя мощность этого потока значительно уступает северному, но и он прекрасно прослеживается по черному шлейфу в океане.

Ветер поднимает пыль не только в пустынях; значительному выдуванию подвергаются и другие пространства суши, лишенные растительности, в том числе пахотные земли. Распашка земель, вырубка лесов, мелиорация и другие вмешательства человека в веками сложившееся природное равновесие, очень часто приводят к развеиванию самых ценных плодородных почв.

В области Великих равнин США за последние 150 лет из-за сильного выдувания почвы образовался «пыльный котел». Только за один 1934 год во время свирепствовавших тогда бурь отсюда было унесено 300 миллионов тонн почвы. Буря, пронесшаяся в 1969 году над Северным Кавказом, смела пахотный слой вместе с посевами (дело происходило ранней весной) на площади 4 миллиона гектаров. Около 1 миллиарда тонн почвы сдуло в Черное море, а часть ее осела в Румынии, Болгарии и Чехословакии.

К естественным аэрозолям, загрязняющим воздух, все больше и больше примешиваются технические, возникающие в результате деятельности промышленных предприятий. Общее количество технического





аэрозоля достигает 200—250 миллионов тонн в год. Это в 20 раз больше того, что выносит в море такая мощная река, как Енисей. Огромное количество взвешенной в воздухе пыли дают атомные и водородные взрывы. Взрывом водородной бомбы в атмосферу и стратосферу поднимается от 10 до 100 миллионов тонн пыли. Конечно, общее количество технических аэрозолей значительно уступает естественному, в отличие от последних они нередко токсичны. Так, мировая добыча свинца составляет около 3 миллионов тонн в год. Десятая часть этого ядовитого вещества попадает в атмосферу, а затем осаждается на сушу и в океан.

Еще 2—3 миллиарда тонн осадочного материала поступает в океан из глубинных слоев планеты в результате извержения вулканов. Вулканическая пыль постоянно присутствует в атмосфере, но наибольшее ее количество было зарегистрировано в 1883 году, когда на всей планете в течение нескольких месяцев наблюдались ярко-красные закаты, названные «кровавыми зорями». Вызваны они были подъемом в стратосферу вулканической пыли, образовавшейся при самом сильном за всю историю человечества извержении. Виновником события был до этого малоизвестный и сравнительно небольшой вулкан Кракатау, находящийся на одном из островков Зондского пролива между Суматрой и Явой. После извержения 1680 года Кракатау почти 200 лет оставался спокойным, но 20 мая 1883 года начал выбрасывать из жерла пемзу и клубы пепла. Пробуждение вулкана сопровождалось небольшим землетрясением, но вскоре он снова успокоился. 26 августа того же года Кракатау неожиданно взорвался. В течение первых дней после катастрофы вулканический пепел густо выпал по всей Юго-Восточной Азии и на прилежащих островах. К сожалению, в то время еще не было сети наблюдательных пунктов, поэтому истинная величина вулканического облака и его передвижение остались плохо изученными.

Гораздо больше данных имеется об извержении вулкана Агунг на острове Бали в Индонезии, которое произошло 17 марта 1963 года. Огромное облако медленно поплыло на восток и через 5 месяцев появилось над штатом Аризона (США). Пепел от этого извержения выпал в Австралии и даже на Южном полюсе.

Через год, обогнув планету, это же самое облако опять появилось над Австралией и снова над полюсом. И так не менее трех раз совершало оно кругосветные путешествия.

Значительная роль в накоплении осадков принадлежит различным морским организмам. Активно из-

влекая из воды известь, кремний и некоторые другие вещества, они строят из них свои панцири, скелеты, раковины и другие части тела. По мере отмирания таких организмов их минерализованные части отлагаются на дне.

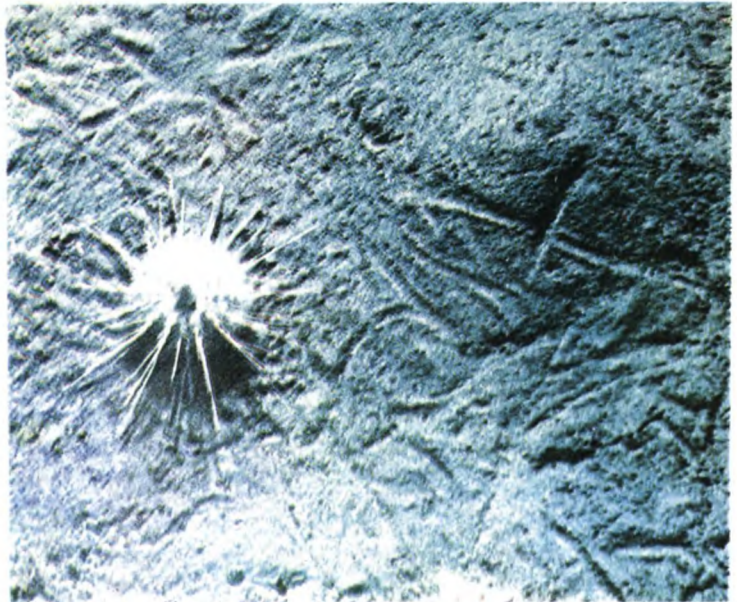
Интересно отметить, что наиболее активно образуют осадки самые мелкие существа — диатомовые планктонные водоросли и одноклеточные простейшие животные (корненожки и радиолярии). От рыб на дне можно найти только зубы, сохраняющиеся благодаря эмали. От гигантов моря — китов — остаются одни лишь кости внутреннего уха.

Наибольшее количество осадков органического происхождения зарождается в верхнем стометровом слое морской воды. Здесь активно проходят процессы фотосинтеза и развиваются одноклеточные водоросли, в том числе и водоросли, обладающие кремневыми панцирями.

Главную массу животных, населяющих этот слой воды, составляют крылоногие моллюски и простейшие.

Как те, так и другие также снабжены скелетом (известковым или кремневым). Жизнь самих этих организмов кратковременна, но их скелеты при благоприятных условиях сохраняются миллионы лет (все зависит от химического состава скелетных образований и места их залегания). Кремнезем, из которого построен скелет некоторых обитателей моря, плохо растворим в морской воде, особенно в холодной. Поэтому крем-

Илистые и песчано-илистые грунты покрывают значительное пространство дна океана.



ниевые скелетики и панцири, опускаясь на дно, остаются не поврежденными в течение очень длительного времени.

Из таких кремниевых скелетов иногда образуются мощные напластования.

Так, из крошечных ракушек одноклеточных животных — радиолярий — сложен целый остров Барбадос.

Известковые скелетики часто растворяются, не успевая достигнуть дна.

Особенно интенсивно растворение известки происходит в холодных водах полярных областей и на глубине вследствие большого содержания в холодной воде углекислоты.

Напротив, в условиях тропического мелководья, где содержание углекислоты незначительно, известка почти не подвергается разрушению.

Кроме планктонных организмов в образовании осадков участвуют и донные: двустворчатые моллюски, губки и кораллы.

Осадочный материал, вынесенный с материков, изверженный вулканами из недр планеты и образовавшийся в результате жизнедеятельности морских организмов, в зависимости от условий осадкообразования перемешивается между собой в различных пропорциях.

Песчаные и галечные грунты приурочены к побережьям материков и островов, а на дне открытых частей океана преобладают илы, иногда чистые, иногда с песком или глиной.

В зависимости от условий в каждом участке океана развиваются разные формы растений и животных. Характерные для них минерализованные части скелета, падая на дно, придают терригенным (имеющим наземное происхождение) грунтам биологическую окраску.

Так возникают диатомовый, радиолярный и глобигериновый илы (глобигерины — одноклеточные из отряда корненожек), а также илы с примесью скелетных игл губок.

Значительную часть дна Атлантического океана покрывают илы, включающие раковины крылоногих моллюсков — птеропод.

Очень часто, особенно вблизи берегов и на отмелях, песчаный грунт имеет примесь битых раковин двустворчатых моллюсков, а в тропической зоне океана значительны напластования известки скелетов рифообразующих кораллов.

В области усиленной вулканической деятельности к терригенным и биогенным осадкам прибавляются также и изверженные породы.

Однообразие осадочной подводной поверхности



С помощью геологической трубки получают пробы грунта.



нарушают лишь волнообразные складки, образующиеся вследствие течений, да поселения на морском дне животных и растений. Они составляют главную прелесть тех прекрасных морских пейзажей, которые можно видеть в кино и на подводных фотографиях и с которыми знакомо по личным впечатлениям очень небольшое число людей, любителей подводных плаваний и профессиональных водолазов.





ОБЪЕМ МИРОВОГО ОКЕАНА

Океан — это в первую очередь скопление воды. Не будь ее, не было бы и самого океана. Ведь совершенно очевидно, что так называемые лунные моря, в которых нет ни капли влаги, принципиально не отличаются от остальной поверхности Луны.

Сколько же воды в океане? Произвести точный подсчет объема такого большого бассейна с изрезанными берегами и неровным дном чрезвычайно трудно, поэтому результаты у разных исследователей не совпадают. Французский специалист К. Валло в своей книге «Общая география моря» пишет, что объем Мирового океана равен 1330 миллионам кубических километров. Советский океанолог М. Львович оценивает Мировой океан в 1370 миллионов кубических километров. В некоторых зарубежных руководствах приводится еще большая величина — 1421 миллион кубических километров. Если мы перемножим числа 361 миллион (площадь Мирового океана в километрах) и 3,799 (средняя его глубина), то получим данные, довольно близкие к результатам подсчетов М. Львовича.

Океан настолько велик, что человек может представить себе истинные размеры этой водной массы, только прибегнув к каким-либо понятным сравнениям. Попробуем мысленно вместить Мировой океан в сосуд кубической формы. Сторона такого куба должна быть более 1100 километров, что соответствует расстоянию от Москвы до Варшавы.

Объем всей суши, выступающей над поверхностью океана, почти в 11 раз менее объема этого куба. Ну а если расфасовать океан в более мелкую тару? Обычных двадцатилитровых канистр потребуется для этой операции несметное множество— $6,85 \cdot 10^{19}$. Если поровну поделить их между всеми людьми, населяющими Землю, каждому достанется около 20 миллиардов канистр морской воды.

С одной стороны, это невероятно много, с другой стороны, океанской воды едва-едва хватает для всего живущего в океане, для тех съедобных растений и животных, которым океан обеспечивает существование.

Кроме того, как это будет видно из дальнейшего, океанская флора играет значительную роль в обогащении атмосферы кислородом.

Таким образом, сопоставление объема Мирового океана с населением земного шара имеет вовсе не отвлеченное значение.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МОРСКОЙ ВОДЫ

С точки зрения химика молекула воды представляет собой соединение одного атома кислорода с двумя атомами водорода. В повседневной жизни мы обычно имеем дело с пресной водой, в которой почти нет посторонних примесей. Та жидкость, которая заполняет океан, строго говоря, представляет собой не воду, а довольно крепкий рассол. В каждом килограмме морской воды содержится в среднем 35 граммов различных солей.

По последним данным академика А. Виноградова, в водах Мирового океана обнаружены все известные химические элементы. Конечно, в морской воде растворены не сами элементы, а их химические соединения, диссоциированные на анионы и катионы. В литре воды больше всего обыкновенной поваренной соли (27,2 грамма). Отсюда понятно, почему вода в море такая соленая. Хлористый магний (3,8 грамма) и сернокислый магний (1,7 грамма) придают морской воде горький вкус. Довольно много в ней содержится сернистого калия (1,3 грамма) и сернистого кальция (несколько менее грамма). В своей совокупности эти соли составляют 99,5 процента растворенных в морской воде веществ. Таким образом, на долю всех остальных элементов приходится всего 0,5 процента.

Несмотря на сравнительно небольшую концентрацию, общее количество солей в водах Мирового океана исчисляется поистине астрономической величиной $4,8 \cdot 10^{16}$ тонн, поэтому извлечение их для бытовых и промышленных нужд не влияет на состав морской воды, и можно сказать, что в этом отношении океан неисчерпаем.

Издавна человек путем выпаривания получал из морской воды пищевую соль. Особенно развиты морские соляные промыслы в тропических странах, где соль получают, отгораживая дамбами мелководные участки вблизи берега. Так как концентрация поваренной соли выше, чем остальных солей, она первая выпадает в осадок при выпаривании. Осевшие на дне кристаллы извлекают из так называемого маточного раствора и промывают пресной водой для удаления остатков солей магния, придающих продукту горький вкус.

Этим же методом извлекают из моря различные соли для химической промышленности.



Сейчас в море добывается примерно четвертая часть необходимой человечеству поваренной соли, остальные три четверти получают из соляных копей. В большинстве случаев эта каменная соль обязана своим происхождением прибрежным отложениям древних морей. Можно с уверенностью сказать, что в дальнейшем добыча поваренной соли из моря возрастет, так как залежи каменной соли, как и любых других полезных ископаемых, обречены на более или менее быстрое истощение. Используется поваренная соль как непосредственно, так и для получения из нее натрия и хлора.

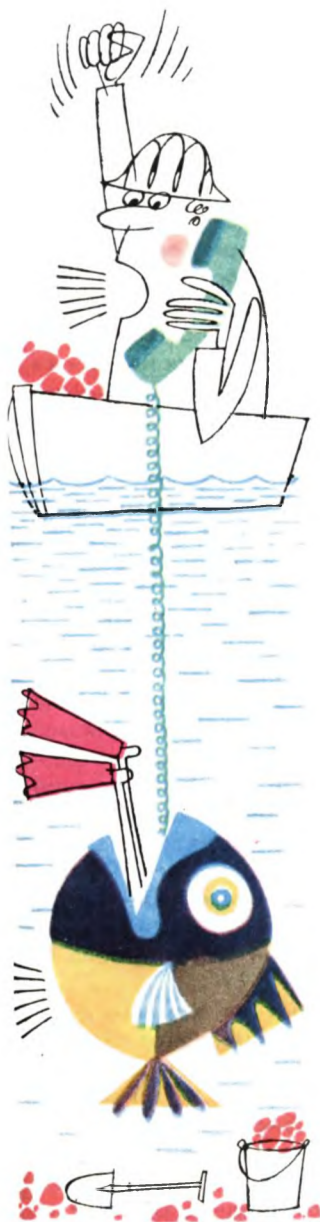
На втором месте в списке веществ, растворенных в морской воде, стоят соли магния. Этот металл находит широкое применение в легких и прочных сплавах, он пользуется всевозрастающим спросом в промышленности, в первую очередь в самолетостроении. Магний входит в состав целого ряда минералов (например, доломитов), и потому его добыча была налажена в горнорудной промышленности.

В настоящее время благодаря развитию техники морскую воду следует считать самым лучшим источником для получения магния, так как в каждом ее кубическом метре содержится 1,3 килограмма этого металла.

Первая, а затем вторая мировые войны заставили Англию и США искать новые источники для получения магния в связи с тем, что главнейшие рудные районы находились в руках враждебной Германии. Тогда-то и началось промышленное получение этого ценного стратегического сырья непосредственно из моря. Достиженные успехи позволили настолько снизить себестоимость магния, извлекаемого из морской воды, что в настоящее время он стоит значительно дешевле металла, получаемого из руд. В 1914 году на нью-йоркском рынке 1 килограмм магния стоил 10 долларов, а в 1943 году — всего 26 центов, хотя потребность в нем не упала, а возросла. Технология извлечения магния из морской воды основана на переводе его растворимых солей в нерастворимые соединения путем осаждения известью.

В 1826 году молодой французский химик А. Баляр увлекся исследованием химизма морской воды. Набрав однажды маточный рассол из солеварни, А. Баляр начал пропускать через него хлор и с удивлением обнаружил, что жидкость в колбе приобрела красно-оранжевый цвет и неприятный запах. Так был открыт новый химический элемент бром (название он получил от греческого слова «бромос», что значит «зловоние»).

Бром находит широкое применение в медицине (в виде солей как успокаивающее средство), в фотогра-



фии (при изготовлении светочувствительных бромо-серебряных материалов) и в нефтяной промышленности. Двубромистый этилен служит превосходным растворителем для тетраэтилового свинца, который добавляют в бензин, чтобы снизить его детонационные свойства (повысить так называемое «октановое число»). Хотя в морской воде брома относительно мало — 65 граммов на кубический метр, но из других источников этот элемент получить нельзя; он не встречается ни в одном минерале.

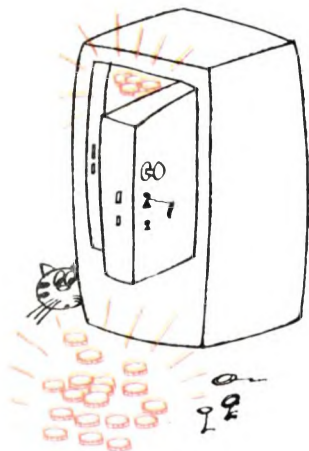
Морская вода содержит даже золото, правда в ничтожном количестве — всего 0,00001 грамма на кубический метр. Блеск этого металла всегда притягивал к себе взоры различного рода авантюристов. Еще до второй мировой войны на морское золото позарилась Германия. Немецкие химики подсчитали, что в Мировом океане растворено в виде солей около 10 миллионов тонн золота, причем самый его источник находится буквально под боком — в Северном, или Немецком, море. Оставалось только найти способ извлечения драгоценного металла из морской воды, что и было осуществлено. Однако опустошенные подвалы рейхсбанка не наполнились золотыми слитками. Стоимость затрат на получение золота из морской воды оказалась во много раз больше стоимости самого извлеченного металла.

Хотя попытка получить из моря золото и закончилась на первых порах неудачно, ученые не теряют надежды подойти к решению этой проблемы с другой стороны, применив не химические, а биологические способы. Дело в том, что многие морские организмы обладают способностью накапливать в своем теле различные вещества, извлечение которых из морской воды пока еще совершенно недоступно человеку. Так, в крови рыб процентное содержание железа в тысячи раз превышает его содержание в морской воде. Некоторые моллюски накапливают в своем теле медь, асцидии — ванадий, радиолярии — стронций, медузы — цинк, олово и свинец, губки и водоросли — йод.

Извлекать йод непосредственно из моря — дело совершенно нерентабельное, но получать этот галоген из высушенных бурых водорослей не только возможно, но и очень выгодно.

Биологи Плимутской морской биологической станции (Англия), изучая один из видов асцидий (низших хордовых животных), обнаружили в их теле крайне редкий элемент — ниобий. Только позднее было установлено, что следы ниобия имеются и в воде Плимутского залива.

Собирая или искусственно разводя животных-накопителей, можно наладить получение таких ве-



Краб хиас, как и многие другие ракообразные, накапливает в своем теле ванадий.



ществ, которые в самой морской воде содержатся в ничтожных концентрациях.

Говоря о химическом составе морской воды, необходимо остановиться на соединениях углерода, азота и фосфора. В каждой тонне морской воды содержится этих веществ совсем немного — 30, 17 и 0,1 грамма соответственно. Однако они играют весьма важную роль, так как входят в качестве обязательных компонентов в состав всех клеток и тканей растений и животных.

Если морские организмы обычно не испытывают недостатка в углероде, то очень часто их размножение и рост лимитируются нехваткой солей азота и фосфора. Бурная весенняя вспышка развития растительного планктона дает пищу целой цепи существ от мельчайших рачков до китов. Но вот проходит некоторое время, и размножение одноклеточных водорослей прекращается.

Еще не все пространство океана заполнено ими, еще солнце дает вполне достаточно тепла и света, но иссякли запасы солей азота и фосфора, и жизнь начала замирать. Проведенные опыты показывают, что стоит добавить в морскую воду эти биогенные (то есть дающие жизнь) соли, как фитопланктон снова начинает размножаться.

Процентное соотношение солей в морской воде повсюду и всегда одинаково. Исключение составляют

только эти биогенные соли — они то исчезают почти полностью, входя в состав тела различных морских организмов, то (после их гибели и разложения) снова поступают в морскую воду, и на их основе развивается следующее поколение.

Наконец, в море содержится еще один компонент, который был назван академиком А. Ферсманом «самым важным минералом на Земле, без которого нет жизни». Это, конечно, сама вода. К сожалению, морская вода до самого последнего времени была почти недоступна человеку. Растворенные в ней соли делали ее совершенно непригодной для питья или другого практического использования. Очень часто моряки умирали в море от жажды, хотя источник живительной влаги находился буквально под ногами. Конечно, получать пресную воду из морской можно методом выпаривания, но такие установки крайне громоздки и требуют большого количества топлива. Выгоднее и проще было запастись ее и возить с собой. Однако в середине XX века положение изменилось. Резкое увеличение потребления пресной воды развивающейся промышленностью и растущим народонаселением привело к сокращению ее запасов, и взоры людей обратились к океану с его необъятными водными ресурсами. Теперь почти на каждом большом судне установлены мощные опреснители, действие которых основано на принципе вымораживания. Каждому, конечно, приходилось видеть ледяную «шубу» в своем домашнем холодильнике. Примерно так же получают пресную воду в судовых и промышленных установках. На морских побережьях, где нет своих источников пресной воды, ее также извлекают из океана. Такой водой пользуются, например, жители острова Кюрасао, находящегося в Карибском море. Эта же вода идет здесь и на промышленные предприятия, ею же снабжают заходящие корабли, не имеющие своих опреснителей. Уникальная атомная установка по опреснению морской воды работает и у нас на Мангышлаке.

Можно не сомневаться, что в будущем основным источником пресной воды будут не реки и озера, а океан.

ОТКУДА В ОКЕАНЕ СОЛИ

В среднем, как это уже указывалось, концентрация солей в море равна 35 промилле, что соответствует раствору 35 граммов соли в килограмме воды. Однако в разных частях Мирового океана соленость неодинакова. В поверхностном слое Балтийского моря она равна всего 3—4 промилле, а в западной части Балтики, вблизи Ленинграда, соли практически нет, так как в этом месте сказывается распресняющее влияние мощного стока Невы. Дон, выносящий массу пресной воды в ма-



ленькое мелководное Азовское море, разбавляет соленую морскую воду до 11 промилле. Черное море, принимающее в себя сток таких многоводных рек, как Дунай и Днепр, имеет соленость поверхностной воды, равную 17—18 промилле.

Морская вода распресняется также благодаря обильному выпадению осадков, что особенно характерно для умеренных широт. В тропической зоне, где осадков выпадает сравнительно мало, а испарение воды с поверхности океана идет особенно интенсивно, концентрация солей несколько увеличивается. В сравнительно небольшом замкнутом Красном море соленость повышается до 40—41 промилле.

Если соленость в разных частях Мирового океана колеблется в известных пределах, то соотношение разных солей, растворенных в морской воде, отличается удивительным постоянством. В какой части света ни взять пробу морской воды, состав ее солей будет одинаков.

Естественно было бы ожидать, что вся соль моря внесена в него реками. На первый взгляд эта гипотеза, господствовавшая в науке многие годы, выглядит вполне убедительно. За долгую историю Земли реки понемногу вымывали соль из горных пород и несли ее в океан.

Океанская вода испарялась с поверхности и, выпав в виде дождя и снега, снова собиралась в реки. Постепенно первичный совершенно пресный океан ста-

*Финский залив вблизи
Ленинграда заполнен
пресной неводной водой.*



новился все более соленым, и его осолонение продолжается в настоящее время.

Возразить против этой гипотезы трудно, так как она опирается на совершенно очевидные факты. Действительно, пресная вода всегда, хотя и в незначительных концентрациях, содержит растворенные соли. Стремление рек к морю было подмечено в глубокой древности. Еще в Библии описано это вечное движение: «Все реки текут в море, но море не переполняется; к тому месту, откуда реки текут, они возвращаются, чтобы опять течь». Но, кроме общих рассуждений, эта истина ни на что не опиралась. А всякая теория должна подкрепляться точными количественными данными.

Сколько же соли реки вынесли в океан за все время существования Земли?

Современная наука отвечает на этот вопрос с достаточной точностью. Установлено, что каждую секунду все реки планеты выносят в океан около миллиона тонн воды, а годовой сток их равен 37 тысячам кубических километров. За 37 тысяч лет вся вода в Мировом океане обновляется, так как именно столько времени нужно, чтобы реки полностью заполнили его объем. На протяжении геологической истории Земли таких циклов насчитывается, по крайней мере, сто тысяч.

Определить количество солей, содержащихся в литре пресной воды, достаточно легко, хотя нужно иметь в виду, что в разных реках оно неодинаково. Если принять, что в среднем литр речной воды содержит 1 грамм солей (обычно их там меньше), то вычислить общее количество вынесенной в море соли совсем нетрудно — для этого нужно лишь помножить этот грамм на объем годового стока, на 37 тысяч лет и на 100 тысяч, что дает в результате около $1,4 \cdot 10^{20}$ тонн.

И вот тут получается полное несоответствие. Напомним, что по подсчетам в Мировом океане растворено $4,8 \cdot 10^{16}$ тонн соли, то есть в 3 тысячи раз меньше! Но беда заключается не только в этом. Оказывается, химический состав солей, растворенных в речной воде, совершенно отличается от состава морской соли. Если выпарить морскую воду, то 89 процентов ее сухого остатка составят соединения натрия и магния с хлором и лишь 0,3 процента — углекислый кальций. В сухом же остатке после выпаривания речной воды углекислый кальций занимает первое место (свыше 60 процентов), а хлориды натрия и магния в сумме — лишь 5,2 процента.

Итак, гипотеза осолонения моря реками оказалась несостоятельной. Остается предположить, что океан стал соленым в момент своего рождения. Эта идея получает солидное подкрепление со стороны палеонто-



логии. Дело в том, что наиболее древние из известных животных не могли существовать ни в слабосоленых, ни в пресноводных бассейнах. Значит, состав морской воды за весь период существования океана не менялся. Но как же тогда быть с речным стоком, который все же существует? Ведь благодаря разнице в химизме морской и речной воды океан постепенно должен обогащаться карбонатами.

Основоположник биогеохимии академик В. Вернадский считал, что постоянство солевого состава океана регулируется живыми организмами. В самом деле, почти весь углекислый кальций, а также соли кремния, которые выносятся реками, незамедлительно извлекаются из раствора теми морскими растениями и животными, которые строят из этого материала свои скелеты, панцири и раковины. Очень скоро весь углекислый кальций и соли кремния отлагаются на морском дне в виде осадков органического происхождения, о которых уже шла речь в предыдущей главе. Таким образом, маленькие обитатели моря поддерживают неизменность состава солей необъятного Мирового океана на протяжении всего времени его существования.

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОРСКОЙ ВОДЫ

Как известно, за международную единицу измерения массы принят килограмм. Платиновый килограммовый эталон хранится в Палате мер и весов в Париже, а очень точные дубликаты имеются в аналогичных учреждениях многих стран. С ними сверяют массу гирь и разновесов, употребляемых в научных лабораториях, производстве и торговле. И в повседневной жизни мы давно привыкли пользоваться этой единицей. С нее, можно сказать, начинается жизнь каждого человека: новорожденного, еще до того, как он получил имя и первую порцию молока, непременно взвешивают; любая покупка в продовольственном магазине непременно выражена в килограммах или его долях.

Но почему именно килограмм (а не фунт, унция или золотник) принят теперь во всем мире за единицу измерения массы? Дело в том, что все другие единицы были произвольными, а килограмм имеет свой природный эквивалент: такова масса одного кубического дециметра воды при 4 градусах Цельсия. Учитывать температуру совершенно необходимо, так как с ее изменением меняется и плотность воды. Всякая ли вода годится для установления эталона массы? В учебниках об этом обычно ничего не говорится, так как в данном случае под словом «вода» подразумевают вовсе не ту жидкость, которая течет из водопроводного крана, а химически чистое вещество: воду, подверг-

шуюся специальной обработке или же синтезированной из водорода и кислорода и не содержащую никаких примесей.

Морская вода, представляющая собой сложный раствор, таким требованиям совершенно не удовлетворяет: ее физические свойства, в том числе и плотность, значительно отличаются от свойств химически чистой воды. В среднем плотность морской воды равна 1,025 грамма на кубический сантиметр. Стало быть, ее литр на 25 граммов тяжелее пресной. Но плотность воды неодинакова по всему Мировому океану, она несколько меняется в зависимости от солености и температуры. Чем выше соленость, тем больше и плотность. Зависимость плотности от температуры обратная: чем вода теплее, тем плотность ее меньше. Так, наименьшая плотность морской воды — 1,022 грамма на кубический сантиметр — была отмечена в поверхностных слоях экваториальной зоны Тихого океана, а наибольшая — 1,028 грамма на кубический сантиметр — вблизи океанского дна.

Даже незначительное изменение плотности морской воды влечет за собой весьма существенные последствия. Так, при охлаждении верхних слоев океана вода становится плотнее и опускается. Навстречу ей устремляются менее плотные глубинные воды. Возникают вертикальные токи. В сочетании с горизонтальными течениями они придают Мировому океану вид слоеного пирога, каждый слой которого характеризуется своими особыми показателями плотности, солености и температуры. Благодаря вертикальным токам

Двустворчатые моллюски, способствующие накоплению извести на морском дне.



С помощью батометра получают пробы воды с любой глубины.



вода в океане до известной степени перемешивается, в глубину проникают насыщенные кислородом поверхностные воды, из придонных слоев поднимаются богатые биогенными солями придонные массы воды.

Азбучная истина о том, что вода замерзает при 0 градусов, не распространяется на морскую воду. Из-за растворенных солей она остается жидкой и при отрицательной температуре. Только охлажденная ниже минус 1,9 градуса Цельсия, она начинает переходить в твердое состояние. Правда, это касается только воды с нормальной океанической соленостью. Если же в ней растворено не 35 граммов соли на килограмм, а меньше, то она станет замерзать при более высокой температуре. Так, Азовское море, соленость которого равна 12 промилле, замерзает при 0,6 градуса ниже нуля, а Белое море (соленость его 25 промилле) — при 1,4 градуса ниже нуля.

Когда изменяется агрегатное состояние пресной воды, ее состав не меняется. Совсем иначе обстоит дело с морской водой. Замерзание моря начинается с образования тонких, похожих на иглы ледяных кристалликов, совершенно лишенных соли. Если в этот момент марлевым сачком собрать такие иглы и растопить, то получится вполне чистая пресная вода. Естественно, что на первых порах образования льда соленость верхних слоев воды несколько повышается за счет поступления в эти слои тех порций соли, которые не вошли в кристаллические ледяные иглы. Только потом,

когда начинается смерзание комков этих кристаллов, лед также становится соленым, но его соленость все же ниже солености окружающей морской воды. Во время таяния льда прилежащие слои воды несколько распресняются.

Распространение в морской воде световых и звуковых волн также имеет свои особенности. Еще 20—25 лет назад большинство людей могло судить о том, как выглядит подводный мир, только наблюдая его через поверхность воды. Но с тех пор, как подводные очки и маски повсюду вошли в моду, любой желающий может лично познакомиться с красотами царства Нептуна. При этом стала очевидной одна весьма существенная деталь: в маске не очень хорошо виден подводный мир реки, в море же видимость превосходна. Удивительного в этом ничего нет: морская вода значительно прозрачнее воды большинства пресноводных водоемов.

Самая высокая прозрачность отмечена в центральной части Атлантического океана, где служащий эталонным белый металлический круг диаметром в 30 сантиметров — «диск Секки» — виден через поверхность воды на глубине более 65 метров. Прозрачность вод Тихого и Индийского океанов несколько меньше и равна соответственно 60 и 50 метрам. Чем ближе к берегу, тем больше в морской воде различных взвешенных частиц и мельчайших планктонных организмов, поэтому прозрачность там ниже, чем в открытом океане. В Средиземном море «диск Секки» не виден уже на глубине 30 метров, в Черном море — на глубине 20 метров, а в Балтийском — даже на 13 метрах. В большинстве пресноводных водоемов прозрачность воды не превышает 10 метров, в реках она, как правило, значительно меньше, иногда лишь 0,5—1 метр. Только в Байкале, который славится чистотой своей воды, ее прозрачность равна 30—40 метрам.

По сравнению с атмосферой водная среда пропускает свет хуже, потому что сильнее поглощает его и рассеивает. Когда солнце находится в зените (это возможно только в тропиках), в воду проникает почти весь его световой поток; косые же лучи утреннего или полуденного времени в значительной степени отражаются водной гладью. Поэтому сумерки под водой наступают раньше, чем на суше; день там короче, а ночь длиннее.

Даже в прозрачной воде открытых частей океана яркость света убывает с глубиной примерно в десять раз на каждые 50 метров. Человек, совершающий глубоководное погружение, уже ниже 400 метров не различает за стеклом иллюминатора аппарата никаких следов дневного света. Правда, чувствительная фотографическая пластинка после часовой экспозиции на



глубине 1000 метров при проявлении темнеет, но на глубине 1700 метров она вообще не засвечивается.

Прозрачность морской воды неодинакова для разных частей видимого спектра: более короткие световые волны (фиолетовая часть спектра) проникают через нее легче и дальше, чем длинные (красная часть спектра). Первыми в море поглощаются красные лучи, поэтому на глубине более метра красные предметы кажутся уже не такими яркими, как на воздухе. Синие и фиолетовые лучи проникают значительно дальше, они придают подводным пейзажам своеобразный цветовой колорит, за который освещаемая днем часть морского дна получила образное название «голубого континента».

На глубине цвет самых обыденных и хорошо известных предметов меняется до неузнаваемости. Жак-Ив Кусто рассказывает: «Мы брали с собой таблицы с ярко-красными, голубыми, желтыми, зелеными, пурпурными и оранжевыми квадратами, а также шкалу серых тонов от белого до черного и фотографировали на различной глубине вплоть до сумеречной зоны. На глубине пять метров красный цвет казался розовым, а на двенадцатом метре абсолютно черным. Одновременно исчезал и оранжевый цвет. На глубине 35 метров желтый цвет начал превращаться в зеленый, здесь царит уже почти полная монохроматия.

Как-то раз мы охотились в море под уединенными скалами Ла Кассадань. Нырнув на 35 метров, Дюма подстрелил гигантскую ставриду. Гарпун прошел сквозь тело позади головы, но не задел позвоночника. Загарпуненная рыба отчаянно сопротивлялась. Дюма стал подтягиваться все ближе и ближе к ставриде по тросу. Наконец он подобрался вплотную, схватил кинжал и вонзил его прямо в сердце рыбины. Кровь брызнула мощным фонтаном.

Но кровь была зеленая! Ошеломленный этим зрелищем, я подплыл и устоял на струю. Она была изумрудного цвета. Мы с Дюма переглянулись в недоумении. Мы не раз плавали среди гигантских ставрид, но никогда не подозревали, что у них зеленая кровь. Потрясая гарпуном со своим поразительным трофеем, Дюма направился к поверхности. На глубине пятнадцати метров кровь стала коричневой. Шесть метров — она уже розовая, а на поверхности она растекалась алым потоком».

Цвет моря зависит именно от того, что часть лучей поглощается морской водой. Чем вода чище и прозрачнее, тем синее цвет. Впервые попав в открытый океан, трудно поверить, что вода в нем не подкрашена. Ближе к материкам цвет воды зеленеет от примеси взвешенных частиц, у самого берега он может быть желтоватым. Вообще говоря, чистая вода обладает крайне

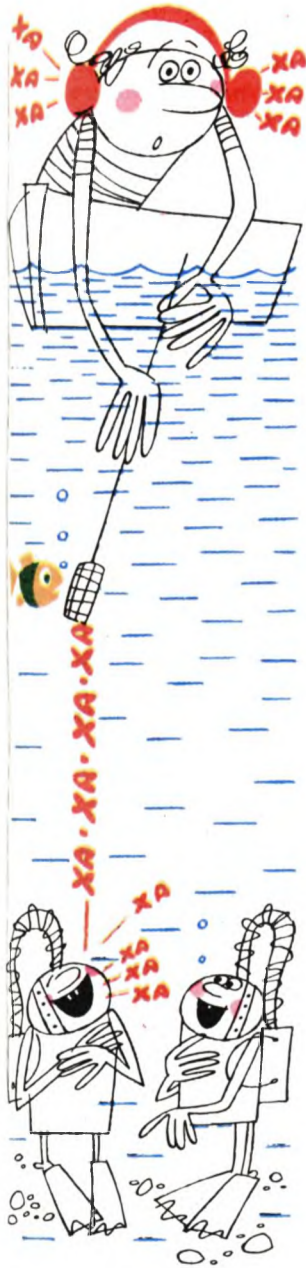


низкой по сравнению с другими жидкостями способностью рассеивать свет. Это связано с тем, что рассеяние в любой чистой оптической среде происходит из-за неоднородности ее плотности. Вода же в отличие от многих других жидкостей очень малосжимаема, поэтому плотность ее почти однородна. По-видимому, наблюдающееся светорассеяние в чистой морской воде и в воде чистых горных озер связано с наличием в ней мельчайших пузырьков воздуха.

При отражении от морской поверхности спектральный состав света не меняется. А поскольку источником света обычно служит небосвод, то его цвет и придает окраску морской воде. Чем чище небо, чем меньше в нем облаков и аэрозолей (дымов и пыли),

Замерзание морской воды начинается с образования тонких ледяных иголочек.





тем оно синее и тем синее должен быть дальний план морской поверхности, поскольку дальний план отражает значительно большую часть света, чем передний. Практически можно считать, что дальний план в этом смысле начинается, когда луч зрения составляет с морской поверхностью угол менее 10 градусов; для человека, стоящего на борту судна высотой около 4 метров, эта зона начинается приблизительно на расстоянии 20—30 метров.

Вода служит хорошим проводником для звука. До тех пор, пока человек не проник во владения Нептуна, они казались ему безмолвными. Поэт В. Жуковский так представлял себе тишину подводного мира: «Все спало для слуха в той бездне глухой». Но ведь ни он сам, ни Ф. Шиллер, балладу которого «Нырятьщик» под новым названием «Кубок» перевел В. Жуковский, никогда не были под водой. Они лишь выражали в поэтической форме господствовавшее тогда общее мнение о полной тишине, царящей в морских глубинах. Действительно, человеческое ухо, приспособленное к воздушной среде, не воспринимает звуки, исходящие из воды, но стоит применить простейшие слуховые аппараты, как подводный мир окажется наполненным самыми разнообразными звуками.

В годы первой мировой войны по всем морям и океанам безнаказанно разбойничали немецкие подводные лодки, обнаружить которые военные корабли союзников никак не могли. Но вот удалось изготовить и спустить в воду гидрофоны. На оборудованных ими военных судах — охотниках за субмаринами — натренированные операторы с наушниками — «слушачи» — стали среди тысяч звуков распознавать шумы винтов немецких подводных лодок. Поначалу, правда, не только проплывающий кит, но даже стая сельдей нередко служили поводом для боевой тревоги.

Подводный мир оказался вовсе не безмолвным. Большой знаток морских животных зоолог Н. Тарасова так описывает подводную симфонию вблизи Севастополя: «...Непрекращающееся щелканье бесчисленного множества рачков-альфеусов, в которое по временам врываются «стоны» горбылей или ритмичное урчание морских петухов, а то и лающий «скрежет зубовый» ставрид, наполняют воду разнообразными и громкими звуками».

Услышать голос морских обитателей теперь можно и у себя дома, поставив на проигрыватель пластинку с записями звуков, демонстрирующих «голосовые» возможности некоторых видов рыб и водных беспозвоночных животных.

Звук распространяется в воздухе с постоянной скоростью 340 метров в секунду. В воде он успевает за



это же время пробежать расстояние в 4,5 раза больше. Но скорость эта непостоянна и зависит от температуры, солености и давления воды, то есть в конечном счете от ее плотности. В воде с нормальной океанической соленостью при нуле градусов вблизи поверхности скорость звука равна 1440 метрам в секунду. На глубине 10 километров при тех же прочих условиях его скорость возрастает до 1630 метров в секунду. В нагретых до 30 градусов поверхностных водах тропической зоны океана скорость звука повышается до 1543 метров в секунду.

Ультразвук, то есть акустические волны с частотой свыше 16 тысяч колебаний в секунду, уже не воспринимаемый человеческим ухом, поглощается водной средой гораздо сильнее, чем звуки низкой частоты, но зато его можно направлять в виде узкого пучка. Эта особенность ультразвуковых колебаний использована в эхолоте, с помощью которого точно и быстро измеряется глубина. От специального ультразвукового датчика, помещенного на судне, через небольшие промежутки времени вертикально вниз посылается ультразвуковой сигнал. Отразившись от дна, он возвращается обратно и улавливается чувствительной приемной аппаратурой. Зная скорость прохождения ультразвука и определив время между посылкой и возвращением сигнала, можно легко вычислить расстояние от поверхности до дна. В современных приборах регистрация глубины производится автоматически, а самописец на бумажной ленте вычерчивает кривую, соответствующую профилю дна моря. Так как скорость ультразвука, как и слышимых звуков, зависит от солености, температуры и давления воды, в данные эхолота необходимо вносить поправки.

Моряки, пользующиеся эхолотом, давно заметили, что любые препятствия, находящиеся между поверхностью моря и его дном, также регистрируются на ленте прибора. Оказалось возможным, слегка видоизменив эхолот, использовать его для поисков скоплений промысловых рыб. Хорошо натренированный специалист по характеру кривой на ленте может не только определить местонахождение и размер стаи, но и сказать, к какому виду относятся составляющие ее рыбы.

ТЕМПЕРАТУРА ОКЕАНА

«Научное описание океана — не самое интересное чтение на свете. Да, в таком-то месте океан такой, а далее немного иной. Перечислять эти различия можно с разной подробностью... и заполнить описанием сотни страниц».

Этими словами начинается книга «Океан как динамическая система», недавно изданная тремя молодыми

советскими учеными: Владимиром Лебедевым, Тамерланом Айзатуллиным и Кириллом Хайловым.

В самом деле, детальное описание температуры Мирового океана скорее всего будет похоже на справочник, страницы которого заполнены таблицами с колонками чисел. Но за этими числами, отражающими постепенное понижение температуры морской воды от экватора к полярным областям и от поверхности к глубине, можно усмотреть также и общие закономерности, характеризующие океан в целом.

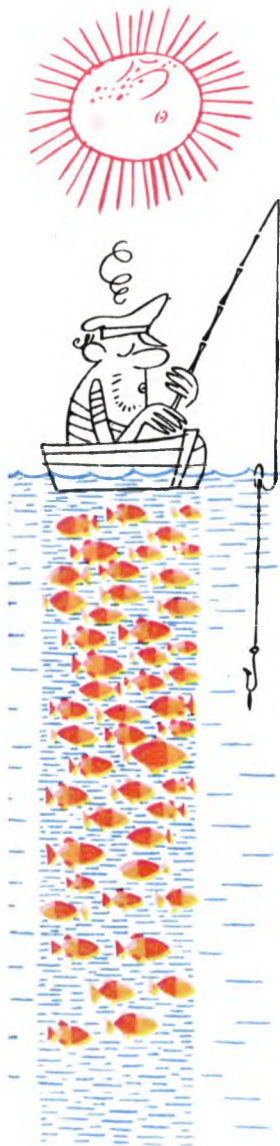
Начнем с того, что большая часть океана (от глубины 1000 метров до океанского ложа) заполнена холодной водой в 1—5 градусов. Еще более низкая температура держится в глубоководных желобах, а в приполярных областях — и вблизи поверхности.

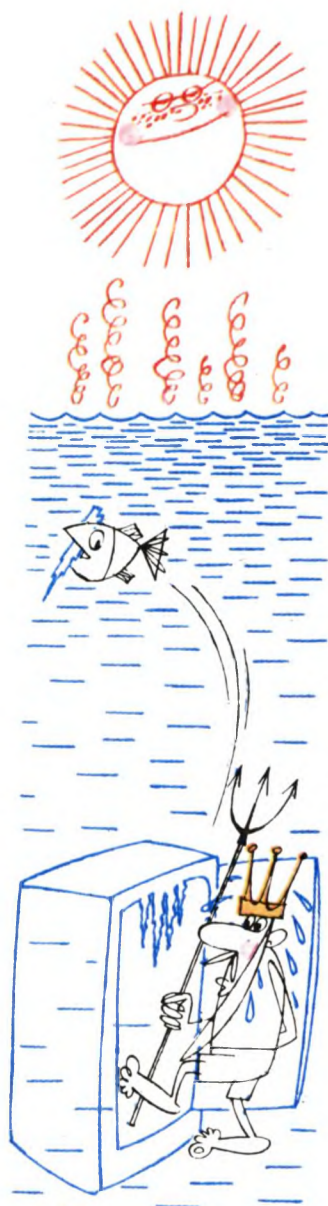
Вторая особенность температурного режима океана — это удивительное постоянство. В открытом море в течение суток температура воды даже у самой поверхности изменяется в пределах всего лишь 0,2—0,4 градуса. Правда, годовое изменение температур, особенно в умеренных областях, может быть довольно значительным, но это касается только верхних слоев воды, тогда как ниже 300 метров температура остается постоянной в течение круглого года.

Таким образом, когда речь идет о студеных и теплых морях, нужно помнить, что температурные различия между ними касаются только верхнего, относительно небольшого слоя воды, ниже которого все моря и океаны холодные.

Нагревание морской воды происходит в результате поглощения ею солнечной энергии. Основное количество тепла поступает в море непосредственно от самого светила; когда же оно скрыто тучами или расположено близко к горизонту, поступление тепла резко сокращается, но не прекращается, так как оно исходит от всего небосвода. Как уже было сказано, вода плохо пропускает красные лучи солнечного спектра. Еще более длинноволновые инфракрасные лучи, несущие основную долю тепловой энергии, проникают в нее лишь на несколько сантиметров. Поэтому нагревание более глубоких слоев океана происходит не за счет непосредственного прогрева их солнцем, а вследствие вертикальных движений водных масс.

В различных частях Мирового океана поверхностный слой воды нагревается неодинаково. Сильнее в приэкваториальном поясе, где солнце посылает лучи отвесно к поверхности океана. В полярных областях, где солнечные лучи падают косо, не упираются в поверхность воды, а как бы вскользь касаются ее, где значительная их часть не проникает в воду, а отражается от ее глади и уходит в мировое пространство, вода нагревается слабее.





По мере продвижения от экватора к полюсам годовое количество солнечной энергии, приходящееся на каждую точку поверхности Земли, уменьшается постепенно, и все же можно заметить более или менее четкую зональность нашей планеты. Все зависит от того, с какой точки зрения рассматривать границы между отдельными зонами, или поясами.

Если взять за основу высоту Солнца над горизонтом, как это делают астрономы, то Земля посредством двух тропиков и двух полярных кругов разделится на пять геометрически правильных поясов. Однако такое формальное деление не устраивает ни океанологов, ни климатологов, ни биологов, ни практиков сельского хозяйства.

С точки зрения особенностей климата, произрастания сельскохозяйственных культур и распространения растений и животных границы между зонами проходят все же не в точном соответствии с полярными кругами и тропиками, да и число зон может быть больше пяти. Климатологи, учитывая температуру, влажность, силу и направление преобладающих ветров и т. д., разделяют Землю на целых 13 зон: одну экваториальную и по две субэкваториальные, тропические, субтропические, умеренные, субполярные и полярные.

Повседневная практическая деятельность человека потребовала в пределах каждой зоны выделить еще по несколько климатических областей. Особенно отчетливо эта дробная зональность проявляется на материках.

Распределение жизни в море подчинено своим законам, и потому биологи разделяют Мировой океан несколько иначе, чем сушу. При этом они далеко не всегда согласны между собой. Широтная зональность очень мало сказывается на больших океанских глубинах, поэтому распределение жизни в батиали и абиссали зависит не столько от температуры, сколько от поступления туда пищевых веществ, а также от конкретной геологической истории водоема. Специалисты, изучающие донное, особенно глубоководное население океана, удовлетворяются самыми общими представлениями о поясных зонах, так как в основном они вынуждены учитывать не их влияние, а историческую обстановку, под воздействием которой формировались фаунистические группировки донных морских животных.

Чем ближе к поверхности моря, тем сильнее сказывается годовой ход температур, тем большее значение в распределении растений и животных приобретает климатическая зональность.

В практике судовождения, в рыболовстве и на зоогеографических картах морских биологов линия, отделяющая полярную зону от умеренной, совпадает во-

все не с полярными кругами, а с границей плавучих льдов.

Одни ученые считают тропической зоной океана только тот пояс, расположенный к северу и югу от экватора, в котором возможно существование коралловых рифов. Другие несколько расширяют его и принимают в качестве границы область распространения морских черепах. Последняя точка зрения совпадает и со взглядами планктологов.

Между тропической и полярными областями расположены две умеренные зоны океана. Отдельные специалисты считают необходимым выделить также особые субтропические и субарктические зоны. С этим можно соглашаться или не соглашаться, но всегда необходимо помнить, что разделение Мирового океана на климатические зоны касается лишь его сравнительно тонкого поверхностного слоя, ниже которого широтная зональность теряет свое значение, уступая зональности вертикальной.

Каждая из зон Мирового океана характеризуется своими особенностями температурного режима. Приведем несколько обобщенных данных, заимствованных из книги профессора В. Степанова «Мировой океан».

Температура воды в полярных областях круглый год близка к точке замерзания и, стало быть, равна минус 1,6—минус 1,8 градуса. Только ближе к границам с умеренными зонами, где летом вода полярных обла-

У берегов Антарктики температура воды круглый год близка к нулю.

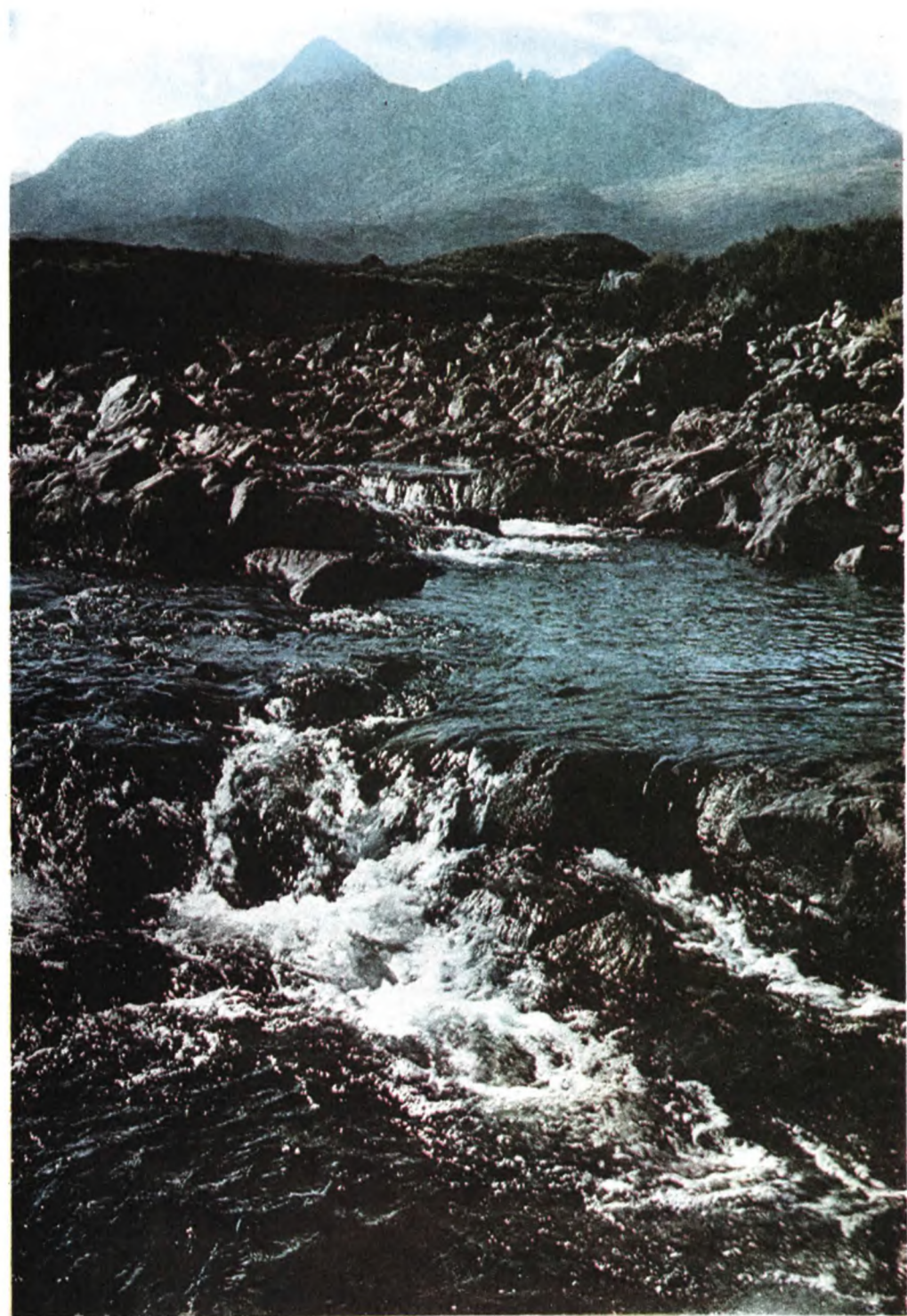


стей очищается ото льда, возможно ее прогревание до плюс 4 градусов. В Северном Ледовитом океане сезонные колебания температуры воды не превышают 1 градуса, а в области постоянных льдов составляют лишь несколько десятых градуса.

Умеренные зоны характеризуются не только более высокими среднегодовыми температурами, но и значительной их разницей между летней и зимней, достигающей порядка 9—10 градусов. Так, в Тихом океане на 40-м градусе северной широты средняя температура в феврале держится около 10 градусов, а в августе — около 20.

Поверхностная температура в тропической зоне почти неизменна в течение всего года. Она никогда не опускается ниже 20 градусов, а в приэкваториальной приближается к 30 градусам. Конечно, у самого берега, на мелководье днем вода значительно прогревается, иногда до 40 градусов, а ночью несколько остывает, но в открытом море температура поддерживается с удивительным постоянством (27—28 градусов), круглые сутки, круглый год, века, тысячелетия, миллионы лет.





ТЕЧЕНИЯ

Гениальный провидец в науке и замечательный писатель-фантаст Жюль Верн одним из первых отметил в качестве самой характерной особенности океана его вечное движение. Недаром девизом для своего «Наутилуса» он избрал краткое, но выразительное изречение: «Подвижный в подвижном». Океан находится в постоянном движении; даже скованные льдами, его воды продолжают перемещаться. Легче всего обнаруживаются поверхностные течения; с ними приходится считаться морякам, их воды несут на себе множество плавающих предметов.

Издавна потерпевшие кораблекрушение и попавшие на неведомый берег путешественники пытались послать о себе весть, доверив океану запечатанную бутылку с вложенным в нее письмом. Такая почта далеко не всегда приходила вовремя. В 1912 году недалеко от Земли Франца-Иосифа попала в беду американская полярная экспедиция, которую возглавлял Э. Болдуин. Потерпевшие решили послать в бутылке просьбу о помощи. Экспедиции удалось благополучно вернуться на родину, сам Э. Болдуин прожил еще 30 лет и скончался в 1933 году, а брошенная бутылка попала в руки людей только в 1949 году.

Но рекорд длительности доставки принадлежит письму Х. Колумба. Правда, он вложил свое послание не в бутылку, а в скорлупу кокосового ореха, которую тщательно засмолил и поместил сверх того в дубовый бочонок. Адресовалось оно испанскому королю. Великий мореплаватель сообщал о гибели каравеллы «Санта Мария» и об отказе кормчих на «Нинье» повиноваться его распоряжениям. После этого Х. Колумб совершил еще три экспедиции в Америку, а письмо все еще находилось где-то в пути. Его совершенно случайно нашли 358 лет спустя на берегу Гибралтара (бочонок все же прибило к испанским берегам).

Хотя «бутылочная почта», как явствует из приведенных примеров, крайне ненадежна и доставка посланий по адресу зависит от случая, ей придавалось вполне серьезное, даже государственное значение. В 1560 году бедный лодочник нашел на берегу Англии

закупоренную бутылку с вложенной в нее бумагой. Заметив через стекло текст, но не умея читать, он отнес находку местному судье. В бутылке оказалось важное государственное донесение о захвате датчанами русского острова Новая Земля. Чтобы подобные секретные сведения впредь не получали огласки, английская королева Елизавета учредила специальную должность Королевского Откупоривателя Бутылок (имелись в виду сосуды не с вином, а с письмами). Только это официальное лицо имело право распечатывать «бутылочную почту». Всякий другой за вскрытие найденной в море или на берегу бутылки отправлялся на виселицу.

Должность «откупоривателя бутылок» просуществовала почти 250 лет, и ее (вместе со смертной казнью за самовольное чтение писем из бутылок) отменил король Георг III.

В наши дни «бутылочная почта» перешла, так сказать, в новое качество: с ее помощью ученые получают важнейшую информацию о скорости и направлении морских течений.

Одним из первых применил для этой цели пустые бутылки американский исследователь Д. Фултон, однофамилец изобретателя парохода. В 1894—1897 годах свыше двух тысяч бутылок с напечатанными письмами и около полутора тысяч маркированных деревянных брусков послужили ему для изучения течений у берегов США.

Позднее бутылки в таких экспериментах стали заменять пластиковыми пакетами, а недавно применили дешевые, легкие и прочные шарики от пинг-понга. Конечно, на каждом таком шарике печатается обращение к нашедшему и адрес для возврата.

Плавающие предметы перемещаются не только благодаря течению, но и под действием ветра. Чтобы исключить его влияние, иногда подмешивают в воду красители или ароматические вещества. Так, летом 1959 года у берегов Флориды в Атлантический океан было вылито 9 тысяч тонн безвредного для морских животных пахучего вещества. К декабрю этот продукт парфюмерной промышленности вместе с Гольфстримом благополучно достиг берегов северной Англии и заполнил там воздух ароматом цветущих садов.

Часто подобные эксперименты ставятся самой природой. Так, например, часть пемзы, выброшенной вулканом Кракатау, течение перенесло через весь Индийский океан и менее чем через год прибило к берегам Мадагаскара. На основании этого факта определили направление, а также скорость течения, которая оказалась равной 9,3 мили в сутки.



Известно немало случаев, когда море перемещало обломки кораблей на огромное расстояние от места их гибели. Одна из таких трагедий разыгралась в 1881 году в Северном Ледовитом океане недалеко от Новосибирских островов. «Жанетта», небольшое деревянное судно американской полярной экспедиции, руководил которой капитан Д. Де-Лонг, была раздавлена льдами и затонула. Спасти удалось лишь немногим членам экипажа. Сам Де-Лонг и одиннадцать его товарищей хотя и достигли берегов Сибири, но погибли от голода в устье Лены. Их тела удалось найти только через год.

Между тем обломки корабля вместе со льдами Арктики продолжали дрейфовать. Через три года спасательный круг с надписью «Жанетта» и 57 других предметов море выбросило на берег Гренландии. Останки корабля с морским течением пересекли всю Арктику!

Судьба обломков «Жанетты» и ряд других фактов натолкнули знаменитого исследователя Арктики Ф. Нансена на мысль достичь недоступный Северный полюс вместе с дрейфующими льдами. Как показала организованная им экспедиция на «Фраме» (1893—1896), струя течения, начинающаяся у Новосибирских островов, проходит несколько южнее полюса. Тем не менее «Фрам» был первым кораблем, который побывал севернее 85-го градуса.

Направление и скорость морских течений в Арктике почти не меняются. Через 40 лет после «Фрама» его маршрут почти в точности повторил советский ледокол «Седов» (1937—1940). Наиболее полно эти течения изучены советскими дрейфующими экспедициями. Первыми такой рейс на льдине от Северного полюса до кромки льдов Гренландского моря совершила в 1937—1938 годах знаменитая четверка в составе метеоролога Е. Федорова, биолога П. Ширшова и радиста Э. Кренкеля под руководством И. Папанина. Сейчас, когда пишется эта книга, в Арктике работают одновременно две станции «Северный полюс» (СП-22 и СП-24).

Задолго до того, как наш мир был открыт «до конца», когда еще отдельные острова, целые архипелаги и даже материки Америка и Австралия не были нанесены на карту, море доставляло на берега Европы и Азии стволы и плоды неведомых растений. Какие-то странные семена нередко находили в морских выброшках побережья Шотландии и Шпицбергена. Ни одно из известных европейцам растений не давало таких семян. Только после того, как Х. Колумб впервые пересек океан и открыл Новый Свет, выяснилось, что деревья, на которых зреют таинственные плоды, растут на Антильских островах.



*Начальник отдела
морских экспедиций
Академии наук СССР
И. Папанин.*



Долгое время в Индии, а затем и в Европе не могли раскрыть тайну так называемого «морского кокоса». С глубокой древности на западном берегу Индии время от времени находили огромные (до 25 килограммов), как бы сросшиеся из двух половин орехи. Таинственное происхождение орехов породило легенду о том, что они растут на высоких пальмах на морском дне. Из-за необычной формы плодов им приписывали волшебные и целебные свойства. Люди верили, что мякоть «морского кокоса» помогает женщинам избавиться от бесплодия и возвращает старцам юношескую силу и пыл. Поскольку считалось, что эти же плоды предохраняют от действия яда, раджи, постоянно дрожавшие за свою жизнь, платили за найденный на берегу моря «двойной» орех баснословные деньги.

Таинственность, окружавшая происхождение маги-

ческих орехов, исчезла в 1768 году, когда был открыт остров Праслен в группе Сейшельских островов. Там обнаружили целые рощи с пальмами, на которых росли драгоценные «морские кокосы». Сейшельские острова лежат достаточно далеко и от Африки и от Индии, само местное население говорит, что девиз их родины — «тысяча миль отовсюду». Поэтому на материк попадает лишь считанное число унесенных морем плодов сейшельской пальмы. Тем не менее часть орехов, попавших в море из рощ острова Праслен (единственный остров, где сейшельские пальмы растут в природных условиях), вместе со струями летнего муссонного течения достигает берегов Индии и Мальдивских островов. Если в происхождении плодов сейшельской пальмы не осталось ничего таинственного, то их магическая целебная сила в Индии еще не развенчана, и гигантские орехи продолжают там цениться. Правда, фармакологи это мнение не разделяют.

Все реки мира текут по своим наклонным руслам благодаря силе земного тяготения. В отличие от текущей пресной воды морские течения могут быть вызваны различными причинами. Некоторые морские течения периодически меняют свой маршрут, а иногда и направление.

Течения в океане создаются ветрами (это так называемые дрейфовые течения), притяжением водных масс солнцем и луной (приливно-отливные), неравномерностью и переменной атмосферного давления (бароградиентные), впадением с материков потоков речной воды и различием в плотности водных масс, что, в свою очередь, зависит от их солености и температуры. Ни одна из этих сил, кроме ветра, не в состоянии вызвать перемещение воды даже в луже, но своим совместным действием они приводят в вечное движение Мировой океан. Первоначальное направление во всех видах течений вскоре изменяется под воздействием вращения Земли, сил трения, конфигурации дна и береговой линии. В результате создается впечатление неупорядоченности и хаотичности движения. Тщательное же изучение морских течений позволило с достаточной степенью точности нанести их на карту.

Выше уже говорилось, что наибольшее количество солнечного тепла приходится на район экватора. В приэкваториальной полосе воздух нагревается значительно сильнее, чем в других районах земного шара. От этого он становится легче, устремляется вверх, достигает верхних слоев тропосферы и начинает растекаться по направлению к полюсам. Несколько охладившись и достигнув примерно 30-го градуса северной и южной широт, он начинает опускаться. Благодаря притекающим от экватора новым порциям в субтропических



широтах образуется избыточное давление, в то время как над самим экватором давление вследствие оттока нагретых воздушных масс постоянно понижено. Воздух из мест высокого давления устремляется в места низкого давления, то есть в направлении к экватору. Однако суточное вращение нашей планеты отклоняет его от прямого меридионального направления на запад. Совокупность этих обстоятельств создает два мощных постоянных потока теплого ветра (пассата), дующих с востока на запад, параллельно экватору.

Там, где пассат проходит над океаном, он увлекает с собой поверхностный слой воды и порождает теплые экваториальные течения. Циркуляция воздушных масс ни на миг не прерывается, пассаты дуют изо дня в день в одном и том же направлении, и теплые экваториальные течения, подобные широким рекам, перемещают с востока на запад огромные массы океанской воды. Поэтому в низких широтах практически нет смены сезонов года. Геометрическая правильность экваториальных течений несколько нарушается конфигурацией материков и гидрологическими особенностями каждого из трех океанов, пересекаемых экватором.

Между северным и южным пассатами находится штилевая зона, в которой происходит обратный отток части воды в восточном направлении, образующий экваториальное противотечение.

Экваториальные течения с выгодой используются в мореплавании. Они помогают судну быстрее пересечь океан с востока на запад. На постоянстве эквато-

*Плоды знаменитой
сейшельской пальмы
выносят длительные
морские путешествия.*





риальных течений основана гипотеза норвежского ученого Тура Хейердала о заселении островов Океании древними жителями Южной Америки. Чтобы убедить скептически настроенных ученых оппонентов, Т. Хейердал построил плот, подобный тем, на которых могли, по его мнению, плавать предки полинезийцев, и в обществе пяти других смельчаков пустился в опасное плавание по Тихому океану. Плот «Кон-Тики», подхваченный одной из ветвей южного экваториального течения, был перенесен от порта Кальяо в Перу до атолла Рароиа в архипелаге Туамоту. За 101 день он преодолел расстояние в 4300 морских миль (около 8 тысяч километров). Все расчеты Т. Хейердала строились на постоянстве течения, но во время экспедиции выяснилась и роль пассата, недостаточное уважение к которому однажды чуть не закончилось трагедией. «Мы недооценивали силу ветра и волн и вдруг обнаружили, что «Кон-Тики» прокладывает себе путь сквозь волны гораздо быстрее, чем мы предполагали. Плот не был способен остановиться и подождать, не говоря уже о том, чтобы развернуться и пойти в обратном направлении...

Пытаясь схватить мешок, Герман плохо рассчитал свои движения и оказался за бортом. Сквозь гул волн до нас донесся слабый призыв о помощи, затем слева

от плота промелькнула голова и рука Германа. Он делал отчаянные усилия, чтобы пробиться к плоту сквозь мощные валы, которые относили его в сторону. Герман был превосходным пловцом, и хотя было совершенно очевидно, что он подвергался смертельной опасности, мы всей душой надеялись, что ему удастся догнать плот. Как ни напрягал свои силы Герман, он все более отставал от плота, и расстояние это увеличивалось с каждым порывом ветра. Было ясно, что ему уже не удастся сократить просвет.

Внезапно мы увидели, что Кнют бросился в волны, держа в одной руке спасательный круг, и поплыл изо всех сил навстречу Герману. Вот на гребне мелькнула его голова, а вот Герман поднялся на высокой волне. И вдруг мы увидели их рядом друг с другом, они пробились сквозь валы и держались теперь вдвоем за круг.

Тем временем мы поспешно принялись вчетвером выбирать трос, привязанный к спасательному кругу».

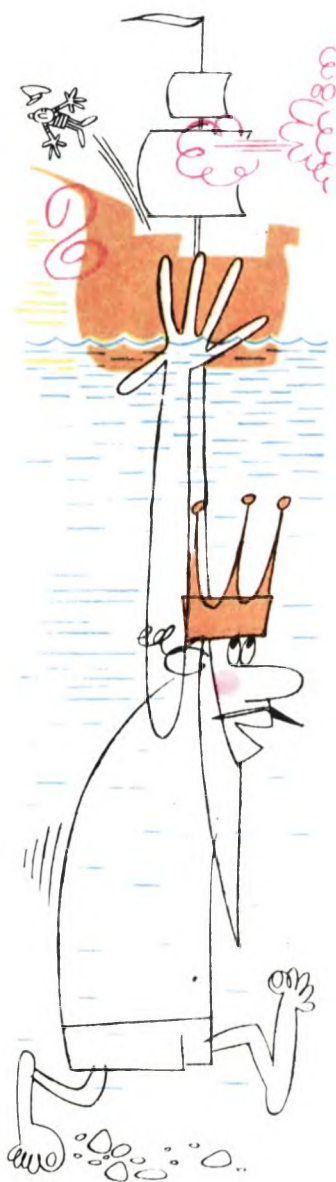
Оказывается, теплое экваториальное течение вблизи выглядит совсем не таким ласковым, как можно было бы подумать.

Когда экваториальное течение встречает на своем пути материк или группу больших островов, оно разбивается на ветви, движущиеся либо в северном, либо в южном направлении вдоль побережья. В Тихом океане часть вод северного экваториального течения в районе Филиппинских островов поворачивает на север и в виде теплого течения Куро-Сию проходит мимо Тайваня и южных островов Японии. Маленькая веточка Куро-Сию проникает через Цусимский пролив в Японское море и, остыв, замирает у берегов южного Сахалина. Главная же струя Куро-Сию переходит в теплое Северо-Тихоокеанское течение. Его воды текут на восток, пересекают океан по 40-й параллели и согревают побережье Северной Америки вплоть до Аляски.

Аналогичным образом у бразильских берегов разделяется на две ветви Южное Экваториальное течение Атлантического океана. Особенно интересна судьба его северной ветви. Пройдя, как сквозь решето, через гряду Малых Антильских островов, оно под названием Карибского огибает с запада Кубу и направляется на север через Флоридский пролив. Здесь его воды, соединившись с продолжением Северного Экваториального течения, образуют мощную струю Гольфстрима. Нередко морские течения сравнивают с реками, забывая при этом о масштабах. С какой же рекой можно сравнить Гольфстрим, воды которого несут в 25 раз больше воды, чем все реки мира, взятые вместе!

Этот поток теплой соленой воды, оторвавшись от берегов Северной Америки вблизи острова Ньюфаунд-





ленд и получает теперь новое название Северо-Атлантического течения, устремляется на северо-восток к берегам Европы. В виде Норвежского течения он проникает далеко на север, его ветви достигают Шпицбергена и делают незамерзающей южную часть Баренцева моря. В отдельные годы в связи с усилением Гольфстрима влияние его теплых вод ощущается вплоть до Новой Земли. Одна из ветвей Северо-Атлантического течения сворачивает круто на юг и соприкасается с Северным Экваториальным течением. Образуется замкнутый круг, внутри которого находится море без берегов — Саргассово море.

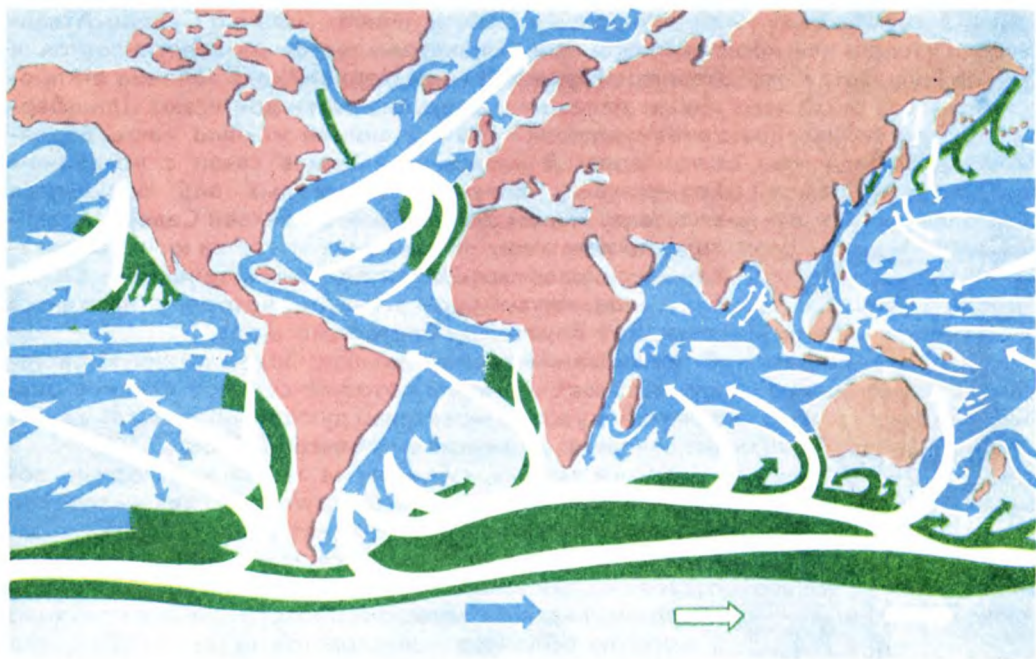
Индийский океан имеет еще более сложную систему теплых течений, на которую сильное влияние оказывают муссоны — ветры, дующие летом в одном направлении, а зимой в противоположном.

Кроме теплых, существуют также и холодные поверхностные течения. Самое крупное из них — течение Западных ветров — циркулирует в направлении с запада на восток в южном полушарии. Оно порождено постоянно дующими штормовыми ветрами, благодаря которым широкое кольцо Мирового океана получило у моряков образное и жутковатое название «Ревущие сороковые».

Происхождение большинства других холодных течений не связано с ветром. Так, Восточно-Гренландское течение представляет собой сток воды из Северного Ледовитого океана в Атлантику, а Перуанское течение в значительной мере обязано своим происхождением подъему глубинных холодных вод.

Знаменитый немецкий путешественник и ученый-энциклопедист Александр Гумбольдт, изучивший и в 1802 году описавший холодное Перуанское течение (иногда его называют также течением Гумбольдта), считал, что оно питается исключительно поверхностными холодными водами высоких широт южного полушария и приводится в движение постоянно дующими ветрами. Это мнение господствовало в науке несколько десятилетий, пока британское адмиралтейство и Лондонское королевское общество не объединили своих усилий для изучения океана. Ими был снаряжен и оборудован для научных исследований паровой корвет «Челленджер», экспедиция на котором (1872—1876) добилась необыкновенно плодотворных результатов и сделала немало важных открытий.

Хотя со времен «Челленджера» прошло целое столетие, ученые всех стран, когда дело касается Мирового океана, не могут обойтись без трудов этой экспедиции. В одном из 52 громадных, в зеленых переплетах с золотым тиснением на корешках томов этого труда помещено исследование гидролога Д. Бьюкенена, посвященное морским течениям. Д. Бьюкенен



Главнейшие океанские течения.

установил, что Перуанское течение обязано своим происхождением главным образом подъему глубинных вод. Они резко отличаются от воды поверхностного холодного течения Западных ветров по цвету, а также по содержанию солей азота и фосфора. Благодаря этим биогенным солям у западного побережья Южной Америки наблюдается бурное развитие растительного и животного планктона, которым питаются бесчисленные стаи перуанского анчоуса. За анчоусами охотятся тунцы и другие хищные рыбы, они же служат основной пищей миллионам гнездящихся здесь морских птиц. По подсчетам американских орнитологов, одни только птицы в районе Перуанского течения ежегодно поедают два с половиной миллиона тонн анчоусов. Это равно 10 процентам годового рыбного промысла всех стран мира. Вот какое невероятное количество биогенных солей поставляет из океанских глубин к поверхности Перуанское течение.

Если поверхностные течения очевидны, то о глубинных прежде только догадывались. Одним из первых их исследователей был известный русский флотоводец и ученый С. Макаров. В 1878 году закончилась русско-турецкая война. Посольство России утвердилось в Константинополе. В узком, похожем на реку проливе Босфор стояло на якоре небольшое военное судно «Тамань». Целыми днями молодой капитан С. Макаров наблюдал, как мимо корабля из Черного моря в Мра-

морное проплавают обрывки водорослей и щепки: сходство пролива с рекой усугублялось постоянным течением. Он знал от турецких рыбаков, что их сети, поставленные в Босфоре, иногда по каким-то неизвестным причинам заносит в Черное море, и справедливо полагал, что на глубине пролива проходит противотечение. Чтобы проверить правильность своих догадок, С. Макаров придумал простое приспособление. Выйдя в Босфор на небольшой корабельной шлюпке, он опускал за борт тяжелый дубовый бочонок — анкерок, в котором моряки держат запас пресной воды (слово «анкер» значит «якорь»). Бочонок вполне оправдывал свое название: он начинал медленно тонуть, разматывая привязанный к нему трос, а шлюпку тем временем понемногу сносило в сторону Мраморного моря. Но вот ее движение замедлялось, потом она начинала двигаться в обратном направлении. С. Макаров все было ясно: затопленный анкерок, попав в струю глубинного течения, идущего из Мраморного моря в Черное, тащил за собой и шлюпку. Оставалось выяснить причину этого явления. По всей длине Босфора было сделано четыре тысячи измерений температуры и плотности воды на разных глубинах. Результаты исследования С. Макаров изложил в книге «Об обмене вод Черного и Средиземного морей». В ней причина глубинного течения объясняется разницей в плотности водных масс. Более соленая, а стало быть, более тяжелая средиземноморская вода на определенной глубине создает со стороны Мраморного моря большее давление, чем распресненная многочисленными реками вода той же глубины со стороны Черного моря. В результате возникает движение воды по дну Босфора.



В последние десятилетия благодаря развитию океанологии удалось изучить не только поверхностные, но и глубинные течения. Все они оказались завязанными в очень сложную систему. Выяснилось, в частности, что даже такие крупные потоки, как Гольфстрим и Куро-Сию, периодически то усиливаются, то ослабевают. Они изменяют также объем переносимой воды и ее температуру и даже могут отклоняться от постоянного направления, образуя временами огромные завихрения.

Подобные пульсации и другие изменения в морских течениях влекут за собой серьезные последствия. Мягкий, теплый климат Англии и западных берегов Норвегии обеспечивает именно Гольфстрим. Так, в Лондоне средняя температура января обычно держится около 5 градусов тепла, а в Москве, лежащей почти на той же широте, она равна 10 градусам мороза. На 60-м градусе северной широты находятся Берген, Осло и Ленинград. Средняя температура января в Бергене,

расположенном на побережье океана, равна 2—3 градусам тепла. В Осло, где влияние Гольфстрима сказывается слабее, она ниже нуля, а в удаленном от Атлантики Ленинграде опускается до минус 8 градусов.

Изменения в интенсивности морских течений прямо или косвенно влияют на деятельность человека. В годы ослабления мощности Гольфстрима климат в Северной Европе становится более холодным, что отрицательно сказывается на урожае многих сельскохозяйственных культур, а стало быть, и на благосостоянии населения.

От ослабления и усиления пульсирующих струй теплого течения Куро-Сио зависит дальность миграции на север сельдей иваси — ценной промысловой рыбы Японского моря. При понижении температуры иваси не доходят до наших территориальных вод и их прибрежный лов прекращается.

За последнее десятилетие в области исследований морских течений советскими учеными было сделано крупнейшее открытие, в корне меняющее прежние представления о характере движения водных масс. Выяснилось, что Атлантическое пассатное течение вовсе не похоже на равномерно текущую реку. Вода в нем движется громадными водоворотами диаметром в десятки и даже сотни километров. Центр такого вихря перемещается в западном направлении сравнительно медленно, около 0,3 километра в час, но на периферии водоворота скорость течения значительно больше. Подобные вихри были обнаружены также на севере Тихого океана и в Гольфстриме. Время от времени гигантские вихревые спирали отрываются от основного течения. Тогда из них образуются самостоятельные кольца, или ринги, которые существуют по два-три года.

Морские течения хотя и кажутся разрозненными, на самом деле соединены в систему. Благодаря им во всей морской стихии происходит смещение вод океанов и морей и поддерживается их одинаковый солевой состав. Если бы не было течений, не было бы и единого Мирового океана.

ДЫХАНИЕ ОКЕАНА

В тихий и теплый летний день 1948 года на Мурманской биологической станции в губе Дельнезеленцовой Баренцева моря произошел случай, о котором и теперь помнят старейшие сотрудники. В этот день на станцию прибыл новый завхоз, впервые оказавшийся на море. Тем же рейсом поступило различное оборудование, среди которого были четыре ванны. Использовать их предполагалось не по прямому назначению, а в аквариальной для содержания подопытных морских живот-

ных, поэтому сливные отверстия в них забили пробками (о стеклянных аквариумах тогда и не мечтали).

Распорядившись сгрузить ванны на прибрежную гальку, завхоз пошел в административное здание.

Погода в тот день стояла солнечная, с берега дул тихий и ровный южный ветерок. На выходе из губы посреди пролива стояла на якоре лодка, с которой, низко склонившись над бортом и держа конец крепкой суровой нити, намотанной на палец, станционный сторож ловил треску. Случайно взглянув в сторону станции, он увидел, как прямо на него развернутым строем идут четыре белые ванны. Береговой ветерок гнал их к выходу в открытое море. Рыбаку пришлось спешно выбирать пеньковую веревку с большим камнем-«якорем» и спасти ванны: на выходе из пролива ходила изрядная зыбь, а глубина там метров семьдесят — утонут ванны, так уж не достанешь. Что же с ними произошло?

Именно то, что и должно было произойти. Начался прилив, и вода поднялась настолько, что ванны всплыли, их подхватил береговой ветер и погнал в море.

Вода в океане никогда не стоит на одном уровне, она регулярно то прибывает, заливая берег, то уходит, обнажая морское дно, по которому можно ходить как посуху. С приходом и уходом воды резко меняется весь пейзаж.

На Белом море эти изменения разительны. В прилив волны плещутся у самой кромки соснового бора, из воды не выступает ни один камень, а причаленные лодки пляшут на волне вдалеке от берега. В отлив же, чтобы добраться до воды и застрявших между камнями завалившихся на бок лодок, нужно пройти несколько десятков метров по скользким, покрытым водорослями валунам. В тех местах, где берег пологий, море в отлив уходит очень далеко, иногда за пределы видимого горизонта.

Это природное явление было замечено очень давно. В V веке до нашей эры о нем уже писал древнегреческий историк Геродот. Долгое время причины, вызывающие приливы, оставались непонятными. В древности их объясняли дыханием живущего в море божества Океана. Высказывались и другие фантастические предположения о природе приливов. Даже такой ученый, как И. Кеплер (1571—1630), установивший законы движения планет в солнечной системе, считал, что Земля (как и все прочие небесные тела) — живое существо, а люди и звери, подобно паразитическим насекомым, находят себе пищу, поселившись на коже этого крупного животного. И. Кеплер рассматривал приливы и отливы как следствие дыхания планеты.



Конечно, подобные фантастические и наивные теории не способны объяснить всю сложность механизма приливов. Дело в том, что величина приливов постоянно меняется. Размах колебаний, то есть разница между нижним и верхним стоянием воды, в течение нескольких дней постепенно нарастает, а затем начинает уменьшаться. Иногда этот размах становится необыкновенно большим.

Достоинство всяческого удивления, что на эту особенность приливов ученые долгое время не обращали внимания. Между тем уже в весьма отдаленные времена простые жители приморских земель не только знали об особенностях приливов, но и связывали их с положением Луны. Древние финикийцы — лучшие мореплаватели античного мира — были убеждены, что три движения моря управляются Луной: одно из них можно наблюдать ежедневно, второе — ежемесячно, третье — ежегодно.

На островах Самоа еще задолго до прихода туда европейцев жители заранее очень точно высчитывали время приливов, руководствуясь положением и фазами Луны. На коралловых рифах у берегов Самоа в огромном количестве живут морские черви палоло — излюбленное лакомство самоанцев. Дважды в год (в октябре и ноябре) черви покидают риф и всплывают к поверхности моря, где их и ловят. Каждый раз палоло «приходит» среди ночи во время прилива на шестые фазы после полнолуния и потом еще две ночи подряд. На Самоа не было календаря, не велось летосчисления, но наблюдательные самоанцы к долгожданной ночи запасали сети и корзины и никогда не ошибались в сроках лова.

Из европейских ученых первым обратил внимание на связь приливов с движением Луны философ Р. Декарт (1596—1650). Он подметил, что время наступления приливов связано с положением нашего естественного спутника над горизонтом, а амплитуда зависит от фазы Луны. Связь между Луной и приливами он установил, а вот правильно объяснить ее не смог. Согласно теории Декарта Луна, проходя по небосводу, давит на воздух, окружающий Землю, а воздух, в свою очередь, давит на воду, заставляя ее понижаться.

Чтобы объяснить причину возникновения приливов, обратимся к открытому И. Ньютоном закону всемирного тяготения. Закон этот формулируется так: «Любые два тела (материальные точки) притягиваются друг к другу с силой, прямо пропорциональной произведению их масс и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними». В соответствии с этим законом Земля и Луна взаимно притягиваются друг к другу. Земное притяжение удерживает нашего спутника на орбите — в противном случае он умчался бы в миро-





вое пространство. Луна, в свою очередь, оказывает своим притяжением влияние на Землю. Приливы — одно из следствий лунного тяготения. Наша планета не точка, а шар диаметром (в плоскости экватора) 12 756 километров. Поэтому гравитационные силы Луны воздействуют на Землю неравномерно. В точке, для которой Луна находится в зените, лунное притяжение больше, чем в центре Земли, а в центре больше, чем на противоположном конце земного диаметра, для которого Луна находится в надире. Разница потенциалов лунного тяготения пропорциональна разнице квадратов расстояний от Луны до ближайшего к ней и до наиболее удаленного концов диаметра Земли.

Геосфера Земли представляет собой монолит, и гравитационные силы Луны воздействуют на нее как на единое целое. Вода, заполняющая Мировой океан, способна перемещаться. Под влиянием лунного тяготения частицы воды, находящиеся ближе к Луне, приближаются к ней с большим ускорением, чем центр Земли. Поэтому они вытягиваются в направлении к Луне, образуя на поверхности океана водяной бугор. В точке океана, которая находится на противоположной по отношению к Луне стороне, гравитационное поле Луны имеет самый низкий потенциал. Здесь частицы воды приближаются к Луне с наименьшим ускорением. Поэтому вода океана в этом месте как бы отстает от геосферы, вытягиваясь бугром, направленным в сторону от Луны. Таким образом, в Мировом океане наблюдается сразу две точки с наиболее высоким уровнем воды. Расположены они на линии, проходящей через центры Луны и Земли, и находятся на противоположных концах земного диаметра. Нетрудно понять, что самый низкий уровень воды можно наблюдать на середине расстояния между точками наивысшего прилива.

Чтобы яснее представить себе сложные взаимоотношения между Луной и Землей с ее Мировым океаном, достаточно взглянуть на прилагаемый рисунок. Как и в большинстве иллюстраций подобного рода, на нем изображен так называемый «идеальный» случай. Земля имеет форму правильного шара, вся поверхность которого покрыта водой. На такой моментальной «фотографии» поверхность нашей планеты имеет форму водяного эллипсоида, внутри которого находится плотный шар. Благодаря суточному вращению Земли вершины водного эллипсоида постоянно перемещаются. Если установить на дне океана мерную линейку — футшток, можно проследить за изменением уровня воды. Начнем наблюдение в полную воду. Вскоре мы заметим, что поверхность океана начинает опускаться. Через 6 часов футшток покажет самый низкий уровень

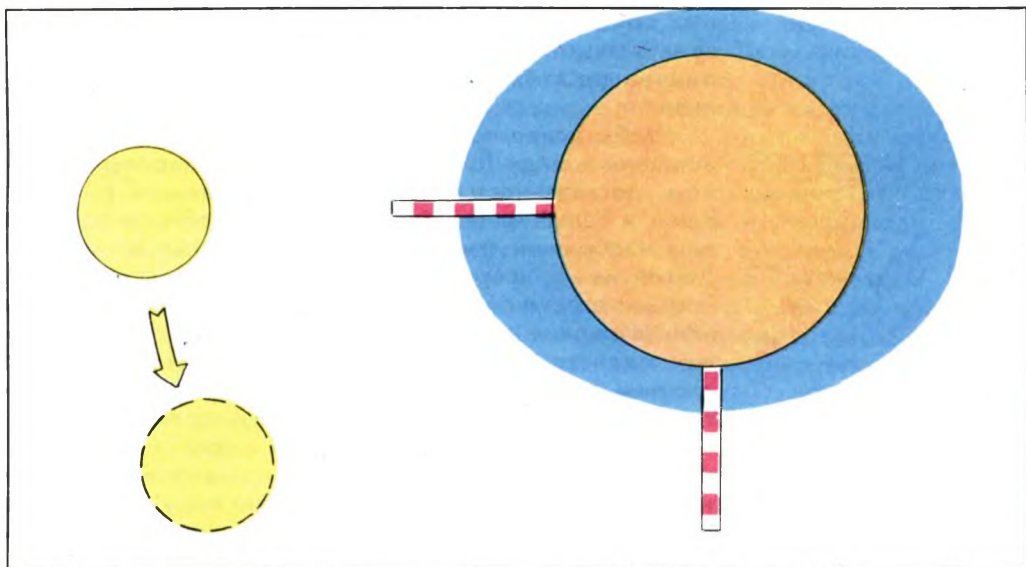
воды, после чего начнется ее прилив, который также будет продолжаться 6 часов, пока не достигнет наивысшей точки. Следующий прилив наступит через 24 часа после начала измерений. За это время футшток зарегистрирует два наивысших и два самых низких уровня стояния воды, разделенных промежутками в 6 часов.

В реальных условиях такой цикл довольно значительно отклоняется от нашего «идеального» случая и продолжается не 24 часа, а на 50 минут дольше. Это зависит от того, что Луна вращается вокруг Земли. За те 24 часа, когда футшток проходит в суточном движении Земли полную окружность, Луна успевает продвинуться по небосводу примерно на 13 градусов. Вслед за ней и вершина водного эллипса отклонится на такой же угол. Чтобы «догнать» ее, футштоку как раз и понадобится 50 минут.

По этой причине происходит постоянное смещение приливов относительно времени суток. Если вчера полная вода была в полдень, то сегодня дневной прилив придется на 12 часов 50 минут, а завтра уже на 13 часов 40 минут.

В «идеальном» случае время наивысшего стояния воды должно соответствовать самому высокому положению Луны над горизонтом, однако приливные течения «не успевают» за Луной. Им мешают такие серьезные препятствия, как материки и острова, а также неровности дна, поэтому приливная волна следует за Луной на некотором расстоянии, различном для каждого места морского побережья. Иногда эта раз-

Схемы образования приливов.



ница составляет несколько часов. Таким образом, причина приливов в море получает свое убедительное объяснение и заключается в действии лунного притяжения.

Стало быть, если бы не было Луны, не было бы и приливов?

Ничего подобного, приливы все равно были бы, хотя и меньшие по величине. Нельзя забывать, что Солнце также притягивает земной шар. Вследствие огромного расстояния приливы, вызываемые Солнцем, примерно в 2,2 раза слабее лунных. Сами по себе они не наблюдаются, так как маскируются более мощными лунными приливами. Но на величину приливов Солнце оказывает значительное влияние. Когда Солнце и Луна располагаются на одной линии (это бывает в новолуние и в полнолуние), действие притяжения обоих светил складывается. В этот период наблюдаются сильные приливы и соответственно более низкие стояния воды в часы между приливами. Во время первой и последней четвертой лунных фаз сила притяжения Солнца вычитается из силы притяжения Луны. В результате уменьшается прилив в сторону Луны. В эти дни разница между уровнями воды в прилив и в отлив менее значительна. Дважды в течение лунного месяца наблюдаются высокие (сизигийные) и дважды низкие (квадратурные) приливы.



Не следует думать, что во время сизигий вода в одной и той же местности всегда достигает одинакового уровня. На практике все оказывается гораздо сложнее. Луна, как известно, движется вокруг Земли не по кругу, а по эллипсу, то приближаясь к Земле, то удаляясь от нее. Разница в расстоянии между ее перигеем и апогеем составляет величину более 42 тысяч километров. Понятно, что совпадение сизигия с нахождением Луны в перигее вызовет наиболее высокую приливную волну. По эллипсу движется и Земля вокруг Солнца, которое также при приближении Земли вызывает более сильные приливы. Изредка все эти условия совпадают. Тогда приливы (а соответственно и отливы) достигают наибольшей величины.

Характер приливов в разных частях Мирового океана неодинаков.

Иногда дневные приливы больше следующих за ними ночных. Иногда в силу ряда причин в течение суток наблюдается лишь один прилив и один отлив. Различна и амплитуда приливной волны.

Для практической деятельности человека, в частности для судоходства, очень важно наперед знать уровень воды в любое время суток и в любом месте. Для этого публикуют специальные таблицы приливов. Первые такие таблицы были составлены в 1870 году английским ученым У. Кельвином.

Величина и характер приливов в различных частях побережья Мирового океана зависят от конфигурации берегов, угла наклона морского дна и от ряда других причин. Наиболее типично они проявляются на открытом побережье океана. Проникновение приливных волн во внутренние моря затруднено, и потому амплитуда приливов в них невелика.

Узкие мелководные Датские проливы надежно защищают от приливов Балтийское море. Теоретические расчеты показывают, что амплитуда колебания высоты уровня воды в Балтике равна приблизительно 10 сантиметрам, но увидеть эти приливы практически невозможно, так как они полностью стираются колебаниями уровня воды под влиянием ветра или изменениями атмосферного давления. Знаменитые наводнения в Ленинграде не имеют никакого отношения к приливам. Они вызываются проходящими циклонами, причем уровень воды в восточной части Финского залива и в Неве поднимается иногда на 4—4,5 метра выше ординара.

Еще более надежно защищены от приливной волны наши южные моря — Черное и Азовское, сообщающиеся с водами Мирового океана через ряд узких проливов, и внутренние Эгейское и Средиземное моря. Если разница в уровне воды во время прилива и отлива на атлантическом берегу Испании вблизи Гибралтара достигала 3 метров, то в Средиземном море у самого пролива она равна лишь 1,3 метра. В остальных частях моря приливы еще менее значительны и обычно не превышают 0,5 метра. В Эгейском море и проливах Босфор и Дарданеллы приливная волна еще сильнее затухает. Поэтому в Черном море колебания уровня воды под влиянием приливов менее 10 сантиметров. В Азовском море, соединенном с Черным лишь узким Керченским проливом, амплитуда приливов близка к нулю.

По этой же причине очень невелики приливы и в Японском море — здесь они едва достигают 0,5 метра.

Если во внутренних морях величина приливов по сравнению с открытым побережьем океана уменьшена, то в заливах и бухтах, имеющих с океаном широкое сообщение, она возрастает. В такие заливы приливная волна входит свободно. Водные массы устремляются вперед, но, стесненные суживающимися берегами и не находя выхода, поднимаются вверх и заливают сушу на значительную высоту.

У входа в Белое море, в так называемой Воронке, приливы почти такие же, как и на побережье Баренцева моря, то есть равны 4—5 метрам. На мысе Канин Нос они даже не превышают 3 метров. Однако, входя в постепенно суживающуюся Воронку Белого моря, приливная волна становится все выше и в Мезенском за-



Набережная приморского городка Гонфлор на побережье Ла-Манша во время отлива. От парусника видны одни мачты.



ливе достигает уже десятиметровой высоты (в сизигий).

Еще более значителен подъем уровня воды в самой северной части Охотского моря. Так, у входа в залив Шелихова уровень моря в прилив поднимается до 4—5 метров, в кутовой же (наиболее удаленной от моря) части залива возрастает до 9,5 метра, а в Пенжинской губе достигает почти 13 метров!

Очень велики приливы в Ла-Манше. На английском его побережье в маленьком заливе Лайм вода в сизигий поднимается до 14,4 метра, а на французском, у городка Гранвиль, даже на 15 метров.

Предельных величин приливы достигают на неко-

торых участках атлантического побережья Канады. В проливе Фробишера (он находится у входа в Гудзонов пролив) — 15,6 метра, а в заливе Фанди (вблизи границы США) — целых 18 метров.

Характер приливов в очень большой степени зависит от угла наклона морского дна. Стоя на крутом берегу, трудно уследить за подъемом или спадом уровня моря. Предположим, что в месте, где проводятся такие наблюдения, величина приливов равна 3 метрам. Таким образом, в среднем уровень воды будет изменяться на 8 миллиметров в минуту. Правда, скорость нарастания прилива неравномерна. Вначале, пока вода стоит около нижнего уровня, она поднимается очень медленно, затем прилив начинает постепенно нарастать. Наибольшей силы он достигает «вполводы». После этого нарастание становится все медленнее и затухает совершенно, когда вода достигает своей верхней границы.

Такова же динамика и отлива.

Наблюдателю, стоящему на крутом берегу в при-

Монастырь Сан Мишель на атлантическом побережье Франции при низкой воде. Во время прилива море заливает все видимое пространство.





лив, ничто не угрожает: по мере подъема воды он будет медленно подниматься вверх по скале или россыпи камней. Совсем иной будет картина прилива на широком пляже, обнажающемся при отливе на многие километры. С наступлением прилива необходимо быстро уходить в сторону берега. Здесь уровень воды изменяется не постепенно, а очень быстро и сопровождается иногда высокой крутой приливной волной, которая стремительно несется по отмели, сметая все на своем пути. И горе тому, кто зазевавшись на таком пляже во время прилива,— ему угрожает серьезная опасность.

Но не только новички забывают о коварстве приливов. Как-то я, уже довольно искушенный мореход, приехал на остров, расположенный в зоне высоких приливов, чтобы провести одно наблюдение. Подтянув повыше на берег лодку, я отправился по своим делам. Увлечшись работой, я совсем забыл о приливе и лодке, которую тем временем унесло. Вот и стал я «робинзоном» на долгие часы. Пришлось ждать, пока товарищи не хватились и не стали меня искать.

Кстати, так пропадает очень много всяких вещей, оставленных беспечными людьми в заливаемой зоне!

Не следует забывать и об отливах, о времени спада воды. Причалишь к берегу в полную воду, а через час тяжелая лодка оказывается уже на мели, как говорят, уже «обсохла». Теперь, чтобы вернуться на базу, нужно ждать следующего прилива, то есть полсутки.

Каждый, кто когда-то читал описание гибели корабля на рифах и отмелях, хорошо представляет себе картину этой трагедии. Судьба последних часов их жизни поразительно сходна. Судно, попавшее на отмель, внезапно становится беспомощным. Начинаясь отлив усугубляет сложность его положения; оно кренится и наконец валится на борт. При этом, как правило, в корпусе появляются пробоины, сквозь которые с наступлением прилива вода начинает заливать внутренние помещения, а волны довершают разрушение корабля.

Несчастье может произойти и необязательно при шторме или из-за ошибки штурмана, направившего судно на риф, а в порту в тихую погоду. Вот как описана гибель голландского теплохода «Биерум». Катастрофа произошла прямо у причала порта Харлингген (Голландия). «В день аварии команда оставила судно в порту пришвартованным к берегу, а сама отправилась по домам. В порту Харлингген наблюдаются периодические приливы, которые значительно повышают уровень воды (до 1,6 метра). В таких случаях следует обращать особое внимание на швартовку. Однако «Биерум» был оставлен без всякого надзора...

...Во время очередного прилива, по мере подъема уровня воды у причала, швартовы, которыми «Биерум» крепился к пристани, натянулись как струны, что привело к созданию опасного крена на левый борт. В какой-то момент на накрененном судне произошло смещение незакрепленных грузов и топлива. «Биерум» потерял остойчивость и лег на борт». Так из-за пренебрежения к силам приливов в тихую погоду в закрытой гавани утонуло судно.

Иногда влияние морских приливов видно и на реках. Более тяжелая соленая вода по дну речного русла, подобно клину, стремительно движется против течения. Столкновение двух встречных потоков, морского и речного, вызывает образование крутого вала, получившего название бора. В реке Цаньтанцзян, впадающей в Восточно-Китайское море к югу от Шанхая, бор достигает высоты 7—8 метров, а крутизна волны равняется 70 градусам. Эта страшная водяная стена со скоростью 15—16 километров в час пронесется вверх по реке, размывая берега и грозя потопить любое судно, вовремя не укрывшееся в спокойном затоне. На протяжении многих столетий китайцы приходили к берегам реки, чтобы полюбоваться этим грозным явлением, и даже устраивали здесь особые праздничные торжества, хотя радоваться было нечему — бор приносил много бед. Попытка умиловить гигантскую волну, построив на берегу башню «Успокоение моря», успеха, естественно, не имела. Только в конце прошлого века, когда в устье Цаньтанцзяна соорудили систему дамб, вторжение приливной волны в реку было приостановлено.

Мощным бором славится и величайшая река Южной Америки — Амазонка. Там волна высотой 5—6 метров распространяется вверх по реке на 3 тысячи километров от океана. Небольшой по высоте бор наблюдается и у нас в реках, впадающих в Мезенский залив Белого моря.

Прежде приливо-отливные течения приводили лишь к разрушениям или создавали известные неудобства. Изучив их природу, человек начал подчинять себе и эту пока еще почти необузданную силу. Читатели, несомненно, обратили внимание на крупные заголовки в газетах от 29 декабря 1968 года: «Приливы служат человеку», «Кислогубская ПЭС дала ток». В этот день вступила в строй первая в СССР приливная электростанция (ПЭС). Сила морского прилива завертела турбину. Эта ПЭС пока еще полужэкспериментальная, ее проектная мощность всего 800 киловатт. Но у таких станций большое будущее. В отличие от речных они не будут оказывать такого сильного влияния на окружающую среду, не будут затоплены поля и лесные угодья, рыбы смогут продолжать размножаться, питаться и передвигаться, как и прежде.



Опыт, накопленный во время строительства приливной электростанции в Кислой губе, используется при проектировании Лумбовской ПЭС мощностью 320 тысяч киловатт, а впереди строительство ПЭС в Мезенском заливе Белого моря, мощность которой достигнет уже 14 миллионов киловатт.

Все ее турбины будет вращать океан своим дыханием — приливами.

Еще недавно строительство приливной электростанции казалось фантастикой, теперь у фантастики размах пошире. Вот один из проектов использования приливов на благо человеку. Во время прилива холодные воды Охотского моря через пролив Невельского устремляются в Японское море и способствуют его охлаждению. В отлив же теплые воды Японского моря поступают в Охотское. Если в этом месте разгородить моря плотиной с широкими воротами, то можно искусственно направлять приливы лишь в одну сторону. Ворота будут открываться тогда, когда вода движется из Японского моря в Охотское. Как полагают, выполнение этого проекта значительно изменит климат Дальнего Востока. Уменьшение притока холодных вод в Японское море приведет к значительному потеплению всех его берегов. Постепенно «прогреется» и южная часть Охотского моря.

Приливное перемещение водных масс имеет глобальное значение. Течения, вызванные притяжением Луны и Солнца, встречают на своем пути сопротивление материков, островов и морского дна. В результате трения постепенно замедляется вращение нашей планеты вокруг своей оси. Правда, абсолютная величина замедления на первый взгляд совсем незначительна.

Расчеты показали, что в начале нынешней эры сутки были короче всего лишь на 0,035 секунды.

О замедлении вращения нашей планеты свидетельствуют и палеонтологические исследования. Английский ученый Д. Уэллс, изучая вымершие девонские кораллы, обнаружил на их скелетах как суточные, так и годовые кольца нарастания. Оказалось, что в среднем девоне, то есть около 380 миллионов лет назад, наша Земля за год успевала повернуться вокруг своей оси 400 раз. Именно такое количество суточных колец нарастания в год имеется у каждого ископаемого коралла. Так как согласно астрономической теории утйчивости планетных движений продолжительность времени года остается практически неизменной, длина суток 380 миллионов лет назад была равна всего 21 часу 42 минутам.

Таким образом, приливы выполняют роль своеобразного тормоза. Если расчеты верны, земные сутки со временем увеличатся и станут по продолжитель-





ности равны лунному месяцу. Тогда наша Земля будет постоянно обращена одной стороной к Луне, как это уже произошло с Луной по отношению к Земле. Водные бугры прекратят свой бег, и приливы перестанут существовать. Правда, это идеализированная картина. На самом деле за счет солнечных приливов Земля стремится повернуться одной стороной также и к Солнцу.

Пессимистическая перспектива будущего приливов не остановила смелого начинания трех молодых людей, работавших в англо-американской организации по изучению моря. Путешествуя на яхте по Тихому океану, они обнаружили в нескольких сотнях километров к югу от архипелагов Фиджи и Тонга небольшой коралловый риф, не обозначенный ни на одной карте. Главная прелесть находки заключалась в том, что дважды в сутки во время отлива риф обнажался и становился островом. Предприимчивые путешественники незамедлительно решили воспользоваться этим обстоятельством и провозгласили на рифе свободную и независимую республику Минерва. Так как новое государство дважды в сутки скрывалось под водой, его первый (и последний!) президент Моррис Девис предложил надстроить риф, используя в качестве материала песок и обломки кораллов. Планы превращения рифа в свайный «город будущего» были неожиданно нарушены вмешательством Тубоу IV, нынешнего правителя королевства Тонга, который заявил, что риф исконная территория (а дважды в сутки акватория) Тонга. Он отказался признать республику Минерва в качестве суверенного государства и послал туда военный катер. Всем трем гражданам новоиспеченной страны пришлось срочно покинуть облюбованный риф.

ВОЛНЫ

Моря без волн не бывает, его поверхность всегда колеблется. Иногда это лишь легкая рябь на воде, иногда ряды гребней с веселыми белыми барашками, иногда грозные валы, несущие тучи брызг. Даже самое спокойное море «дышит». Его поверхность кажется совершенно ровной и блестит как зеркало, но берег лижут тихие, едва заметные волны. Это океанская зыбь, вестник далеких штормов.

Для научных, а главное, для практических целей о волнах нужно знать все: их высоту и длину, скорость и дальность их передвижения, мощность отдельного вала и энергию волнующегося моря. Нужно знать глубину, на которой еще ощущается волновое движение воды, и высоту заброса волнами брызг.

Первые измерения волн Средиземного моря сделал в 1725 году итальянский ученый Луиджи Марсили. На рубеже XVIII и XIX веков регулярные наблюдения за морскими волнами и их измерения проводились во

время дальних плаваний по Мировому океану русскими капитанами И. Крузенштерном, О. Коцебу и В. Головиным. Этим мореплавателям и ученым приходилось довольствоваться ограниченными техническими возможностями того времени и самим разрабатывать и применять методику исследований.

В наши дни волны изучаются с помощью сложных и очень точных приборов, действующих автоматически и выдающих информацию в виде столбцов готовых цифровых данных.

Проще всего измерять волны вблизи берега на мелком месте. Для этого достаточно воткнуть в дно футшток. Имея в руках хронометр и записную книжку, легко узнать высоту волны и время между подходом двух волн. При помощи нескольких таких мерных линеек можно определить также длину волны и, таким образом, вычислить ее скорость. В открытом море дело значительно усложняется. Для этой цели приходится устраивать сложное сооружение, состоящее из большого поплавка, который затопляют на некоторую глубину и укрепляют на длинном тросе с помощью мертвого якоря. Затопленный поплавок служит местом прикрепления все той же мерной линейки. Показания такой установки не отличаются высокой точностью, кроме того, она имеет еще один существенный недостаток: наблюдатель все время должен находиться вблизи от

Волнение 5 баллов.





футштока, тогда как волны и ветер стремятся отнести его корабль в сторону. Во времена парусного флота держать судно на одном месте практически было невозможно, и потому высоту волн измеряли на ходу. С этой целью в мерную линейку превращали мачту одного из двух участвовавших в измерениях кораблей, которые на небольшом расстоянии следовали друг за другом. Наблюдатель, стоя на корме переднего корабля, следил, как гребень закрывает от него мачту второго судна, и таким образом оценивал высоту волны.

В начале этого века измерение высоты волн начали производить с помощью очень чувствительного барометра (альтиметра). Этот прибор точно регистрирует подъем и опускание судна на волнах, но он, к сожалению, ощущает также и всякие помехи, в частности перепады барометрического давления, которые быстро наступают и неоднократно повторяются при сильном ветре.

Гораздо точнее реагируют на волнение манометры, лежащие на дне. При прохождении волны давление над прибором меняется, а сигналы по проводам поступают на сушу или регистрируются прямо на дне самописцем. Правда, таким способом можно измерять высоту волн только на мелководье, где глубина сравнима с высотой волн. На больших глубинах в соответствии с законом Паскаля давление выравнивается и с увеличением глубины все меньше зависит от высоты волн.

Очень точные и разнообразные данные о волнах получают в результате обработки стереоскопических фотоснимков поверхности океана. Для этого две синхронно работающие фотокамеры помещают на разных мачтах одного судна, на концах крыльев низко летящего над морем самолета или даже на двух самолетах, идущих параллельным курсом. Путем фотограммометрической обработки снимков восстанавливают рельеф моря в момент фотографирования. Получается как бы картина застывших волн. На этом парадоксальном макете волнующегося, но неподвижного моря производят любые нужные измерения.

Главная сила, вызывающая волнения, — это ветер. В тихую погоду, особенно по утрам, поверхность моря кажется зеркальной. Но стоит подняться хотя бы самому слабому ветру, как за счет трения воздуха о поверхность воды в нем возникают завихрения. В результате образования вихрей над гладкой водной поверхностью давление становится неравномерным, что приводит к ее искажению — появляется рябь. За вершинами ряби процесс вихреобразования усиливается, и в конце концов это приводит к образованию волн, распространяющихся в направлении ветра.

Слабый ветер вызывает возмущение лишь тончайшего слоя воды; волновой процесс при этом определяется поверхностным натяжением. При усилении ветра, когда длина волнышек достигает примерно 17 миллиметров, сопротивление поверхностного натяжения оказывается преодоленным и волны становятся гравитационными. В этом случае ветру приходится вести борьбу с действием силы тяжести. Если ветер переходит в шторм, волны достигают гигантских размеров.

Еще долго, после того как ветер уляжется, море продолжает волноваться, образуя зыбь. В зыбь также превращаются ветровые волны, когда они выходят за пределы области, где свирепствует ураган. Низкие и длинные волны зыби незаметны в открытом море. Подойдя к отмели, они делаются выше и короче, образуя у берега мощный прибой. На обширной акватории океана то там, то здесь всегда бушует буря. Волны зыби разбегаются от нее во все стороны на огромное расстояние, и потому у океанских берегов накат никогда не прекращается.

При обтекании волновой поверхности потоками воздуха возникают инфразвуки, которые академик В. Шулейкин назвал «голосом моря». Инфразвуки, зарождающаяся над волнами в результате срыва вихрей с гребней волн, распространяются в воздухе со скоростью звука, то есть быстрее волн. Из-за низкой частоты «голос моря» слабо поглощается атмосферой и на большом расстоянии может быть уловлен специальными приборами. Эти инфразвуковые сигналы служат предупреждением о приближающемся шторме.

Высота волн в открытом море может достигать значительной величины, и зависит она, как это было уже сказано, от скорости ветра. Самая высокая волна, которую удалось измерить в Атлантическом океане, оказалась равной 18,3 метра.

В 1956 году в юго-западной части Тихого океана на советском судне «Обь», совершающем регулярные научные рейсы в Антарктику, также были зарегистрированы волны высотой 18 метров. В тайфунах Тихого океана отмечены грандиозные волны тридцатиметровой высоты.

Человеку, стоящему на палубе судна в бушующем море, волны кажутся очень крутыми, нависающими подобно стенам. На самом деле они пологие. Обычно длина волны в 30—40 раз больше ее высоты, лишь в редких случаях соотношение высоты волны к ее длине равно 1:10. Таким образом, наибольшая крутизна волн в открытом море не бывает больше 18 градусов.

Длина штормовых волн не превышает 250 метров. В соответствии с этим скорость их распространения достигает 60 километров в час. Волны зыби, как бо-



лее длинные (до 800 метров и более), катятся со скоростью около 100 километров в час, а иногда и еще быстрее.

Нужно иметь в виду, что с этой гигантской скоростью перемещается не водная масса, образующая волну, а лишь ее форма, более строго — энергия волны. Частица воды в волнующемся море совершает не поступательные, а колебательные движения. Причем колеблется она одновременно в двух направлениях. В вертикальной плоскости ее колебания объясняются различием в уровнях между гребнем волны и ее подошвой. Они возникают под воздействием гравитационных сил. Но так как при опускании гребня до уровня подошвы вода отжимается в стороны, а при его вздымании возвращается на прежнее место, то частица воды невольно совершает колебательные движения также и в горизонтальной плоскости. Сочетание того и другого движений приводит к тому, что фактически частицы воды движутся по круговым орбитам, диаметр которых у поверхности равен высоте волны. Точнее, они описывают спирали, поскольку под воздействием ветра вода получает также и поступательное движение, благодаря которому, как было сказано, возникают морские течения.

Только скорость движения частиц по орбитам значительно превышает скорость перемещения центров этих орбит в направлении ветра.

Колебательные движения частиц воды быстро убывают с глубиной.

Когда высота волны равна 5 метрам (средняя высота волн при шторме), а длина 100 метрам, то уже на глубине 12 метров диаметр волновой орбиты водных частиц равен 2,5 метра, а на глубине 100 метров — всего 2 сантиметра.

Короткие крутые волны меньше возмущают глубинные воды, чем волны длинные и пологие. Чем длиннее волна, тем глубже ощущается ее движение. Иногда рыбаки, ставившие свои ловушки для омаров в Ла-Манше на глубине 50—60 метров, после шторма находили в них полукилограммовые камни. Ясно, что это не были шутки омаров: камни в ловушку закатывают глубинные волны. На некоторых подводных фотографиях дна вплоть до глубины 180 метров можно видеть песчаную рябь, образовавшуюся в результате колебательных движений придонных слоев воды. Значит, и на такой глубине еще ощущается волнение поверхности океана.

Под влиянием ветра в поверхностных слоях моря накапливается огромное количество энергии, которая пока никак не утилизируется. Штормовые волны высотой 5 метров и длиной 100 метров на каждом метре своего гребня развивают мощность свыше трех тысяч





Легкий ветер, рябь на воде.

киловатт, а энергия квадратного километра бушующего моря измеряется миллиардами киловатт в секунду. Если будет найден способ использования энергии волнового движения океана, человечество навсегда избавится от угрозы энергетического кризиса. А пока эта грозная сила приносит людям одни неприятности. Речь идет совсем не о таких пустяках, как морская болезнь, хотя многие испытавшие ее не разделяют это мнение. Штормовые волны, даже очень пологие, представляют собой грозную опасность для современных океанских судов, крен которых во время качки достигает такой величины, что судно может перевернуться.

Примеров тому несчетное множество. Л. Титов в своей книге «Ветровые волны на океанах и морях» приводит данные о жертвах, поглощенных морем 5—8 декабря 1929 года.

В течение четырех дней 10—12-балльный шторм бушевал у берегов Европы. В первые же сутки громадная волна перевернула у берегов Англии пароход «Дункан» водоизмещением 2400 тонн. Затем был затлит волнами и затонул у берегов Голландии плавучий док водоизмещением 11 тысяч тонн. В волнах Ла-Манша затонули со всем экипажем два парохода водоизмещением 5 и 8 тысяч тонн, погиб со всем экипажем английский пароход «Волумниа» водоизмещением 6600 тонн, а также еще несколько десятков маленьких судов. Даже огромные трансатлантические лайнеры были сильно потрепаны.

В такую погоду иногда не выдерживают даже привычные к морским невзгодам матросы, можно пред-

ставить себе, каково же приходится простым пассажирам, о переживаниях которых очень хорошо сказал Редьярд Киплинг: «Если в стеклах каюты зеленая тьма, и брызги взлетают до труб, и встают поминутно то нос, то корма, а слуга, разливающий суп, неожиданно валится в куб, если мальчик с утра не одет, не умыт и мешком на полу его няня лежит, а у мамы от боли трещит голова, и никто не смеется, не пьет и не ест,— вот тогда нам понятно, что значат слова: сорок Норд, пятьдесят Вест!»

Теперь многие океанские суда оборудованы успокоителями качки. В случае необходимости из подводной части корпуса выдвигаются четыре крыла, похожие на плавники рыбы. В нескольких местах на судне установлены измерители крена, и их показания по проводам поступают в специальное счетно-решающее устройство, которое и управляет движением подводных крыльев. Стоит судну чуть накрениться на борт, как крылья приходят в движение. Повинуясь сигналам, каждое из них поворачивается на определенный угол, и их совместные действия выравнивают положение корпуса.

Работа успокоителей несколько замедляет скорость хода, но не дает судну валиться с борта на борт, хотя от килевой качки они, к сожалению, не избавляют.

В практике судовождения для успокоения разбушевавшегося моря с древних времен использовался довольно простой, но очень верный прием. Известно, что вылитая за борт маслянистая жидкость мгновенно растекается по поверхности и сглаживает волны, а также снижает их высоту. Наилучшие результаты дает животный жир, например китовая ворвань. Менее вязкие растительные и минеральные масла действуют значительно слабее.

Механизм воздействия маслянистых жидкостей на волны был разгадан академиком В. Шулейкиным. Он установил, что даже тонкий слой масляной пленки поглощает значительную часть энергии колебательных движений воды.

По этой же причине волнение уменьшается во время сильного ливня или града, а также в зоне плавучих льдов.

Лед, град и дождевые капли задерживают орбитальные движения водных частиц и «гасят» волнение. В настоящее время в связи с необходимостью заботиться о чистоте океана выливание за борт бочек с маслом уже не практикуется.

Массу неприятностей, иногда переходящих в настоящие бедствия, волны приносят берегу. Даже молы, дамбы и волноломы не всегда оберегают гавани. Они надежно закрывают вход относительно коротким штормовым волнам, но пологие зыбины высотой всего



30—40 сантиметров проникают в гавань беспрепятственно, и тогда вся вода в ней приходит в движение. Суды, стоящие на якоре, начинают беспорядочно дергаться, поворачиваться корпусом то поперек, то против ветра, сталкиваются между собой. А те, что стоят у причала, рвут швартовы.

При приближении к берегу волна изменяет свою форму и высоту, так как начинает «чувствовать» дно. С этого момента ее передний склон становится все круче и круче, делается совершенно отвесным, наконец гребень начинает нависать вперед и обрушивается на отмель каскадом брызг и пены.

На больших глубинах в волновой процесс вовлекаются значительные массы воды даже при не очень высокой волне. Когда такая волна выходит на мелководье, масса воды уменьшается, энергия же, если пренебречь потерями на трение, остается прежней, при этом амплитуда волны должна увеличиться. Частицы воды, образующие волну, при подходе к берегу изменяют орбиту своего движения: из круговой она постепенно становится эллипсообразной с большой горизонтальной осью. У самого дна эти эллипсы настолько вытягиваются, что частицы воды начинают двигаться горизонтально назад и вперед, неся с собой песок и камни. Каждый, кто купался во время прибоя, знает, как больно эти камни бьют по ногам. Если прибой достаточно силен, он несет с собой валуны, способные сбить человека с ног.

В беду могут попасть даже люди, находящиеся на суше.

В 1938 году ураганные волны навсегда унесли с берега Англии около 600 человек. В 1953 году при аналогичных обстоятельствах в Голландии погибло 1500 человек.

Не менее трагичные последствия вызывают так называемые одиночные барические волны, возникающие в результате резкого перепада атмосферного давления. Пройдя несколько сотен, а то и тысяч километров от места зарождения, такая волна неожиданно обрушивается на берег, все смывая на своем пути. В 1900 году одиночная волна, обрушившаяся на побережье североамериканского штата Техас, в одном только городе Гальвестоне унесла в море 6 тысяч человек. От такой же волны в 1932 году погибло 2500 человек — более половины жителей маленького кубинского городка Санта-Крус-дель-Сур. В сентябре 1935 года барическая одиночная волна высотой 9 метров накатилась на берег Флориды, унеся с собой 400 человеческих жизней.

Давно известно, что даже самые грозные силы природы человек может использовать с выгодой для себя.

Так, жители Гавайских островов, разгадав ха-



*Чтобы устоять на гребне
волны, требуется
смелость и умение.*



рактер накатных волн прибоя, сумели «оседлать» их. Возвращаясь с рыбной ловли, они приближаются к зоне бурунов, ловко ставят лодку на гребень волны, которая в считанные минуты выносит их на берег.

Катание на прибойных волнах — это также и старинный национальный спорт островитян. Из широкой, двухметровой длины доски с закругленными краями изготавливается водная лыжа. Пловец ложится на нее и гребет руками в сторону моря. Преодолеть таким способом накат очень трудно, но местные жители хорошо знают места так называемых разрывных течений и умело ими пользуются.

Разрывные течения представляют собой побочный результат прибоя, благодаря которому уровень воды у

самого берега несколько повышается. Скопившаяся вода стремится уйти обратно в море, но ее оттоку препятствуют новые набегающие волны. До бесконечности это продолжаться не может, рано или поздно нагонные воды разрывают в отдельных местах волны прибоя и быстрым узким потоком устремляются навстречу им в открытое море.

Неопытный пловец, попав в разрывное течение и видя, что его уносит от берега, старается плыть навстречу, но вскоре устает и тогда легко становится жертвой моря.

Между тем спастись очень легко, для этого достаточно проплыть несколько метров не к берегу, а вдоль него и выйти из опасной зоны.

Спортсмены на досках по разрывным течениям за несколько минут уходят за пределы бурунов и там поворачивают обратно. Уловив момент, когда гребень разрушающейся волны начинает расти, покрываясь белой пеной, отважный пловец устремляется на него и встает на доске в полный рост. Ловко управляя своим спортивным снаряжением, он стремительно несется на гребне волны, окруженный потоками клокочущей пены. Этот вид спорта привился также и в Австралии, где пловцы на досках не только развлекаются — ими спасено много людей, которые подверглись нападением акул или начали тонуть.

ЦУНАМИ

В ночь на 5 ноября 1952 года жители рыбацких поселков, расположенных по берегам северной группы Курильских островов и южной оконечности Камчатки, проснулись от сильных толчков землетрясения. Полураздетые, они выскакивали на холод из грозивших обрушиться домов. Как всегда в таких случаях, бесновались охваченные паникой домашние животные, звенела бьющаяся посуда, по крышам грохотали кирпичи обваливавшихся печных труб. Разрушения были значительные, но не катастрофические: где дала трещину стена жилого дома, где развалилась печь. В одной из бухт на Камчатке сползло с прибрежной скалы в море деревянное здание засолочного цеха. Во многих местах скалистого побережья произошли обвалы, местами образовались оползни.

Через несколько минут толчки прекратились, и успокоившиеся люди стали возвращаться в свои постели. Они прислушивались к ночной тишине, опасаясь новых подземных толчков, но никому не приходило в голову, что неотвратимая беда надвигается совсем не оттуда, откуда ее ждали. А она даже не надвигалась, а неслась со скоростью самолета. Примерно через полчаса после начала землетрясения со стороны океана послышался гул, участникам войны он напоминал канонаду дальней

артиллерийской подготовки. Шум нарастал, и через несколько минут в предрассветной мгле выросла гигантская волна. Со страшной силой водяной вал обрушился на низкие берега, неся смерть и разрушение, а затем столь же стремительно откатился, унося с собой обломки. Несколько поселков было смыто в море за считанные минуты.



К счастью, гул приближающейся волны был услышан заранее. Многие жители поселков по сигналам пожарных колоколов снова покинули свои дома и успели спастись от потопления на ближайших сопках. Однако это удалось не всем, стремительно катившийся вал обгонял убежавших людей. Один из уцелевших свидетелей катастрофы инженер Г. Дымченко, находившийся в поселке на юго-восточном побережье Камчатки, так вспоминает события этой ночи: «Примерно в 70 метрах от меня на берегу лежала шляпка. Я подбежал к ней уже по колено в воде — настолько быстро надвигалась волна, и едва успел прыгнуть в шляпку, как ее подхватило волной и понесло к горам. Отразившись от сопки, волна отхлынула и смыла с косы, где помещался рыбацкий поселок, все обломки и мою шляпку».



Эта волна имела небольшую высоту и скорость, поэтому значительная часть построек устояла. Сбравшиеся на горах люди, которым менее чем за час пришлось пережить ужасы землетрясения и наводнения, решили, что все их испытания остались позади. Так полагал и Г. Дымченко: «Я считал, — пишет он, — что катастрофа кончилась. Через 10—15 минут после того, как первая волна отхлынула, я заметил, что со стороны океана в бухту движется как бы огромное ледяное поле, покрытое снегом. Я не успел подумать, откуда же здесь могло появиться ледяное поле и почему оно движется против ветра, как оказалось, что это вторая волна, гораздо большей высоты — около 10 метров и, главное, гораздо большей скорости. Когда я увидел вблизи от себя такую громадину и понял, что белая она оттого, что несла с собой массу водяной пыли, которая издали казалась снегом, тогда я подумал, что теперь все кончено — это смерть!»

Все же Г. Дымченко повезло: через четыре часа, проведенные в ледяной воде, его подобрал спасательный катер. На острове Парамушир вторая волна разрушила все здания нижней прибрежной части поселка, уцелели лишь стены каменного домика радиостанции. Все постройки, расположенные выше 10 метров над уровнем океана, уцелели. Скорость второй волны была настолько велика, что перед ней двигалась «воздушная подушка» — волна сжатого воздуха, которая распахивала в домах двери и выбивала стекла из окон.



Не впервые в этих местах происходило подобное стихийное бедствие.

Известный ученый и путешественник первой половины XVIII века Степан Крашенинников первым описал такое событие:

«... Около Авачи... и на Курильской лопатке, и на островах было страшное земли трясение с чрезвычайным наводнением, которое следующим образом происходило: октября 6 числа помянутого 1737 года пополуночи в третьем часу началось трясение и с четверть часа продолжалось волнами так сильно, что многие камчатские юрты обвалились и балаганы попадали. Между тем учинился на море ужасный шум и волнение и вдруг взлилось на берега воды в высоту сажени на три, которая, ни мало не стояв, збежала в море и удалилась от берегов на знатное расстояние. Потом вторично земля всколебалась, воды прибыло против прежнего, но при отливе далеко она збежала, что моря видеть невозможно было. В то время усмотрены в проливе на дне морском между первым и вторым Курильскими островами каменные горы, которые до того никогда не виданы, хотя трясение и наводнение случались и прежде. С четверть часа после того последовали валы ужасного и несравненного трясения, а при том взлилось воды на берег в высоту сажени на 30, которая по-прежнему, ни мало не стояв, збежала в море. От сего наводнения тамошние жители совсем разорились, а многие бедственно скончали живот свой».

Обстоятельства обеих катастроф, как видно из описаний, совершенно одинаковы. Только С. Крашенинников, наверное, несколько преувеличил высоту волны, ведь 30 сажень — это почти 55 метров. Волна такой высоты была бы рекордной.

Обращает на себя внимание строгая последовательность событий: сначала — землетрясение, через некоторое время на берег налетает высокая волна, а вслед за ней вторая, еще более страшная. Связь между этими явлениями далеко не случайна, так как второе порождается первым. Японцы, которые часто страдают от подобного стихийного бедствия, дали ему название цунами. Это слово стало теперь международным термином для обозначения одиночных океанских волн, вызванных сейсмическими причинами. В случае подводного землетрясения или извержения вулкана дно моря начинает колебаться, и эти колебания передаются воде. Волны кругами разбегаются от эпицентра. Небольшой высоты (от 1 сантиметра до 5 метров в месте возникновения, но чаще 0,3—0,6 метра) и значительной длины (обычно порядка 100—200 километров), волны незаметны в открытом океане, но, подойдя к берегу, как это происходит с ветровыми и барическими волнами, они становятся круче, а главное, выше, достигая порой высоты 10—30, а то и 50 метров.

Скорость распространения цунами может быть и 50 и 1000 километров в час и изменяется пропорционально квадратному корню от глубины моря. В среднем, прокатываясь по океану, волна развивает скорость 700—800 километров в час, то есть не уступает скорости современных пассажирских самолетов. При достаточной силе землетрясения волны цунами могут ощущаться на огромном расстоянии от эпицентра.

16 августа 1906 года произошло землетрясение в городе Вальпараисо (Чили). Образовавшаяся волна, имея среднюю скорость 749 километров в час, за 23 часа 30 минут прошла 17 600 километров и обрушилась на Гавайские острова. Понятно, что при такой скорости волны, не зная заранее о ее приближении, спастись трудно. К тому же из-за рокового стечения обстоятельств (а может быть, это объяснимая, но пока не разгаданная закономерность?) землетрясение часто происходит в ночные часы, когда большинство людей мирно спит.

Здесь уже не раз упоминался вулкан Кракатау, находящийся в Зондском проливе Индонезийского архипелага. Во время его знаменитого взрыва 27 августа 1883 года, кроме массы пепла и сильнейшего землетрясения, зародилась волна высотой 30—40 метров. В течение нескольких минут все поселки, расположенные на низких берегах западной части Явы и юга Суматры, были смыты в море, погибло 30 500 человек. Со ско-



ростью 556 километров в час волны цунами прокатились через Индийский и Тихий океаны, достигнув берегов Африки, Австралии и Америки. Даже в Атлантическом океане, несмотря на его изолированность и удаленность, в некоторых местах (Панама, Франция) отмечался небольшой подъем воды.

В результате цунами 15 июня 1896 года на побережье японского острова Хонсю было разрушено 10 тысяч домов и погибло 27 тысяч жителей.

1 ноября 1755 года произошло землетрясение в Атлантическом океане недалеко от Пиренейского полуострова. Страшные разрушения произвело оно в столице Португалии Лиссабоне. До сих пор в центре города возвышаются руины величественного здания женского монастыря Кармо, которое так и не удалось восстановить. Вскоре после землетрясения море отступило, а затем на город обрушилась волна высотой 26 метров. Многие жители, спасаясь от падающих обломков зданий, покинули узкие улицы города и собрались на широкой набережной. Набежавшая волна смыла в море 60 тысяч человек. Лиссабон расположен на нескольких высоких холмах, и потому он не был целиком затоплен, но по низменным местам море проникло в глубь суши до 15 километров.

Цунами нельзя отнести к регулярным явлениям, но они случаются далеко не редко. В Японии регистрация волн цунами началась с 684 года. За это время крупные разрушительные волны (не считая мелких, не имевших серьезных последствий) обрушивались на Страну восходящего солнца 82 раза, то есть в среднем каждые 15 лет.

На Гавайских островах бедствие случается значительно чаще — раз в 4 года. С 1819 года там зарегистрировано 38 цунами.

После наблюдений, сделанных С. Крашенинниковым, цунами навестили Камчатку и Курильскую гряду еще 13 раз.

По данным советского сейсмолога А. Святловского, в бассейне Тихого океана цунами отмечались также на Алеутских, Филиппинских, Марианских островах, на ряде атоллов, у берегов Индии и по берегам обеих Америк. От цунами страдали также страны, расположенные на атлантическом побережье Европы, Азорские, Антильские острова и Венесуэла. В бассейне Средиземного моря волны цунами были зарегистрированы в Италии, Греции и Турции.

Мировая статистика за последнее тысячелетие насчитывает свыше 350 цунами, хотя, несомненно, их было значительно больше. Во многих случаях они обрушивались на пустынные берега, где их никто не мог наблюдать. При наиболее трагичных ситуациях после прихода и ухода волн свидетелей просто не оставалось.



Наконец, далеко не везде была налажена регистрация цунами и велась соответствующая документация. У народов Океании и Новой Гвинеи, как известно, письменности вообще не было, а от волн цунами эти районы, несомненно, страдали в прежние столетия не меньше, чем в настоящее время.

Хотя в большинстве случаев цунами обязаны своим происхождением сейсмической активности земной коры, непосредственные причины, вызывающие образование волн, могут быть различными. Чаще всего они возникают в результате разрывов коры или смещения ее частей. Вследствие внезапного подъема или опускания значительного участка морского дна происходит быстрое изменение объема водного бассейна, и в воде возникают упругие волны, которые распространяются со скоростью около полутора километров в секунду. Выйдя на поверхность, они вызывают моретрясение, особенно сильное над эпицентром. Известны случаи, когда в такой район попадали следовавшие своим курсом суда, которые при этом испытывали резкие удары и толчки. Нередко капитан, введенный в заблуждение неожиданным ударом в открытом море, принимает его за столкновение с подводной скалой, не нанесенной на навигационные карты. Он немедленно определяет географические координаты опасного для плавания места, но посланные для проверки гидрографические суда не находят там никаких подводных препятствий.

От тряски иногда выходит из строя машина или рулевое управление. Повреждения могут быть нанесены даже корпусу корабля. 24 сентября 1952 года в Тихом океане погибло японское научное судно «Кайе Мару 5», на борту которого находилась группа вулканологов, намеревавшихся исследовать эпицентр подводного землетрясения. Судя по нескольким обломкам, оставшимся от экспедиционного судна, можно предположить, что оно было разбито мощным ударом той самой упругой волны, которая, собственно говоря, и порождает цунами на поверхности океана.

Изменение объема водного бассейна может произойти и в результате извержения подводного вулкана, когда из его жерла выбрасывается масса лавы и газов. Хотя при этом не происходит ни разрывов, ни сдвигов коры, но возникают ее сотрясения, также порождающие цунами.

Каждому, конечно, приходилось наблюдать за кругами, расходящимися по воде от брошенного в нее камня. Чем брошенный камень больше, тем выше получаются волны и тем дальше они бегут. Можно себе представить, каково было последствие падения в океан выброшенных вулканом горных пород объемом около одного кубического километра. Такой случай произошел в 1792 году все в той же Японии, причем от волны





*Руина монастыря Кармо
служит жителям
Лиссабона
напоминанием о
трагедии 1 ноября
1755 года.*

цунами, достигавшей высоты 9 метров, погибло 15 тысяч человек.

Изредка цунами вызываются не сейсмическими причинами, а падением в воду обломков скал, оторвавшихся в результате выветривания горных пород. В 1930 году на Мадейре оторвался от скалы и упал в море с высоты 200 метров огромный обломок, подняв волны высотой до 15 метров. В 1934 году произошел скальный обвал в Норвегии. Три миллиона тонн обломков одновременно низверглись с полукилометровой высоты. В узком фьорде поднялась волна 37 метров высотой, она снесла ближайший поселок и забросила небольшие рыбацкие суда на сотню метров от берега.

Если падение в море скал так же трудно предугадать, как падение кирпича с верха здания на тротуар, то приближение цунами, вызванное сейсмическими явлениями, вполне возможно предвидеть и вовремя оповестить о нем жителей побережья.

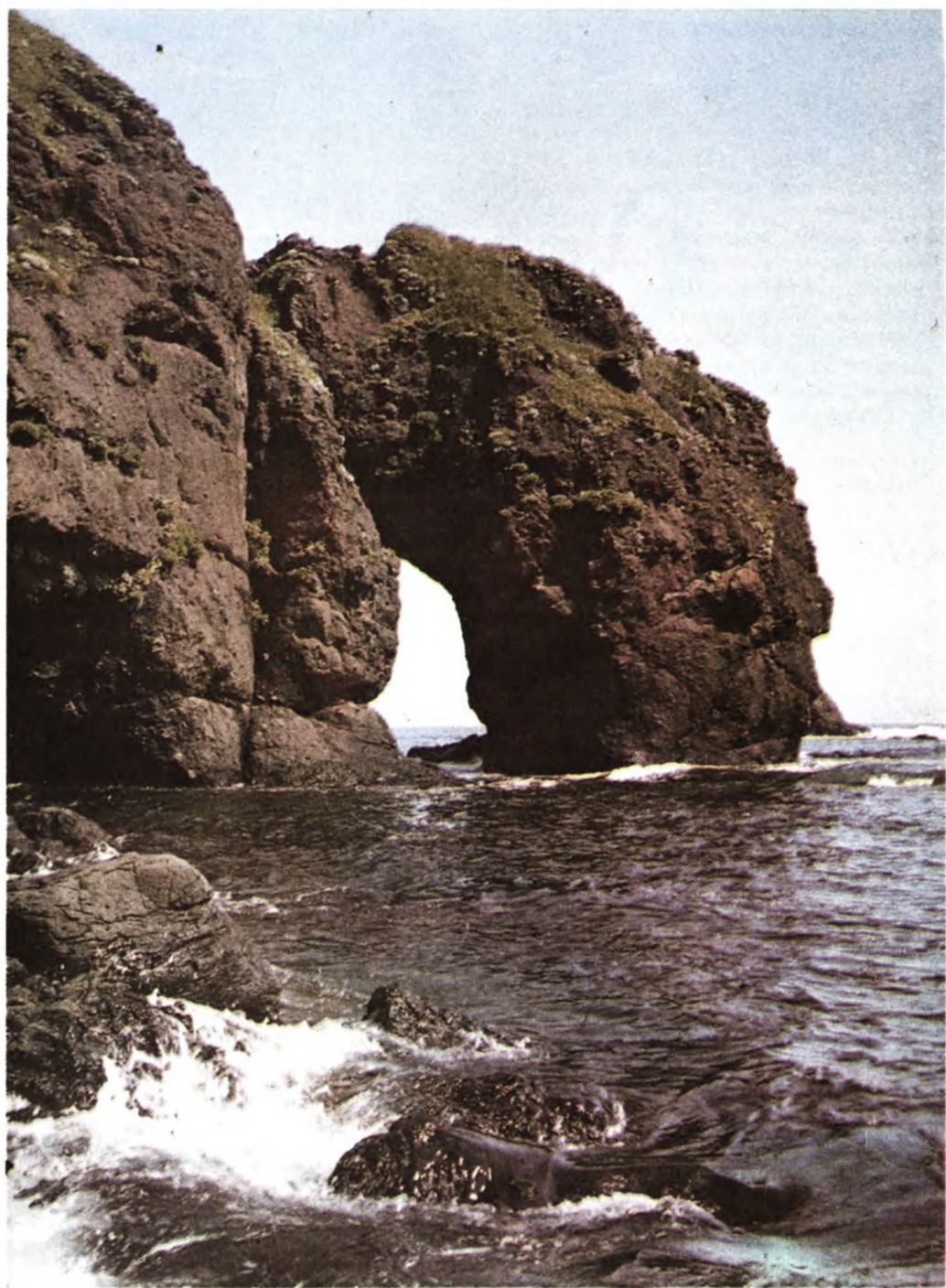
Когда на морском дне происходит извержение вулкана или землетрясение, одновременно с волнами цунами возникают сейсмические волны, которые распространяются гораздо быстрее первых. Вот почему при цунами подъему уровня воды всегда предшествуют более или менее сильные подземные толчки. Обычно промежуток времени между началом землетрясения и приходом первой волны исчисляется 10—15 минутами.

Если эпицентр расположен достаточно далеко, приход волны может затянуться до часа. Вторым сигналом приближающегося цунами служит отступление моря.

Заметив, что после землетрясения начался неурочный или необычайно большой спад воды, нужно немедленно подняться на возвышенность. При очень большой удаленности эпицентра землетрясения можно и не заметить спада, в таком случае волна цунами налетит совершенно неожиданно.

Теперь во всех сейсмически активных районах, где имеется угроза образования волн цунами, создана специальная служба предупреждения. С помощью чувствительных сейсмографов, расположенных в разных пунктах побережья, определяется место эпицентра землетрясения и его сила. В населенные пункты, куда ожидается приход волны, дают знать об этом по радио или телефону. Существуют и местные автоматически работающие установки. В Японии и на Гавайских островах, где цунами случаются наиболее часто, служба предупреждения уже не раз имела возможность оказать населению неоценимую услугу, вовремя подав тревожные сигналы о несущейся к берегам смертоносной волне.





ОКЕАН И АТМОСФЕРА

Всей своей поверхностью Мировой океан соприкасается с атмосферой.

Естественно, что на рубеже этих стихий между ними происходит интенсивный обмен.

В обоих направлениях перемещаются газы, влага и тепло. Механическая энергия движущихся масс воздуха передается воде, вызывает волны и морские течения.

В атмосфере в виде паров находится около 13 тысяч кубических километров воды. Этот постоянный фонд влаги все время пополняется за счет испарения с поверхности моря и расходуется, выпадая на поверхность планеты в виде осадков. Общая масса воды, которую океан отдает атмосфере, составляет около 355 тысяч кубических километров в год. Обратное же, из воздуха в море, возвращается только 320 тысяч кубических километров. Остальная вода (35 тысяч кубических километров), прежде чем вернуться в океан, проходит сложный цикл на суше.

Таким образом, только одна десятая часть того огромного количества влаги, которое испаряется с поверхности Мирового океана, орошает леса и поля, а девять десятых циркулируют в замкнутой системе море — атмосфера.

Величина испарения прямо пропорциональна количеству поступающего солнечного тепла, поэтому в тропической зоне в атмосферу уходит больше воды, чем возвращается в океан. В умеренных и высоких широтах, начиная примерно с 40-го градуса, осадки превышают испарение.

Как известно, газы лучше растворяются в холодной, чем в теплой воде. В своем труде «Введение в геохимию океана» академик А. Виноградов сравнивает Мировой океан с грандиозным воздушным насосом, который поглощает газы в холодных областях и отдает часть их в тропиках. В результате вертикальных конвекционных течений растворенные в воде газы пронизывают всю толщу океанской воды, вплоть до дна глубочайших впадин.

По подсчетам того же ученого общий объем газов, растворенных в Мировом океане, примерно в три раза больше всего объема его вод.

В нижних слоях атмосферы воздух состоит из 78 процентов азота и 21 процента кислорода (кроме того, в нем имеются инертные газы, водород и углекислота, в сумме составляющие 1 процент объема). Растворимость разных газов в воде неодинакова; так, кислород растворяется в ней значительно легче азота, поэтому объемное соотношение кислорода к азоту в океанических водах равно 1:2, а не 1:4, как в воздухе.

Кислород, растворенный в водах Мирового океана, полностью обеспечивает потребность морских организмов, за его счет происходит также окисление органических и минеральных продуктов. Тем не менее в воде постоянно имеются излишки кислорода, который улетучивается в атмосферу. Особенно обильно он поступает в атмосферу в местах произрастания морских растений, в первую очередь одноклеточных планктонных водорослей.

Ученые предполагают, что весь кислород воздушной оболочки нашей планеты образовался за счет фотосинтеза и его наличие в атмосфере поддерживается зелеными растениями. Как известно, в текущем столетии в результате роста городов и промышленных предприятий площадь суши, занятая зелеными растениями, резко сократилась. Особенно катастрофически уменьшаются лесные массивы, дающие львиную долю кислорода, синтезируемого наземной растительностью.

В этой связи роль океана в регенерации воздушной оболочки Земли еще более возрастает.

Мировой океан не только обогащает атмосферу кислородом, но и способствует удалению из нее углекислого газа, который образуется в результате дыхания живых организмов и как одно из следствий разрушения горных пород и вулканической деятельности. Относительное количество этого вещества в воздухе ничтожно и равно (по объему) 0,03 процента. Однако роль его в становлении глобальных климатических условий и для нормального развития жизни совершенно несопоставима со столь малой величиной. Дело в том, что углекислота атмосферы задерживает тепловое излучение Земли. При уменьшении ее в атмосфере климат становится холоднее, а при увеличении наступает потепление. Согласно одной из гипотез уменьшение углекислоты в атмосфере наполовину послужило в прошлом причиной наступления оледенения. Если же количество углекислого газа в воздушной оболочке Земли возрастет, то увеличится так называемый парниковый эффект, который вызовет перегрев.



*Водоросли обогащают
морскую воду
кислородом.*



Угроза эта вполне реальна. В текущем столетии содержание углекислого газа в атмосфере вследствие сжигания большого количества органического топлива и за счет сокращения лесов уже увеличилось на 13 процентов. К счастью, на нашей планете существует океан, который постоянно извлекает из воздуха углекислый газ; в настоящее время его в морской воде содержится в 60 раз больше, чем в атмосфере. В море углекислый газ претерпевает сложные химические превращения, и в конечном итоге значительная его часть при посредстве некоторых организмов, строящих себе скелеты, связывается и входит в состав малорастворимой соли — углекислого кальция, — накапливающейся на дне в виде осадочных известковых пород.

В умеренных и полярных зонах из-за низкой температуры вода насыщена углекислотой не до предела.

Вследствие этого известковые отложения здесь постепенно разрушаются, и продукты распада углекислого кальция поступают в общий круговорот веществ. На мелководье же тропических морей вода пересыщена углекислым газом, что создает условия для долговременного сохранения накопившихся известковых напластований.

Запас известки служит важнейшим буфером для стабилизации климата нашей планеты. Стоит только ему слегка похолодать, как область тропической зоны несколько сужается и часть запасов известковых отложений начинает разлагаться. Это приводит к увеличению углекислого газа в обменной системе океан — атмосфера и усиливает парниковый эффект. В результате наступающего потепления тропическая зона снова расширяется.

В данном случае, как и в поддержании баланса кислорода, роль океана трудно переоценить. Именно благодаря ему возможно осуществление динамического равновесия важнейших для жизни газов в планетарном масштабе.

Не менее грандиозна роль океана в стабилизации температуры, как повседневной, так и на протяжении всей геологической истории Земли. Океан непосредственно воздействует на температуру атмосферы. Воздух сам по себе мало нагревается солнечными лучами, а получает тепло либо от нагретой земли, либо от поверхности океана. Поскольку теплоемкость воды значительно выше теплоемкости воздуха, то нагревание атмосферы происходит гораздо быстрее, чем остывание воды. Так, если при выравнивании температуры на стыке двух стихий поступивший холодный воздух подогревается теплым морем на 6 градусов, верхний стометровый слой воды остынет лишь на одну десятую градуса.



Видный советский ученый академик В. Шулейкин сравнил взаимоотношения океана и атмосферы с тепловой машиной. Главным условием работы такой машины служит разница температур. Чтобы привести в действие паровую машину, необходимо нагреть в котле воду до кипения. Полученный пар поступает в цилиндр, где он, расширяясь, передвигает поршень и производит работу. Но так паровая машина может работать только при условии, что температура наружной среды будет ниже температуры котла; в противном случае пар из него вообще не выйдет.

В приведенном примере наружная среда служит тем холодильником, который не менее необходим для работы паровой машины, чем котел, где кипятят воду.

Природные тепловые машины, работающие в океане и атмосфере, также имеют свои нагреватели и холодильники.

Академик В. Шулейкин различает два рода таких «машин».

Для первого из них нагревателем служит тропическая зона океана, а холодильником — две полярные области. С работой этой природной тепловой машины мы уже познакомились ранее, когда речь шла о пассатном течении, которое приводится в действие постоянным движением тропического воздуха и сложными зональными циркуляциями тропосферы более высоких широт.

Здесь важно отметить, что нагреватель и холодильники этой тепловой машины находятся каждый на своем месте. В результате производимой ими работы направление переноса тепла не меняется.

Для второго рода тепловой машины Земли зимой нагревателем служит поверхность океана, а холодильником — материки. В теплую пору года роль холодильника выполняет океан, а к материкам переходит функция нагревателя. Деятельность машины второго рода порождает переменчивую по направлению муссонную циркуляцию воздуха.

Когда говорят о силе ветра, то на самом деле имеют в виду его скорость. Чем она выше, тем ветер сильнее. В метеорологических сводках в соответствии с показаниями приборов точно измеренные скорости ветра выражаются в количестве метров за секунду, но на практике силу ветра обычно оценивают в баллах. Каждый балл соответствует двум-трем метрам в секунду. Если сила ветра достигает 9 баллов, его уже называют штормом, а при 12 баллах — ураганом. Существует еще термин «буря», которым обозначают любой очень сильный ветер, независимо от количества баллов.

При движении воздуха над сушей неровности рельефа, леса и другие препятствия тормозят его скорость,



и потому наиболее сильные бури обычно свирепствуют над морем или вблизи морского побережья.

Выше уже было сказано, что любой ветер вызывается разницей в атмосферном давлении. Если такая разница существует постоянно, ветер никогда не прекращается.

Таков пассат, сила и направление которого практически неизменны в течение круглого года. Муссоны меняют направление дважды в год, в соответствии с сезонными колебаниями температуры.

Кроме того, в атмосфере над разными частями поверхности нашей планеты периодически возникают временные локальные повышения и понижения давления, которые также порождают ветры. Однако они движутся не по прямой, соединяющей между собой точки с наибольшим и наименьшим давлениями, а отклоняются от нее вследствие вращения Земли вокруг своей оси. В результате в северном полушарии вокруг центра низкого давления такие ветры описывают круги, направленные против часовой стрелки, — это циклоны. Вокруг точки с самым высоким давлением воздух движется по часовой стрелке и называется антициклоном.

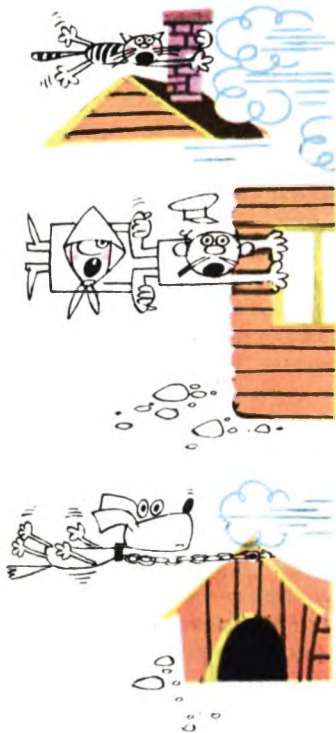
В южном полушарии направление этих ветров обратное.

Зарождение, развитие и перемещение циклонов и антициклонов оказывают самое существенное воздействие на погоду. Циклон, как правило, сопровождается сильным ветром с дождем или снегом, антициклон несет с собой маловетренную ясную погоду. Бури, вызванные глубокими циклонами, подчас обрушиваются на морское побережье, оставляя после себя страшные разрушения. На море они разгоняют гигантские волны, топят корабли. Известно немало случаев, когда сильная буря вносила свои коррективы в ход исторических событий.

Именно буря помогла Греции в 492 году до нашей эры избежать завоевания персидскими войсками. Неожиданно налетевшая, она разметала и утопила 300 кораблей с войсками персов, которые уже подошли к самым берегам Греции. Трудно сказать, в каком направлении развивалась бы античная цивилизация, если бы царю Дарию удалось захватить и поработить древнюю Элладу.

Точно так же монгольскому хану Хубилаю не удалось завоевать Японию, так как сильнейшая буря разметала по морю монгольский флот, большинство завоевателей утонуло.

В умеренных поясах планеты сильные бури случаются относительно редко; в тропическом океане они разыгрываются по нескольку раз в год. До тех пор пока жители Европы не заходили на своих кораблях доста-





точно далеко на юг, они не были знакомы с самыми мощными циклонами.

Аборигены же тропических районов Атлантического и Тихого океанов, не раз испытывавшие на себе губительную силу стремительных вихрей, боялись и обожествляли их.

Индейцы разных племен Центральной Америки и островов Карибского бассейна называли сильные бури близкими по созвучию словами. У народов майя бог штормов носил имя Хунракен, в Южной Гватемале бога грома и молнии величали Хуракане, гвианские индейцы именем Юракан называли дьявола, на многих Антильских островах словом «хуракан» обозначался вообще злой дух.

Американские индейцы хорошо знали, что приход циклона сопровождается обильными осадками. Для засушливых районов это было долгожданное событие.

Те же майя, почитавшие в качестве главного бога солнце, отдавали должное и Хунракену как властелину водной стихии.

В его честь ежегодно совершались торжественные обряды с приношением человеческих жертв, в воды священного колодца бросали множество драгоценностей.

Уже во время первого плавания Христофора Колумба испанцы познакомились с заморским богом бурь, имя которого вошло теперь во все европейские языки.

Отсюда и английское «харрикейн» и русское «ураган».

В бассейне Тихого океана для обозначения сильной бури, вызванной тропическим циклоном, обычно употребляется слово «тайфун» от китайского «тай-фу», что переводится как «большой ветер».

Зародившиеся в тропиках циклоны обладают колоссальной энергией. По мнению специалистов, в урагане средней силы высвобождается такое количество энергии, которое эквивалентно взрыву полумиллиона атомных бомб. Соразмерно велика и разрушительная сила такой бури. Общий ущерб от сильного циклона оценивается миллионами и миллиардами долларов.

Система предупреждения, которая теперь налажена во всех странах, расположенных на пути тропических циклонов, оказалась вполне действенной. Статистика показывает, что за последнее столетие число человеческих жертв от ураганов и тайфунов неуклонно уменьшается. Однако опасность еще не миновала. Так, шторм, который обрушился на прибрежные районы Бангладеш в ночь с 12 на 13 ноября 1970 года, поднял такую волну, что в ней утонуло сразу около 400 тысяч человек.

В результате подъема воды, вызвавшего наводнение, уничтожение запасов продовольствия, страшной жары и начавшихся эпидемий погибло еще свыше 200 тысяч человек.

Зона действия разрушительного ветра в циклоне обычно относительно невелика и в Атлантическом океане она, как правило, не превышает 50 километров, но в некоторых ураганах расширяется до тысячи километров. Наиболее мощные тайфуны Тихого океана могут достигать разрушительной силы на фронте в 1500 километров и более. Сила ветра, с которой он давит на перпендикулярную к нему поверхность (динамическое давление), растет пропорционально квад-



рату скорости. Так, при скорости 100 километров в час динамическое давление будет равно 55 килограммам на квадратный метр, а с возрастанием скорости в два раза давит на ту же площадь с силой 280 килограммов.

Ураганный ветер наносит страшный ущерб сельскому хозяйству, уничтожая посевы полевых культур, сбивая плоды и даже ломая и вырывая с корнем фруктовые деревья. Под воздействием ветра рушатся строения, в первую очередь деревянные и высокие здания из любого материала.

В ночь с 27 на 28 сентября 1955 года ураган «Жанет», проходя над маленьким мексиканским городком Четумаль, оставил после себя только четыре здания, да и те находились в плачевном состоянии. Все спасшиеся жители остались без крова.

Первый ураган XX века, прошедший через Кубу и атлантическое побережье США, принес страшные разрушения небольшому городу Гальвестону (штат Техас). Ветер и наводнение полностью уничтожили половину зданий, а оставшиеся нуждались в восстановлении. Множество жителей погибло под обломками домов и утонуло.

Дабы предупредить повторение подобной катастрофы, в 1904 году Гальвестон оградил со стороны моря высокой каменной стеной. Обломки старого города засыпали пятиметровым слоем песка и щебня и проложили новые улицы на недосыгаемой для наводнения высоте. Все это, к сожалению, оказалось бесполезным. В сентябре 1961 года здесь пронесся ураган «Клара», о котором газеты писали следующее: «Гальвестон выглядит громадным призраком. Из 75 тысяч жителей там осталось всего лишь 15 тысяч. Ураган разрушил электростанцию. Некоторые районы города сплошь залиты водой».

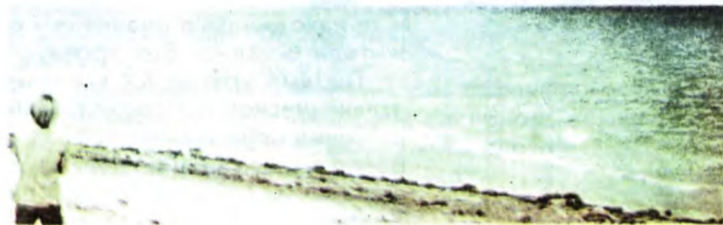
Удивляться этому не приходится — специалисты считают, что в среднем урагане за сутки выпадает около 20 миллиардов тонн воды. В рекордных случаях во время тропического циклона на каждую единицу площади выпадает за сутки столб воды высотой 2500 миллиметров, это в 4—5 раз больше годовой суммы осадков для Москвы.

Кроме ветра, ливней и волн, циклоны рождают также и смерчи, которые на побережье тропической Америки называют торнадо (от испанского «торнадос», что значит «вращающийся»). Правда, они могут возникать и независимо от циклонов и тогда действуют сами по себе.

Природа этого явления еще до конца не разгадана.

Так, зарождение смерча на море можно наблюдать во время грозы. Неожиданно из тучи вниз выплывает





темный крутящийся вал, напоминающий хобот. Навстречу ему из моря поднимается так же вращающийся столб воды, и вскоре они соединяются. Диаметр смерча колеблется от 25 до 100 метров и более; высота от поверхности моря до тучи 800—1500 метров.

Бешено вращающийся столб воды, водяной пыли и пара иногда медленно, а иногда быстро передвигается с места на место. Измерения атмосферного давления внутри столба показали, что оно обычно значительно ниже, чем в центре циклона. Скорость вращающейся смеси «стенки» столба достигает до 800 километров в час, а продолжительность существования измеряется минутами, за которые смерч успевает пройти до сотни километров.

Если торнадо возникают во время урагана, то они образуются в его передней полусфере или же по краям фронта; торнадо такого рода могут быть весьма свирепыми. Но наибольшей разрушительной силой обладают смерчи, не связанные в своем происхождении с ураганами.

Подобно циклонам, смерчи северного полушария вращаются против часовой стрелки, а южного — по часовой.

Наиболее благоприятные условия для зарождения торнадо складываются по берегам Мексиканского залива, откуда они нередко выходят на сушу и несут разрушения и гибель людей.

Помимо механического воздействия, вихревые потоки действуют подобно гигантскому насосу, всасывая в себя и поднимая в воздух самые разнообразные, подчас очень тяжелые предметы.

Нередко захватываются вместе с водой и обитатели моря. Отсюда, по-видимому, и возник миф о дожде из рыб.

В 1933 году на Дальнем Востоке жители села Кавалерова, расположенного в 50 километрах от моря, после сильного дождя обнаружили на своих полях... медуз. В этом месте, очевидно, распался смерч. В 1975 году один из жителей села Куприянова Амурской области, застигнутый на улице смерчем, был поднят в воздух и лишь случайно закончил свой полет благополучно — угодил в траншею с силосной массой на другом конце поселка.

Осенью 1920 года в одной из сельских школ штата Канзас (США) смерч «высосал» из класса учительницу вместе со всеми учениками, а также школьную мебель. Потерявшая сознание учительница пришла в себя посреди степи и увидела бежавших к ней учеников, но не всех: тринадцать детей погибли.

Смерчевые вихри возникают также и на суше: в пустыне они вбирают в себя песок, в поле посева, в лесу ломают и выкорчевывают деревья. Как правило, все это происходит в жаркое летнее время.

Крайне редко наблюдаются смерчи в полярных странах. 3 февраля 1958 года с дизель-электрохода «Обь» моряки наблюдали смерч вблизи острова Диксон. Гигантский столб высотой около километра был похож на белую дымящуюся трубу, которая медленно двигалась по ледяному полю, засасывая снизу снег и выдувая его через верхний раструб.

Ураганы и тайфуны, несущие с собой разрушение и смерть, долгое время оставались загадочными. Причины, объясняющие их возникновение, установить было просто невозможно из-за отсутствия быстрой и надежной связи. Большинство свидетелей тропических циклонов считали, что этот ветер дует огромным фронтом.

Так полагал и известный американский ученый Б. Франклин. Он жил в Филадельфии и 27 октября 1743 года собирался наблюдать лунное затмение. Однако шторм нагнал под вечер множество туч, которые скрыли Луну от наблюдения. Через несколько дней он был крайне удивлен, получив письмо от своего брата из Бостона. В этом городе, находящемся немного севернее Филадельфии, во время лунного затмения никакой бури не было, она началась лишь через несколько часов после него. Если же учесть скорость, с которой двигалась буря, расстояние от Филадельфии до Бостона она должна была пройти менее чем за час. В чем



дело? Сопоставив конкретную скорость ветра и путь, который за это время успел пройти циклон, Б. Франклин почти разгадал его природу.

И все же решающее открытие в науке об ураганах было сделано только в 1821 году, и вовсе не ученым, а торговцем.

Молодой американец У. Редфилд занимался изготовлением в своей мастерской конской сбруи и седел, а для реализации товара время от времени разъезжал по стране. Он был пытливым человеком, много читал и интересовался самыми разными проблемами — от стеклотрубопроводного дела до миграций птиц. Будучи сыном моряка, большую часть свободного времени отдавал чтению книг о море и плаваниях. Однажды во время очередной коммерческой поездки У. Редфилд увидел, что во многих местах лес повален недавно прошедшим ураганом.

От наблюдательного глаза молодого человека не скрылась одна важная особенность в положении поверженных деревьев: на пути его следования они лежали как бы гигантским кругом, с вершинами, повернутыми против часовой стрелки. Ему стало ясно, что во время урагана ветер с бешеной скоростью носится по кругу, а сам круг более медленно передвигается с места на место.

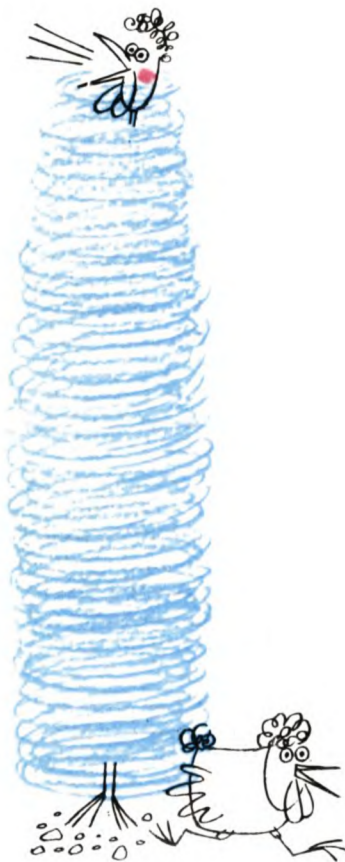
Так была разгадана природа циклонов.

С самолета в стратосфере или с искусственного спутника Земли циклон выглядит как обычная спираль с темным пятном («глазом») в центре. Обычно внетропический циклон захватывает огромные пространства и достигает в поперечнике 2—3, а то и 4 тысяч километров.

Диаметры тропических циклонов меньших размеров и равны примерно 200—500 километрам. Но разница между ними не только в размерах, но, что наиболее существенно, и в перепадах давления.

Известно, что в среднем на уровне моря нормальное давление равно 1013 миллибарам, что соответствует 755 миллиметрам ртутного столба. Обычно в центре внетропического циклона давление падает совсем незначительно, всего до 1000, реже до 970 и только в очень глубоких циклонах до 950 миллибар. Последняя величина считается весьма обычной для тропического циклона, в котором давление может падать еще ниже, до 900 миллибар. В рекордном случае (тайфун 1958 года по имени «Ида») давление в центре упало до 877 миллибар.

Таким образом, во внетропическом циклоне перепад давления между «глазом» и периферией составляет 15—40 миллибар, причем точки с наименьшим и наибольшим давлениями удалены друг от друга на 1—2 тысячи километров. В тропическом же циклоне они от-



стоят друг от друга всего на сотню километров, а разница в давлении колеблется от 60 до 100 миллибар и более. В результате в тропическом циклоне создается огромный градиент давления. К центру такого циклона, где наблюдается самое глубокое разрежение, устремляются массы воздуха. Отклоняясь от прямого пути под влиянием суточного вращения Земли, воздушные потоки начинают бешено крутиться вокруг центра, достигая ураганных скоростей. Самые сильные порывы ветра наблюдаются в непосредственной близости от «глаза», где перепады давления подчас равны одному миллибару на километр. При этом сам «глаз» представляет собой сравнительно небольшой круг, внутри которого ветра практически нет, тогда как вокруг бушует ураган.

Скорости ветра, измеренные вблизи центра тропического циклона, нередко поражают невероятными величинами.

В 1955 году ураган по имени «Джаннет» прошел над столицей Мексики. Прибор для определения скорости ветра (анемометр), установленный на здании аэропорта, показал 280 километров в час.

Кстати, спустя немного времени он был сорван усилившимся ветром, скорость которого, вероятно, превысила 360 километров в час. Не удалось измерить скорость ветра во время урагана 1935 года, промчавшегося по побережью Флориды. Но если судить по причиненным им разрушениям, она достигала 400 километров в час.

Нет нужды перечислять жертвы ураганов и масштабы причиненных ими бедствий; о них каждый, наверное, читал в прессе.

Начиная с XVI века в бассейне Карибского моря, где ураганы случаются наиболее часто, их иногда стали называть по имени того святого, на день которого они приходились. Так, на острове Пуэрто-Рико до сих пор памятны ураганы «Святая Анна» (26 июля 1825 года) и «Святой Филипп» (13 сентября 1876 года). Последний христианский святой почему-то невзлюбил этот остров и спустя 52 года вновь навестил его (в тот же день, отчего ураган получил название «Святой Филипп II»).

С 1941 года синоптики, вдохновленные примером героя романа Д. Стюарта «Шторм», стали давать разрушительным циклонам женские имена (правда, в последние годы появились и мужские). Смысл этого нововведения состоит в том, что при передаче информации об урагане по радио или телеграфу имена не так легко спутать, как числа. Теперь в бюро погоды США заранее составляют (в алфавитном порядке) список женских имен на четыре года вперед. Как только служба погоды обнаруживает в тропической зоне зарождение циклона, ему дают очередное имя и начинают вни-



мательно следить за новорожденной богиней ветра.

Очень часто циклон угасает, так и не набрав силы. В таком случае вместе с ним умирает и его имя. Спустя четыре года этим же именем может быть назван другой циклон.

Если же циклон в процессе своего развития превращается из младенца в грозную фурию, присвоенное ему имя продолжает жить и после его распада. Оно надолго остается в памяти людей как символ разрушительной силы.

Тетка такого циклона может появиться не ранее чем через десять лет.

Поведение урагана до известной степени напоминает движение запущенного волчка: он бешено вращается вокруг своей оси и при этом сравнительно медленно перемещается по прямой или искривленной линии. Вследствие неравномерности атмосферного давления над обширными акваториями океана и под влиянием отклоняющих сил вращения Земли тропический циклон в начале своего существования, как правило, начинает перемещаться в западном направлении со скоростью 20—25 километров в час. Постепенно он все более и более отклоняется в направлении высоких широт, а затем поворачивает на северо-восток (в северном полушарии) или на юго-восток. Его поступательная скорость все время возрастает и порой достигает 50—65 километров в час. К этому времени скорость его вращения замедляется, и он прекращает свое существование.

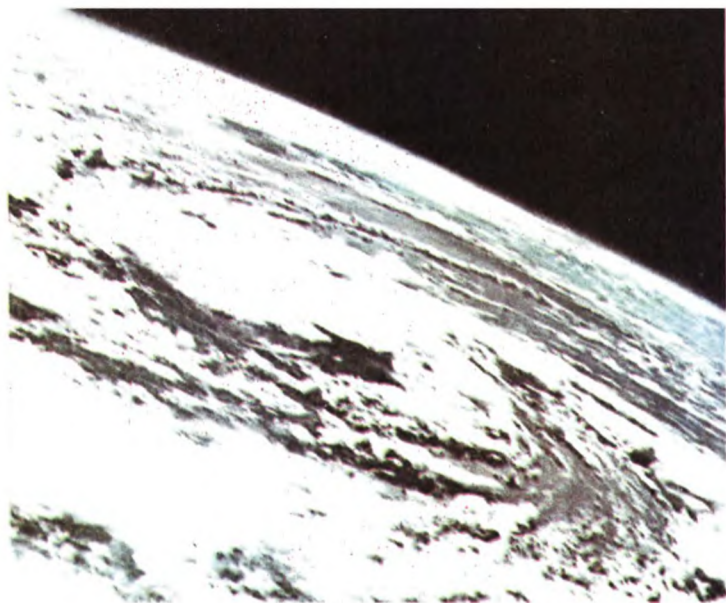
Тем не менее, даже зная эту общую закономерность движения циклонов, трудно предугадать конкретный путь каждого из них, так как на практике они часто выписывают крайне замысловатые кривые, движутся зигзагами, останавливаются и неожиданно поворачивают в обратном направлении.

Когда циклон 1854 года потопил у берегов Крыма эскадру союзников, директор парижской астрономической обсерватории Урбан Жан Жозеф Леверье решил проследить за перемещением бури, чтобы при подобных случаях заранее предупреждать капитанов о приближающейся опасности. Французский ученый был превосходным математиком. За несколько лет до Крымской войны он по небольшим отклонениям в движениях планеты Уран установил, что еще дальше от Солнца должна находиться следующая планета солнечной системы.

Имея в своем распоряжении всего лишь перо и бумагу и даже не поднимая головы к небу, У. Леверье установил точное положение этой планеты на небосводе, а берлинский астроном И. Галле, пользуясь указаниями У. Леверье, увидел ее в свой телескоп. Так был открыт Нептун.



*Фотография циклонов,
сделанная со спутника.*



Теперь У. Лаврье захотел вычислить «орбиту» циклона. Собрав необходимые сведения, он составил первую в мире синоптическую карту. От западной части Средиземного моря линия протянулась через Италию и Балканский полуостров. Только через двое суток ветер ворвался в Балаклавскую бухту.

Значит, имея в своем распоряжении телеграф, о приближении бури можно предупреждать заранее.

По предложению У. Лаврье французское правительство организовало систему предсказания погоды по телеграфу. Вскоре к Франции стали присоединяться другие страны.

С 1872 года синоптические карты начали составлять в России.

В настоящее время обмен информацией о зарождении и путях следования бурь осуществляется в очень широком масштабе во всем мире. Пользуясь периодически передающимися по радио сводками погоды и картами, каждый капитан так прокладывает путь своего корабля, чтобы по возможности избежать встречи с опасным циклоном.

В океане, где ветер почти не встречает препятствий на своем пути, предсказания погоды обычно бывают более точными. Над материками на направление и скорость ветра воздействует множество факторов, которые далеко не всегда можно учесть, и потому в предсказаниях погоды на суше часто вкрадываются ошибки.

Остается надеяться, что метеорологи научатся так же точно предсказывать погоду, как теперь предсказываются приливы. В настоящее время в прогнозах погоды вполне закономерно допускаются приближенные сведения. Недаром в серьезной книге Э. Мамедова и Н. Павлова «Тайфуны» список слов, наиболее употребительных в синоптической метеорологии, начинается с «about» (около) и кончается «within» (в пределах).

Чтобы закончить рассказ о взаимоотношениях океана и атмосферы, необходимо сказать несколько слов о некоторых мнимых и действительно существующих таинственных явлениях.

В «Правде» от 7 марта 1978 года под заголовком «Опять Бермудский треугольник» была опубликована небольшая заметка корреспондента газеты в Нью-Йорке Т. Колесниченко. «Говорят, что в наш век не осталось тайн, кроме тайны Бермудского треугольника».

Эту шутку вновь подтвердили вполне серьезные обстоятельства: во время тренировочного полета исчез американский бомбардировщик КА-6, пилотируемый капитан-лейтенантом Полом Смитом. На борту находился также штурман лейтенант Ричард Ленард. Самолет, попав в зону Бермудского треугольника, сразу же потерял связь с авианосцем «Джон Кеннеди». Поиски, как обычно в этом районе, не дали результатов».

Дурная слава за участком акватории Атлантического океана, условно ограниченным треугольником, в вершинах которого находятся полуостров Флорида, остров Пуэрто-Рико и Бермудские острова, установилась в середине нашего века, когда в этом районе участились случаи таинственной гибели кораблей и самолетов.

До конца 40-х годов каждое исчезновение рассматривалось просто как отдельный необъяснимый несчастный случай, какой мог произойти в любой точке Мирового океана. Однако концентрация катастроф в одном сравнительно небольшом участке невольно обратила на себя внимание авиакомпаний, судовладельцев, страховых обществ, следственных органов и прессы.

Первые же попытки произвести учет несчастных случаев с морскими и воздушными кораблями, происшедшими в этом районе, дали ошеломляющие результаты.

Оказалось, что еще во время первого плавания Христофора Колумба команда его кораблей была сильно смущена необычным поведением стрелки компаса, странным ночным светом в отдалении и, наконец, смертельно напугана гигантским снопом огня, упавшим в море. Как известно, Х. Колумб благополучно вернул-



ся в Европу, но грозное проявление таинственной силы как будто служило предупреждением всем, кто попытается проникнуть в злополучный Бермудский треугольник.

Когда собрали воедино все сведения о таинственных происшествиях, случившихся в этой части Атлантического океана за последние двести лет, получилась вполне убедительная картина враждебных действий какой-то неопознанной силы, не оставляющей никаких свидетелей, никаких очевидцев.

Вначале в проклятом треугольнике начали пропадать корабли, причем не находили даже их обломков. В период с 1781 по 1812 год здесь исчезли при невыясненных обстоятельствах четыре американских военных судна. Потом с кораблей стали пропадать люди. 6 ноября 1840 года лондонская газета «Таймс» поведала читателям о весьма странном происшествии, случившемся по другую сторону Атлантического океана. Недалеко от порта Нассау (Багамские острова) появилось большое французское судно «Розали», шедшее под всеми парусами, с полными трюмами груза, но ... без команды! «Розали» была в полной исправности, не пострадали ни груз, ни навигационные приборы, ни судовая документация. Каюты были аккуратно прибраны, и только в одной из них обнаружили беспорядочно разбросанные предметы дамского туалета. В качестве интересной подробности газета сообщала о единственном живом существе на «Розали» — полумертвой от голода канарейке. Никто никогда не узнал, при каких обстоятельствах исчезли экипаж и пассажиры злосчастливого парусника.

В 1872 году весь мир был взволнован сообщением о бригаantine «Мэри Селест», которая, подобно «Розали», шла по океану под всеми парусами, не имея на борту ни одного человека. Капитан Бриггс, его жена, маленькая дочь и восемь членов команды, по-видимому, совсем не подозревали об грозящей им опасности. Они, очевидно, собирались позавтракать: на столе оставались хлеб, масло, бекон, яйца и кофе. Когда на покинутое судно взошли моряки с «Деи Гратиа», обнаружившие опустевшую «Мэри Селест», то кофе в чашках якобы еще не успел остыть, на плите варилась какая-то пища. Швейная машинка жены капитана была открыта, и на ней стояла бутылочка с машинным маслом. На постели капитана лежали игрушки, словно с ними только что играл ребенок. Продолжали мерно тикать часы, но все навигационные приборы, а также документы (кроме судового журнала) исчезли. Не было и единственной спасательной шлюпки. Весь груз (1700 баррелей спиртных напитков), а также полугодовой запас пресной воды и продовольствия остались в полной неприкосновенности.



В 1881 году английское судно «Элен Остин» встретило в море шхуну, которая была брошена экипажем, хотя полностью сохраняла свои мореходные качества. С «Элен Остин» на шхуну был высажен небольшой спасательный экипаж, и оба судна взяли курс на Ньюфаундленд. В тумане суда потеряли друг друга, а когда они встретились вновь, на шхуне не было ни души — спасательный экипаж бесследно исчез.

Подобных примеров можно привести великое множество. Все они чрезвычайно похожи друг на друга: судно исправно, груз на месте, погода благоприятная, но команда исчезла без следа. Иногда на покинутом корабле можно обнаружить безгласных свидетелей трагедии — певчих птиц, кошек и собак. Вместе с тем участились случаи бесследного исчезновения судов.

Когда появились радиопередатчики, положение не изменилось к лучшему, напротив того, оно стало еще более загадочным. 13 апреля 1925 года радисты всех судов, находящихся в районе Бермудского треугольника, приняли сигнал SOS, переданный с японского парохода «Раифуку Мару». Отчаянный голос взывал: «Это как удар кинжалом! Скорее на помощь! Скорее, нам не спастись!» Радист толком не мог объяснить, что происходит с несчастным «Раифуку Мару» в это тихое апрельское утро. Связь с пароходом внезапно оборвалась, и больше никто ничего о нем не узнал.

Легенды повествуют, что жертвами неведомой силы становились то большие корабли, то маленькие яхты и моторные лодки, а с 1945 года в роковом треугольнике начали исчезать и самолеты. Первой такой жертвой стало девятнадцатое звено бомбардировщиков-торпедоносцев ВВС США, состоявшее из пяти боевых машин типа «Эвенджер». Они вылетели 5 декабря в обычный тренировочный полет и должны были вернуться на базу через два часа. Первое донесение командира звена лейтенанта Чарльза Тейлора поступило за полчаса до предполагаемого момента возвращения. Вместо того чтобы запросить разрешение на посадку, он взволнованно сообщил, что звено попало в аварийную обстановку. «Очевидно, мы сбились с курса. Мы не видим земли, мы не можем определить свое местонахождение», — сообщил он. Командно-диспетчерский пункт распорядился, чтобы самолеты держали курс прямо на запад. Метеорологические условия для полета можно было считать идеальными, солнце клонилось к закату. Получив приказ, Ч. Тейлор долго не отвечал, а потом взволнованно сообщил, что он не знает, где запад, не видит солнца, что все компасы вышли из строя и даже океан выглядит не так, как обычно. После этого связь стала ненадежной, сообщения Ч. Тейлора были отрывочны и еле слышны. На выручку летчикам в место



их предполагаемого нахождения вылетела гигантская летающая лодка типа «Мартин Маринер» с экипажем из 13 человек. Через двадцать минут полета с самолета-амфибии поступило сообщение о том, что они приближаются к заданному району, но пока ничего необычного не обнаружили, затем связь с ними навсегда оборвалась. Спасатели исчезли так же бесследно, как и спасаемые. Триста самолетов и двадцать одно судно приняли участие в поисковых операциях, но никаких следов катастрофы обнаружено не было. На всех пропавших самолетах имелись мощные автоматически работающие радиостанции, надувные плоты и индивидуальные спасательные средства. Летающая лодка могла сесть на воду при любой волне, и тем не менее двадцать семь человек и шесть самолетов исчезли. Они погибли без всяких видимых причин, на воде не осталось ни обломков, ни спасательных жилетов, ни масляных пятен.

Ровно через год (день в день!) 5 декабря 1946 года Бермудский треугольник снова напомнил о себе. На этот раз жертвой стала шхуна «Сити Белл», которую обнаружили в море без экипажа недалеко от Багамских островов. На судне не удалось найти никаких повреждений, спасательные шлюпки висели на своих местах.

После этого таинственные исчезновения военных самолетов, подводных лодок, танкеров, авиалайнеров, грузовых судов и других морских и воздушных кораблей приняли угрожающие масштабы. Особенно большие потери понесли военно-воздушные и военно-морские силы США. К числу жертв Бермудского треугольника были причислены также и две атомные подводные лодки — «Трешер» и «Скорпион», погибшие вне пределов особо опасной зоны, но все же в достаточной близости от нее. Положение стало нетерпимым, и началось усиленное расследование причин различных таинственных происшествий в этой части океана.

Было высказано несколько гипотез, которые потребовали серьезной проверки в экспериментальных и природных условиях. Так, предполагалось, что излучаемые волнующимся морем ультразвуки могут достигать такой силы, что люди не выдерживают их воздействия и лишаются рассудка. В состоянии умопомешательства они бросаются за борт, стараясь избежать невыносимой вибрации, исходящей от резонирующего корабля, который после этого еще долго может носиться по воле ветра и течений. Самолеты и подводные лодки, попав в зону ультразвуковой вибрации, превращаются в огромные мышеловки. Покинуть их невозможно, и экипаж погибает вместе с кораблем.



Эта гипотеза многое удачно объясняла, но при первой же проверке оказалась совершенно несостоятельной. Ультразвуки моря не приносят организму человека никакого вреда, они даже не ощущаются без специальных приборов. Выше уже говорилось, что это явление было детально изучено советским ученым академиком В. Шулейкиным и вошло в науку под названием «голос моря».

Одно время казалось, что загадку Бермудского треугольника разрешили американские космонавты, которые открыли в этом районе поразительную аномалию в форме водной поверхности океана. Оказалось, что уровень моря здесь понижен на целых 25 метров. Образуется как бы гигантская воронка, в которой, по-видимому, и гибнут попавшие туда корабли. Высказывалось предположение, что над водной впадиной расположена и огромная воздушная яма, куда проваливаются самолеты. Но так рассуждать могут только люди, далекие от науки. Вот что говорит по этому поводу известный советский ученый академик Л. Бреховских: «Местное понижение уровня океана примерно на 25 метров в районе Пуэрто-Риканской впадины (то есть в юго-западном углу Бермудского треугольника.— Д. Н.) действительно имеет место. Оно вызвано гравитационными аномалиями из-за наличия глубокой впадины в дне океана. Расчеты показывают, что равновесной здесь является совсем не сферическая форма поверхности воды, а поверхность именно с таким местным понижением уровня. Следовало бы ожидать мощные потоки, завихрения и другие необычные явления, как раз если бы поверхность океана здесь имела другую форму — без впадины».

Неудачной оказалась также идея отнести все несчастья в Бермудском треугольнике за счет сейсмике.

Было высказано предположение, что дно океана в этом месте периодически разверзается, туда устремляется вода и засасывает с собой корабли и подводные лодки, почему от них и не остается никаких обломков. В этот момент в воздухе над океаном будто бы возникают нисходящие потоки — антисмерчи, в которых погибают самолеты. Правда, эта теория никак не объясняла пропажу команды с кораблей, но все же стояла на реалистической почве. Тем не менее и она не подтвердилась. Любое, даже небольшое по силе движение земной коры немедленно регистрируется десятками постоянно работающих сейсмических станций. Ни разу исчезновение самолета или судна не совпало с землетрясением на дне моря.

Неповинны в гибели людей и кораблей также и морские течения, которые действительно достигают в этом районе необычайной силы. В 1969 году исследователь



ский батискаф «Бен Франклин» под командованием Жака Пикара погрузился у берегов Флориды на глубину 400 метров и вместе с водами Гольфстрима пересек весь Бермудский треугольник. В пути велись различные научные наблюдения, но ничего необычного, таинственного и грозного замечено не было. В районе Бермудского треугольника проводилось немало научных работ с бортов американских и советских исследовательских судов; в частности, здесь изучались открытые в 1970 году советскими океанологами гигантские вихри по краям мощных морских течений. Но и водяные вихри, учитывая наблюдающуюся в них скорость течений, не могли быть причиной каких-либо катастроф.

Автор этой книги во время одного из научных рейсов исследовательского судна «Академик Курчатов» также побывал в знаменитом треугольнике и принял участие в добывании глубоководных животных со дна Пуэрто-Риканской впадины. Никто из участников экспедиции не обнаружил в зловещей зоне ничего сверхъестественного. В соответствии с программой велись обычные исследования океана. Свободные от вахт члены экипажа проводили матчи на первенство судна по волейболу.

Когда все попытки дать чудесам Бермудского треугольника рациональное объяснение потерпели неудачу, стали выдвигаться самые невероятные гипотезы. В Тихом океане к востоку от Японии вдруг обнаружилась вторая таинственная и грозная зона, получившая зловещее название «Море дьявола».

Кому-то пришло в голову, что люди, суда и самолеты «испаряются» под воздействием гигантского атмосферного лазера (как раз в это время физики начали проводить первые опыты с лазерными лучами). Не были оставлены без внимания и потусторонние силы. Одни утверждали, что происшествия в районе Бермудского треугольника дело рук подводных людей — потомков жителей Атлантиды, утонувшей много веков назад. Другие обвиняли во всем инопланетян. В течение 20 лет специальная комиссия военно-воздушных сил США собирала сведения о так называемых неопознанных летающих объектах.

Однако все 12 618 свидетельских показаний не были признаны убедительными, и правительство приостановило эту работу.

Тем не менее большее по сравнению с другими районами количество морских и воздушных аварий в районе Бермудского треугольника вполне объяснимо. Выше уже говорилось, что весь этот район характеризуется сложными гидрометеорологическими условиями. Его часто навещают тропические циклоны, торнадо и грозы. Обломки кораблей и самолетов быстро уно-



сятся от места катастрофы мощными течениями. Отсюда и создается иллюзия бесследного исчезновения.

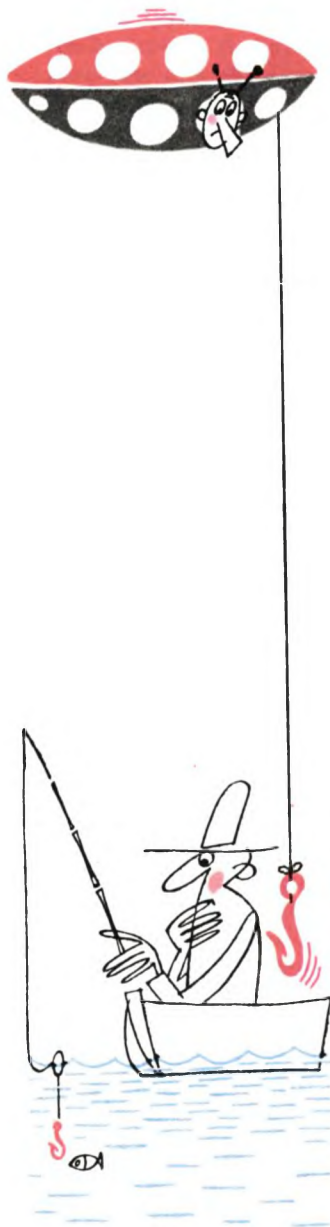
Частота аварий сопряжена также и с большой нагрузкой водных и воздушных путей, насыщенностью эфира радиосигналами, ухудшающими слышимость. Замечено, что число бедствий возрастает в период рождественских каникул, когда люди на личных яхтах и самолетах спешат на Багамские острова, чтобы провести праздники на берегу теплого моря, а потом возвращаются обратно.

Общее количество таинственных происшествий действительно поражает воображение, но, когда каждое из них подвергается тщательному анализу, многое становится понятным. В значительной мере дурная слава Бермудского треугольника возникла в результате неточной или неполной информации, порождающей всякого рода домыслы и слухи. Сотрудник библиотеки Аризонского университета (США) Лоуренс Куше собрал огромное количество газетных и журнальных вырезок, а также просмотрел отчеты следственных комиссий и завел на каждый случай таинственного исчезновения людей или кораблей в Бермудском треугольнике специальное «дело». В опубликованной им книге приведено множество примеров, развенчивающих «тайну».

Выяснилось, что шхуна «Розали», якобы найденная в 1840 году у Багамских островов без экипажа, но с канарейкой в клетке, вообще никогда не существовала. В документах страхового общества Ллойда имеется упоминание о другом судне с похожим названием — «Россини». Оно, как и мифическая «Розали», шло из Гамбурга в Гавану и село на мель около Багамских островов. Экипаж и пассажиры были спасены. Весь миф о таинственной «Розали» порожден единственной заметкой в «Таймс», причем автор ее не имел достаточной информации и спутал название.

Бригантина «Мэри Селест» была обнаружена невдалеке от берегов Старого Света. Последняя запись в вахтенном журнале сделана 24 ноября 1872 года, когда судно находилось в 100 милях к востоку от Азорских островов. Экипаж с «Мэри Селест» в самом деле пропал при неизвестных и довольно таинственных обстоятельствах, но к Бермудскому треугольнику его исчезновение не имеет никакого отношения. Несмотря на явное противоречие элементарной логике, легенды неизменно связывают «Мэри Селест» именно со зловещим треугольником.

Вся история с «Элен Остин» и покинутой шхуной (без названия), случившаяся в 1881 году, всплыла на свет лишь в 1944 году. О ней впервые повествуется в «Рассказах астролога», опубликованных Рупертом Гол-



дом. Автор не указал источника полученной информации о столь непонятном и загадочном происшествии в море, а пресса 1881—1882 годов хранит полное молчание. Если у этой странной истории нет начала, то имеется несколько концов. Ряд авторов продолжили рассказ с того места, на котором остановился Р. Голд. Согласно одной из версий на найденную шхуну пытались поместить новую спасательную команду, но матросы взбунтовались. По другой версии второй спасательный экипаж все-таки был пересажен на шхуну. Затем суда потеряли друг друга во время шторма, и ни шхуны, ни членов ее последнего экипажа больше никто никогда не видел.

Как удалось установить, странные речи радиста с «Раифуку Мару» объясняются тем, что он плохо владел английским языком. Сигналы SOS были приняты пассажирским пароходом «Хомерик», который подошел на близкое расстояние к накренившемуся и неуправляемому японскому грузовому судну. Никого из членов экипажа не было видно ни на тонущем корабле, ни в воде. Очевидно, все они погибли в высоких волнах еще до того, как «Хомерик» приблизился к месту катастрофы. Причина гибели «Раифуку Мару» оказалась весьма банальной — он не вынес борьбы со штормом.

В 1945 году о поведении тропических циклонов знали еще очень мало. Когда на авиабазе вблизи Майами был тихий вечер и светило солнце, девятнадцатое звено самолетов, находившихся совсем близко, попало в зону шторма. Солнце скрылось в тучах, море было очень бурным. Из 14 членов экипажей пяти бомбардировщиков-торпедоносцев 12 были курсантами, проходившими обучение по программе усовершенствования, командир звена Ч. Тейлор был недавно переведен из другой части и плохо знал район и условия полетов в нем. На маршруте при одном из разворотов он потерял ведомых и вернулся за ними, но при этом сбился с курса. Растерявшиеся пилоты начали рыскать в разных направлениях в поисках земли и отклонялись все далее на север. В конце концов у них кончилось горючее, и самолеты один за другим упали в море или спустились на воду, но из-за сильной волны не смогли воспользоваться надувными плотами и другими спасательными средствами. Спасательный отряд на гидросамолете погиб в результате взрыва на борту, который был виден с одного из проходящих судов.

Поиски, предпринятые на другой день, результатов не дали, так как сильный шторм и высокие волны разбросали все обломки, а Гольфстрим умчал их на север.

О таинственном исчезновении экипажа с «Сити Белл» известно из заметки, помещенной в «Нассау



гардиан» от 5 декабря 1949 года. Сенсация быстро распространилась и овладела умами обывателей. По-видимому, никто не обратил внимания на сообщение той же газеты от 7 декабря, где говорилось, что семь человек со шхуны «Сити Белл» подобраны в море спасательным катером.

Итак, часть происшествий, которые приписываются таинственной силе Бермудского треугольника, произошла в других частях Мирового океана. В ряде случаев корабли и самолеты гибли во время шторма, что могло случиться (и случается) также и вне пределов Бермудского треугольника или «Моря дьявола». Экипаж некоторых покинутых кораблей потом обнаруживался.

Ряд таинственных и загадочных случаев исчезновения людей и кораблей на поверку оказались плодом фантазии. Что же в таком случае остается от пресловутого Бермудского треугольника?

Почти ничего. Просто-напросто это участок океана с интенсивным движением водного и воздушного транспорта и очень сложными гидрометеорологическими условиями.

По мере проникновения человека в океан раскрываются все новые и новые стороны его жизни. Многие из того, что мы знаем о строении дна, о течениях, об особенностях биологии моря, пока известно лишь в первом приближении. Людям вообще свойственно проявлять повышенный интерес к различным таинственным явлениям. Хорошо, если этот интерес способствует раскрытию тайн природы. Гораздо хуже, когда умышленно или в силу недостатка знаний из непонятных происшествий создаются противоестественные мифы.

Можно с уверенностью сказать, что миф о роковом Бермудском треугольнике на 90 процентов создан теми недобросовестными журналистами, для которых сенсация гораздо дороже истины.

Полная опасностей и приключений жизнь моряков породила множество мифов, поверий и примет, большинство из которых связано с дурными предзнаменованиями, но все они в конце концов найдут свое объяснение.

МОРЕ И СУША

Взаимодействие между воздушной и водной средой осуществляется по всей огромной поверхности Мирового океана, в то время как его непосредственные контакты с сушей происходят лишь вдоль сравнительно узкой береговой полосы материков и островов.

В вечной борьбе этих двух стихий океан выступает как подвижное и активное начало, ведущее наступление по всему фронту, тогда как суша занимает пассив-



ную, оборонительную позицию. В результате воздействия прибоя и приливных течений постоянно происходит размывание берегов, формирование пляжей и террас. Размыв берегов, особенно скалистых, идет крайне медленно. Прибой бомбардирует отвесные скалы песком и камнями и в конце концов выдалбливает в них ниши и пещеры. По мере их углубления берег все больше и больше нависает над водой, а затем обрушивается в море, увеличивая количество обломков для дальнейшей бомбардировки скалы.

В местах действия прибоя скалы, уходящие в воду, обычно имеют причудливые очертания. По берегам Адриатики известно немало пещер и гротов, проникнуть в которые можно только со стороны моря из-под воды. Призрачный свет, проходящий внутрь пещеры через водяной светофильтр, окрашивает там все предметы в голубые тона, лица пловцов кажутся мертвенно бледными. Свежий воздух поступает в такую пещеру в краткие моменты между двумя большими волнами.

Примером разрушительной деятельности моря может служить маленький островок Гельголанд. В 1079 году площадь острова (измерявшаяся впервые) была равна 900 квадратным километрам. Современный Гельголанд — это, по сути дела, скала, возвышающаяся над морем на 60 метров. Ее площадь равна всего половине квадратного километра. Вокруг острова множество мелей, которые образовались в результа-

Остров Гельголанд.



те разрушения его берегов бурным Северным морем.

До начала нашего века море ежегодно отрывало у Гельгоlanda примерно квадратный километр территории.

Только крайне важное стратегическое положение острова в системе германской обороны в двух мировых войнах спасло его от окончательного разрушения, так как были приняты самые решительные меры для сохранения этой крепости.

Мягкие илистые и песчаные берега размываются еще быстрее. От высоких глинистых обрывов северо-восточной Англии каждый год море отрывает 1—4 метра берега. Со времен римского владычества море продвинулось здесь в глубь суши на 4—5 километров.

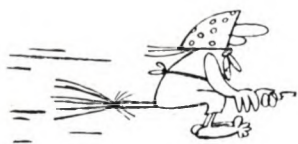
В 1696 году на западе Дании в маленьком городке Аггере построили церковь. Она стояла в 650 метрах от берега, но море постепенно все ближе и ближе подбиралось к ее фундаменту. В 1858 году остатки церкви были поглощены волнами.

В густонаселенной Европе всегда не хватало земли.

Еще в начале нашей эры народы, населявшие берега Северного моря, строили для защиты от волн длинные земляные дамбы и плотины. Под их защитой жили крестьяне, возделывая поля. И сейчас вдоль низменного побережья Нидерландов и соседних стран на 1600 километров протянулись защитные сооружения. Все они требуют постоянного восстановления, потому что атаки моря не прекращаются ни на минуту. Время от времени плотина оказывается прорванной, и тогда наступает бедствие для всей страны. О подобных трагедиях в глубокой древности известно из летописей.

Самая старая запись датируется 839 годом, когда в результате сильного урагана море вторглось на поля и уничтожило более двух с половиной тысяч деревень и хуторов. В 1170 году Северное море отвоевало здесь огромную территорию, от которой теперь остались лишь возвышающиеся над водой две цепи Западных и Восточных Фризских островов. До 1290 года на месте нынешнего большого залива Зюйдер-Зее, на берегу которого стоит Амстердам, тоже была суша. Последнее большое наводнение в этом районе было вызвано мощным ураганом в 1953 году. Вода прорвала дамбы и ринулась внутрь страны. На отдельных участках глубина достигала 5—9 метров. Сравнительно небольшое число жертв при этой катастрофе объясняется только хорошей службой предупреждения и оповещения. Материальные же убытки были огромными: одних разрушенных и сильно поврежденных зданий насчитывалось 150 тысяч.





В тропической зоне океана многие участки побережья защищены от разрушения живым барьером из кораллов. Рифообразующие коралловые полипы создают на некотором расстоянии от берега столь плотные поселения, что они выполняют роль волнолома.

Между берегом и рифом образуется лагуна со спокойной водой.

Однако и кораллы не всегда могут сопротивляться силе волн. В октябре 1972 года газеты всего мира сообщили о тайфуне «Биби», свирепствовавшем в приэкваториальной зоне Тихого океана. Он произвел страшные разрушения на островах Фиджи, погибло много рыбаков в море. Но больше всего пострадал атолл Фунафути из архипелага Эллис, через который прошел центр циклона.

Фунафути представляет собой цепь длинных изогнутых кос и маленьких островков, образующих кольцо неправильной формы с диаметром около 20 километров.

До нашествия «Биби» это был процветающий оазис в соленой морской пустыне посреди Тихого океана. Всюду виднелись рощи кокосовых пальм, по лагуне сновали долбленые лодки. На главном острове в единственном поселке Фонгафали мирно проживало все население атолла — около 900 человек. Здесь аборигены выращивали на своих огородах бананы, таро, маниоку и другие растения. По вечерам и молодежь и старики собирались под крышей единственного цементного строения на острове. Начинались танцы и песни. Ритмичная музыка звучала на фоне постоянного наката — океанские волны с шумом разбивались о коралловые рифы, окружавшие атолл. Таким Фунафути увидела в 1971 году советская экспедиция на судне «Дмитрий Менделеев».

«Биби» не пощадил ничего. Штормовые волны за несколько часов разрушили коралловые барьеры и стали перекатываться через остров, смывая хижины и огороды. Чтобы спастись, многие островитяне привязывали себя к стволам пальм, но и это не помогало. Ветер валил пальмовые рощи, волны довершали разрушение. Когда тайфун умчался, Фунафути нельзя было узнать. Мало того, что погибла почти вся растительность, в одних местах волны намыли новые островки и косы, в других же на месте суши появились широкие протоки.

Конфигурация берега изменяется и в относительно тихую погоду. Сложные, пока еще недостаточно изученные процессы происходят на пологих песчаных и галечных берегах. Подчиняясь движениям волн, песчинки и камешки непрерывно перемещаются. Море одновременно и сортирует их по размеру, и перека-





Белым цветом отмечены участки суши, которые, по-видимому, никогда не заливались океаном.

тывает с одного места на другое. В результате образуются наносы, пляжи, дюны.

Неискушенному наблюдателю кажется, что под воздействием волн отдельные частицы грунта лишь катаются взад и вперед, но, как показали исследования, они перемещаются в строго определенном направлении и даже довольно быстро. Если волна набегает на берег под острым углом, вместе с ней наискосок вдоль берега перемещаются и камешки. При откате воды они устремляются в море под прямым углом. И так шаг за шагом частицы перемещаются вдоль берега. Наблюдения за специально окрашенными камешками показали, что они могут передвигаться со скоростью до 700 метров в сутки, а при усилении волнения и благоприятном его направлении даже до 180 метров в час.

Каждый, кто отдыхал на Черноморском побережье Кавказа, знает, что хорошие пляжи имеются там далеко не всюду, а старожилы помнят, что еще в 30-х годах широкая лента пляжей тянулась без перерывов вдоль всего района Сочи. За последние десятилетия море изменило характер этого берега. Во время штормов пляж приходит в движение, и своеобразная «каменная река» начинает двигаться на юго-восток. За год через каждую точку берега волны проносят около 30 тысяч кубометров гальки. Удивительные изменения сочинских берегов были вызваны постройкой нового порта, который изменил природное направление волн в

этом районе. Теперь за просчеты в проекте приходится расплачиваться искусственным намыванием пляжей.

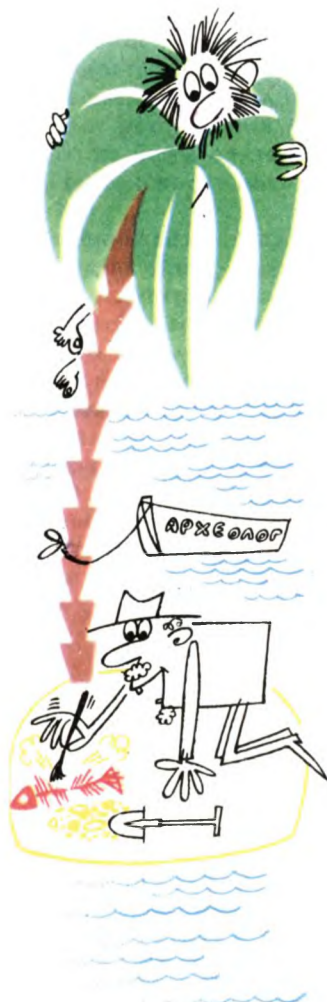
Из этого примера видно, что изучение взаимоотношений моря и суши имеет первостепенное практическое значение. Известный советский специалист в области морской геологии профессор В. Зенкович так расценивает возможности современной науки. «До недавнего времени, а именно до середины 40-х годов, в арсенале науки было очень мало сведений о динамике морских берегов. Несмотря на важность изучения этой проблемы для мореплавания и для портостроения, в довоенные годы ею почти никто не занимался. Там, где изменения профиля дна имеют практическое значение (вблизи портов или берегоукрепительных сооружений), состав наносов бывает обычно известен.

В таких местах по характеру волнения мы можем предсказывать интенсивность перемещения наносного материала разной крупности по профилю и прогнозировать перестройку дна».

Наступление океана на сушу выражается не только в разрушении берегов. В процессе эволюции Земли, как это уже говорилось выше, воды периодически заливали сушу. Ископаемые остатки морских организмов исследователи находят почти повсеместно, на всех материках и островах. Лишь незначительная часть современной суши, по-видимому, никогда не была морским дном. В Европе это север Скандинавии, Кольский полуостров и небольшой участок на западе Пиренейского полуострова. В Азии имеются два таких незатоплявшихся участка — Индостан и пространство на севере Сибири между реками Анабара и Оленек. В Южной Америке океан покрывал в разные периоды истории Земли весь юг и запад материка, а также большую часть территории бассейна среднего и нижнего течения Амазонки. Северная Америка заливалась им целиком. В Австралии океан периодически вторгался то в восточную, то в западную часть, то на север. Незатоплявшимся остался лишь треугольник с вершиной на берегу Тиморского моря и основанием вдоль побережья Большого Австралийского залива.

Только в Африке по обе стороны от экватора имеется обширная территория, добраться до которой океану никогда не удавалось. Уцелела от нашествия океанских вод маленькая Исландия. Возможно, от трансгрессии убереглись также Антарктида и Гренландия, но с уверенностью утверждать это нельзя, так как они покрыты мощными ледниковыми щитами, под которыми надежно укрыты следы их исторического прошлого.

В сложных взаимоотношениях между Мировым океаном и материками огромную роль в качестве про-



межуточного звена играет атмосфера. Океан через ее посредство осуществляет воздействие на погоду и на общее формирование климата. По воздуху переносится на сушу вода, испарившаяся с поверхности океана. Этим же путем происходит обмен теплом между ним и материками.

Циркуляция воды способствует эрозии суши, разрушению горных пород, выносу их в моря и накоплению осадков на морском дне. Если путем непосредственного воздействия на береговую линию море отвоевывает у суши около полутора кубических километров твердых материалов ежегодно, то реки всего мира за год выносят в океан 12 кубических километров камней, песка и ила.

Единство во взаимодействии и взаимосвязанности трех стихий — воды, земли и воздуха — было подмечено еще в античное время. Об этом свидетельствуют многочисленные мифы, сложившиеся на заре развития цивилизации. Один из них, излагающий идею о неразрывном союзе Земли и Воды, послужил темой для известного полотна Рубенса. Аллегорические персонажи, олицетворяющие сушу и море, лишь слегка касаются друг друга. Нептун, стоящий одной ногой в своей родной стихии, и смело вышедшая на берег моря богиня Кибела — великая мать всего живущего на Земле — заключили неразрывный союз, приносящий прекрасные плоды. Но между ними вечно льется пресная вода, как бы отделяющая друг от друга единое, но несоединимое.

Часть 2

ЧЕЛОВЕК И ОКЕАН



ПЕРВЫЕ ЛЮДИ НА ПЕРВОМ ПЛОТУ

Достоверные сведения о судостроении и судоходстве имеют возраст шесть тысяч лет. Но совершенно несомненно, что задолго до этого люди уже умели передвигаться по воде с помощью разных плавающих предметов. Тот неведомый доисторический человек, который, собирая невдалеке от берега съедобных моллюсков, забрался для отдыха на проплывавший мимо ствол дерева, и стал первым мореплавателем. С этого момента у людей появился флот.

На первых порах он был крайне примитивным. Простейшим инструментом — каменным топором у дерева обрубали комель, вершину и лишние сучья. Из двух-трех получившихся бревен связывался плот. Если говорить о плоту современным языком, то перед отдельным бревном он имел два важных преимущества: увеличенную грузоподъемность и устойчивость.

Этот древнейший тип судна почти неуправляем, на нем невозможно двигаться против течения или сильного ветра, но, несмотря на все свои конструктивные недостатки, плот служил людям не одну тысячу лет. С его помощью сплавлились и сплавляются по рекам грузы, на нем древние мореплаватели отваживались выходить в океан. Испанский капитан Бартоломео Рауис в 1525 году видел такой плот у берегов нынешнего Эквадора. Тем не менее в середине XX века никто не хотел поверить, что на плоту можно совершить длительное морское путешествие, пока Тур Хейердал не снарядил для доказательства этой возможности свой знаменитый «Кон-Тики». Вслед за ним на плоту «Семь сестричек» в одиночку пересек Тихий океан шестидесятилетний Вильям Виллис.

Древесный ствол, если заострить его концы и выдолбить изнутри, превращается в лодку-однодревку. Осиновый челн, тихо скользящий по водной глади, и в наши дни можно увидеть на мелких реках и озерах. Но ведь на подобных судах люди покрывали огромные расстояния между островами океана. Наибольшего совершенства в строительстве долбленых лодок достигли жители Полинезии.

Имея в своем распоряжении лишь каменные топоры и тесла, эти «мореплаватели солнечного восхода» ухитрялись срубить толстые стволы подходящих деревьев, разрубать их на части нужной длины и выдалбливать изнутри, добываясь повсюду одинаковой толщины стенок корпуса своего монолитного судна. Небольшие рыболовные лодки полинезийцы продолжают делать и теперь. Иногда это ствол пальмы, настолько узкий, что внутри судна можно просунуть только ступни. Гребут в такой лодке стоя или сидя на борту. Для придания верткому суденышку устойчивости оно обязательно снабжается балансиром (ауртригером) — куском легкого дерева, который соединяется с лодкой при помощи пары длинных жердей. Но на островах Полинезии известно много способов крепления балансира.



Для плавания между островами борта больших долбленых лодок наращивались досками, которые не прибивались, а привязывались через специально просверленные отверстия. Щели конопатили и смолили застывающим древесным соком, но, несмотря на все ухищрения, лодки безнадежно текли. В плавании часть команды постоянно была занята вычерпыванием набравшейся воды. Когда совершались захватнические набеги, в связанные попарно лодки длиной по 18—20 метров вмещалось до сотни воинов. На таких же судах полинезийцы расселялись по разбросанным в океане островам. Во время переселения в море пускались не только воины, но также женщины и дети. Подготовка к такому плаванию начиналась задолго. На атоллах, где растительность крайне бедна, запастись можно было только спелыми плодами пандануса. Их варили, сушили, растирали в муку и упаковывали в сушеные листья этого же растения, вялили моллюсков и рыбу и все это брали в дорогу.



Жители вулканических островов располагали большим ассортиментом продуктов. Они заготавливали впрок печеные плоды хлебного дерева, сладкий картофель. Главным же источником питания в пути полинезийцам служили кокосовые орехи. С собой везли домашнюю птицу, свиней и собак, которых тоже нужно было кормить. В открытом океане мужчины ловили рыбу и этим разнообразили стол. Пресная вода запасалась в скорлупах кокосового ореха и долбленых тыквах, кроме того, ее собирали во время дождя. В одном конце лодки на слое кораллового песка переселенцы разводили огонь и готовили горячую пищу. Для защиты от палящего солнца площадку, соединявшую лодки, прикрывали навесом из пальмовых листьев. Таким образом, путешествие, длившееся иногда по три-четыре недели, было обставлено даже с некоторым комфортом.

Судно оснащалось веслами, парусом и каменными якорями. Никакими навигационными приборами поли-



незийцы не располагали и ориентировались в открытом океане по положению Солнца и звезд, а также по морской зыби, которая до известной степени заменяла им компас: направление движения волн в Тихом океане отличается известным постоянством. У народов Океании имелись и карты, которые каждый навигатор держал в своей голове. Чтобы воспользоваться такой картой, в дело шли маленькие раковины, которые изображали острова, и жилки пальмовых листьев, обозначавшие течения и маршруты. Все это раскладывалось в определенном порядке на песке.

В народной памяти коренного населения Австралии не сохранилось никаких сведений о путях ее заселения, хотя можно не сомневаться, что на этот материк, так же как на еще более южную Тасманию, первые люди попали морским путем. Таким же путем были заселены многочисленные острова западной части Тихого океана, Новая Гвинея и весь Зондский архипелаг.

Плоты и долбленый флот, имевшие такое большое значение в расселении древних народов бассейна Тихого океана, в историческом плане оказались малоперспективными. Ограниченные размеры древесного ствола лимитировали величину судна, а отсутствие крупных деревьев на атоллах еще более ограничивало кораблестроителей. Со временем морские традиции народов Океании пришли в упадок, и в настоящее время здесь мастерят только маленькие долбленки, необходимые для повседневной жизни каждой семьи, но совсем непригодные к длительному плаванию в открытом океане.

В древности люди переплывали реки также и с помощью бурдюка, надутого воздухом. Иногда из надутых шкур животных связывали целые плоты. Такой надувной плот можно видеть на одном из рельефов древней Ассирии. Как и плот из любого другого материала, это надувное сооружение оказалось малоперспективным и в дальнейшем применялось редко. Следует признать, что на внутренних водоемах легкие и удобные в транспортировке надувные резиновые лодки достаточно широко используются в качестве экспедиционного, туристского, а также военного снаряжения и поныне. Надувные лодки и плоты входят в комплект спасательного оборудования на любом современном морском судне. Один отчаянный смельчак, французский врач Ален Бомбар, даже переплыл на резиновой лодке Атлантический океан, правда, что-то мало у него оказалось последователей.

По-видимому, любые плавучие подручные средства пригодны для постройки плота. В Древнем Египте, где не было леса, но по берегам Нила в изобилии росли тростник и папирус, стебли этих растений использовались для плавания по реке. Связки из пучков нашего



На таких лодках с противовесом жители островов Океании отваживаются путешествовать по Тихому океану.

обычного камыша тоже обладают хорошей плавучестью и прекрасно держат на воде, в чем каждый может убедиться лично. Египтяне связывали из папируса не только примитивные плоты, но и большие лодки, или барки, с высоко поднятыми носом и кормой. В вязании барки древние египтяне не имели себе равных; потом их опытом воспользовались арабы. Хотя папирусный флот предназначался главным образом для передвижения по Нилу, отдельные барки, вероятно, выходили через его дельту в Средиземное море.

Как известно, судном этого древнего типа и воспользовался Тур Хейердал, совершивший вместе с несколькими спутниками два плавания на папирусных кораблях «Ра» и «Ра-2» по Атлантическому океану. Хотя обе экспедиции и закончились благополучно, стало совершенно очевидно, что судно, связанное из пучков тростника, папируса, камыша или любого другого водного растения, для плавания в океане непригодно: оно быстро намокает, погружается в воду и разваливается. Более одного рейса на таком корабле совершить нельзя.

Еще один тип судов из растительного материала применялся издревле и до сих пор еще в ходу у жителей бассейна Тигра и Евфрата. Речь идет о гигантских круглых просмоленных корзинах, называемых куффами. В них местные жители перевозят на небольшие расстояния различные товары, главным образом овощи и фрукты. Гребец вместе с грузом забирается в неук-

люжее сооружение и с помощью шеста медленно передвигается вдоль берега. О выходе на куффе в море не может быть и речи.

Ни надутые шкуры животных, ни лодки, связанные из папируса, ни корзины в море себя не оправдали. Перспективным материалом для строительства океанских кораблей оказалось только дерево, которое впоследствии было заменено металлом.

ЧТО БЫЛО РАНЬШЕ, ВЕСЛО ИЛИ ПАРУС!

Один из парадоксов истории заключается в том, что родиной современного кораблестроения стал Древний Египет — страна, практически лишенная лесов. Передвижение по воде было для египтян жизненной необходимостью. Страна, стесненная с двух сторон подступающей пустыней, на много сотен километров вытянулась вдоль единственной артерии — Нила. При большой плотности населения и ограниченности годной для возделывания земли строительство дорог было непозволительной роскошью. К тому же в течение нескольких месяцев года, в период разлива Нила, дороги все равно были бы непроходимы. Да в них не было и нужды. Почти к любому селению имелся доступ по реке или по одному из рукавов дельты, а также по оросительным каналам. Круглый год от верхних порогов до Средиземного моря по Нилу в обоих направлениях потоками шли товары и строительные материалы, по нему перемещались армейские подразделения, охотничьи экспедиции, на воде проводились ритуальные религиозные церемонии. Повсюду были организованы перевозки с одного берега на другой. Для этого требовались суда, а в распоряжении судостроителей из местных материалов, кроме пучков папируса, были только короткие брусья и доски, какие удавалось вытесать из кривых и тонких стволов сикомор и акаций.

Вначале корпус деревянного судна, не имевшего ни киля, ни шпангоутов, собирался из коротких досок, а щели между ними конопатили паклей и смолили. Строители сохраняли для деревянных судов традиционную форму папирусной барки с высокими кормой и носом. Подобно тростниковому сооружению, деревянные речные суда обвязывали канатом для придания им прочности. Эта мера не была излишней, ведь корпус собирался из множества небольших деталей и в самом деле мог развалиться.

Вниз по течению судно двигалось само собой; для подъема к верховьям двигателем служили ветер и мускульная сила рабов. По-видимому, и веслами и парусами суда начали оснащать одновременно, но еще раньше их использовался шест. Для передвижения деревянной или папирусной лодки вдоль берега на мелком месте шест гораздо удобнее весел и парусов, а когда

нужно пробиться сквозь камышовые заросли, он просто незаменим. В низовьях Дуная, в устье Волги на шестах «ходят» рыбаки и охотники даже и в наши дни. Лодкой легко управлять, стоя на корме лицом вперед, скорость передвижения при этом значительно больше, чем под веслами.

Первоначально на египетских кораблях парус ставили только при попутном ветре, укрепляя такелаж на двуногой мачте. Парус имел прямоугольную форму и располагался между двумя горизонтальными реями.

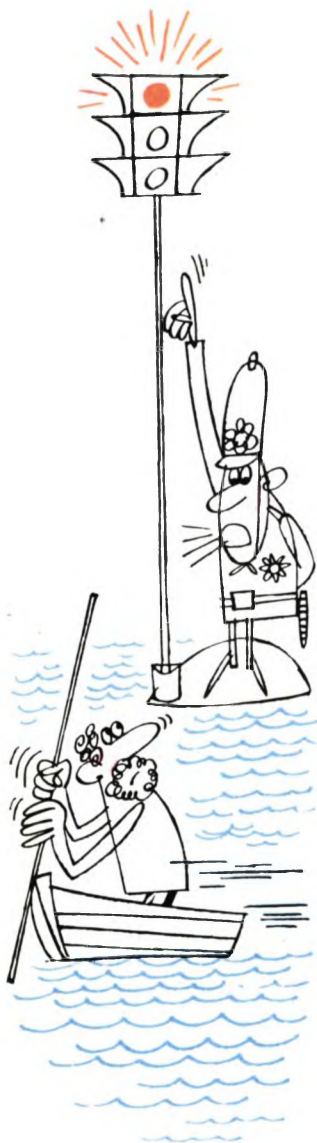
Около 2600 года до нашей эры на Ниле появились более совершенные суда, лесоматериал для которых стали доставлять из Ливана. Использование в судостроении длинных досок позволило увеличить общие размеры корабля, настелить палубу, а главное, укрепить корпус поперечными и продольными балками. Изменилась и мачта, приобретая вполне современный вид. Благодаря одноствольной мачте управление парусом стало намного проще и корабли приобрели маневренность, получив возможность передвигаться не только при попутном, но и при боковом ветре.

Примерно в это время на кораблях стали использовать весла с уключинами. Прежде гребцы располагались вдоль борта лицом вперед, держа весло обеими руками. На маленьких лодках пользовались двухлопастными веслами, как на современных байдарках. Гребок у весла с рычагом получается более сильным, поэтому идущие на веслах суда передвигались быстрее, до 12 километров в час. Рабы-гребцы сидели спиной к направлению движения. Управляли судном при помощи пары кормовых весел, использовавшихся в качестве рулей.

На таких парусно-весельных деревянных кораблях египтяне уже могли выходить в море для доставки длинномерного леса, слоновой кости, золота, мира и других заморских товаров.

Корабли этого времени достигали уже солидных размеров. Так, по повелению царицы Хатшепсут, правившей Египтом в 1525—1503 годах до нашей эры, строителем Инени было спроектировано и построено транспортное судно длиной 63 метра и шириной 21 метр при высоте бортов 6 метров. На нем в священный город Луксор доставили 750-тонные каменные обелиски.

Изображения кораблей во множестве сохранились на фресках и каменных барельефах эпохи Древнего Египта, деревянные модели находят в захоронениях фараонов. Судя по этим памятникам истории, египтяне не знали ни кия, ни шпангоутов. Чтобы придать судну необходимую прочность, они укрепляли борта прямыми деревянными подпорками, а между носом и кормой



натягивали толстый канат, предохранявший корпус от разламывания.

Первые килевые суда с изогнутыми наподобие ребер шпангоутами появились в древней Сирии, затем это важнейшее изобретение переняли финикийцы и другие народы, населявшие берега Средиземного моря. За несколько веков до нашей эры античное кораблестроение достигло высокого уровня. По повелению сиракузского царя Гиерона II Младшего, правившего страной в 269—215 годах до нашей эры, был построен корабль, прославившийся на весь античный мир. Водоизмещение «Сиракузянина» превышало 4 тысячи тонн, лес для его постройки в огромном количестве заготовили на склонах Этны, за работами наблюдал сам Архимед — великий математик и механик древности. Для спуска судна на воду применили изобретенную Архимедом сложную систему блоков — полиспаст. Корабль получился настолько большим, что не смог поместиться ни в одной из гаваней Сицилии и его пришлось подарить тогдашнему царю Египта Птолемею III Эвергету.

При преемнике его Птолемею IV Филопатере в Египте был построен гигантский корабль длиной 130 метров, команда которого состояла из 4 тысяч гребцов и 400 матросов. Кроме того, на нем размещалось до 3 тысяч тяжеловооруженных воинов.

Конечно, далеко не все корабли античного времени имели такие внушительные размеры; водоизмещение обычного торгового судна редко превышало 200 тонн. В отличие от пузатых, неуклюжих с виду, но остойчивых «купцов» военные корабли строились длинными и узкими, что повышало их скорость, но часто служило причиной гибели при сильном волнении.

Парус на корабле вплоть до средневековья нес вспомогательную роль, а главным двигателем служила мускульная сила гребцов. Греки для увеличения скорости своих военных кораблей надстраивали над главной, гребной палубой вторую и третью ярусы, где также размещались гребцы. Такие триеры (римляне называли их триремами) получили очень широкое распространение в античном мире. В отдельных случаях гребцов располагали не в три, а в большее число ярусов. Подобным образом сидели гребцы и на более поздних типах судов — галерах, которые бороздили моря вплоть до XVIII века нашей эры.

На греческих и римских многоярусных гребных судах каждое весло обслуживалось одним рабом. На галерах весла достигали 15 метров и весили до четверти тонны (валек весла заливался свинцом, служившим в качестве противовеса). Такую махину ворочала целая команда из 6—9 человек. При гребке приходилось делать несколько шагов вперед и назад. Темп гребли



задавался до 22 гребков в минуту. По обоим бортам на каждом ярусе находился надсмотрщик с плетью. Он следил за работой гребцов и замешкавшегося или изнемогшего нещадно бил. Если обессиленный гребец не мог дальше работать, его просто выбрасывали за борт и заменяли запасным. На греческих триерах было не менее двух составов гребцов, так как долго грести в интенсивном темпе не могли даже самые сильные молодые мужчины. Смена команд, очевидно, была сопряжена со значительными трудностями, так как за считанные минуты требовалось освободить от оков одних людей и приковать (за ногу) других. Координировал действия всех надсмотрщиков и управлял ими старший офицер, который у греков звался кибернетосом. Именно отсюда и получила название одна из самых молодых наук — кибернетика, то есть наука об управлении. Кибернетос и офицеры боевых подразделений (на судне, кроме гребцов, было много воинов) подчинялись командиру корабля.

Гребная банка (скамья) служила галерному рабу и рабочим местом, и койкой, и смертным одром. По средневековым правилам на шее такого раба висела цепочка с деревянной грушей. Если раненный во время боя гребец начинал стонать, надсмотрщик затыкал ему рот этим грушевидным кляпом, чтобы он не сеял панику и не мешал другим рабам слушать слова коман-

Бой на галерах.





ды и отсчет такта гребли. При гибели корабля рассчитывать на спасение могли только свободные воины и командиры, тогда как все рабы, прикованные к скамьям, неизбежно шли ко дну: плавучая тюрьма становилась для них гробом.

Из-за страшной тесноты на триремах и галерах создавались невероятно антисанитарные условия. Ведь прикованные гребцы вынуждены были отправлять свои естественные нужды непосредственно на рабочем месте. Здесь же они принимали пищу: владельцы судов волей-неволей должны были кормить свою мускульную машину, иначе она вообще не смогла бы работать.

Первоклассному гребцу в день полагалось 200 граммов мяса, миска вареного риса, бобов или гороха и полбутылки дешевого вина. Гребцы второго сорта довольствовались сухарями и похлебкой. Если надо было ускорить ход судна, чтобы нагнать врага или уйти от преследования, гребцам совали в рот по куску хлеба, смоченного в вине.

Каждый, кто попадал в число галерных рабов, должен был оставить всякие надежды на свободу. Истязания, изнурительный труд, недоедание и всевозможные инфекционные болезни быстро сводили гребца в могилу, если он даже и не погибал во время сражения.

Среди считанного числа счастливых, которым удалось выжить в этих условиях, был Мигель Сааведра Сервантес. Будущий автор бессмертного «Дон-Кихота» во время войны Испании с турками попал в плен в Алжир и некоторое время провел на галерах, пока не был выкуплен на деньги, собранные одним монахом у богатых купцов. Тогда никто не мог предположить, что через двадцать пять лет галерный раб Сервантес станет знаменитым писателем, он заслужил свою свободу за известную всему испанскому войску личную храбрость, за предпринимавшиеся им отчаянные попытки освобождения других алжирских пленников и поддержание в них бодрости и патриотических чувств.

Тактика морского боя на гребных судах отличалась известным своеобразием. Во-первых, для сражения выбирали хорошую погоду, во-вторых, флот располагали возможно ближе к берегу. Почему? Когда по заказу американских кинематографистов была построена копия греческой триеры, выяснилось, что продвижение на веслах по взволнованному морю на ней почти невозможно, а парусная оснастка позволяла двигаться лишь при попутном или боковом ветре, что лишало ее необходимой маневренности. Для более удобного расположения весел борта делались низкими, но на таких судах выходить в открытое море было опасно, и в бурную погоду боевые суда обеих воюющих сторон были вынуждены отставаться в закрытых бухтах.

Пока народы Средиземноморья совершенствовали свои гребные суда, независимо от них развивалось мореходство в других частях света. В конце прошлого века в южной части Норвегии был раскопан курган, хранивший захороненного в корабле вождя викингов. Это было дубовое судно длиной более 23 метров со сплошным килем и бортами, сбитыми из положенных внахлест широких досок. Палубы на корабле не было, но имелись пайолы (дощатые настилы), предохранявшие днище от повреждения его ногами. Из отверстий в одной из врезных досок каждого борта выставлялось по 16 пятиметровых весел. На таких кораблях с прямым



парусом викинги в конце первого тысячелетия нашей эры сумели северным путем через Исландию и Гренландию проникнуть в Северную Америку за полтысячелетия до Х. Колумба. Скандинавские предания донесли до наших дней имя Лейва Эйриксона, который, по видимому, и был истинным открывателем Америки.

ПОД ФЛАГОМ «ВЕСЕЛОГО РОДЖЕРА»

На Фармакузе, этом крошечном клочке суши, затерявшемся среди множества других островов Эгейского моря, царило ликование: обосновавшиеся здесь пираты привели в свое логово только что захваченный римский парусник. Правда, ценных товаров или золота на нем не оказалось, но в числе пленников, несомненно, находились знатные люди, за которых можно было получить неплохой выкуп. Среди римлян гордым поведением и аристократическим обликом выделялся один юноша. Спутники относились к нему с особым почтением, потому что он происходил из старинного патрицианского рода. Говорили, что его прауродитель Юл был сыном героя Троянской войны Энея и, стало быть, внуком самой богини Венеры.

Такая важная птица никогда еще не попадала в руки пиратов.

Морские разбойники имели хорошо налаженные связи с внешним миром. Они немедленно направили в столицу республики своих посланцев, чтобы договориться с семьями пленников о выкупе. Молодой римлянин как будто не замечал, что находится в неволе. Каждое утро он купался в заливе, занимался спортом, много читал, сочинял стихи и речи. Ведь он направлялся на остров Родос, где намеревался усовершенствовать свое образование в знаменитом училище риторика Аполлония. За неимением лучшей аудитории юноша выступал со своими произведениями перед пиратами, немало потешая их громкими фразами или усыпляя скучными стихами. Особенно веселились морские разбойники, когда однажды он торжественно объявил им: «Настанет день, когда вы все попадете в мои руки. И будьте уверены, что я распну вас на кресте как за ваши злодеяния, так и за тупоумие. Запомните, что я сказал вам! И знайте, я всегда держу свое слово!»

Это была первая речь Юлиа Цезаря, которая вошла в историю.

Через 38 дней из Рима вернулись посланники пиратов с вестью о том, что выкуп внесен на хранение римскому наместнику в Милете, ближайшем городе на западном побережье Малой Азии. Пираты тут же доставили пленников в Милет и в обмен получили огромную по тем временам сумму — пятьдесят талантов. В их логове на Фармакузе в ту же ночь началась без-

удержная оргия. Между тем Юлий Цезарь, получив от наместника Милета четыре военные галеры и пятьсот солдат, отправился выполнять свое обещание, данное пиратам. Пьяные бандиты не могли оказать серьезного сопротивления. Недавние тюремщики Цезаря стали его пленниками, он также вернул себе всю сумму выкупа. По приказу молодого патриция триста пятьдесят пиратов были казнены, Цезарь не пощадил ни одного...

Исторические корни пиратства восходят к незапамтным временам, по-видимому, оно возникло одновременно с судоходством. Разбой на море в древности не считался чем-то зазорным или незаконным. Напротив того, пиратство было вполне почетным занятием наряду с грабежом соседей прибрежных поселений. Добыча, награбленная пиратами у купцов-корабельщиков или у мирных жителей приморских сел и городов, рассматривалась в качестве военного трофея, и потому морским разбоем не гнушались даже цари.

Развитию пиратства в Древней Греции способствовали географические условия — изрезанная береговая линия со множеством укромных бухт и островов, каждым из которых правил свой царек. Военные действия этих правителей с современной точки зрения нельзя назвать иначе как простым разбоем. Грабительские войны, предпринимавшиеся Римом, Персией, Македонией и другими крупными странами, были в государственных интересах и потому официально не считались пиратством, хотя, по существу, нередко отличались от него только масштабами. Много лет существовавший на Средиземном море разбой к началу первого века до нашей эры достиг угрожающих размеров, и с ним приходилось считаться даже таким могущественным державам, как Рим. Опорными пунктами пиратам служили приморские города на побережье Малой Азии и многие острова, в первую очередь Крит и Самос. Здесь находили приют беглые рабы, преступники, всякого рода авантюристы. Пираты подстерегали своих жертв, укрываясь за мысами и в маленьких бухтах. Из своей засады они неожиданно нападали на проплывавший мимо купеческий корабль и, пользуясь превосходством в скорости, быстро настигали его. Добычей им служили как товары, так и люди, которых затем продавали в рабство, а при удаче получали за них выкуп. Совершались и ночные набеги на стоящие в бухтах корабли и на приморские поселения.

Пираты наносили огромный ущерб римской торговле: плавать по Средиземному морю стало опасно. Наконец они дошли до такой дерзости, что захватили в плен двух крупных римских чиновников — преторов со всеми сопровождавшими их лицами. Жители некоторых городов, чтобы избегнуть постоянных набегов,

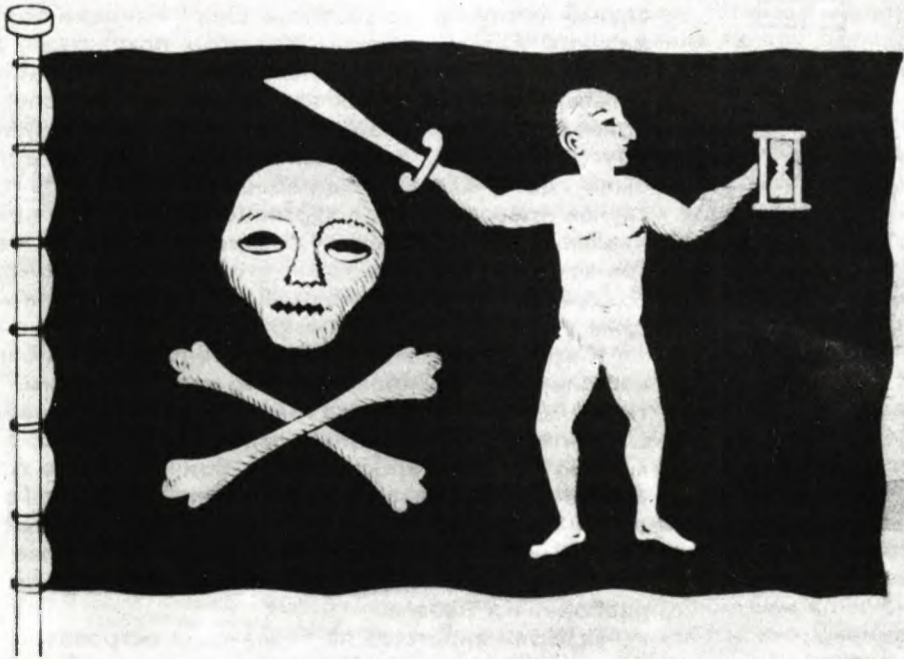


были вынуждены платить пиратам подать. Римские правители на местах предпочитали закрывать глаза на действия морских грабителей, так как считали, что война с ними обойдется значительно дороже той дани, которую им выплачивают купцы.

Юлий Цезарь, по существу, был первым, кто отважился применить против пиратов решительные меры.

После падения Рима центры политической и экономической жизни Европы переместились в более северные области, и здесь незамедлительно возникли новые пиратские гнезда. В узких фиордах Скандинавии расположились базы отважных мореходов раннего средневековья — викингов. Их корабли без палубы, похожие на большие лодки, можно было видеть у берегов Северного и Балтийского морей. Поселки бедных рыбаков на Скандинавском полуострове не привлекали внимания викингов, но богатые земли Альбиона, Галлии, Ютландии и славянской Балтики сулили им богатую добычу. Как правило, викинги использовали свой флот лишь для достижения желаемого места, а грабительские операции осуществляли на суше, после чего убирались восвояси. Отчасти это объяснялось непригодностью их кораблей к ведению боя, отчасти отсутствием в море объектов грабежа.

*«Веселый Роджер» —
непременный атрибут
пиратского флага.*

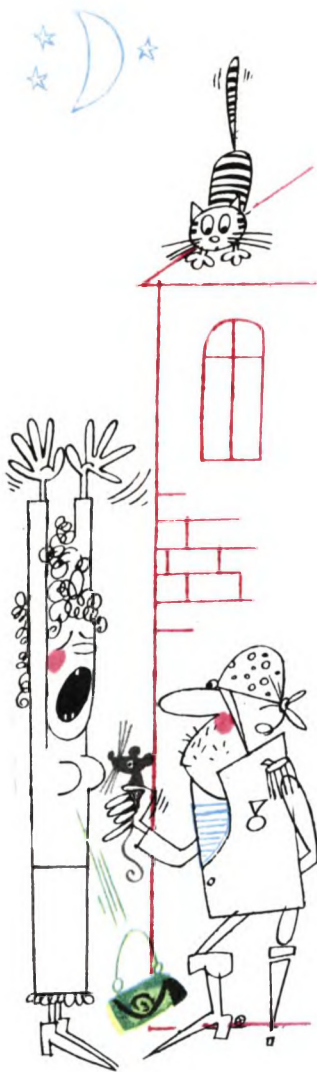


Как только европейские купцы, в первую очередь немецкие, обзавелись своим флотом и начали перевозить товары водным путем, незамедлительно возник и морской разбой на Балтике и в Северном море. В первой половине XIII века он принял столь угрожающие размеры, что торговля начала становиться бессмысленной — львиная доля товаров и вырученных денег доставалась не купцам, а пиратам, борьба с которыми была не под силу разрозненным мелким княжествам и отдельным торговым городам. В этих условиях купцы северо-западной Европы, забыв мелкие распри и междоусобицы, вызванные конкуренцией, решили объединиться для оказания совместного сопротивления разбою как на суше, так и на море. Весной 1241 года в зале любекской ратуши купцы Любека и Гамбурга подписали торжественное соглашение о торговом и военном союзе между этими соперничавшими городами. В этот день родился могущественный торговый союз, получивший название Ганзы. Ганзейский союз в эпоху расцвета объединил под своей эгидой до 100 городов и далеко распространил свое влияние. Одна из многочисленных контор Ганзы вплоть до времен Ивана III находилась в Новгороде.

С волей союза были вынуждены считаться короли европейских держав, но с пиратством на Балтике Ганзе справиться так и не удалось. С одной стороны, это объясняется тем, что сами средневековые купцы при случае не гнушались разбоем. Они не видели большой разницы между простым обчетом покупателя, завышением цен, подсовыванием фальшивых монет и банальным грабежом, так как любая из этих операций приводила к желанной цели, то есть к обогащению. С другой стороны, профессиональные пираты должны были где-то сбывать награбленный товар и в таком случае превращались в торговцев. Отсутствие принципиальных различий между воззрениями купцов и пиратов вскоре привело к тому, что Ганзейская компания, созданная для борьбы с разбоем на суше и на море, сама стала средоточием пиратства.

К концу XIV века деятельность пиратов на Балтике настолько активизировалась, что купцы стали ими тяготиться. Датская королева Маргарита, потеряв надежду справиться с ними своими силами, обратилась за помощью к ордену крестоносцев. Воинствующее христианское объединение быстро изгнало пиратов с Готланда. Они были вынуждены покинуть воды Балтики, но быстро нашли себе новое пристанище на острове Гельголанд в Северном море, откуда возобновили свои разбойничьи набеги.

История пиратства на Британских островах как две капли воды похожа на описанные выше события. Как



только английские купцы начали снаряжать корабли для торговли с континентальной Европой, немедленно появились и свои английские пираты, которые орудовали в проливе Ла-Манш. Королевский флот не мог обеспечить купцам безопасного плавания, и тогда пять британских городов по примеру Ганзейского союза объединились в Лигу и собрали средства для найма собственной военной флотилии. В качестве поощрительной меры правительство разрешило кораблям Лиги производить обыск на любых судах, следующих через Ла-Манш. Предполагалось, что эта мера поможет обнаружить и обезвредить пиратов, но на деле она привела к обратному. Капитаны конвойных и купеческих судов вместо честного выполнения своих обязанностей, пользуясь данной им законом неприкосновенностью, грабили корабли конкурентов и иностранцев. Вместо борьбы с пиратами они предпочитали давать им укрытие и прибежище в портах, принадлежащих Лиге. Взамен морские разбойники более или менее честно расплачивались с приютившими их купцами и щадили принадлежащие им корабли.

После открытия Америки у берегов Нового Света схлестнулись интересы крупнейших европейских держав. Все они у себя дома, в Европе, жили в относительном мире, но у берегов Америки старались урвать себе как можно больше и не признавали никаких прав своих соперников, не говоря уже о правах местного населения. Вдали от монархов и издаваемых ими законов по ту сторону Атлантики устанавливались свои порядки. Если официальная война между двумя европейскими странами и не была объявлена, то в водах Вест-Индии между кораблями соперничающих стран нередко происходили настоящие сражения, что считалось само собой разумеющимся. Тем временем корабли, нагруженные золотом, серебром и другим ценным грузом, направлялись в Европу, а навстречу им в колонии поставлялись вино, продовольствие, ткани, оружие, боеприпасы и прочие товары, которые не производились в Америке. В этих условиях пиратство не могло не зародиться, тем более что к услугам морских разбойников имелось множество поросших тропическими лесами островов и островков.

Развитию и процветанию пиратства на Антильских островах способствовали враждебные отношения Испании с Францией, Англией, Голландией и другими государствами, ввязавшимися в колонизацию Нового Света. Коронованные особы, не имея государственного флота, всячески поощряли частную инициативу своих подданных, выдавая им грамоты на ведение военных действий с кораблями и крепостями конкурирующих держав. В грамоте указывалось, кто именно должен рассматриваться в качестве врага, а также устанавли-



ливались условия дележа добычи. Обычно исполнитель получал девять десятых награбленного, а король удовлетворялся лишь одной десятой долей.

При заключении договора различные авантюристы, не слишком совестливые купцы и другие темные личности официально считались находящимися на государственной службе и получали наименование королевских флибустьеров, букиньеров или корсаров. На деле они были обычными морскими разбойниками, и потому все эти высокие наименования вскоре стали синонимами слова «пират». Подняв на мачте зловещий черный флаг с изображением оскаленного черепа и скрещенных костей, флаг «Веселого Роджера», искатели наживы начинали действовать на свой страх и риск. Только немногим из них, таким, как француз Том Легран, удалось после обогащения благополучно вернуться в Европу и мирно окончить свои дни в кругу семьи. Своей смертью умер и знаменитый пират Генри Морган, который вначале был флибустьером, затем превратился в откровенного морского разбойника, отличавшегося крайней жестокостью, а последние годы провел на Ямайке, истребляя прежних сотоварищей. Большинство «джентльменов удачи» не смогли расстаться со своим нелегким ремеслом. Они погибали один за другим во время схваток с испанцами или индейцами (которых тоже попутно грабили), а также от руки своих же товарищей. Многие кончили жизнь на виселице.

Под флагом «Веселого Роджера» на Антильских островах собирались бесшабашные личности из разных европейских стран. Они не верили ни в бога, ни в черта и потому равнодушно относились к религиозным распрям. Им было совершенно безразлично, какому королю они служат. Друг к другу они относились вполне терпимо.

Одно из крупнейших международных пиратских гнезд возникло на Тортуге, где оно просуществовало до 1640 года, когда остров захватила Франция. Тогда пираты избрали своей штаб-квартирой Порт-Рояль, столицу принадлежавшей Англии Ямайки. Проживавшие там купцы быстро вошли в сговор с пиратами, так как получали большие барыши от скупки награбленных товаров. Город был наводнен пиратами и множеством авантюристов всех цветов кожи и разных национальностей, кормившихся около соривших деньгами морских разбойников. Кабаки, игорные притоны, публичные дома, лавки менял и ростовщиков не закрывали своих дверей ни днем, ни ночью. Сомнительная слава пиратского Вавилона причиняла немало беспокойства официальным властям острова, так как он стал притчей во языцех при всех европейских дворах.

Несколько пиратских центров с вековыми традици-



Замок в английском городе Дувре, где властвовал назначенный королем пират-губернатор Генри Майнуеринг.



ями существовало также в Индийском океане. Наиболее активны были пираты Мадагаскара, Персидского залива и Малабарского побережья Индии. Здесь проходили торговые пути Португалии, Англии и голландской Ост-Индской компании, корабли которых они нещадно грабили почти по всему пути их следования в водах Индийского океана. Южноафриканские морские разбойники даже получили особое наименование каперов. Слово это, так же как имя города Капштадта, происходит от мыса Кап, так англичане называют мыс Доброй Надежды, поблизости от которого пираты поджидали проходящие купеческие корабли.

Пиратство в бассейне Тихого океана имеет свою историю, корни которой также уходят в глубокую древность. Как только в Китае развилась торговля и пестрые купеческие джонки начали выходить в море, так сразу же появились и свои пираты. С ними безуспешно вели борьбу императоры нескольких династий. Несмотря на строжайшие законы, направленные против морских разбойников, их число все время увеличивалось. Сами купцы-китайцы, как и их собратья по профессии в Европе, были не прочь ограбить в море другое торговое судно. В период средневековья пиратство у берегов Китая достигло столь невиданных размеров, что в 1371 году император Хун У был вынужден издать указ, полностью запрещающий выход в море частным лицам. Закрытие морской границы привело к появлению контрабандистов и переходу морской торговли в

руки японцев, среди которых также было немало пиратов.

Когда в 1547 году высокопоставленный чиновник Чу-ван получил от императора приказ обследовать торговлю в одной из приморских провинций Китая, он с удивлением узнал, что не менее сотни пиратских кораблей с японской командой принадлежат богатым китайцам, среди которых были крупные землевладельцы.

Яркие страницы в историю китайского пиратства вписала женщина. Еще при жизни мужа, знаменитого пирата Цина, она уже командовала пиратской эскадрой, ходившей под флагом красного цвета. Став вдовой, госпожа Цин возглавила командование остальными разбойничьими эскадрами с желтыми, черными, синими, зелеными и белыми флагами. Властная и жадная, морская волчица ввела в своем флоте железную дисциплину, ни один рядовой пират под страхом смертной казни не мог самовольно покинуть судно. Четыре пятых доли любой добычи поступали в так называемый общий фонд, которым распоряжалась лично сама Цин. За утаивание даже самой мелкой вещицы, добытой грабежами или воровством, также полагалась смертная казнь. О размерах всего пиратского флота можно судить по численности эскадры с черными флагами. В нее входило 160 кораблей, а команда насчитывала 8 тысяч человек. Неудивительно, что при таких силах предводительница морских разбойников весьма вступала в бой с императорским военным флотом.

В 1808 году она одержала первую победу в открытом морском бою. Через год правительственный флот потрепал-таки пиратов, но вскоре они взяли реванш, и последнее слово в соперничестве на море осталось за пиратами. Когда император исчерпал все средства борьбы, он предложил пиратам мир на весьма почетных условиях: каждый, кто обязывался покончить с разбоем, получал из казны небольшую сумму денег, поросенка и бочонок вина. Очевидно, рядовые пираты были не сильно избалованы, так как поддались соблазну, и разбойничий флот прекратил свое существование.

Цин получила номинальное звание императорского конюшего, но на самом деле она лишь слегка изменила направление своей бурной деятельности, став главарем крупной шайки контрабандистов.

Особы прекрасного пола занимались пиратством не только у берегов Китая. За сто лет до описанных выше событий, по другую сторону земного шара, в Карибском море, на поприще морского разбоя подвизались сразу две женщины — Анна Бонни и Мэри Рид. Биографии обеих авантюристок полны самых невероятных приключений, любовных интриг и отчаянного риска.



Они также несут на себе блеск золота и пятна крови. В 1720 году оба пирата в юбках оказались в руках правосудия и были приговорены к смертной казни. Мэри Рид закончила свою жизнь от руки палача. Анна Бонни, ухитрившаяся сочетать пиратскую деятельность с ролью любящей матери, была беременна очередным ребенком, и потому ее казнь отсрочили. Есть все основания предполагать, что ловкая авантюристка избежала заслуженного наказания.

Грабеж на морских просторах в течение многих столетий, несомненно, способствовал накоплению в руках пиратов значительных сокровищ. Согласно преданиям морские разбойники имели обычай закапывать драгоценности в разных потаенных местах. Конечно, всегда находилось немало желающих воспользоваться зарытым золотом. Многие острова, некогда служившие прибежищем «рыцарям удачи», были изрыты вдоль и поперек. Предприимчивые люди предлагали легковверным кладоискателям (конечно, за большие деньги) «подлинные» карты самых знаменитых пиратов с точным указанием места, где зарыты сокровища. Таким образом авантюристы новейших поколений, ничем не рискуя, получали и продолжают получать доходы от пиратской деятельности своих отдаленных духовных предков.

Можно подумать, что все пираты обладали секретом бесследно скрывать награбленные богатства, во

*Китайская джонка.
Современная модель.*



всяком случае, обнаружить сколько-нибудь значительный пиратский клад пока еще никому не удалось.

Становится непонятным, куда же делись те несметные богатства, которые попали в руки пиратов. Вокруг этой животрепещущей проблемы возникла богатейшая приключенческая литература, к которой причастны такие видные мастера художественного слова, как Эдгар По, Роберт Стивенсон, Вашингтон Ирвинг, Александр Грин.

Зародившись в доисторические времена, пиратство на море пережило все социальные формации и не умерло до наших дней.

О «подвигах» современных нам пиратов еще не написаны повести, но периодически им посвящаются газетные заметки. Вот одно из таких сообщений от 30 сентября 1978 года:

«В Наконстаммарате, приморском городе у Сиамского залива, на крупной тайландской военно-морской базе создан специальный центр по борьбе с пиратством. Эту меру правительство вынуждено было принять в обстановке, когда разбой в открытых водах принял угрожающие размеры. Причем речь идет о хорошо организованных и вооруженных бандах, которые грабят суда, а команду в случае сопротивления расстреливают.

Пираты занимаются также контрабандой наркотиков, драгоценностей, фальшивых документов, «прирабатывают» и на грабеже траулеров. Нередко бандиты ведут бои в открытом море.

В Сиамском заливе появились международные гангстерские тресты пиратов, которые связаны с крупными монополиями. В борьбе против морских грабителей власти намерены использовать не только полицию, но и регулярные военно-морские силы, авиацию. Рыболовные суда оснащаются специальными радиопередатчиками для подачи сигналов тревоги».

Самая сущность пиратства не заслуживает никакого оправдания, но вместе с тем его нельзя рассматривать лишь как деятельность оголтелых банд грабителей и убийц. В силу социальных и личных обстоятельств в ряды морских разбойников нередко становились вполне порядочные люди, искавшие в пиратстве освобождения от рабства, восстановления попранной справедливости или руководимые жадной мщеницей врагам родины. Наряду с ними на тех же кораблях проходила жизнь откровенно уголовных элементов. Под флагом «Веселого Роджера» уживались жажда к наживе и презрение к богатству, жестокость и благородство, любовь и ненависть, мужество и трусость. Блеск драгоценных камней и благородных металлов сочетался здесь с грязью портовых кабаков, романтика дальних стран-



ствий как будто и не противоречила бесцветному быту морских бродяг. Тонкий расчет прожженных политиков почти неотделим от азарта игрока, поставившего на карту свою жизнь, и потому естественное стремление каждого человека любой ценой добиться личной свободы и независимости использовалось ловкими людьми в так называемой «большой политике».

ПОД ПАРУСАМИ ПО ВСЕМ МОРЯМ



До конца первого тысячелетия нашей эры парус на корабле, особенно на военном, служил лишь дополнением к веслам. Его ставили при попутном ветре, чтобы гребцы могли отдохнуть. Положение резко изменилось, когда появились трехмачтовые суда с несколькими парусами. Это нововведение не только способствовало увеличению скорости хода, но придало кораблю лучшую маневренность. Главный прямой парус (грот) располагался на средней, самой большой мачте. Позади нее на бизань-мачте крепился на косоу рею парус меньшего размера. Перед грот-мачтой стояла фок-мачта. Ее прямой парус по площади был в три раза меньше грота. В носовой части судна перед форштевнем укреплялся выдающийся вперед деревянный бушприт, он тоже нес маленький парус. Грот приводил судно в движение, а все остальные паруса служили для маневрирования. Впервые такая оснастка появилась на средиземноморских нефях, от них ее переняли купцы Ганзейского союза, которые также начали устанавливать на своих коггах по три мачты.

Изменилось и строение корпуса. Вместо рулевых весел появился руль, который крепился на шарнирах и поворачивался горизонтальным деревянным румпелем. Доски обшивки, следуя многовековой традиции, крепились друг к другу внахлест и соединялись между собой гвоздями или болтами. Судостроитель Жюльен из Бретани, работавший несколько лет на знаменитых голландских верфях на Зюйдер-Зее, усилил шпангоуты и стал крепить к ним доски обшивки способом «каравель», то есть вплотную одна к другой. Говорят, что новое на поверку нередко оказывается хорошо забытым старым. Точно так соединяли доски древние египтяне, но они еще не применяли шпангоутов, и потому древнеегипетские корабли не отличались прочностью. Новый способ соединения досок, предложенный Жюльеном, позволил придавать корпусу корабля большую стройность при сохранении высокой прочности. На таких трехмачтовых судах, ставших называться каравеллами и обладавших прекрасными мореходными качествами, можно было смело пускаться в открытый океан; с их борта знаменитые мореплаватели прошлого впервые увидели неведомые дотоле дальние земли.

В тихой гавани на главной набережной Барселоны в двух шагах от здания правления порта стоит у причала каравелла «Санта Мария». В этом городе Х. Колумб, только что вернувшийся из своего первого плавания через Атлантику, был милостиво принят испанской королевской четой. Подлинная «Санта Мария», как известно, погибла у берегов Кубы, в Барселоне стоит ее точная копия, которая служит одновременно и музеем и памятником великому мореплавателю. Вторая «Санта Мария» (конечно, тоже копия) находится вдали от моря, она плавает по пруду в парке столицы Венесуэлы Каракасе. Глядя на модели каравелл, поражаешься мужеству людей, которые четыреста лет назад осмеливались пускаться на этих маленьких скорлупках в неведомый и грозный океан.

Искусство управлять парусным кораблем достигло в средние века высокого совершенства, что позволило вообще отказаться от весел. На смену галерам пришел парусный флот.

Белые, туго натянутые ветром паруса, четко выделяющиеся на фоне синего моря, представляют собой прекрасное зрелище. Но сильно заблуждается тот, кто воображает, что жизнь моряков парусного флота,

Парусник.





освобожденных от необходимости вращать тяжелыми веслами, была сплошной романтикой. Управляться с парусами, особенно на больших военных и торговых кораблях, было совсем не просто. Чтобы ускорить или замедлить ход судна либо сделать поворот, требовалось изменить площадь или положение нескольких парусов. Некоторые манипуляции с парусами производились при помощи тросов непосредственно с палубы. Каждый из нескольких десятков, а при усиленной парусности и сотен тросов имел свое назначение и название. Команда должна была в совершенстве знать это сложнейшее веревочное хозяйство. Управляться с ним приходилось вручную, в любую погоду стоя на открытой, скользкой от морской воды палубе. Для этого от моряков требовалась изрядная физическая сила. Для уборки парусов или сокращения их площади (взятия рифов) приходилось забираться на рангоут, то есть деревянную оснастку. С увеличением размеров парусных судов на них начали устанавливать мачты головокругительной высоты. При крене судна они раскачивались, описывая вершинами дуги в десятки метров. Именно в такие штормовые часы большую часть команды посылали вверх. Каждый занимал свое предписанное ему судовым расписанием место на мачте или на рее. Поминутно повисая над клокочущим морем, на



сильном, часто холодном ветру или под струями ливня, матросы буквально сражались с упрямой парусиной, с хлеставшими по лицу и рукам тросами. Одно неловкое движение — и человек оказывался за бортом. Падение на палубу с такой высоты обычно заканчивалось увечьем или смертью. Самовольно спуститься вниз никто не решался. На военных судах за трусость полагалась смерть. Если прибавить к этому телесные наказания, грубость офицеров, тесноту и вонь кубриков, скудную недоброкачественную пищу и униженное положение матроса, становится понятным, отчего на белокрылых кораблях так часто вспыхивали матросские бунты. Доведенные до крайности, но еще сильные телом и духом люди решались на отчаянный поступок, который, казалось бы, сулил свободу, но на деле приводил их либо в ряды пиратов, либо на виселицу.

Бунт на парусном флоте был вполне обычным явлением. Как правило, в случае удачи восставшие матросы довольно скоро превращались в обычных пиратов, и тогда их дни были сочтены.

Если вольные матросы парусных кораблей имели все основания проклинать свою жизнь, то каково же было чернокожим рабам, которых в течение четырех веков перевозили через Атлантический океан, чтобы обеспечить рабочей силой плантации Нового Света?

Капитаны и владельцы кораблей, доставлявших из Африки в Америку «черное дерево», не любили об этом распространяться. Но можно представить себе, в каких кошмарных условиях находились несчастные пленники. Французский писатель Проспер Мериме в рассказе «Таманго» так описывает устройство плавучей тюрьмы:

«...Межпалубные пространства, узкие, со впалыми стенками, были не выше трех футов четырех дюймов (101 сантиметр), при такой высоте невольники не слишком высокого роста могут сидеть достаточно удобно; а вставать... да зачем им вставать? Когда их привезут в колонию, им и так слишком много придется быть на ногах! Прислонясь спиной к внутренней обшивке, негры сидели двумя параллельными рядами. В крайнем случае можно было втиснуть еще нескольких невольников, но нельзя же забывать о гуманности и надо же отвести каждому негру по меньшей мере пять футов в длину и два в ширину (то есть полтора метра и 60 сантиметров), чтобы он мог хоть немного размяться во время плавания, продолжавшегося шесть недель, а то и дольше».

Во времена П. Мериме работоторговля формально преследовалась законами некоторых стран, но процветала и служила источником невероятного обогаще-



ния. Немецкий историк мореплавания Х. Ханке утверждает, что колоссальные состояния семей, составляющих в наши дни правящую верхушку Англии и Франции, были сколочены на торговле людьми. В первой половине XVIII века один только Бристоль снарядил для перевозки невольников почти 100 судов, а к концу столетия главным центром бизнеса на «черном дереве» стал Ливерпуль, имевший 150 невольничьих судов.

Для сохранения своего «товара» работорговые суда вооружались пушками и вели с официальными властями настоящие морские сражения. Застигнутые в море, они нередко спешили выбросить рабов вместе с цепями с непросматриваемого борта, чтобы самим избежать пожизненной каторги. В таких условиях цены на невольников поднялись, и, чтобы оправдать риск, работорговцы старались втиснуть в невольничий корабль как можно больше живого товара. Если до запрета работорговли на каждом квадратном метре размещали одного невольника, то в начале XIX века заталкивали троих. Понятно, что страдания пленных негров не прошли бесследно для последующих поколений, до сих пор Америку сотрясают бури гнева потомков тех, кто в течение четырехсот лет был объектом работорговли.

В средние века значительно преобразился военный флот. Использование парусов в качестве двигателя корабля и применение огнестрельного оружия коренным образом изменили тактику морского боя. Совершенно отпала необходимость применять таранные удары и abordаж, корабли не сближались, а вели сражение на расстоянии полета ядра. Главное вооружение боевого парусного корабля составляли пушки, располагавшиеся в один или несколько ярусов по обоим бортам, вследствие чего они могли вести огонь только в стороны, а не прямо по курсу. Во время боя суда враждующих эскадр шли параллельным или встречным курсом, вытянувшись в две прямые линии. Этому боевому строю и обязаны своим названием линейные корабли, которые составляли основу военного парусного флота.

Одно из величайших морских сражений произошло в 1588 году. Испанский флот, состоящий из 130 тяжелых кораблей и множества мелких вспомогательных судов и суденышек, 30 июля подошел к проливу Ла-Манш. Великая армада наступала на Англию, которая уже много лет мешала испанцам спокойно вывозить американское золото и серебро. Испанский флот имел 2630 орудий, почти каждый из 30 тысяч солдат и матросов был вооружен мушкетом. В этот день англичане только испытывали боевую мощь противника: в завязавшейся короткой перестрелке они потопили





несколько кораблей и скрылись. Второго августа небольшая часть английского флота снова успешно атаковала испанцев. Понеся урон, Великая армада ушла на ночь к французскому берегу и встала на рейде города Кале. Но английские корабли, предводительствуемые Френсисом Дрейком и другими бывшими пиратами, напали на противника под покровом ночи. На всех парусах они ворвались в расположение Великой армады и открыли по врагу артиллерийский огонь с обоих бортов. Специально оснащенные брандеры, то есть суда-поджигатели, вызвали на кораблях испанцев многочисленные пожары. Наутро Ф. Дрейк послал лорду Адмиралтейства короткое донесение: «Мы порядочно их пощипали, а остатки развеяли по всем румбам. Мы потеряли сто человек, но ни одного корабля». С большим трудом уцелевшим испанским судам удалось уйти на север, однако возвращаться обратно через Ла-Манш никто из них не решался. Только 60 кораблей из всего огромного флота кружным путем, обходя Англию с запада, вернулось обратно. Эстафета первенства на море перешла от Испании к Англии.

В октябре 1805 года англичанам снова пришлось встретиться в Ла-Манше с враждебной, на этот раз объединенной, франко-испанской эскадрой. Несмотря на прошедшие два столетия, артиллерийское вооружение почти не изменилось, и корабли вели у мыса Трафальгар ближний бой. Мушкетеры падали по врагу, сидя на марсовых площадках качающихся мачт.

В самом начале боя одна из пуль, выпущенных с французского корабля, нашла свою цель — великий флотоводец Англии адмирал Г. Нельсон был сражен. Хотя бой окончился полным разгромом наполеоновского флота, английским матросам в знак траура по Г. Нельсону приказали носить свободно завязанный черный галстук. Это распоряжение не отменено и по сей день...

Не имея выхода к морю, Россия сравнительно поздно обзавелась своими морскими кораблями, только на севере по Белому и Баренцеву морям уже в XI веке ходили на своих маленьких кочах новгородские зверобои.

В главном зале Центрального военно-морского музея СССР в Ленинграде бережно хранится родоначальник русского боевого парусного флота — ботик Петра I. Вооружение ботика составляют четыре миниатюрные пушечки, годные разве только для фейерверков, но на этом судне будущий создатель морского могущества России учился управлять парусом, плавая по реке Яузе. Впоследствии, когда русские моряки прославили себя многими боевыми подвигами, ботик

по приказанию Петра I был доставлен в Петербург и принимал участие в парадах наравне с другими кораблями.

Как известно, Петр I придавал морскому флоту большое значение. Он лично обучался кораблестроению в Голландии, прекрасно знал теорию и практику кораблевождения, принимал участие в боевых операциях флота.

В мае 1703 года Петр I и А. Меншиков в устье Невы руководили действиями трех десятков лодок и взяли в плен два парусных корабля шведов — бот «Гаден» и шняву «Астриль». Блестящую морскую победу над шведами русские моряки одержали 27 июля 1714 года вблизи полуострова Гангут (теперь он называется Ханко).

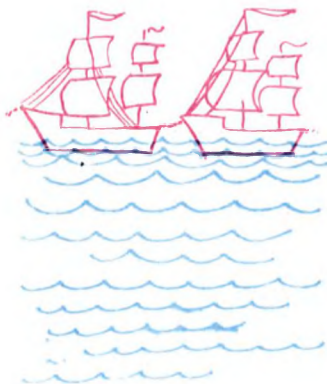
Первый крупный поход русского флота был совершен в 1770 году во время войны с Турцией. Из Балтийского моря корабли, обогнув Европу, прошли Гибралтар и 24 июня встретились с вражеской эскадрой в Эгейском море у острова Хиос. В результате сражения сильно потрепанный флот противника укрылся в Чесменской бухте, где два дня спустя был уничтожен, причем русские в этом сражении не потеряли ни одного корабля.

Адмирал Ф. Ушаков, убедившись в бездарности тактики линейного строя кораблей в бою, решительно отказался от нее. Вместо этого он предпочитал внезапное нападение на флагманский корабль противника и расчленение боевого порядка вражеской эскадры.

Во время войны с Турцией Черноморский флот, которым командовал адмирал Ф. Ушаков, в 1788 году разбил турок в бою у острова Фидониси, в 1790 году — в Керченском проливе и у острова Тендре, а в 1791 году — у мыса Калиакрия.

История русского парусного флота богата славными именами. Морские офицеры И. Крузенштерн, О. Коцебу, Ю. Лисянский, В. Головнин, Ф. Беллинсгаузен, М. Лазарев, Ф. Литке и другие, по сути дела, были исследователями моря. В дальних плаваниях, совершенных ими в начале XIX века, было сделано множество открытий и разрешен целый ряд неясностей в старой географии. Кругосветное плавание И. Крузенштерна положило начало новой науке — океанографии. В честь этих моряков и их кораблей названы многие пункты земного шара: научные поселки в Антарктиде, проливы, заливы, мысы, горы, острова, подводные скалы.

Благодаря русским исследованиям Мирового океана в первой половине прошлого века мореплавание стало на прочную научную основу и сделалось гораздо более безопасным.



Парусный флот оказался удивительно живучим и очень медленно уступал позиции парходам. Когда в начале прошлого века появились первые суда с паровой машиной, корпуса и оснастка парусных кораблей продолжали совершенствоваться, их скорость и маневренность, казалось, достигли предела.

Быстрейший из клиперов «Катти Сарк» при свежем ветре развивал скорость свыше 20 узлов (то есть 37 километров в час). Такая скорость считается вполне хорошей для многих современных торговых и пассажирских судов.

Если с парходами парусники могли еще тягаться, то соревнование с дизельными судами оказалось им не под силу.

В начале нынешнего века по морям и океанам плавало не менее 10 тысяч парусных кораблей водоизмещением 100 и более тонн; но вот в строй стали входить суда на жидком топливе, и парусному флоту пришел конец.

Впрочем, как показывают новейшие события, окончательно хоронить его время еще не пришло. Нарастающий нефтяной кризис послужил важным стимулом для разработки проектов парусных судов нового типа.

Развитие техники позволяет создавать парусную оснастку, не требующую большого числа рабочих рук для ее эксплуатации.

*«Крузенштерн» —
самое большое
современное парусное
судно.*



В Японии уже построен небольшой трехмачтовый парусный танкер с вспомогательным двигателем. Фок- и грот-мачты несут по одному жесткому парусу в форме части поверхности цилиндра. Бизань снабжена также жестким косым парусом. Танкер под парусами способен развивать скорость до 15 узлов.

Гамбургские инженеры разработали проект и построили модель шестимачтового парусного судна водоизмещением 17 тысяч тонн. Шестидесятиметровые полые мачты этого корабля несут внутри около 10 тысяч квадратных метров парусов. Последние могут механически выпускаться на нужную ширину и так же убираться. Обслуживает корабль команда из 31 человека, такая же, как и на дизельном судне равного водоизмещения. Крейсерская скорость спроектированного парусника 11 узлов, что вполне сопоставимо с применяемым ныне «экономичным» ходом дизельных судов, равным 11,5 узла.

Как показали расчеты на ЭВМ, перевозка тонны груза под парусами обойдется на одну треть дешевле, чем на дизельном корабле. Если цены на нефть будут расти, это, несомненно, приведет к возврату эпохи парусного флота, правда, на новом, технически более совершенном уровне.

МЕХАНИЧЕСКИЙ МОРСКОЙ ФЛОТ

Мало кому известно, что колесо с лопатками для передвижения по воде впервые применили древние римляне в 264 году до нашей эры. Во время первой Пунической войны Рима с Карфагеном интересы обеих держав столкнулись в Сицилии. В отличие от Карфагена римляне не имели флота, и у них возникли серьезные затруднения в осуществлении переправы через Мессинский пролив. Тогда консул Аппий Клавдий приказал рубить деревья и вязать из них плоты. Посредине каждого плота по кругу ходили три быка, вращавшие ворот, который был соединен с двумя боковыми колесами, снабженными лопатками. Римские войска переправились с материка на Сицилию, разбили карфагенян и захватили Мессину. Так как плоты обладали плохими мореходными качествами, в дальнейшем римляне стали строить настоящие корабли, а идея использовать силу животных для движения по воде вскоре была забыта.

Не получила дальнейшего развития и конструкция водяного колеса с лопатками. Изобретатели вернулись к ней только через две тысячи лет. Французский маркиз Ж. д'Аббан в 1778 году спустил на реку Ду свой «Пироскаф», снабженный паровой машиной, которая вращала два колеса, похожие на обычные мельничные колеса. Хотя это сооружение прошло некоторое расстояние против течения, но было еще настолько несо-

вершенным, что не привлекло к себе внимания современников. Впоследствии изобретатель захотел показать свое детище Наполеону, но тот заявил, что эта «копильная бочка» не имеет никакого будущего, и наотрез отказался взглянуть на первый в мире паровой судно.

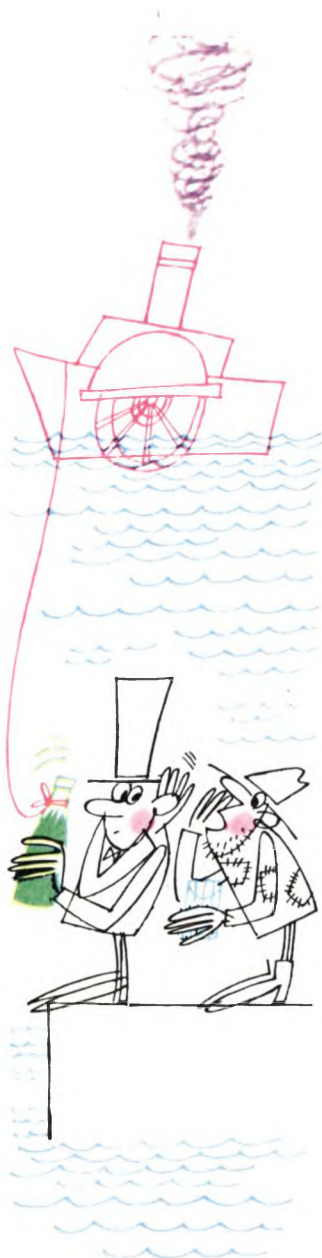
Второе паровое судно было построено в 1787 году в Америке, но создал его вовсе не Р. Фультон, как обычно считают, а некто Д. Ритч. Весьма примечательно, что этот паровой корабль, получивший имя «Персеверанс», то есть «открыватель», был снабжен гребным винтом, а не колесами. Он мог ходить по маленькой речке Делавэр, обгоняя идущих по берегу пешеходов. Но, очевидно, час парового флота тогда еще не настал, и винтовой паровой корабль Д. Ритча был так же забыт, как и его колесный предшественник.

Тем не менее идея построить судно с механическим приводом не оставляла изобретателей, и год спустя английский инженер У. Саймингтон построил паровой бот с колесным двигателем. Очевидно, он ничего не знал ни о «Персеверансе», ни о гребном винте.

В 1801 году тот же У. Саймингтон спустил на воду «Шарлотту Дандас», имевшую паровую машину мощностью 10 лошадиных сил. Только теперь на сцене появился Р. Фультон. Этот молодой американец путешествовал по Европе и оказался случайным свидетелем пробного рейса «Шарлотты Дандас». Отправившись во Францию, он поселился в Париже и сам занялся конструированием механического судна. Вскоре ему удалось спустить на Сену свое первое творение. Не желая прослыть подражателем, Р. Фультон приспособил к боту не колеса и не винт, а весла. Технически несовершенное сооружение кое-как передвигалось, но плохо поддавалось управлению. Длинные весла по бортам мешали боту причаливать. В довершение всего «механическая галера» затонула. Огорченный изобретатель вернулся в Америку, но упорно мечтал о создании настоящего парового корабля. В 1807 году он построил судно длиной 43 метра с паровой машиной в 18 лошадиных сил. Его «Клермонт» начал регулярно перевозить пассажиров по реке Гудзон между Нью-Йорком и городом Олбани. В течение ближайшего десятилетия паровые суда уже ходили по Миссисипи, Рейну и Шпрее.

Так же как для весельных и парусных судов, родиной парового флота стали реки, но вскоре паровым судам предстояло выйти на океанские просторы.

Впервые судно, снабженное паровым двигателем, — это была «Саванна» — пересекло Атлантический океан от Нью-Йорка до Ливерпуля в 1818 году. Справедливость требует сказать, что «Саванна» шла под парами



только трое с половиной суток, а остальные 24 дня перехода проделала под парусами. Машина работала только при полном безветрии, когда от парусов не было никакого толку.

Сначала двигатели служили лишь вспомогательным средством в помощь парусам, но вскоре заняли в конструкции морских судов главенствующее положение.

В 1838 году пароход «Сириус», не поднимая парусов, пересек Атлантику за 18 суток 10 часов, чем и открыл эру парового морского флота.

В дальнейшем благодаря усовершенствованию паровой машины и усилению ее мощности появилась возможность строить все более крупные паровые суда.

На смену деревянным корпусам пришли железные. Неуклюжие колеса заменил винт. В 1843 году Атлантический океан пересек «Грейт Бритн» — первый винтовой пароход с металлическим корпусом. Приняв на борт 600 тонн груза и 60 пассажиров, он прошел путь от Ливерпуля до Нью-Йорка за рекордно короткий срок — 14 суток 21 час.

Пароход в отличие от парусника уже не зависел от ветра и мог развивать вполне хорошую скорость, но имел ряд недостатков, на которые в первое время мало обращали внимания. Необходимость держать большую палубную команду для обслуживания парусов отпала, но на корабле появилась новая (и довольно большая) группа людей — механики и кочегары. Значительно увеличилась и роль берегового обслуживания. Перед каждым рейсом, а в случае дальних рейсов и на промежуточных заходах, целые вереницы людей должны были тащить по сходням корзины и мешки с каменным углем. Кроме того, паровым котлам требовалась пресная вода. Машина, кочегарка, танки с водой и угольные бункера заняли значительное место внутри корпуса, из-за чего полезная площадь (пассажирские каюты, грузовые трюмы) по сравнению с парусником равного тоннажа стала меньше. Дым из труб и проникающая всюду угольная пыль стали на пароходе настоящим бедствием. Правда, благодаря внедрению паровой машины в общем сократилось время рейса, но котлы и трубы требовали регулярной чистки и ремонта, что вместе с частыми бункеровками удлиняло период пребывания судна в порту. Для выхода в море на паруснике достаточно поднять якорь и установить паруса, иное дело судно с паровой машиной, которую нужно предварительно долго готовить, разводя огонь в топках и поднимая пары до необходимого давления.



Военный флот во время войны, чтобы всегда находиться в боевой готовности, вообще не гасил огонь в топках.

Дизельный флот избавлен от многих недостатков парового, но он также имеет слабые стороны, главная из них — ограниченные запасы нефти в недрах нашей планеты.

С начала XX века, пока проблема обеспечения жидким топливом еще не стояла так остро, как в наши дни, паровая машина стала быстро уступать свои позиции более совершенным двигателям внутреннего сгорания.

В 1959 году вошел в строй атомоход — ледокол «Ленин».

Это было первое в мире судно гражданского назначения с ядерной силовой установкой. Пока использование ядерной энергии во флоте нашло относительно узкое применение, реакторами снабжают только наиболее мощные ледоколы и военные корабли, в том числе подводные лодки.

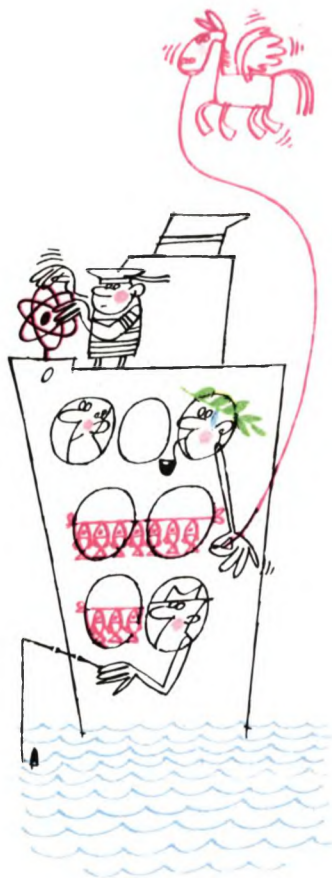
К концу века станет ясно, какой тип двигателя окажется в новых условиях экономически более выгодным.

В настоящее время подавляющее число морских судов снабжено двигателями, работающими на жидком топливе.

Самые древние плавучие средства годились нашим отдаленным предкам на все случаи жизни; по мере усовершенствования судов они стали приобретать специализацию. Издавна существует разделение на военный и гражданский флот. Последний в зависимости от назначения разделяется на пассажирский, торговый, промысловый, научный, вспомогательный и спортивный.

Но и этого мало. Так, к торговым транспортным судам относятся сухогрузы, наливные (танкеры), контейнеровозы. Среди вспомогательных имеются различные по назначению и конструкции ледоколы, плавучие краны, плавучие доки, пожарные, спасательные и другие суда.

Современные лайнеры предназначены для морских путешествий. Они берут на борт минимальное количество груза, но зато предоставляют пассажирам максимум комфорта. Скорость пассажирского судна теперь отошла на второй план: тот, кто торопится, летит самолетом. Во время дальних рейсов пассажиры живут в удобных каютах с кондиционированным воздухом, любуются с прогулочной палубы морскими пейзажами, отдыхают в красивых салонах. К их услугам на лайнере имеются рестораны, кафе, спортивные площадки, плавательный бассейн, кинотеатр. По вечерам устраиваются танцы и концерты. Если прежде всякое морское пу-



тешствие из-за тесноты помещений, неустойчивости жизни, плохого питания и качки было настоящим мучением для людей, не привыкших к морю, то теперь оно превращается в приятный отдых. Для создания комфорта строятся гигантские суда, способные принять на борт несколько сотен, а то и тысяч пассажиров. Такие плавучие города совершают регулярные рейсы между континентами.

Для преодоления небольших расстояний часто применяют суда на воздушных подушках. Каждый час из Дувра в Кале отправляется странное овальное сооружение с авиационными пропеллерами наверху, имея

Танкер.



в чреве сотню легковых машин и множество пассажиров в верхнем салоне. Навстречу ему несутся в пене и брызгах такие же паромы из Франции. Путь через Ла-Манш длится не более полчаса.

Размеры транспортных судов достигли невероятной величины. Уже существуют танкеры водоизмещением в 500 тысяч тонн, но запроектированы танкеры-миллионеры.

Настоящую революцию в деле морских перевозок сделали контейнеровозы. С их внедрением отпала необходимость в сложных портовых сооружениях, мощных кранах, большом числе докеров. Стандартные контейнеры с грузом, каждый величиной с железнодорожный вагон, завозят прямо внутрь судна. Здесь их плотно устанавливают длинными рядами в несколько ярусов.

На погрузку и разгрузку контейнеровоза уходят считанные часы.

Резко изменился и облегчился труд рыбаков. Переработка и консервация улова теперь производятся прямо в море на борту морозильного траулера или на большой плавучей базе, на которую малые промысловые суда доставляют рыбу и другие дары моря.

Если с переходом к механической тяге пассажирские и торговые суда стали все более и более увеличиваться в размерах, то военный флот в последнее время явно проявляет обратную тенденцию. Когда корпуса боевых кораблей начали делать из железа и стали, что усилило их защиту от артиллерийского огня, появились и гигантские линейные корабли и дредноуты — целые плавучие крепости, постройка которых стоила народам многих стран колоссальных денег.

Однако на практике неожиданно выяснилось, что гигантизм в военно-морском флоте не способствует сохранению целостности боевых кораблей, а лишь делает их более уязвимыми. Огромные линкоры оказались прекрасной мишенью для торпед, пускаемых с маленьких подводных лодок, для авиабомб, а в последнее время и для дальнобойных ракет. По этим причинам самый сильно вооруженный и самый дорогостоящий броненосный флот в двух мировых войнах практически смог принять участие только для поддержки десантных операций, конвоирования транспортных кораблей и ударов по морским коммуникациям врага. Единственное крупное сражение между бронированными эскадрами враждующих государств произошло 14 мая 1905 года в Корейском проливе около островов Цусима, от которых это сражение получило название «Цусимское».



Пользуясь численным превосходством и преимуществом в скорости хода и скорострельности артиллерии, японцы потопили 14 боевых кораблей русской эскадры адмирала З. Рожественского, спешившей на помощь дальневосточному флоту. Сами они потеряли всего 3 эскадренных миноносца.

Во второй мировой войне тяжелые потери от японцев понесли США. 7 декабря 1941 года в порту Перл-Харбор на Гавайских островах за какие-то два часа был уничтожен почти весь их тихоокеанский военный флот. На этот раз японское командование действовало издалека, расположив в открытом океане на расстоянии 400—500 километров от Перл-Харбора шесть авианосцев. Поднятые в воздух самолеты, подлетев одновременно с разных направлений, ударили по американским кораблям, аэродромам и береговым батареям. Часть кораблей была потоплена, другие получили серьезные повреждения, на земле уничтожено 188 самолетов, погибло три тысячи человек. Японцы в этой операции потеряли 29 самолетов и 5 сверхмалых подводных лодок.

17 февраля 1944 года США взяли реванш, утопив в лагуне острова Трук (Каролинские острова) 51 японский военный корабль.

Таким образом, в будущем наиболее перспективным из надводных боевых кораблей окажется, по-видимому, так называемый «москитный флот». Благодаря высокой скорости и превосходной маневренности легкие эсминцы и катера могут быстро и неожиданно атаковать крупные корабли противника, сами оставаясь малоуязвимыми для торпедного и ракетно-ядерного оружия врага. Только авианосцы в силу необходимости делаются очень крупными, чтобы вмещать достаточно большое количество самолетов и обеспечивать им взлетно-посадочную полосу нужной длины. Но главной ударной силой флота уже сейчас стали атомные подводные лодки с ракетным вооружением.

Значительные изменения претерпели научные корабли. Теперь их оборудуют новейшей техникой, превращая в настоящие лаборатории, создавая при этом максимальные удобства экипажу и исследовательскому коллективу.

Всемирной известностью пользуется «Каллипсо» — небольшое научное судно, на котором базируются экспедиции французского ученого Жак-Ива Кусто. Чрезвычайно важные исследования недр океанского дна проводятся с борта американского судна «Гломер Челленджер».

Самый большой в мире научный флот находится в распоряжении советских ученых. Каждому образованному человеку известны названия таких кораблей, как «Обь», многие годы проводящая исследования в





районе Антарктики, «Михаил Ломоносов», несущий гидрометеорологическую службу. «Юрий Гагарин» и «Космонавт Владимир Комаров» ведут вспомогательные работы при изучении космоса с искусственных спутников. Разнообразные океанологические работы проводятся с борта «Дмитрия Менделеева» и «Академика Курчатова».

В 1979 году, 1 апреля, в Атлантическом океане состоялся необычный юбилей: ветеран советской океанологии, прославленный корабль науки «Витязь» отметил 30 лет работы на морских просторах. Позади осталось свыше миллиона пройденных миль, почти 8 тысяч научных станций, за каждой из которых стоит напряженный длительный труд гидрологов, биологов, гидрохимиков, физиков и других специалистов, изучающих Мировой океан.

Если нанести на карту маршруты всех экспедиций, проведенных на «Витязе», они густой сетью покроют огромное водное пространство Тихого и Индийского океанов, подойдут к берегам Азии, Африки, Америки, Австралии, множеству островов. Казалось бы, в XX веке географические открытия уже невозможны, но «Витязь» доказал, что планета изучена еще не «до конца».

В результате плаваний на «Витязе» на карту мира нанесено более 50 новых названий. Правда, все они приходятся не на сушу, а на океанское дно. С борта корабля открыты целые подводные хребты — Ширшо-

ва и Восточно-Индийский, возвышенности Академии наук СССР, Института океанологии, Обручева и Зенкевича, подводные горы Макарова, Папанина, Гагарина и др. Найдены новые желоба — Чагос, Витязя, Западно-Меланезийский. Экспедиции на «Витязе» принадлежит честь обнаружения наибольшей глубины Мирового океана — 11 022 метра, находящейся на дне Марианского желоба.

В результате многолетней программы гидрологических исследований детально изучены водные массы и течения дальневосточных морей СССР, открыта многослойная система циркуляции вод в экваториальной зоне Тихого океана. В Тихом и Индийском океанах морские геологи выявили и исследовали обширные залежи железо-марганцевых конкреций с высоким содержанием в них также никеля, кобальта и меди. Установлено широкое распространение фосфоритов на вершинах подводных гор Тихого океана, изучены закономерности осадкообразования, проведены сейсмические исследования мощности осадков и толщи коры под океанским дном.

Почти в каждой экспедиции на «Витязе» принимали участие биологи. Здесь ставились эксперименты, позволявшие впоследствии дать стройную систему биологической структуры океана. Подробно изучено распределение планктонных, пелагических и донных животных. Одних только новых видов рыб, добытых с борта «Витязя», описано свыше ста. Выявлены районы, перспективные для ловли тунца и сайры.

Мировую славу «Витязю» принесли комплексные исследования фауны ультраабиссали — предельных глубин Мирового океана. До работ «Витязя» и «Галатеи» (датского исследовательского судна) высказывались сомнения о самой возможности жизни на глубине свыше 5—6 километров вследствие постоянной низкой температуры и колоссального давления, порядка 500—1000 атмосфер. Многочисленные траления в большинстве глубоководных желобов открыли для науки целый мир животных, обитающих в условиях вечного мрака и холода.

Можно без преувеличения сказать, что «Витязь» сыграл важнейшую роль в формировании и совершенствовании советской океанологической школы, на нем начинали свою деятельность многие выдающиеся ученые нашей страны.

За тридцать лет морской службы судно испытало на себе и холод северных штормов, и тропическую жару. Его раскачивали огромные волны, на палубу обрушивались каскады соленой воды. Ветеран научного флота состарился. В 1979 году его рейс был не только юбилейным, но и последним. Вскоре корабль станет музеем.



По водам Мирового океана проходит множество морских путей. В большинстве случаев это лишь условные линии, отмечающие на карте приблизительный курс, по которому от одного порта к другому следуют пассажирские и торговые суда. В зависимости от навигационных, гидрометеорологических условий рейса и от сезона путь следования судна может отклоняться от проторенных дорог, и тогда моряки подолгу не видят в море никаких кораблей.

Вследствие расчленения Мирового океана в некоторых его участках (в проливах, около мысов) пути следования множества судов тесно соприкасаются. Так, из Черного моря в Мраморное можно попасть лишь через узкий пролив Босфор, ширина которого на отдельных участках едва достигает 700 метров.

Несколько шире его, но зато в два с лишним раза длиннее пролив Дарданеллы, соединяющий Мраморное и Эгейское моря. Таким образом, кратчайшая трасса судов, следующих из Черного моря в Атлантический океан и обратно, определяется не портами заходов и не гидрометеорологическими условиями рейса, а положением проливов.

Чрезвычайно интенсивным движением характеризуется пролив Ла-Манш, по которому пролегают пути множества судов, курсирующих между портами северной и средней Европы и остальным миром. В целях безопасности здесь введен строгий режим следования, каждый капитан должен придерживаться определенного «коридора». Конечно, Ла-Манш можно обойти вокруг Британских островов, но это значительно удлинит и удорожит рейс.

В периоды войн проливы могут быть закрыты, и тогда флоты враждебных (а иногда и нейтральных) стран либо оказываются запертыми, либо вынуждены пользоваться дальними обходными путями. Отсюда становится понятным стремление ряда держав захватить и удержать в своих руках стратегически важные проливы и создать на их берегах военные форты. Так, при выходе из Средиземного моря в Атлантический океан на трехсотпятидесятиметровой скале находится крошечная английская колония — крепость Гибралтар. Тяжелые орудия в случае необходимости могут взять под обстрел любое судно, намеревающееся пройти мимо древних Геркулесовых столбов.

Первыми оценили военное значение Гибралтара торговшие в Испанию арабы. В XIII веке они устроили на скале крепость Джебель Эль Тарик (Холм Тарика), от искаженного названия которой и произошло современное слово Гибралтар.

В 1309 году испанцы осадили и захватили арабскую крепость, после чего значительно укрепили ее. В 1540 году Гибралтар выдержал грозную осаду алжир-



ских пиратов, но в 1704 году был взят соединенными силами голландского и английского флотов, после чего перешел под власть британской короны. Дипломатические усилия и военные попытки Испании вернуть себе крепость успеха не имели. Она даже выдержала четырехлетнюю осаду (1779—1783) соединенных франко-испанских войск.

Гибралтар — единственная колония на территории Европы. Он уникален также благодаря одной особенности фауны: на этой скале водятся бесхвостые макаки маготы. Нигде больше в Европе дикие обезьяны не встречаются.

В 1666 году Франция, чтобы сократить путь между своими средиземноморскими и атлантическими портами и освободиться от необходимости каждый раз проходить Гибралтар, предприняла строительство грандиозного канала. Через пятнадцать лет водный путь длиной 240 километров соединил Средиземное море с рекой Гаронной, которая, в свою очередь, впадает в Бискайский залив. Этот канал, способный пропускать малотоннажные суда, существует и в настоящее время. В пути корабли проходят 100 шлюзов, что сопряжено со значительной затратой времени, однако огибать Пиренейский полуостров было бы еще дольше.

При взгляде на карту мира невольно бросается в глаза, что некоторые перешейки как будто нарочно созданы природой для строительства морских каналов. Самая ранняя из известных в истории попыток соорудить канал, соединяющий бассейны двух океанов, была предпринята в Древнем Египте во время правления фараона Рамзеса II, который правил страной в 1317—1251 годах до нашей эры. Трасса канала пролегла между восточным рукавом Нила и северной оконечностью Красного моря и по дороге пересекала несколько соленых озер. Дно канала выстлали каменными плитами и пропускали по этому водному пути корабли с товарами. Преемники Рамзеса II вели завоевательные войны в Азии и сами оборонялись от нападения ливийских племен. Достаточных сил и средств для поддержания канала не хватало, и он постепенно был занесен песками пустыни. При фараоне Нехао (616—600 годы до нашей эры) канал начали рыть заново. По свидетельству греческого историка Геродота он уже был почти завершен, причем его строительство стоило жизни ста двадцати тысячам рабов, когда работы неожиданно прекратили. Причиной этому послужили не объективные, а чисто суеверные обстоятельства. Во время очередного сеанса общения с богами жрецы-астрологи получили неблагоприятные предсказания оракула, по которым канал должен был оказаться полезным лишь для врагов Египта. Как ни странно, на этот раз жрецы оказались правы. Канал был достроен





*Мост через Босфор
соединяет Европу
с Азией.*

царем Дарием I, после того как в 526 году до нашей эры Египтом стала править персидская династия. Затем канал был углублен и расширен при Птолемеи II. Он просуществовал почти до начала нашей эры. Во всяком случае, часть кораблей Клеопатры после разгрома египетского флота при Акциуме (13 год до нашей эры) успела спастись этим путем и уйти в Красное море. На какой-то период в раннем средневековье канал восстановили новые владыки Египта — арабы, но затем он опять был погребен под песками. По этой причине Васко да Гама прокладывал свой путь в Индию вокруг всего Африканского континента.

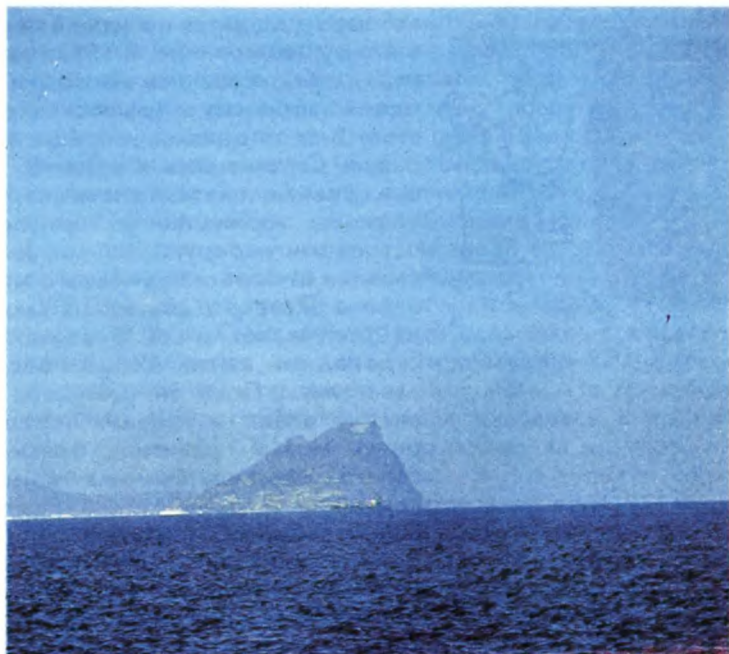
Во время египетской кампании возможностью связать Средиземное море с Красным заинтересовался Наполеон. Он создал для изысканий комиссию во главе с инженером О. Лепера, который допустил в своих расчетах грубейшую ошибку, из-за чего строительство не было признано целесообразным. О. Лепера пришел к выводу, что уровень воды в Красном море на 10 метров выше такового в Средиземном, что требовало сооружения сложной системы шлюзов, значительно удорожающего постройку и эксплуатацию канала. Напрасно крупнейшие ученые того времени П. Лаплас и Ж. Фурие утверждали, что уровень воды во всем Мировом океане одинаков, Наполеон не внял их чисто теоретическим соображениям. К тому же Наполеону пришлось вернуться в Европу, и о проекте канала снова забыли на несколько десятилетий.

В середине прошлого века каналом этим — Суэцким заинтересовался французский дипломат Ф. Лессепс. Он не имел технического образования, но был вполне здравомыслящим человеком и решил, что, раз уровень воды в соседних морях одинаков, канал можно строить без всяких шлюзов, уподобив его естественным морским приливам. Благодаря энергии Ф. Лессепса создано акционерное общество и начались работы. Главный труд лег на плечи бедных феллахов (крестьян), за гроши нанятых на строительство. 20 тысяч рабочих погибло на трассе от изнуряющей жары, болезни и нехватки пресной воды.

Канал строили около десяти лет, и 17 ноября 1869 года состоялось его официальное открытие. Поистине это была стройка века, привлекавшая внимание множества людей на всей Земле. Недаром современники сравнивали постройку канала с возведением древних пирамид.

Казалось, Египту возвращается его былая слава и могущество. Знаменитый итальянский композитор Д. Верди ко дню открытия канала написал одну из лучших своих опер — «Аиду», действие которой происходит в Древнем Египте. Тем не менее канал вскоре фактически перешел в руки Англии, которая приобрела контрольный пакет акций. Только в 1956 году Суэцкий канал был национализирован и стал принадлежать стране, через земли которой он прокопан. Стратеги-

Гора на африканском берегу Гибралтарского пролива издавна называлась Геракуловым столбом.



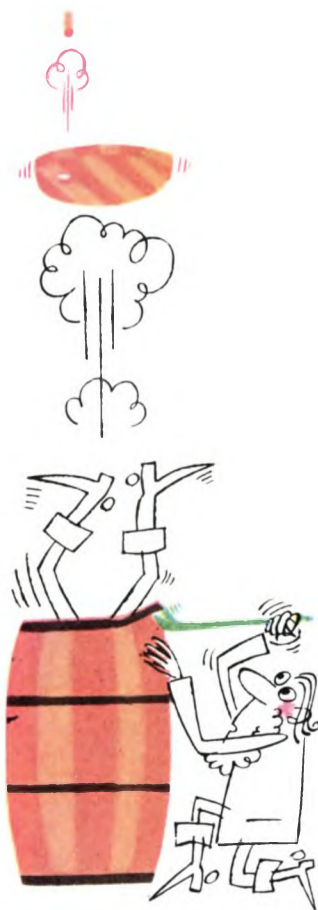
ческое и экономическое значение Суэцкого канала и по сей день не дает покоя многим агрессивно настроенным политическим деятелям разных стран. Так, в результате войны между Египтом и Израилем канал не функционировал в течение 10 лет и лишь в 1978 году снова вступил в строй.

Длина канала от Порт-Саида до Суэца 172 километра, ширина 120 метров (по дну до 45—60 метров). По нему могут проходить суда с осадкой до 12 метров. С вводом в строй Суэцкого канала срок рейса от атлантического побережья Европы до Индийского океана сократился в среднем на один месяц.

История второго канала, соединяющего два океана хотя и более короткая, но не менее драматичная. В 1510 году из Испании отправлялась очередная экспедиция за океан. На каравеллы грузили припасы и снаряжение. Матросы таскали по сходням тюки и катали бочки. Когда корабль был далеко в море, дно одной из бочек неожиданно открылось, и из нее вылез бравый мужчина средних лет. Это был Васко Нуньес де Бальбоа, будущий открыватель Тихого океана. Он провел разгульную молодость, а теперь прибег к такому необычному способу попасть на корабль, чтобы избежать преследований кредиторов. По прибытии в Центральную Америку В. Бальбоа ревностно принялся воевать с индейцами, прославился как отчаянный рубака и вскоре стал правителем одной из отвоеванных территорий.

От пленных индейцев В. Бальбоа узнал о море, которое находится на западе, и решил лично убедиться в его существовании. В 1513 году во главе небольшого отряда он отправился в поход, и 26 сентября с вершины одной из гор ему открылось широкое водное пространство. В этот день европейцы впервые увидели Тихий океан. Спустившись к воде, В. Бальбоа убедился, что она соленая, и назвал вновь открытый бассейн «Южным морем», торжественно присоединив его со всеми островами и окружающими землями к Испании. Расстояние от берега Карибского моря до вновь открытого океана оказалось совсем не таким большим. Это вполне допускало мысль о возможности прорыть здесь судоходный канал. Однако звезда В. Бальбоа вскоре закатилась. Пока он совершал свой поход к Тихому океану, власть в колонии перешла к другому авантюристу. Новый правитель, боясь конкуренции, обвинил своего предшественника в намерении произвести восстание и добился его казни. В 1517 году Васко Бальбоа был обезглавлен.

К реализации идеи прорыть через Панамский перешеек канал приступили только во второй половине XIX века. Инициатором был все тот же Ф. Лессепс. Успешное строительство Суэцкого канала сделало его





имя вполне авторитетным в деловых кругах всего мира. В 1879 году он основал «Всеобщую компанию межконтинентального канала» и выпустил акции, которые приобрело свыше 800 тысяч человек. Среди них много небогатых людей, твердо веривших, что они приобретают вполне надежные и обеспеченные бумаги. Однако на этот раз удача не сопутствовала предприятию Ф. Лессепса. К делу приступили без должных научных изысканий, и средств, собранных для строительства, едва хватило на одну треть запланированных работ; но и эта часть трассы была вымощена человеческими костями еще более обильно, чем дно Суэцкого канала. Правда, недостатка в пресной воде рабочие не испытывали, скорее она была даже в избытке. Нездоровая болотистая местность изобиловала москитами и комарами — переносчиками тяжелых болезней. Желтая лихорадка и малярия унесли в могилу десятки тысяч безвестных строителей. Чтобы как-то оттянуть горький час расплаты и поднять цену акций, руководство «Всеобщей компании» прибегло к довольно обычному методу дутой рекламы, газетной шумихи и подкупа официальных лиц. На это ушли последние деньги, и в 1888 году предприятие обанкротилось. Сотни тысяч держателей акций были разорены, последовала волна самоубийств. Позорный крах компании сделал слово «панама» нарицательным для обозначения любой крупной финансовой авантюры.

Когда французское акционерное общество вылетело в трубу, руководство строительством захватили в свои руки американцы. Колумбия, обеспокоенная неожиданным вмешательством представителей столь мощной державы (трасса канала пролегла по ее территории), потребовала твердых гарантий экономического и политического невмешательства в эксплуатацию будущего канала. Чтобы обеспечить себе полное властное владение этой важнейшей межконтинентальной трассой, Колумбия не возобновила концессий на строительство, срок которых истек в 1903 году, но она оказалась бессильной перед агрессией. 2 ноября 1903 года в районе Панамского перешейка появился военный флот США, а на другой день была провозглашена маленькая, но «самостоятельная» Панамская республика, отделившаяся от Колумбии. Не прошло и месяца, как республика Панама оказалась в полной зависимости от США и навечно передала им территорию будущего канала.

Новые хозяева закончили строительство к 1914 году, но ввод канала в эксплуатацию задержался в связи с начавшейся первой мировой войной. Официальное открытие Панамского канала для прохода судов всех стран состоялось в 1920 году. Протяженность канала составляет 55 километров, но с учетом искусственно

заглубленного фарватера в Карибском море и Панамском заливе равна 70 километрам. В отличие от Суэцкого канала Панамский снабжен шестью шлюзами, причем судам приходится подниматься на 26 метров над уровнем моря. Проводка через шлюзы производится с помощью электровозов, которые движутся по стенам шлюзовых камер. Система парных шлюзов позволяет пропускать суда в обоих направлениях одновременно. Глубина канала 12,5 метра. Размер судов лимитируется величиной шлюзовых камер (длина 300 метров, ширина 33 метра). Панамский канал значительно сократил путь между двумя океанами; до введения его в строй приходилось огибать весь Южноамериканский континент и проходить сложный и опасный Магелланов пролив.

По каналу можно пройти также из Северного Ледовитого океана в Атлантический. Часть этой сложной трассы пролегает по системе внутренних морей, озер и рек, часть — по искусственному каналу, соединяющему Белое море с Онежским озером. Протяженность канала невелика и равняется всего 37 километрам, но он проходит по очень сложному рельефу и потому снабжен девятнадцатью шлюзами и многими плотинами, дамбами и водоспусками. Беломорско-Балтийский канал не в состоянии пропускать крупнотоннажные океанские суда, по нему курсируют суда так называемого смешанного плавания «река — море». Тем не менее этот водный путь обеспечивает перевозку леса, руды, минеральных удобрений и других грузов, причем путь между Ленинградом и Архангельском сокращается на 4 тысячи километров по сравнению с обходом Скандинавского полуострова.

Благодаря мореплаванию Мировой океан, разделяющий материки, стал важнейшим средством общения между народами разных континентов.





Большинство зверей прекрасно плавают и нисколько не боятся воды. Этого никак нельзя сказать об обезьянах, особенно о человекообразных, которые испытывают перед водной стихией панический ужас. Опыты с шимпанзе показали, что никакими лакомыми кусочками не заманишь этого ближайшего сородича человека в воду.

В зоопарке Калькутты шимпанзе содержат на островке, посередине пруда. Хотя глубина воды не достигает колена, а ширина водной преграды всего 3—4 метра, ни одна обезьяна еще не сбегала с острова. Можно себе представить, насколько трудно было первым людям преодолеть врожденный страх и ступить в чуждую и враждебную для них стихию. Что же заставило древнейшего человека сделать первый шаг в завоевании океана? Спасался ли он от лесного пожара, хотел ли подобрать слишком далеко залетевшее копьё или прельстился аппетитными устрицами? Кто знает? Но факт остается фактом: уже в глубокой древности люди встали на путь, который в конце концов привел их к освоению трансконтинентальных водных дорог, позволил углубиться в таинственный мир волнующегося океана и достичь его предельных глубин.

Первыми ныряльщиками скорее всего были сборщики съедобных моллюсков. Эта форма промысла особенно успешно развивалась на берегах теплых морей, где тело пловца не подвергается переохлаждению. В некоторых раковинах, кроме вкусной мякоти, попадались красивые блестящие шарики жемчуга, которые, вне всякого сомнения, не оставались без внимания. Затем начали добывать кораллы, красивые раковины, губки. Обнаженный ныряльщик, вооружившись ножом и сеточкой для сбора добычи, зажимал между ног камень и смело бросался в пучину. И в наши дни арабы, ловцы жемчуга в Красном и Аравийском морях, а также профессиональные ныряльщики из индийского племени парава не знают ни акваланга, ни маски. Вся их экипировка осталась точно такой, какой была тысячу и десятки тысяч лет назад.

Человек начал постигать водолазное дело давно, чуть ли не в каменном веке.

Почему именно «водолазное»? Чем ныряльщик отличается от водолаза?

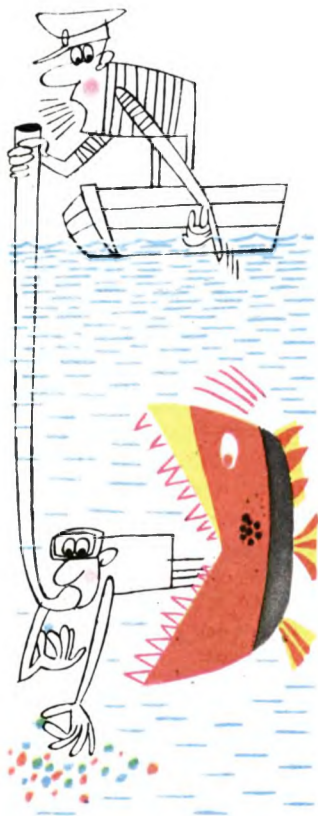
Ныряльщик имеет под водой только то, что ему даровано природой, водолаз, кроме того, использует специальное оборудование, благодаря чему обладает целым рядом преимуществ.

Даже хорошо тренированные ныряльщики могут оставаться под водой не более полутора минут и спускаться на глубину 25—30 метров. Только отдельные рекордсмены способны задержать дыхание на 3—4,5 минуты и нырнуть несколько глубже. Используя такое простейшее приспособление, как дыхательная трубка, можно находиться под водой очень долго, правда, глубина погружения при этом способе дыхания не превышает одного метра. На большей глубине вдох через трубку произвести нельзя, так как для этого не хватает мускульной силы грудной клетки, которая снаружи испытывает значительное давление морской воды, тогда как легкие сохраняют нормальное давление атмосферного воздуха.

Хотя возможности в древнем мире были сильно ограничены, все же попытки изготовить примитивное оборудование для дыхания на небольшой глубине предпринимались. Например, использовался перевернутый вверх дном деревянный или металлический сосуд (колокол). С помощью грузов он опускался на дно, и ныряльщик мог некоторое время пользоваться там запасом воздуха и даже периодически покидать его. Однако вскоре воздух в нем вследствие насыщения углекислотой становился непригодным для дыхания, и все сооружение приходилось поднимать для вентиляции.

Не менее сложно дело обстоит с ориентировкой и зрением под водой. Человеческий глаз прекрасно приспособлен для воздушной среды и совершенно никуда не годен, если голова опущена в воду. Мало того, что и пресная и морская вода щиплет глаза, заставляя непривычного ныряльщика крепко зажмуриваться, коэффициент преломления воды почти равен коэффициенту преломления самого глаза, поэтому хрусталик не в состоянии сфокусировать изображение на сетчатку. Если незащищенный глаз соприкасается непосредственно с водой, то фокус изображения предмета оказывается далеко за сетчаткой и человек видит все в тумане, как если бы страдал чудовищной дальностью — свыше плюс 20 диоптрий.

Еще до того, как были изобретены подводные очки и маска со стеклом, ныряльщики использовали тончайшие пластинки из полированного рога или панциря морской черепахи. С помощью куска материи, пропитанного смолой, которая обеспечивала герметиза-



цию и водонепроницаемость, полупрозрачные пластинки укрепляли перед глазами.

Без этих приспособлений вряд ли было возможно проводить такие трудоемкие и сложные подводные работы, как строительство (и разрушение) бонов, углубление гаваней, обнаружение и подъем затонувших грузов, поиски мелких предметов и т. д.

Заманчивая перспектива освоить подводный мир побуждала многих пытливых людей к конструированию более совершенного оборудования. В одной из записных книжек Леонардо да Винчи имеются наброски дыхательных аппаратов и водолазного костюма. С изобретением стекла проблема изготовления очков для ныряния значительно упростилась, хотя по непонятным причинам ими пользовались далеко не везде.

Гораздо труднее было решить проблему дыхания под водой с подачей водолазу свежего воздуха. Средневековые и даже более поздние изобретатели не имели никакого понятия о физиологии дыхания и газообмене в легких. Француз Фреминэ решил, что разница между вдыхаемым и выдыхаемым воздухом заключается только в температуре. В 1774 году он предложил нехитрую конструкцию из шлема и небольшого воздушного резервуара, соединенных несколькими медными трубками, проходя через которые выдыхаемый воздух должен был охлаждаться под водой и, таким образом, снова становиться пригодным для дыхания. К удивлению Фреминэ, «регенерация» у него не получилась.

На Руси уже в глубокую старину ныряльщики в холодных и чистых северных реках добывали знаменитый русский жемчуг, но они не пользовались никакими приспособлениями. В эпоху Петра I с выходом России к морским побережьям интерес к водолазному делу возрос. В 1719 году Ефим Никонов, крестьянин подмосковного села Покровского, предложил сделать кожаный водолазный костюм с бочонком, который надевался на голову и имел стеклянные окошки «как раз против глаз». Возможно, что конструкция Е. Никонова и была бы им в конце концов доведена до состояния, пригодного к эксплуатации, но изобретателю не повезло. Одновременно с водолазным костюмом он спроектировал также и «потаенное судно» (деревянную подводную лодку), которое при испытании потерпело аварию, и Е. Никонову было отказано в средствах.

Когда стало ясно, что дышать через трубку на глубине свыше метра невозможно, а взятого с собой в мешке запаса воздуха хватает лишь на несколько секунд, его решили нагнетать под воду. Вначале для этой цели пробовали использовать мехи, какими обычно кузнецы раздували горящие угли. Однако дело от этого ничуть не выиграло. Раздувая мехи, можно подавать





много воздуха, но заставить его углубиться под воду более чем на метр никому не удавалось, так как мехи не создавали необходимого давления. Только после изобретения нагнетательного воздушного насоса подача водолазу воздуха на значительную глубину стала реальной.

Независимо друг от друга англичанин А. Зибе (в 1819 году) и кронштадтский механик Гаузен (в 1829 году) спроектировали и изготовили водолазные костюмы — открытые снизу водолазные шлемы, в которые по шлангу с помощью насоса накачивался воздух. Легкий наклон подводника приводил к заполнению шлема водой. Чтобы дать возможность водолазу свободно работать на дне, стали изготавливать полные костюмы, а выдыхаемый воздух удалять не через открытый край шлема, а травить с помощью специального клапана.

Ручной насос целых сто лет верой и правдой служил водолазам. Пока один из них находился на дне, два (а то и четыре) человека непременно должны были качать ему воздух. Замена ручного труда механической помпой освободила этих людей от однообразного и утомительного труда, но не улучшила положение водолаза и условий его работы на дне. Тяжелый шланг стеснял движения и ограничивал дальность перемещения. Хотя шланг служил той спасительной жилой, по которой подводник получал воздух, но часто он был и причиной гибели водолаза: пережим или повреждение

шланга, как правило, заканчивалось трагически. В связи с этим возникла идея изготовления автономного водолазного снаряжения, в котором подводник не зависел бы от подачи воздуха с поверхности и не ограничивался в своих движениях. Попыток спроектировать такое оборудование было много, но только в середине XX века появился надежный аппарат, который теперь повсюду известен под названием акваланга.

Дыхательный автомат — главная часть акваланга — был изобретен французами Жак-Ивом Кусто и Эмилем Ганьяном. В разгар второй мировой войны, в 1943 году, Жак-Ив Кусто и два его друга — Филипп Тайе и Фредерик Дюма впервые испытали новое при-

*Жесткий скафандр
похож на панцирь краба.*



способление для погружения под воду. К тому времени они уже пользовались маской с широким окном, шноркелем и ластами. Первый опыт превзошел все ожидания. Аппарат работал четко, легкие водолаза без усилий вдыхали чистый, свежий воздух из стального баллона. Аквалангист свободно погружался и всплывал, не испытывая никаких неудобств. За последующие десятилетия прибор был усовершенствован, но в основных частях он не изменился.

При всех достоинствах акваланга он не позволял производить глубокое погружение; впрочем, и водолаз в так называемом мягком комбинезоне при условии получения воздуха по шлангу без риска для жизни тоже не может переступить стометровый барьер глубины. Делались попытки изготовить для работы на большой глубине жесткий скафандр, напоминающий панцирь рака. Человек, помещенный внутри такого сложного и очень тяжелого устройства, с большим трудом может шевелиться на дне, и практически его пребывание там становится бессмысленным. Главным препятствием для глубоководных погружений по-прежнему оставалась проблема дыхания.

Воздух, которым все человечество дышит на поверхности земли, с погружением на 40—60 метров вызывает у водолаза отравление, сходное с алкогольным опьянением. Ничего не подозревающий подводник, достигнув критической глубины, теряет контроль над своими поступками, что нередко приводит к трагическому концу. Как показали специальные исследования, главная причина «глубинного опьянения» заключается в действии на нервную систему азота, находящегося под большим давлением.

Заменив азот в баллонах акваланга инертным гелием, удалось избежать этой опасности, но появилась другая проблема.

Оказалось, что организм человека очень чувствителен к процентному содержанию кислорода во вдыхаемой смеси.

В течение всей длительной эволюции наземные животные (и произошедший от них человек) дышали воздухом, содержащим около 21 процента кислорода при нормальном атмосферном давлении. Естественно, что человеческий организм приспособлен именно к этим условиям и всякое отклонение от них вызывает нарушение его функций. Если содержание кислорода уменьшится до 16 процентов (при нормальном давлении), наступает явление кислородного голодания. Оно характеризуется внезапной потерей сознания, что особенно опасно для человека, находящегося под водой. Повышение содержания кислорода во вдыхаемой смеси может вызвать отравление, приводящее к отеку легких и их тяжелому воспалению.



С увеличением давления опасность кислородного отравления возрастает. Расчеты показали, что на глубине 100 метров вдыхаемая смесь должна содержать всего 2—6 процентов кислорода, а на глубине 200 метров — не более 1—3 процентов. Обеспечение водолаза, опускающегося на большую глубину, несколькими различными по составу дыхательными смесями встретило ряд технических затруднений.

Серьезным препятствием к завоеванию глубин является также необходимость декомпрессии. В результате воздействия большого давления в крови водолаза растворяются газы, входящие в состав дыхательной смеси. При быстром подъеме кровь подводника «вскипает» подобно газированной воде, когда откупоривают бутылку. Мельчайшие пузырьки газа закупоривают капиллярные сосуды кровеносной системы, вызывая опасное заболевание — эмболию (кессонную болезнь). Если при этом будут затронуты такие жизненно важные органы, как головной мозг и сердце, может наступить смерть. Профилактика кессонной болезни заключается в длительном периоде декомпрессии, то есть медленном подъеме водолаза с остановками на нескольких промежуточных этапах. Поэтому время спуска и подъема водолаза на большую глубину затягивается на несколько часов, а для работы на дне остаются считанные минуты.

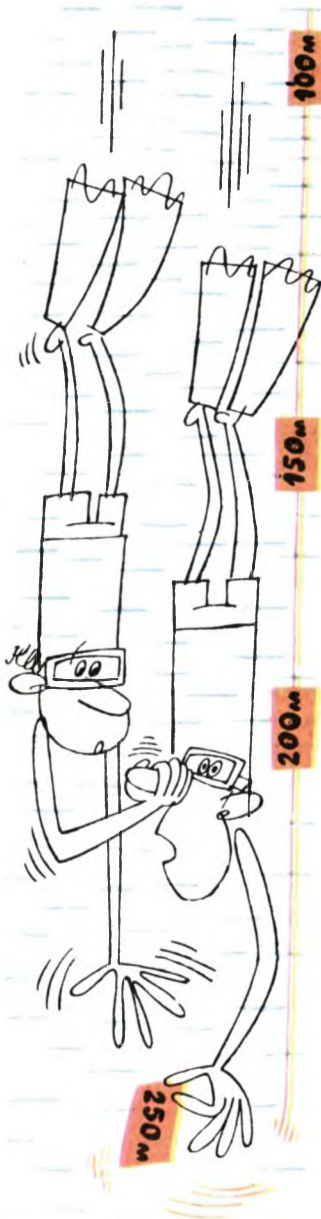
Энтузиасты завоевания «голубого континента» предлагают преодолеть сопротивление глубины двумя способами. Первый из них — замена легких жабрами — абсолютно нереален. Выступая в 1962 году на Лондонском конгрессе подводников, Жак-Ив Кусто высказал мысль о том, что красивая сказка об Ихтиандре вскоре сможет стать реальностью. По его мнению, подводный человек будущего вообще не будет нуждаться в воздухе. Легкие во избежание баротравм заполнят жидким пластиком, а дышать этот морской житель станет с помощью искусственных жабр.

При всем уважении к заслугам Жак-Ива Кусто в области освоения водной стихии нужно признать подобную идею совершенно несостоятельной ни с технической, ни с анатомической, ни с физиологической точки зрения. Простая человечность не допустит навсегда лишиться кого-либо радостей земной жизни и безвозвратно упрятать его в чуждую человеку стихию. Не следует забывать также экономическую и организационную стороны вопроса. Пребывание одного человека под водой (так же как полет в космос) обеспечивает многими людьми на Земле.

Абсолютно независимая жизнь человека в водной среде невозможна.

Другой способ освоения владений Посейдона заключается в создании подводных помещений, где водо-





лазы могли бы вести нормальную жизнь и лабораторные исследования, периодически покидая свой подводный дом для работы. В этом случае необходимость в декомпрессии отпадает, так как в таких подводных домах предусматривается создание соответствующего давления. Первые эксперименты по длительному пребыванию человека под водой были проведены в 1962 году. В них участвовали сотрудники Жак-Ива Кусто и американского исследователя Эдвина Линка. В 1965 году экипаж французской подводной базы «Преконтиненталь-3» в составе шести человек провел на глубине 100 метров целый месяц.

Широко известны также исследования, проводившиеся с советских подводных лабораторий «Ихтиандр», «Садко» и «Черномор». Всего с 1962 года проведено свыше полусотни экспериментов с многосуточным пребыванием людей под водой.

Таким образом, практика организации подводных баз для длительного пребывания человека под водой с целью проведения технических и исследовательских работ полностью оправдала себя и оказалась весьма перспективной. Наиболее удобен этот метод для изучения жизни в море, но, кроме биологов, в подводных домах успешно трудились также морские геологи, гидрофизики, гидрохимии и техники.

Длительное пребывание на глубине еще раз подтвердило необходимость привлечения к делу завоевания глубин врачей-физиологов. Техническое и медицинское обеспечение позволяет человеку в водолазном костюме опускаться все глубже и глубже.

Первым стометровый барьер перешагнул американец Мак Нол. В 1937 году он достиг рекордной глубины 135 метров. Два года спустя советские водолазы Л. Кобзарь и П. Выгулярный, дышавшие гелиевой смесью, побывали на глубине 157 метров. Чтобы достичь двухсотметровой отметки, понадобилось еще 10 лет. На этот рубеж вышли два других советских водолаза — И. Выскребенцев и Б. Иванов.

Завоевание глубины нередко оплачивается дорогой ценой. В 1958 году подводными погружениями увлекся профессор Цюрихского университета Ганс Келлер. Это был вовсе не убежденный сединами старец, а юноша в расцвете сил: талантливому математику едва исполнилось 26 лет. Действуя на свой страх и риск, он принял за конструкцию аппаратуру и рассчитывать состав газовых смесей и сроки декомпрессии, сохраняя все данные в глубокой тайне. Правда, он широко пользовался консультациями своего коллеги профессора А. Бюльмана, известного специалиста по физиологии дыхания.

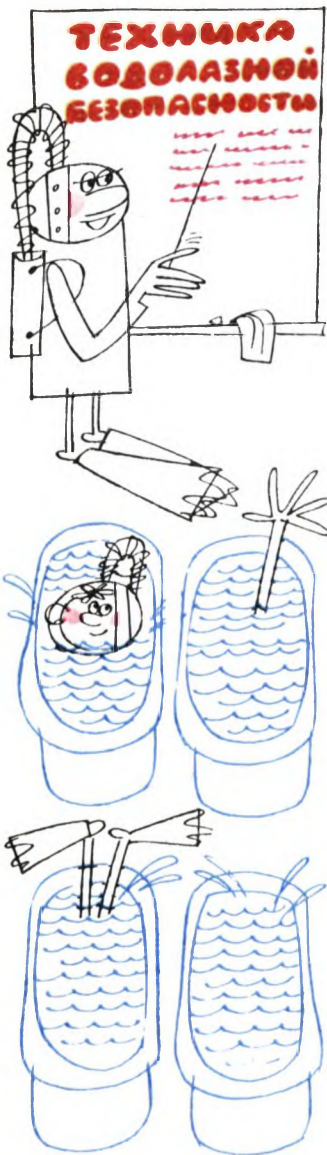
Г. Келлер изготовил из старого топливного бака подобие водолазного колокола и уже через год спустился в нем на дно Цюрихского озера на глубину



Водолаз за работой.

120 метров. Главный секрет Г. Келлера заключался в рекордно коротких сроках декомпрессий, но он мечтал о мировом рекорде глубины. Ему пришлось внести значительные изменения в конструкцию дыхательного аппарата. На глубине около 200 метров расход газа, необходимого для дыхания одного человека, превышает 500 литров в минуту. Температура струи, выходящей из стального баллона под большим давлением, падает значительно ниже нуля градусов, и автомат обычного акваланга замерзает.

Работами Г. Келлера заинтересовались военно-морские силы США, и очередное погружение состоялось 4 декабря 1962 года в Калифорнийском заливе. Для этой цели с борта американского судна «Эврика» спустили специально сконструированный подводный лифт «Атлантис». Вместе с Г. Келлером на дно отправился английский журналист Питер Смолл. Там оба акванавта должны были покинуть лифт и водрузить на трехсотметровой глубине швейцарский и американский флаги. С борта «Эврики» за погружением следили с помощью телевизионных камер. Вскоре после спуска лифта на экране показался лишь один человек. Не покидая трапа, он бросил на дно флаг и скрылся. Стало ясно, что стряслось что-то неладное, и лифт начали поднимать. Как установили впоследствии, произошла утечка дыхательной смеси, и оба акванавта потеряли сознание. Навстречу аварийному лифту нырнули два аквалангиста из группы обеспечения — студент К. Уиттекер и во-



долаз-профессионал Д. Андерсен. Они осмотрели лифт на глубине 60 метров, где была сделана остановка для декомпрессии и, не обнаружив никаких дефектов, вернулись на судно. Несмотря на протесты специалистов, которые считали невозможным вторичное погружение на такую глубину, оба аквалангиста снова ушли под воду, так как давление в «Атлантике» продолжало катастрофически падать и находящимся в нем людям грозила смерть. На этот раз дефект был найден и устранен. К. Уиттекер отправился наверх, чтобы дать сигнал для подъема лифта, но так и не показавшись на поверхности.

Поиски его не увенчались успехом. Между тем «Атлантика» подняли на борт судна, и Г. Келлер вскоре пришел в себя. П. Смолл, находившийся в крайне тяжелом состоянии, скончался еще в период декомпрессии. Самое печальное в этой истории заключается в нарушении правил водолазной безопасности. Комитет судебных экспертов установил, что П. Смолл, возможно, остался бы жив, если бы его подвергли дополнительной декомпрессии. Кстати, погоня за рекордом оказалась напрасной. Дело в том, что в 1956 году на трехсотметровой глубине уже побывали три советских водолаза — Д. Лимбенс, В. Шалаев и В. Курочкин.

В настоящее время наиболее глубокие погружения (до 600 метров!) осуществляются водолазами французской фирмы «Комекс», обеспечивающей проведение технических работ нефтедобывающей промышленности на шельфе.

Для водолазов всегда находится много дел; одно из них — подъем затонувших кораблей. Иногда это необходимо в целях расчистки фарватера, в других случаях для восстановления затонувшего судна и ради ценного груза, находящегося в трюмах. В ряде случаев подъем осуществляется лишь для того, чтобы продать корпус на металлолом. Одна из самых крупных операций подобного рода была осуществлена вскоре после окончания первой мировой войны.

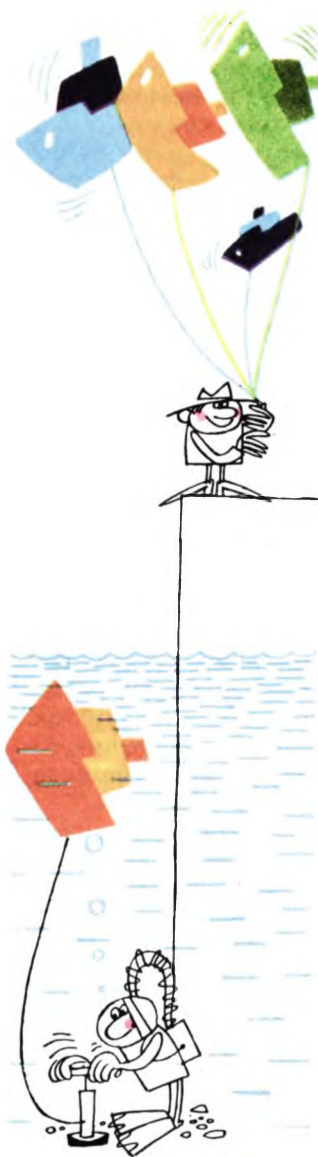
Когда кайзеровская Германия потерпела поражение, установили срок ее официальной капитуляции — полдень 21 июня 1919 года. К этому времени немецкий военный флот интернировали на севере Англии в одной из больших бухт посреди Оркнейских островов. На якорной стоянке рейда Скапа-Флоу выстроилось 11 линейных кораблей, 13 крейсеров и 50 миноносцев. Ровно в назначенный час по сигналу с флагманского судна на всех немецких кораблях подняли вымпелы. Раздались радостные крики нескольких тысяч немецких матросов, для которых наконец наступил момент долгожданного мира. Пока ревели гудки, звенели колокола, а на палубах шло ликование, в трюмах трудились офицеры, которые открывали кингстоны и разбивали



чугунные приемные патрубки систем подачи забортной воды для охлаждения. Через несколько минут весь немецкий флот пришел в движение. Тяжелые корабли начали раскачиваться, крениться, сталкиваться друг с другом и уходить под воду. Пятьдесят боевых судов были потоплены на глубине от 20 до 30 метров. Англичанам удалось спасти лишь несколько эсминцев, три крейсера и один линейный корабль. Умиравшая империя не желала мириться со своим поражением.

В первые послевоенные годы во всем мире остро ощущалась нехватка металла. На рынке резко поднялись цены на металлолом. Вот тогда одному совершенно сухопутному человеку, который всю жизнь только и делал, что торговал ржавым железом, за что и получил прозвище «большого старьевщика», пришла в голову мысль поднять с морского дна весь немецкий флот. Эрнеста Кокса, так звали предпринимателя, не смущало, что официальная комиссия британского Адмиралтейства после тщательного обследования посчитала подъем кораблей совершенно невыполнимым. Он отправился на Оркнейские острова, пробыл там всего одни сутки, посмотрел на бухту, на орудийные башни гигантского линейного крейсера «Гинденбург», которые во время отлива выступали из воды, и, вернувшись в Лондон, предложил Адмиралтейству продать потопленный немецкий флот в среднем по тысяче фунтов стерлингов за штуку. Только после этой удачной покупки Э. Кокс принялся нанимать людей и обдумывать детали предстоящего дела. Не имея никакого образования (этот человек в 13 лет бросил ходить в школу), он считал, что легко справится с задачей и получит от своего предприятия изрядные прибыли, оптом продав корабли на переплавку.

В распоряжении Э. Кокса был старый немецкий плавучий док, оборудованный ручными лебедками. Он распилил его на две части, и обе половинки поставили над одним из затонувших миноносцев параллельно бортам. Во время отлива водолазы завели цепи лебедок за ступицы гребных винтов, и рабочие начали крутить рукоятки, пока цепи не натянулись. С подъемом воды корма миноносца оторвалась от грунта, и тогда водолазы смогли протащить под его килем 12 цепей, прикрепив их концы к подъемным устройствам на обеих половинках плавучего дока. 48 рабочих начали медленно вращать рукоятки лебедок, и миноносец стал постепенно всплывать. Безграмотный торговец оказался сообразительнее многих инженеров и лучше смог оценить обстановку, чем специалисты из Адмиралтейства. Однако петь гимн необразованности все же не следует. Э. Кокс понятия не имел, какую нагрузку способны выдержать якорные цепи, на которых повис миноносец. Просто он видел, что они очень тол-



стые, и ему показалось, что нет смысла тратиться на покупку специальных дорогостоящих тросов. В самый ответственный момент, цепи одна за другой лопнули, и миноносец вернулся на дно бухты. По счастью, никто при этом не пострадал. С приобретением тросов дело пошло на лад, и миноносцы стали всплывать из пучины один за другим. Их отбуксировывали и продавали на слом. Вырученные средства шли для развертывания работ. За два года Э. Кокс поднял все миноносцы и принял за крейсеры и линейные корабли. Самым большим из них был «Гинденбург», длина которого достигала 213 метров, ширина 29 метров, а водоизмещение 28 тысяч тонн. Столь большое судно еще никому не удавалось поднять со дна моря. По счастью, «Гинденбург» лежал на небольшой глубине, около 22 метров. Здесь особенно много пришлось поработать водолазам, так как линкор решили накачать воздухом, для чего было необходимо заделать все отверстия. Водолазы поставили около 800 заплат и заглушек, но корабль упорно не всплывал. Виновницами оказались мелкие рыбешки. Они старательно выедали жир, который вместе с паклей служил для герметизации затычек. В процессе подъема немецкого флота водолазы использовали и автоген, и взрывчатку, и различные механические приспособления. Многие приемы разработал сам глава предприятия. Через 8 лет на дне Скапа-Флоу не осталось ни одного потопленного корабля.

В период первой мировой и гражданской войн в территориальных водах нашей страны было затоплено много русских и иностранных судов. Часть из них вполне годилась для восстановления. С этой целью в 1923 году была создана специальная организация, получившая название «Экспедиция подводных работ особого назначения» (ЭПРОН). Возглавил ее Л. Захаров, а потом всеми работами экспедиции руководил контр-адмирал Ф. Крылов. Основное назначение ЭПРОНа определялось нуждами восстанавливающегося народного хозяйства. Отечественное судостроение в те годы еще не получило достаточного развития, и потому каждое поднятое со дна моря судно сразу же реставрировалось и вводилось в строй. Кроме того, на ЭПРОН возложили аварийно-спасательную и водолазную службы.

Работа началась с подъема на Черном море подводной лодки «Пеликан», затонувшей на сравнительно небольшой глубине. Год спустя там же подняли миноносец «Калиакрия». Через несколько лет ЭПРОН стал мощной организацией с хорошим техническим оснащением и превосходными опытными и умелыми кадрами водолазов, усилиями которых осуществлялись весьма сложные подъемные работы. Так, в Финском заливе удалось поднять с глубины 81 метра подводную лодку

№ 9 и английскую подводную лодку № 55. Целую эпопею в истории ЭПРОНа составил подъем ледокола «Садко», затонувшего в Кандалакшском заливе Белого моря. Впоследствии «Садко» был использован как научно-исследовательское судно для работы в Арктике.

Водолазы ЭПРОНа подняли на поверхность моря немало крупных кораблей, в том числе большой пароход «Петр Великий» и немецкий пароход «Аамот». Немало пришлось им потрудиться в тяжелых условиях Крайнего Севера при спасательных работах, снимая севший на мель у берегов Шпицбергена ледокол «Малыгин».

На морском дне покоится множество погибших кораблей, в их трюмах погребены самые различные товары, большинство из которых от действия морской воды давно пришло в негодность, но кое-что сохраняется в морской пучине ничуть не хуже, чем на воздухе.

Осенью 1971 года в южной части Атлантического океана работало советское исследовательское судно «Академик Курчатов». Биологи изучали состав донного населения больших глубин. Когда после многочасового пребывания за бортом трал поднимают на палубу, вокруг него собираются все участники экспедиции, которым не терпится увидеть обитателей бездны. Как правило, это невзрачные на вид морские огурцы — голотурии, бледные маленькие морские звезды, актинии со втянутыми щупальцами, напоминающие комочки розовой слизи, губки, моллюски величиной с ноготь, иногда рыбки. В этот день трал тянулся по дну за судном на глубине 2 тысячи метров и ожидался довольно заурядный улов. Каково же было изумление ученых, когда из развязанного тралового мешка вместе с илом в подставленный лоток вывалилась небольшая фарфоровая ваза, за ней показались еще три. Кроме того, трал доставил со дна океана зонтик, матросский плащ, кусок обшивки борта деревянного судна и другие предметы явно не морского происхождения. Судя по характеру вещей, они были изготовлены в прошлом веке и пролежали на дне моря, по крайней мере, сотню лет, а то и больше. Трал случайно прошелся над местом гибели неизвестного корабля, который, по-видимому, не вынес борьбы со штормом и затонул в открытом океане.

Почему-то злой рок особенно преследует суда, перевозящие драгоценности. Немало кораблей, груженных серебром и золотом, погибло на пути в Испанию во времена завоевания Америки. В периоды первой и второй мировых войн ко дну пошло несколько судов с грузом золотых слитков в трюме. Как правило, утонувший драгоценный металл больше уже не возвращается к законным владельцам. Либо погибший корабль вообще не удается найти, либо его обнаружива-



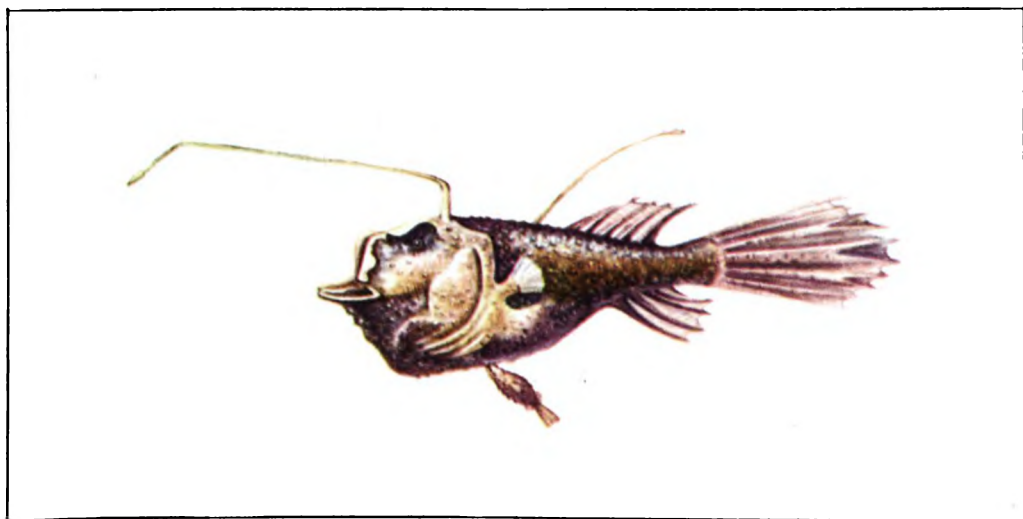
ют, но водолазы не могут добраться до драгоценностей, либо сейфы оказываются пустыми.

В марте 1916 года из нейтральной Голландии в нейтральную Аргентину вышел лайнер «Тубантия» с пассажирами в каютах и с грузом знаменитого голландского сыра в трюме. По-видимому, никто из команды, включая капитана, понятия не имел о том, что внутри огромных кругов сыра спрятаны золотые слитки на сумму около 2 миллионов фунтов стерлингов. Перевозка драгоценных металлов никогда не афишируется, тем более в период войны. В этом деликатном деле соблюдается строжайшая секретность. Совершенно очевидно, что слитки желтого металла принадлежали Германии, которая тайно переправляла их за океан, подальше от охваченной пожаром войны Европы. Немецкий педантизм вошел в поговорку. Казалось, все было предусмотрено, чтобы слитки беспрепятственно достигли Буэнос-Айреса, но на этот раз машина не сработала.

Через несколько часов после выхода из Амстердама «Тубантия» была торпедирована немецкой (!) подводной лодкой и затонула вместе со своим секретным грузом. Экипаж, по счастью, успел спустить спасательные лодки, и человеческих жертв не было. Дело о затоплении судна, принадлежавшего нейтральной стране, разбиралось после войны международным судом. Германии, утопившей свое собственное золото, это удовольствие обошлось еще в 800 тысяч фунтов стерлингов, которые пришлось выплатить владельцам «Тубантии».

Казалось, на этом история должна бы кончиться, но как только потерпевшая сторона получила материаль-

Глубоководная рыба-удильщик.





ную компенсацию, а утопленный лайнер стал юридически ничьим, сырами с шестилетней подводной поддержкой заинтересовалось несколько частных предпринимателей из Франции и Англии. По-видимому, германский секрет кое-кому был известен. Над местом гибели «Тубантии» появились спасательные суда, и водолазы соперничающих «спасателей», тесня друг друга, ринулись в трюм № 4, где хранился вожделенный сыр. Их пыл не могли умерить ни приливы, ни штормы. Под водой загремели взрывы. Однако, чтобы добраться до лакомого кусочка, нужны были немалые средства, которыми золотоискатели не располагали. Вскоре им пришлось свернуть работы. Трудно сказать, кто оказался более счастливым и вообще был ли таковой. Во всяком случае, в 1931 году, когда «Тубантией» заинтересовались официальные английские власти и послали к месту гибели лайнера спасательное судно, ничего ценного обнаружить уже не удалось.

В январе 1917 года на немецкой mine подорвался крейсер «Лаурентик», на котором английское правительство переправляло в Канаду 43 тонны золота в слитках. Вместе с кораблем погибли 354 моряка. К спасательным работам приступили немедленно, но они затруднялись, как это ни странно, незначительной глубиной затопления. Над местом гибели свободно ходили океанские волны. Вызванное ими движение воды сбивало водолазов с ног. Тем не менее на первых порах успех сопутствовал предприятию, и через две недели несколько слитков драгоценного металла было поднято на поверхность. Затем налетел шторм. Корпус «Лаурентика» под ударами гигантских волн превратился в гармошку, стенки камеры-сейфа не выдержали нагрузки, и все золото оказалось разбросанным по корабельному чреву вперемешку с хаотически нагроможденными обломками металлических конструкций. О силе ударов волн можно судить по тому, что многие слитки золота оказались деформированными до неузнаваемости. На некоторых можно было отчетливо различить следы от соприкосновения с заклепками обшивки судна, в другие вдавились мелкие камешки. В течение восьми лет водолазы совершили более 5 тысяч спусков, они обследовали буквально каждый метр и извлекли из-под обломков свыше трех тысяч золотых слитков, только 25 из них найти так и не удалось. Возвращение драгоценного металла недорого обошлось английскому банку. На всю команду спасательного судна выдавалось 2,5 шиллинга за каждые 100 фунтов стерлингов поднятого золота. Только один водолаз, который в течение дня лично обнаружил и отослал наверх золота на 45 тысяч фунтов стерлингов, за свою опасную работу получил специальную награду — блок сигарет.

В описанном случае спасательная экспедиция действовала по свежим следам. Гораздо труднее приходится искателям драгоценностей, погребенных на дне моря несколько столетий назад. Только немногим из них, например французу Роберу Стенюи, удалось найти под водой место гибели корабля с драгоценностями и поднять на поверхность что-либо стоящее.

В ночь с 19 на 20 ноября 1724 года новенький двадцативосьмипушечный корабль голландской Ост-Индской компании «Слот тер Хоог», совершая свой первый рейс в Батавию, во время страшного шторма наскочил на рифы и затонул в бухте островка Порто-Санто недалеко от Мадейры. Двести двадцать моряков погибли вместе с кораблем. Тридцати трем во главе с первым помощником капитана удалось спастись и добраться до Лиссабона, где находилось голландское консульство. Здесь помощник капитана составил о несчастном случае подробный отчет, в котором перечислил также содержимое трюмов погибшего корабля. Кроме масла, вина и водки, на борту «Слот тер Хоог» находилось девятнадцать сундуков. Четыре из них были набиты серебряной монетой в гульденах и мексиканских пиастрах, а каждый из остальных содержал по сто слитков серебра.

Деловые люди в те времена действовали так же быстро, как и в наши дни. Не прошло и года, как Ост-Индская компания заключила с английским водолазом Джоном Летбриджем контракт на подъем драгоценностей.

К работе приступили в 1726 году. Д. Летбридж пользовался для погружений странным сооружением, представлявшим собой гибрид маленькой подводной лодки с жестким водолазным костюмом. Это было бочарное изделие в форме усеченного конуса, способное вместить одного человека. Ближе к широкому основанию в стенке этой странной бочки имелось застекленное окно и два отверстия для рук водолаза. Герметизация достигалась плотными кожаными манжетами, которые густо смазывали салом. С помощью тяжелого груза водолаза на тросе спускали на дно, и он ползал там, перебирая руками, похожий на гигантского ручейника-штитика. Найденные на дне предметы водолаз привязывал к спущенной с лодки веревке, после чего находку поднимали наверх. В этом неуклюжем сооружении Д. Летбридж ухитрялся опускаться на глубину до 20—25 метров и успевал за те несколько минут, пока хватало запаса воздуха, произвести необходимую работу. Трудно поверить, но факт остается фактом: Д. Летбридж уже в первый благоприятный сезон вернул голландцам половину их серебра. Через пять лет он возобновил спасательные работы, но на этот раз достал лишь один сундук.

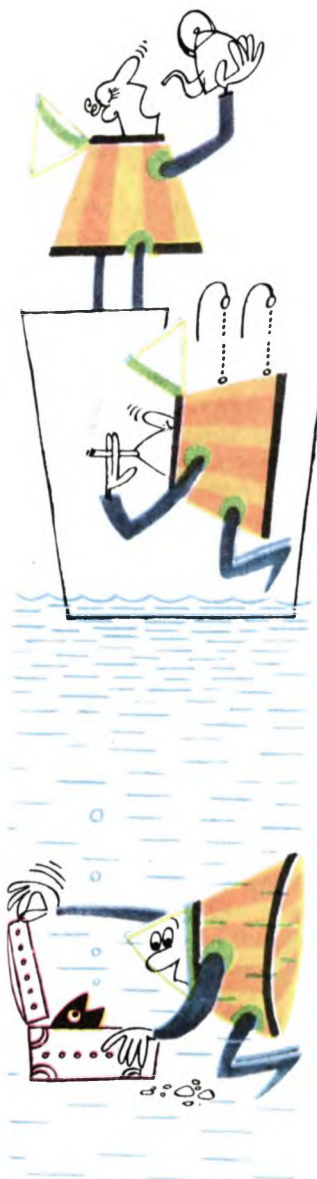


В распоряжении Р. Стенюи были самые современные акваланги, компрессоры, землесосы и гидропульты, но против него поработало время. За два с половиной столетия деревянный корабль развалился, а груз оказался погребенным под толстым слоем песка. Тем не менее аквалангисты находили то отдельные слитки, то комок сцементированных монет. Наконец они обнаружили сундук, полный серебряных слитков. К месту события английское телевидение откомандировало своего кинокорреспондента, чтобы в его присутствии открыть под водой сундук со сказочными сокровищами и показать миллионам телезрителей сенсационную передачу «Археология сегодня». Конечно, погода незамедлительно испортилась и пришлось ждать несколько дней, пока уляжется поднятая штормом муть. Наконец наступил долгожданный подходящий для съемок день. Р. Стенюи спустился под воду, чтобы смахнуть со своей находки песчинки, и обнаружил, что сундук был взломан, а серебро, предназначенное для голландского музея, исчезло. Несколько слитков, в спешке обретенных грабителями, валялись неподалеку. Возможно, сокровище на этот раз исчезло бы бесповоротно, но похитители действовали крайне неосторожно, чем и навлекли на себя подозрение. Это была группа представителей местной «золотой молодежи» с Мадейры, у главаря которых имелся свой мореходный бот. Во избежание огласки слитки ночью подкинули на ступени одного из административных зданий Фуншала, главного города Мадейры, а полиция замяла дело. Теперь кинооператор мог заснять не только пушки, предметы быта моряков начала XVIII века и монеты, но также и старинный сундук, полный слитков серебра.

Кроме поисков кладов и спасательных работ, у современных водолазов много других дел. Как будет видно из дальнейшего, их нелегкий труд находит себе применение в науке, в ведении морского подводного хозяйства, в промышленности. Благодаря аквалангу подводный спорт теперь доступен миллионам людей. Человек никогда не станет подводным жителем, но он неуклонно стремится к этому. В 1973 году итальянская газета «Стампа» напечатала отчет о первом в истории бракосочетании под водой. Оно состоялось в Средиземном море недалеко от Генуи. Молодожены, священник и шаферы — все были одеты в костюмы аквалантов. Невеста держала в руках букет из кораллов.

ЗАВОЕВАНИЕ ГЛУБИНЫ

По-видимому, в настоящее время предел глубины погружения человека в мягком водолазном костюме уже достигнут, во всяком случае, вряд ли шестисотметровый рекорд в дальнейшем будет существенно улучшен. Как бы ни был технически обеспечен и натрени-

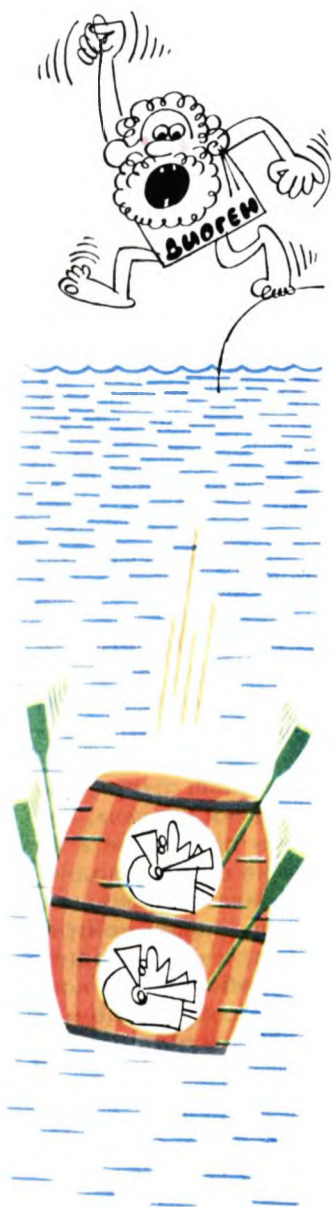




рован водолаз, он остается человеком, и возможности его организма ограничены врожденными свойствами. Перешагнуть через эту естественную физиологическую грань не поможет никакая техника. Иначе обстоит дело с замкнутой камерой, в которой поддерживается нормальное давление. В этом случае человек надежно изолируется от воздействий внешней среды, и глубина погружения ограничивается лишь чисто конструктивными особенностями опускаемого аппарата, в первую очередь прочностью его стенок и обеспечением экипажа воздухом для дыхания. Устранение воздействия внешней среды на организм во время глубоководных погружений имеет и весьма существенную оборотную сторону — изолирующие стенки камеры лишают человека целого ряда преимуществ, которыми обладает скафандр. Из активного работника он превращается в лучшем случае в пассивного наблюдателя. Вследствие полной непригодности замкнутых подводных аппаратов для созидательной деятельности они с самого начала конструировались и строились лишь для военных, то есть для разрушительных, целей. Именно по этой причине величайший гуманист, художник и ученый эпохи Возрождения Леонардо да Винчи (1452—1519) уничтожил все чертежи изобретенной им подводной лодки. «Люди настолько злобны,— заявил он,— что готовы были убивать друг друга даже и на дне морском».

По традиции название «подводная лодка» сохранилось за всеми боевыми кораблями этого типа, хотя в настоящее время они не уступают по величине крейсерам и зачастую приводятся в движение атомной энергией. Только в 1930 году был создан глубоководный погружаемый аппарат, предназначенный не для военных, а для научных целей. В последние годы появились сравнительно небольшие подводные научно-исследовательские суда различных конструкций и разного назначения. С их помощью сделаны важнейшие открытия в глубинах океана и достигнут абсолютный рекорд глубоководного погружения человека. Очевидно, чтобы подчеркнуть мирный характер этих научных аппаратов, их никто и никогда не называет подводными лодками.

Первая подводная лодка появилась на Темзе в 1620 году. Ее создатель голландец Корнелиус ван Дреббель изготовил родоначальника современных субмарин из дубовых досок, скрепленных несколькими железными обручами. Снаружи корпус лодки обтянули кожей, пропитанной жиром. Для погружения судна заполнялись водой специальные емкости, всплытие осуществлялось путем сбрасывания балласта. Лодка приводилась в движение семью парами весел и могла погружаться на глубину до трех метров. Некоторые



историки считают, что подводная лодка использовалась исключительно для увеселительных прогулок королевской фамилии по Темзе между Гринвичем и Вестминстером. Однако вряд ли кто мог получить от такой прогулки удовольствие, ведь экипаж и пассажиры находились в тесном помещении со спертым воздухом и вдобавок ничего не могли видеть, так как лодка не имела иллюминаторов. Скорее всего она заинтересовала тогдашнего короля Великобритании, сына Марии Стюарт Якова I как военный объект. Хроника говорит, что король принимал личное участие в погружениях лодки в качестве одного из трех офицеров ее команды. Кроме того, в ней помещалось еще 12 матросов. О военном назначении судна говорит и большая степень секретности всего, что связано с его устройством и результатами испытаний. Так, конструктор предусмотрел поглощение испорченного дыханием воздуха, для чего применил какую-то жидкость, состав которой остался никому не известным.

Надо думать, что проку от первой подводной лодки было немного, во всяком случае, идея постройки другого подобного судна возникла только через полтора столетия. Автор проекта и строитель, механик Джон Дей из Ярмута, переоборудовал для подводного плавания 50-тонный шлюп «Мария». По его расчетам, подводная лодка могла погружаться на глубину до 90 метров и находиться на дне целые сутки. При испытании она утонула вместе с изобретателем.

Третья подводная лодка появилась в Америке в период войны с Великобританией за независимость. Так же как ее предшественницы, она была сделана из дерева, но в отличие от них имела чечевицеобразную форму. Ее конструктор, американец из штата Коннектикут Дэвид Бешнелл, назвал свое детище «черепашой» за внешнее сходство с этим морским животным. После наполнения балластной цистерны лодка погружалась под воду и приводилась в движение гребным винтом, который вращал изнутри единственный член ее экипажа. Он же мог заставить лодку всплыть или погрузиться путем вращения вертикального винта. Кроме того, судно было оборудовано рулем и насосом для откачивания просочившейся воды, а также несло взрывной заряд с часовым механизмом. Эту мину замедленного действия следовало прикрепить к подводной части вражеского судна при помощи бурава. Сам изобретатель не решился на подобный подвиг, но сержант Эзра Ли взялся взорвать английский флагманский корабль «Игл». Как это ни невероятно, но отважный сержант ночью подобрался под водой к своей цели. Однако попытка взорвать корабль окончилась неудачей, так как его подводная часть оказалась обитой медными листами (предохранение от корабельного червя) и бу-



рав никак не хотел вворачиваться. Дальнейшая судьба Э. Ли и «Черепахи» неясна. Одни историки считают, что он вернулся обратно ни с чем, а на «Игле» так никогда и не узнали о грозившей кораблю гибели. Другие утверждают, что «Черепаху» в последний момент обнаружили и уничтожили выстрелом из пушки, причем сержант чудом избежал смерти и добрался до берега. Наконец, существует и третья версия, согласно которой «Черепаха», застигнутая отливом, села на мель, и дальнейшие ее попытки атаковать англичан оказались невозможными. Наименее вероятен все же вариант с потоплением подводной лодки. Жерла пушек на кораблях XVIII века всегда были направлены горизонтально для поражения близких плавающих целей или стрельбы по берегу. Лафеты тогдашних орудий не были приспособлены для стрельбы вверх или вниз, так как ни авиации, ни подводных лодок еще не существовало. Сколько бы ни палили на «Игл» из всех имевшихся пушек, поразить «Черепаху», плававшую у самого борта, было абсолютно невозможно.

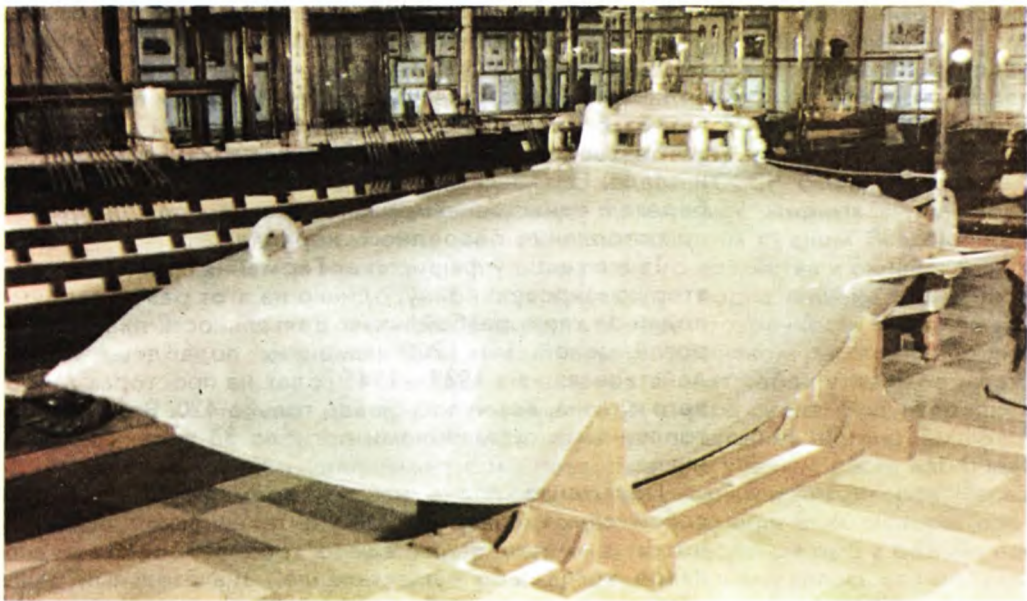
Несовершенство первых подводных лодок доставляло немало хлопот строителям. Сложность их положения усугублялась неистребимым скептицизмом высокопоставленных заказчиков (субсидировать строительство дорогостоящей подводной лодки могли лишь повелители держав).

Петр I, который весьма рьяно покровительствовал флоту, поначалу приказал отпустить плотнику Е. Никонову средства на постройку «потаенного судна», но после первой же неудачи изобретатель впал в немилость. Неудачу потерпел и Р. Фультон. Его подводная лодка, как и пароход Ж. д'Аббана, были отвергнуты Наполеоном. Между прочим, «маленький капрал», как полушутя, полупочтительно называли претендента на мировое господство, чуть было сам не стал подводником. Когда император Франции отбывал пожизненное заключение на острове Святой Елены, некий контрабандист, американец Джонсон, вызвался освободить его из плена на подводной лодке собственной конструкции. Странники Наполеона уже собрали деньги для постройки судна, но их планы не были осуществлены — пленник умер.

В России первая подводная лодка была сконструирована инженер-генералом Шильдером и построена на заводе Берда в Петербурге около 1835 года. Документальных сведений о ней почти не сохранилось, однако известно, что лодка имела паровую машину для надводного плавания и вооружение в виде «подводной мортиры».

В Центральном Военно-морском музее в Ленинграде экспонируется серийная подводная лодка конструкции инженера С. Джевецкого, построенная в 1881 году.





Серийная подводная лодка С. Джебевцкого.

Это сигарообразное цельнометаллическое судно приводилось в движение при помощи ножных педалей, соединенных с гребным винтом. В 1884 году на одной из пятидесяти таких лодок впервые в истории подводного кораблестроения установили электродвигатель.

На рубеже XIX и XX веков подводная лодка превратилась в грозную силу, способную атаковать и уничтожить любую плавающую в море цель. Теперь у нее стало целых два двигателя: над водой — дизель, а в погруженном состоянии — электромотор. При работающем дизеле в надводном положении одновременно с движением заряжались впрок аккумуляторы. Радиус действия достиг 8 тысяч миль, скорость в подводном положении — 10 узлов, в надводном — в два раза выше. Выбранная цель поражалась с дальнего расстояния новым оружием — самодвижущейся торпедой. 22 сентября 1914 года, всего через несколько недель после начала первой мировой войны, немецкие подводные лодки потопили три английских броненосца — «Абукир», «Хог» и «Кресси».

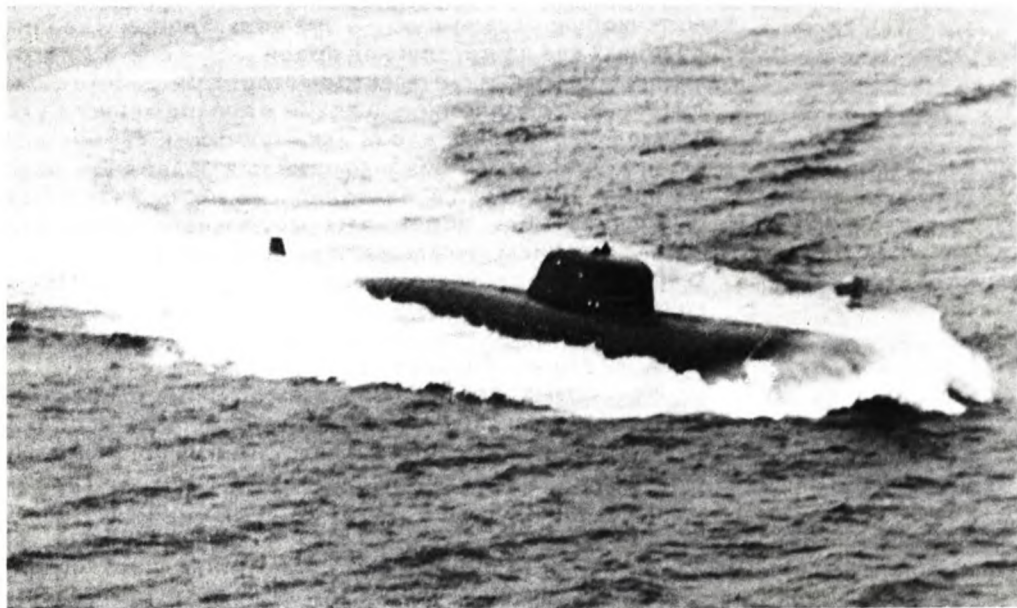
На первых порах, пользуясь полной безнаказанностью, германские субмарины вели себя особенно нагло, безжалостно расправляясь не только с боевыми кораблями, но и с госпитальными и грузовыми судами. Получив задание, стальная акула патрулировала назначенный ей район и пускала ко дну любое судно, в том числе нередко принадлежавшее нейтральной стране. Если экипажу и пассажирам удавалось спустить шлюп-

ку, подводная лодка подходила к ней, и всех спасшихся заставляли перейти на палубу субмарины. У них отбирали документы и спасательные пояса, после чего подводная лодка погружалась, оставляя среди волн совершенно беспомощных людей. От наивной рыцарской тактики ведения боя линейными кораблями не осталось и следа. Германские подводники месяцами не видели берега и единственным разнообразием для них служило потопление очередного корабля.

Ту же тактику фашистская Германия применила и во вторую мировую войну, однако на этот раз подводные лодки за свою разбойничью деятельность платили дорогой ценой. Из 1200 немецких подводных лодок, действовавших в 1939—1945 годах на просторах Мирового океана, вернулось назад только 420. Вместе с потопленными субмаринами погибло 33 тысячи подводников.

Подводная лодка нашего времени представляет собой самое совершенное по технической оснащенности и вместе с тем самое грозное боевое судно, какое когда-либо существовало. Значительный запас ядерного топлива, мощные установки для регенерации воздуха и опреснения воды теоретически позволяют такой подводной лодке находиться в погруженном состоянии до трех лет и пребывать на глубине до 600 метров. С помощью стартовых устройств лодка, находящаяся под водой, может поражать цели ракетами средней дальности действия с атомными боеголовками.

Современная атомная подводная лодка.



Дальность плавания атомной подводной лодки ограничена лишь размерами Мирового океана.

Выше уже говорилось, что все подводные лодки предназначены только для военных целей, но имеется и единственное исключение. В 1957 году решением Советского правительства одна из лучших подводных лодок Военно-Морских Сил СССР была разоружена и переоборудована для самых мирных целей: она стала научно-исследовательским судном Всесоюзного института морского рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО). Боевая подводная лодка лишена иллюминаторов. Из-за недостаточной прозрачности морской воды видеть можно только на близком расстоянии, а любой иллюминатор представляет собой уязвимое место для проникновения воды внутрь судна. В «Северянке» (так называется научная подводная лодка) имеются иллюминаторы, позволяющие ученым вести наблюдения под водой с помощью сильных прожекторов. Через толстые стекла ихтиологи получили возможность проследить за поведением промысловых рыб в разные периоды их жизни. Впервые ученым удалось своими глазами наблюдать зимнюю спячку сельди. Оцепенелые рыбы в самых нелепых позах висели в холодной воде и, просыпаясь от яркого света прожекторов, стремились уйти в темноту. С помощью «Северянки» проводился также контроль за работой промысловых орудий лова, что позволило конструкторам внести необходимые усовершенствования.

Благодаря значительным размерам «Северянка» может совершать самостоятельные дальние рейсы; она не нуждается в специальной плавучей базе. Вместе с тем она обладает и рядом недостатков, ведь ее конструировали не для научных целей, а лишь приспособили для ведения исследовательской работы.

Для решения многих задач, связанных с изучением моря, большое судно вовсе не обязательно. Целый ряд наблюдений вполне возможно провести, используя небольшой спускаемый аппарат с экипажем из 2—4 человек, но зато способный погружаться на глубину, недоступную для подводной лодки.

Проще всего спуститься под воду в надежно герметизированной металлической оболочке с иллюминаторами, которую можно спускать и поднимать с корабля на длинном тросе. Первый такой опыт проделал в 1865 году французский конструктор Базен, погрузившийся в металлической сфере на глубину 75 метров. Ограниченные технические возможности того времени помешали усовершенствованию подобных спускаемых аппаратов. Только в 1930 году появился прибор, способный опуститься на значительную глубину. Это была стальная сфера с внутренним диаметром 126 сантиметров и толщиной стенок около четырех сантимет-





ров. Ее конструкторы — американский инженер Отис Бартон и натуралист Уильям Биб — во время первого погружения около Бермудских островов достигли глубины 420 метров. В 1934 году они спустились на глубину 910 метров. Скорчившись в три погибели в своей крошечной батисфере, где находилось также множество приборов, баллоны с кислородом и сосуды с химическим поглотителем углекислого газа и влаги, оба исследователя тридцать раз опускались в глубину и могли наблюдать через кварцевые иллюминаторы неведомый подводный мир. Связь с судном осуществлялась по телефону, и потому пионеры глубоководных исследований не чувствовали себя полностью оторванными от остального мира. Однако они прекрасно знали, что их жизнь висит буквально на волоске. Стоило оборваться стальному тросу, и тяжелая батисфера навсегда останется на морском дне. Из этого еще несовершенного прибора У. Биб и О. Бартон провели ценнейшие исследования по спектральному составу солнечного света на различных глубинах океана и сделали много интереснейших наблюдений над обитателями моря.

Главный недостаток батисферы — ее пассивность. Экипаж лишен всякой возможности самостоятельного передвижения; спуск и подъем осуществляется механизмами надводного (обеспечивающего) судна. Поэтому возникла необходимость создания свободноподвижного глубоководного научно-исследовательского аппарата, действиями которого может управлять сам экипаж. Блестяще осуществить эту идею удалось швейцарскому ученому Огюсту Пиккару.

О. Пиккар в 29 лет стал профессором физики и для выполнения некоторых своих исследований решил подняться на воздушном шаре в стратосферу. С этой целью он принялся конструировать герметичную гондолу и растяжимый подъемный баллон. Необходимые средства для постройки стратостата ему предоставил Национальный научно-исследовательский фонд Бельгии (ФНРС). В 1930 году стратостат ФНРС-1 был построен и испытан, а через год унес своего конструктора на рекордную высоту 15 781 метр.

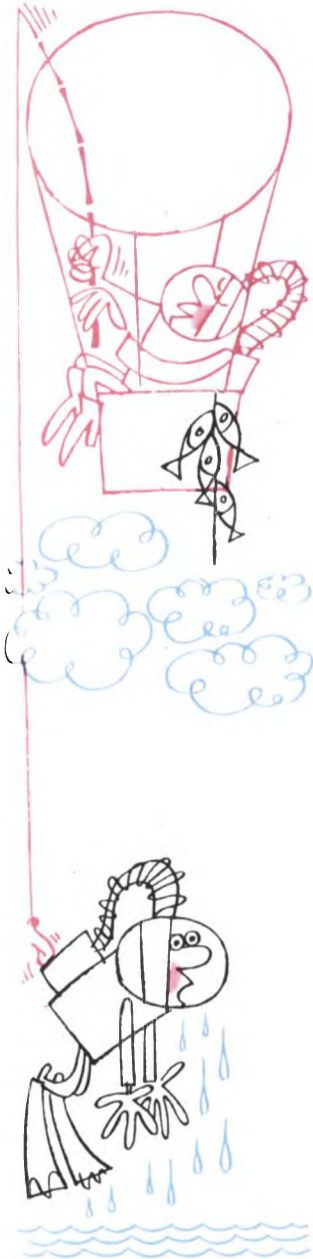
Профессор О. Пиккар не был новичком в воздухоплавании: свой первый полет на воздушном шаре он совершил еще в 1912 году. 18 августа 1932 года О. Пиккар снова поднялся для научных исследований в стратосферу и на этот раз достиг высоты 16 201 метр. Если говорить о спортивной стороне дела, то его рекорд вскоре был побит советскими аэронавтами. В 1933 году профессор Э. Бирнбаум, пилоты Г. Прокофьев и К. Годунов поднялись на стратостате «СССР» на высоту 18 500 метров, а год спустя стратостат «Осоавиахим», пилотируемый П. Федосеенко, И. Усыскиным и А. Ва-

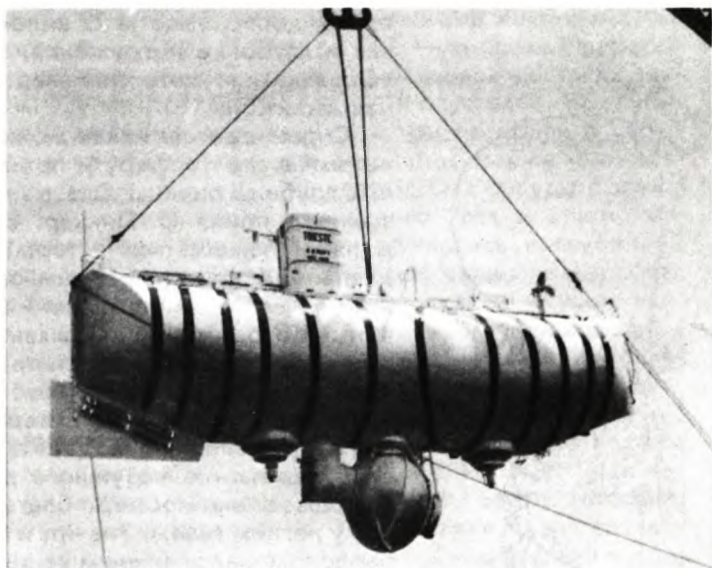
сенко, достиг высоты 22 километра. Высотные полеты, как и глубокие погружения, не обходятся без жертв. «Осоавиахим» потерпел аварию, и три отважных аэронавта погибли.

Спрашивается: какая может быть связь между полетами в стратосферу и проникновением на предельные глубины океана? Оказывается, самая прямая. Первым это понял О. Пиккар. В обоих случаях человек должен помещаться в герметизированной камере с давлением внутри, равным одной атмосфере. На все время полета или погружения он должен быть обеспечен необходимым для дыхания кислородом и огражден от вредного воздействия углекислого газа. Вертикальное перемещение стратостата и батискафа подчинено одной общей закономерности. Как тот, так и другой в продолжение подъема и спуска испытывают на себе изменение наружного давления. Стратостат как бы плавает в атмосфере благодаря баллону, наполненному легким газом. Значит, и батискаф нужно снабдить баллоном, наполненным веществом более легким, чем морская вода. Оболочку стратостата, окруженную воздухом, наполняют газом — водородом или гелием. Следовательно, баллон батискафа, находящийся в воде, должен содержать жидкость. Короче говоря, агрегатное состояние наполнителя должно соответствовать таковому окружающей среды. При этом условии под влиянием изменения давления содержимое баллона будет сжиматься или расширяться в такой же степени, как вещество, окружающее баллон, и его оболочка не пострадает, ибо с обеих сторон будет испытывать одинаковое давление.

Гондола стратостата делается легкой, с тонкими стенками — ведь перепад давления при самом высоком подъеме будет менее одной атмосферы. Стенки гондолы батискафа неизбежно должны быть очень прочными, чтобы могли выдержать наружное давление порядка тысячи атмосфер и иметь сверх того солидный запас прочности.

Исходя из этих соображений, О. Пиккар и приступил к конструированию батискафа. Как и стратостат, он состоит из двух основных частей: баллона (поплавка), наполненного бензином, и соединенной с ним сферической гондолы. Управление батискафом осуществляется экипажем из гондолы. Для погружения достаточно выпустить из баллона часть бензина. По мере спуска скорость погружения увеличивается, так как бензин до известной степени подвержен сжатию. Чтобы спуск стал равномерным и для предотвращения удара о дно, акванавты должны периодически сбрасывать балласт (стальную дробь). Горизонтальные движения осуществляются с помощью небольшого гребного винта, вращаемого электромотором. Для всплытия сно-





ва сбрасывают балласт. Опытная модель батискафа ФНРС-II, изготовленная в натуральную величину, испытывалась без экипажа. Затем были построены ФНРС-III и «Триест». Все три батискафа снабжались гондолой одинакового устройства. Это двухметровая стальная сфера, несколько напоминающая скорлупу грецкого ореха, так как состоит из двух половин. Толщина литой стенки равна 9 сантиметрам, а в районе расположения иллюминаторов увеличивается до 15 сантиметров. Согласно расчетам такая гондола способна выдержать давление столба воды высотой 16 километров. Так как подобной глубины в природе не существует, батискаф может без опасности для экипажа спускаться на дно в любой точке Мирового океана. Стекло из-за своей хрупкости не годится для иллюминаторов батискафа, и потому вместо него применяют высокосортный, совершенно прозрачный полированный плексиглас. Вес снаряженной гондолы в воздухе равен 11 тоннам, в воде она примерно наполовину легче и может быть уравновешена 15 кубометрами бензина. Однако оболочка поплавка и стенки бензиновых баков имеют свой дополнительный вес, кроме того, необходим запас бензина для вертикального маневрирования и на случай утечки. Исходя из этого ФНРС-II и ФНРС-III имели по 30 кубометров бензина в поплавках, а «Триест» — свыше 100.

После ряда испытаний на сравнительно небольшой глубине О. Пиккар и его сын Жак, принимавший самое непосредственное участие в строительстве батискафов, на аппарате «Триест» в 1953 году погрузились на

3150 метров в глубины Средиземного моря. Стратонавт стал акванавтом, за что получил у себя на родине, в Швейцарии, шуточный титул «профессор вверх и вниз». Год спустя ФНРС-III с экипажем из французских офицеров Жоржа Уо и Пьера Вильма дважды достиг отметки более 4 тысяч метров. Завоевание глубины началось.

В 1960 году Жак Пиккар, сам ставший к тому времени профессором, решил в свое время 65-го глубоководного погружения опуститься на дно глубочайшего в мире Марианского желоба. Спутником его в этом предприятии стал военный моряк американец Дон Уолш. Базой для экспедиции избрали остров Гуэм, так как он находится сравнительно недалеко от наиболее глубокого участка дна желоба. В 1959 году здесь работало советское научно-исследовательское судно «Витязь», с борта которого обнаружили точку с глубиной 11 022 метра. К ней и устремились вспомогательные суда глубоководной экспедиции «Люис» и «Уонденкс». Последний вел на буксире батискаф «Триест». Начались поиски точного места погружения. С этой целью на дне произвели серию (300) взрывов, чтобы по времени прохождения звука сквозь толщу воды измерить глубину с максимальной точностью. Когда одиннадцатикилометровая глубина была найдена, в океан вылили ярко-зеленый краситель и в центре цветного пятна поместили плавучий радиобуй.

В 8 часов 23 минуты 23 января 1960 года «Триест» стартовал на дно Марианского желоба. Акванавты знали, что при достижении дна суммарное давление воды на стенки гондолы составит 170 тысяч тонн. Объем океана деформирует стальную сферу — ее диаметр уменьшится на 3,7 миллиметра. Стоит появиться хотя бы небольшой трещине, и струя воды под давлением 1100 атмосфер, превосходящая по разрушительной силе пулеметную очередь, ворвется в салон гондолы. Поэтому можно понять состояние обоих акванавтов, когда на глубине около четырех километров перестал работать ультразвуковой передатчик, служивший для связи с кораблем. На восьмом километре гнетущую тишину мира безмолвия нарушил громкий треск — сломалась какая-то деталь снаружи. Впоследствии выяснилось, что это лопнуло окно в соединительном тамбуре, что не представляло опасности. Поскольку показания всех приборов в гондоле не выходили за границы нормы, решили продолжать спуск. К радости всех членов экспедиции, как двух сидевших в гондоле, так и остальных, находившихся на вспомогательных судах, снова заработала ультразвуковая связь. В час дня Д. Уолш сообщил, что «Триест» достиг цели. В свете прожектора акванавты увидели ровное плотное дно Марианского желоба. Неожиданно в поле зрения по-

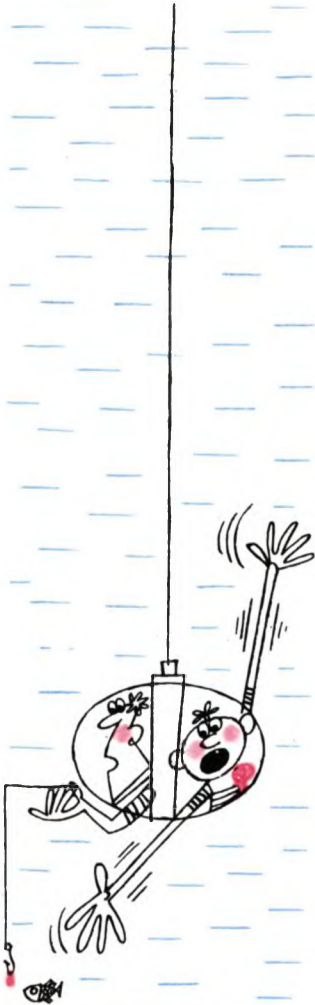


явилась большеглазая плоская, похожая на камбалу серебристая рыба около 30 сантиметров длиной, затем показалась красноватая креветка.

В 1960 году ученые располагали солидными данными о жизни в ультраабиссали, но ни рыб, ни креветок с такой глубины добыть как до этого, так и позднее не удавалось. Так как замеченные с «Триеста» глубоководные животные не были сфотографированы, у специалистов-биологов возникли сомнения в правильности определений, сделанных Ж. Пиккарром и Д. Уолшем. Известный датский зоолог, участник глубоководной экспедиции на «Галатее», профессор Торбен Вольф полагает, что акванавты приняли за рыбу какое-то другое животное, скорее всего крупную голотурию. Мнение Т. Вольфа подтверждается результатами тралений в абиссали. Глубже 7587 метров ни одной рыбы пока поймать не удалось. С другой стороны, настораживает описание подробностей строения таинственного существа со дна Марианского желоба. Как известно, глаза у голотурий отсутствуют. Позднее акванавты, опускаясь в другие впадины Мирового океана на глубину 8 тысяч метров и 9180 метров, снова видели каких-то рыб. Вполне можно допустить, что эти осторожные существа, обладающие способностью ощущать малейшие колебания воды, вовремя успевают уйти от трала и потому до сих пор не попались в руки исследователей.

Среди коллекций глубоководных животных, пойманных на глубине свыше 6 тысяч метров, нет ни одного десятиногого рака, к которым относятся креветки. На этом основании советский ученый профессор Георгий Беляев в своей книге «Донная фауна наибольших глубин Мирового океана» утверждает, что через иллюминатор «Триеста» была замечена не креветка, а другой рачок, по-видимому крупная мизиды. Последнее предположение вполне вероятно. Оба акванавта, не будучи специалистами-зоологами, вполне могли назвать мизиду креветкой, так как внешне эти рачки действительно похожи друг на друга.

За время спуска и двадцатиминутного пребывания на дне глубочайшего желоба мира внутри гондолы стало холодно. Заборный термометр показывал всего плюс 3, 4 градуса. Акванавты решили начать подъем. В 16 часов 48 минут «Триест» всплыл на поверхность. Таким образом, на всю операцию потребовалось менее восьми с половиной часов. Это говорит о совершенстве конструкции батискафа и перспективности его использования для изучения ультраабиссали. Дело в том, что даже хорошо отработанные глубоководные траления требуют гораздо большего времени. Автору этой книги привелось принять участие в одной из экспедиций на «Витязе», когда исследовалась фауна больших глу-



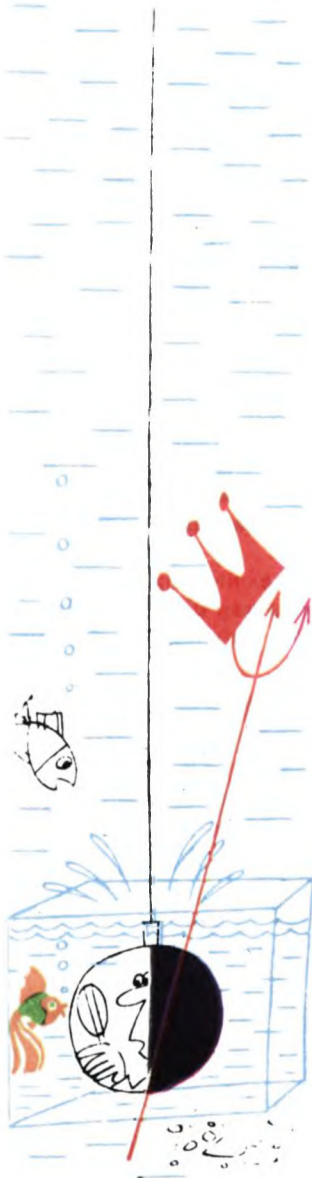
бин Тихого океана. Работы проводились и в районе Марианского желоба. Чтобы получить траловый сбор с глубины 10—11 километров, требуется затратить около суток.

Рекорд, достигнутый Ж. Пиккаром и Д. Уолшем, по-видимому, никогда не будет побит, да и смысла в этом нет. Дело в том, что «Триест» опустился на 10 919 метров, а предельная глубина всего на 103 метра больше.

В 1961 году «Триест» подвергся реконструкции и в усовершенствованном виде получил название «Триест-II». Тем временем во Франции Ж. Уо и П. Вильм сконструировали другую модель батискафа. В 1962 году их «Архимед» со смешанным французско-японским экипажем опустился на дно Идзу-Боннинского желоба у берегов Японии на глубину 9180 метров. Именно тогда профессор Т. Сасаки увидел ультраабиссальных рыб. В 1964 году капитан Ж. Уо, известный французский биолог профессор Ж. Перез и инженер Дело обследовали дно глубочайшего в Атлантическом океане желоба Пуэрто-Рико, спустившись на 8550 метров. Они тоже наблюдали там живых рыб.

Благодаря батискафу ученые получили возможность проводить наблюдения в ультраабиссали не на расстоянии с помощью приборов дистанционного управления и глубоководных орудий лова, а своими собственными глазами, спустившись в океанскую бездну.

Вследствие чрезвычайно высокой стоимости проектирования, изготовления и эксплуатации батискафа в настоящее время во всем мире существует только два аппарата, способных опускаться глубже 8 километров,— «Триест-II» и «Архимед». Вместе с тем для решения целого ряда научных проблем проводить столь глубоководные спуски вовсе не обязательно. Для работы на глубине до 4—6 километров можно спроектировать и построить менее дорогостоящий и вполне надежный аппарат, который к тому же предоставит экипажу больше удобств. Чтобы проникнуть на указанную глубину, баллон-поплавок вовсе не обязателен, зато гондola, испытывающая значительно меньшую нагрузку, может быть изготовлена из менее прочного материала и гораздо большей величины. Исходя из этих соображений, американский конструктор Э. Венк в 1965 году построил свой беспоплавокый батискаф «Алюминаут», рассчитанный на работу до глубины 4500 метров. Как показывает название, корпус нового аппарата изготовлен из алюминиевого сплава. В отличие от всех ранее построенных батискафов гидронавты в «Алюминауте» размещаются в удобном, достаточно просторном салоне. К их услугам запас провизии, плита для подогревания пищи, койки для отдыха. Все это



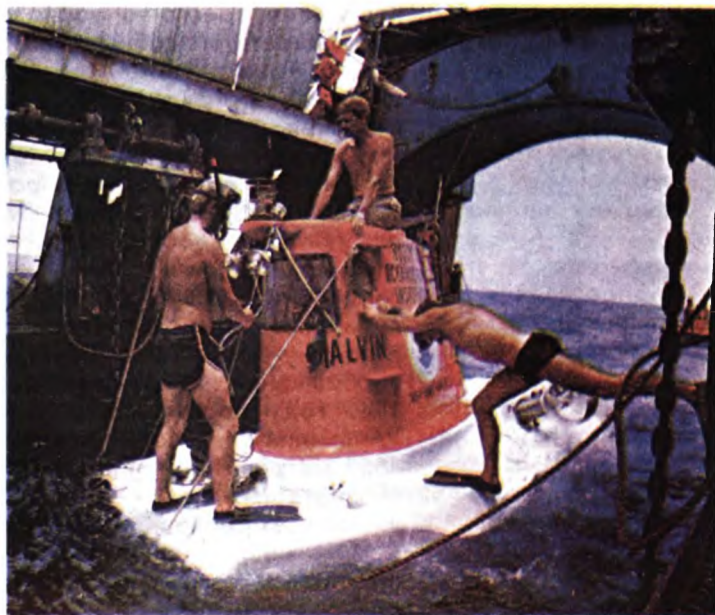
позволяет проводить длительные наблюдения. Уже во время испытаний экипаж находился 33 часа на глубине 800 метров.

Почти одновременно с «Алюминаутом» в строй вступил «Алвин», получивший свое название от начальных букв имени и фамилии его конструктора, американского океанографа Аллена Вайне. «Алвин» рассчитан на погружение до 1800—2000 метров, где может находиться целые сутки, имея на борту экипаж из трех человек.

В том же диапазоне глубин работает и канадский аппарат «Pisces». Слово это латинское, оно должно звучать как «писцес» и в переводе на русский язык означает «рыба». По непонятным причинам во всей научной и популярной литературе его транскрибируют как английское и обозначают чудовищным звуко сочетанием «пайсис», что не имеет никакого смысла. Ведь английское слово «рыба» звучит как «фиш»! Дело, конечно, не в названии. Этот самый «Писцес» или «Пайсис» сейчас принят на вооружение и нашими исследовательскими судами. С борта «Дмитрия Менделеева» и «Академика Курчатова» уже проведены интереснейшие наблюдения в Тихом океане и Красном море. Геологи и биологи получили возможность лично познакомиться с тем, что происходит на двухкилометровой глубине.

Еще больше сконструировано замкнутых аппаратов для автономного плавания в пределах шельфа. Начиная с 1960 года в СССР, США, ФРГ, Франции и Японии

«Алвин» вернулся на базу.



их построено свыше 150, причем 90 из них могут погружаться на глубину до 200 метров. С помощью этих аппаратов успешно проводятся геологические, гидрологические, биологические, даже археологические исследования. О некоторых из них рассказывается в следующем разделе этой главы.

ПОСЛЕДНИЕ ИЗВЕСТИЯ СО ДНА ОКЕАНА

В 1977 году группа американских геологов и геохимиков, возглавлявшаяся сотрудником Орегонского университета Джоном Корлиссом, проводила обследование участка морского дна Тихого океана неподалеку от берегов Эквадора. В этом месте к материку Америки близко подходит подводный Тихоокеанский хребет, на отрогах которого из моря поднимаются вулканические Галапагосские острова. Дно океана здесь неспокойно — часто происходят землетрясения: помимо потухших, есть и действующие подводные вулканы. Имея исследовательский аппарат «Алвин», на котором можно производить глубоководные погружения, ученые день за днем плавали вблизи морского дна, изучая строение вулканических кратеров и делая множество цветных фотографий. Научные приборы, установленные на «Алвине», позволяли непрерывно регистрировать температуру заборной воды, получать ее пробы для последующего анализа, а в случае необходимости с помощью механической руки захватывать образцы грунта и собирать неподвижных донных животных.

Морское дно на глубине 2—3 километров представляет собой безрадостную картину. В свете прожекторов акванавтам открывались огромные безжизненные пространства, покрытые натеками лавы, или однообразные заиленные равнины, на которых лишь изредка виднелись морские перья, похожие на одинокие пальмы среди пустыни. Около подводных горных цепей пейзаж несколько оживлялся — появлялись крутые откосы, заваленные гигантскими камнями, в некоторых местах можно было видеть глубокие расщелины. В одно из погружений внимание наблюдателей привлекло нечто необычное: под «Алвином» среди каменистой россыпи отчетливо проглядывало широкое белое кольцо диаметром 50 метров. Когда спустились поближе, акванавты удивились еще больше — кольцо было живым. Оно состояло из множества крупных моллюсков с толстыми белыми раковинами. Животные лежали близко друг к другу, и издали их очертания сливались в широкую полосу. Приглядевшись повнимательнее, среди раковин они заметили белых крабов и каких-то других ракообразных. В длинных трубках прятались крупные морские черви, а из щелей между камнями целыми пучками высывались совсем уж

странные организмы, напоминая фантастические грибы: красная цилиндрическая шляпка помещалась на белесой, покрытой бородавками толстой ножке. Около них крутилась большая розовая рыба-ласка. Вокруг сновали и другие рыбы. Проплыл полутораметровый скат, перед иллюминатором долго позировал макрурус длиной почти в три четверти метра. Обычно глубоководные животные не отличаются крупными размерами, а здесь подобрался просто гиганты. Раковины некоторых двустворчатых моллюсков достигали 30—40 сантиметров, между ними ползал полуметровый осьминог.

Все это удивительное сообщество расположилось кольцом, оставив совершенно незаселенной середину большого круга. Когда «Алвин» оказался около центра, наружный термометр неожиданно показал резкое повышение температуры. Очевидно, в этом участке морского дна на глубине два с половиной километра из недр земной коры изливаются теплые воды, здесь находится так называемый гидротермальный источник. Земное тепло нагревает небольшое пространство до 22 градусов, создавая здесь благоприятные для развития живых организмов условия. Правда, глубоководные жители, непривычные к высокой температуре, стараются держаться подальше от места выхода горячих струй; они располагаются по периферии большого круга, где температура воды снижается до 2—3 градусов.

Продвигаясь вдоль расщелины, акванавты нашли еще четыре таких кольца жизни, каждое диаметром от 50 до 100 метров. С помощью механической руки собирали моллюсков, червей в трубках, удалось даже поймать большого краба. Когда добытые экземпляры попали к зоологам, те дружно заявили, что все эти животные науке не были известны. К сожалению, коллекции биоценоза гидротермальных источников оказались далеко не полными и о многих организмах ученым пришлось судить только по фотографиям. Американские зоологи долго изучали уникальные снимки, но к единому мнению не пришли. Часть животных так и осталась неопознанной, в том числе и красные «грибы» на белых ножках.

Когда споры о систематическом положении обитателей «кольца жизни» утихли, встал новый вопрос: а чем же они там питаются? Известно, что в начале всех пищевых цепей в океане стоят фотосинтезирующие растения, в первую очередь различные водоросли. Но ведь на глубине в два с половиной километра царит вечный мрак, фотосинтез там невозможен и никаких водорослей нет. Животные, правда, имеются. Они питаются тем, что падает к ним сверху из более богатых жизнью слоев воды, потому-то обитатели глубин велики по размерам и никогда не встречаются боль-



шими скоплениями. А вокруг гидротермальных источников жизнь бьет ключом, да к тому же многие моллюски, черви, крабы и другие животные отличаются совершенно удивительной для глубоководных жителей величиной. Очевидно, они нашли какой-то свой источник питания. Но какой именно?

Ответить на этот вопрос помогли анализы проб воды, взятых в непосредственной близости от места выхода подземных струй. Оказалось, что вместе с теплыми гейзерами из недр земли извергаются углекислота и сероводород, которые создают условия для развития серобактерий. Еще в 1887 году русский микробиолог С. Виноградский обнаружил, что некоторые серобактерии прекрасно себя чувствуют даже при температуре более 50 градусов и могут жить на минеральных средах. Они окисляют сероводород и, используя образующуюся энергию, синтезируют из воды и углекислоты органические вещества. Серобактериями питается большая часть животных, окружающих гидротермальные источники: двусторчатые моллюски, черви, возможно, и загадочные «грибы». А за счет последних живут крабы, рыбы и другие хищники.

Так с помощью новой техники был открыт ранее неизвестный маленький мирок, существующий почти независимо от «большого мира», которому дает жизнь энергия солнца. А может быть, этот мирок не такой уж маленький? Ведь гидротермальные источники должны быть и в других местах на морском дне, особенно в зоне рифтов, где через разломы океанической коры постоянно извергаются продукты вулканической деятельности. Эти участки дна океана имеют такой сложный рельеф, что собирать представителей фауны травами и другими орудиями лова здесь почти невозможно и приходится исследовать их с борта батискафа.

В 1973 году французская экспедиция, возглавлявшаяся двумя крупными геофизиками — Клодом Риффо и Ксавье Ле Пишоном, с помощью того же «Альвина», батискафа «Архимед» и ныряющего блюдечка «Сиена» обследовала рифтовую долину Среднеатлантического подводного хребта. Ею также обнаружены выходы горячих вод на глубине 2695 метров, окруженные скоплениями губок, роговых кораллов и морских перьев. Найдено и само жерло, имевшее вид щели около полуметра в ширину и несколько метров в длину. Края его были окрашены в ржаво-красный цвет от обилия окислов железа. Вокруг суетились рыбки, приборы ощутили легкое движение воды, но, в общем-то, горячий «ключ» почти бездействовал. Может быть, поэтому жизнь вокруг него не была так обильна, как на Галапагосских гидротермальных оазисах. Впрочем, французские ученые обследовали сравнительно не-



большой участок долины и имели совсем другие задачи. Они изучали геологическое строение дна и искали полезные ископаемые. В этом деле экспедиция преуспела. В районах гидротермальной активности обнаружены целые поля железомарганцевых конкреций с высоким содержанием этих металлов.

Совершенно очевидно, что с помощью ныряющих блюдечек, батискафов и других управляемых человеком научных погружаемых аппаратов будет сделано еще немало сенсационных открытий.

МЕЖДУ ЖИЗНЬЮ И СМЕРТЬЮ

В огромном здании страхового общества Ллойда в Лондоне между шестью темными каннелюрованными колоннами коринфского ордера висит бронзовый «колокол рока». Когда-то он нес обычную корабельную службу на 32-пушечном фрегате «Лютин». Вначале корабль плывал под французским флагом, но в 1799 году его захватили англичане. Вскоре после этого «Лютин» вышел в короткий рейс из Ярмута в Гамбург. В трюме фрегата лежали слитки серебра и золота, а также монеты — всего на сумму свыше миллиона фунтов стерлингов. Груз, как и положено, был застрахован компанией Ллойда. Не прошло и суток, как фрегат погиб. Никто так никогда и не узнал, какие роковые обстоятельства заставили «Лютин» сбиться с курса и попасть на одну из песчаных отмелей коварного залива Зюдерзее. Единственный спасшийся член экипажа ничего вразумительного по этому поводу сообщить не мог. Пайщики компании Ллойда, потрясенные потерей огромной страховой суммы, пытались организовать спасение ценного груза, но почти все их попытки были тщетны. К 1861 году Ллойд вернул себе ценностей лишь на 22 тысячи фунтов стерлингов и в придачу получил корабельный колокол, который теперь звонит только по погибшим кораблям. Каждый раз, когда в здание на берегах Темзы поступает сообщение о гибели судна, служащий правления общества, облаченный в старинную форму, мерно отбивает два удара.

Кораблекрушение... Это страшное слово сохранило свой трагический смысл и в наши дни, когда моря бороздят не утлые суденышки, а оснащенные по последнему слову техники металлические громадины с мощными энергетическими установками, современными противопожарными средствами, сверхдальними и весьма надежными средствами связи. Тревожный сигнал SOS — три точки, три тире, три точки — ежедневно летит в эфир. В 1970 году по морям и океанам плывало не менее 55 тысяч судов (свыше 100 тонн водоизмещением), 352 из них погибло.

Несмотря на прекрасную техническую оснащенность современных судов новейшими, эффективными



спасательными средствами и хорошо развитую систему спасательных станций и патрульных кораблей, все же ежегодно в результате кораблекрушений погибает около 2 тысяч человек. Это ничтожно мало по сравнению с числом жертв от других видов транспорта, в первую очередь автомобильного. Но в океане, как и повсюду, имеется своя специфика, в том числе и специфика бедствий. После гибели благоустроенного и комфортабельного корабля его экипаж и пассажиры оказываются посреди океана в небольших спасательных ботах или на надувных резиновых плотиках. Ураган, только что утопивший корабль, продолжает свирепст-

вовать, волны бросают маленькие лодки и плоты как щепки. Спасшиеся люди продолжают находиться между жизнью и смертью. В этих условиях важно не потерять самообладания, не поддаваться панике.

Даже если море относительно спокойно, у пассажиров спасательных ботов и плотов остается множество жизненно важных проблем. Где взять пресную воду и пищу? Как укрыться от холода или жары? Как дать знать о себе на берег или на другие суда? На спасательных плотках и ботах предусмотрены запасы пресной воды и продовольствия, тенты, сигнальное оборудование, но они могут быть утрачены в суете бедствия, и тогда... Врачи заметили, что зачастую спасенные люди гибнут в океане не от голода, не от жажды, не от жары или холода. Их губит самая мысль о страшной опасности, о близости акул, о безбрежности океана. Уже в первые часы после того, как пройдет возбуждение, вызванное катастрофой, наступает апатия, нервы не выдерживают страшного напряжения, а ужас перед необъятным океаном продолжает давить на психику. Врачи назвали такое состояние стрессом.

Чтобы спасти этих людей, нужно вселить в них надежду, нужно убедить спасшихся от кораблекрушения, что опасность миновала. Ради них французский врач Ален Бомбар подверг себя тяжелому испытанию. Один, в резиновой лодке, без всяких запасов воды и пищи, он пересек Атлантический океан. 65 дней А. Бомбар питался планктоном и рыбой, пил дождевую воду и сок, выжатый из тканей рыб. Если в этих условиях выжил один, могут выжить и другие.

Пример этот далеко не единственный, правда, в иных случаях люди становились пленниками океана не по своей воле. 133 дня после гибели судна странствовал в маленькой шлюпке по океанским волнам Пун Аим, моряк из Гонконга. 114 дней носили бури и ветры по Тихому океану обломки разбитой, потерявшей управление шхуны с тремя русскими моряками.

Это произошло в 1919 году. Только что восстановленная парусно-моторная шхуна «Тюлень» шла из Владивостока к Петропавловску-Камчатскому. После Сангарского пролива судно попало в шторм, а недалеко от цели шхуну настиг ураган. Воспитанники мореходного училища Федор Чигаев и Николай Коринтели, отстояв вахту, спустились в кубрик. Едва улеглись в парусиновые койки, как шхуна страшно накренилась, послышался треск, иллюминатор погрузился в воду. Новая волна перевалила «Тюленя» на другой борт, сверху раздался удар. Люк, ведущий на палубу, чем-то прижало, и двое моряков оказались взаперти. Они долго стучали в переборки, никто не откликнулся. Шхуну продолжало бросать с волны на волну, заглух шум дизеля, погасла электрическая лампочка. Прошло не менее су-





ток, прежде чем ураган начал стихать. Моряки снова стали стучать в переборку и наконец услышали ответ. Переговариваясь по азбуке Морзе, узнали, что поблизости, в машинном отделении, находится их соученик Георгий Семенов. Вскоре послышались удары кувалдой, и заклинившийся люк распахнулся. Моряки вышли на палубу. Их глазам предстало страшное зрелище. Все надстройки были снесены. Не осталось ни рулевой, ни штурманской рубки, ни камбуза. Бочки с топливом, пресной водой, запасы продовольствия, единственную спасательную шлюпку волны смыли за борт. На полуразрушенной палубе валялись обломки мачт, остатки такелажа волочились за кормой. Обследование внутренних помещений шхуны показало, что, кроме них троих, на «Тюлене» не было ни души. Остальные семь человек экипажа погибли.

Началась борьба за жизнь. Первым делом освободились от остатков такелажа и получили возможность управлять рулем, затем провели инвентаризацию запасов. Дизельного топлива оставалось на два часа ходу, продовольствия тоже совсем мало — несколько буханок хлеба да банок с мясными щами. Пресная вода сохранилась только в двух питьевых бачках в кубрике и машинном отделении.

Моряки сразу же установили вахты, вывесили на шесте флажки — сигнал бедствия, подготовили фонари на случай встречи с судном в ночное время. Затем завели вахтенный журнал, начертили на память карту, стали как могли определять координаты и наносить на карте дрейф своего «Тюленя». Ловили рыбу и кальмаров, цедили из океана с помощью самодельной сетки планктон, собирали дождевую воду. С каждым днем становилось все жарче, часто проносились штормы. Угроза умереть от жажды и голода отпала, но появилась новая беда — корпус во многих местах дал течь, которая усиливалась после каждого шторма. Пришлось все свободное время откачивать воду ручной помпой. Только на 114-й день героической борьбы с океаном, уже по ту сторону экватора, молодых моряков снял с гибнущего «Тюленя» рейсовый пароход, шедший в Сингапур. Через несколько месяцев все трое вернулись на родину.

В период гражданской войны на Дальнем Востоке не было возможности опубликовать рассказ об этом беспрецедентном дрейфе. Затем новые события заслонили дела минувших дней. Только много лет спустя историю «Тюленя» поведал читателям журнала «Вокруг света» капитан дальнего плавания Ю. Шеманский. К этому времени весь мир уже знал о мужестве четырех советских людей, оказавшихся без пропитания, воды и топлива в бушующем зимнем океане.

Они даже не были моряками. Младший сержант Асхат Зиганшин, рядовые Филипп Поплавский, Анатолий Крючковский и Иван Федотов проходили действительную военную службу на одном из Курильских островов. В их обязанности входило обслуживание небольшой самоходной баржи, с помощью которой производилась разгрузка судов в бухте. Мореходные качества баржи Т-34 позволяли ей плавать лишь вблизи берега, да и то если волнение не превышало четырех баллов.

В середине января 1960 года на северную часть Тихого океана налетел ураган. Т-34 в это время стояла на привязи у плавучей бочки посреди маленькой бухты. Поднялась пурга, пелена снега скрыла берег. Ветер усиливался с каждой минутой, наконец стальной трос не выдержал и баржу оторвало от поплавка. Солдаты завели мотор и поставили свое суденышко против ветра. Асхат Зиганшин управлял рулем и держал по радио связь с берегом. Много часов Т-34 упорно боролась с волнами и ветром. Метель мешала ориентировке, увидеть причал было невозможно. В 15 часов 17 января связь с баржей оборвалась, мотор заглох, Т-34 понесло в океан.

Береговые поисковые партии, самолеты, вертолеты и корабли много дней безуспешно искали пропавшую баржу, найти ее так и не удалось.

Пока четверо солдат боролись со стихией в бухте, они с трудом могли держаться на ногах, но в океане начался настоящий ад. Все, что не сдули порывы ветра и не смыли волны, было разбито, смято, перемешано и полито морской водой. Баржа только чудом держалась на плаву. Изнемогавшие от усталости люди непрерывно откачивали воду ручной помпой. Когда океан немного утих, А. Зиганшин произвел ревизию запасов. В распоряжении пленников океана была одна буханка хлеба, 12 килограммов картошки, на которую попало топливное масло, две банки мясных консервов и банка с пищевым жиром. Нашлось также немного чая, кофе и табака, но они, так же как и единственный килограмм крупы, были сильно смочены морской водой. Волна плеснула и в бачок с пресной водой. В довершение всего стоял холод. Сначала топили печку пустыми ящиками, потом на топливо пошла часть деревянной обшивки. Сожгли и старые автопокрышки, служившие прежде в качестве кранцев.

Солдаты не были подготовлены к длительным скитаниям по океану. Они ничего не знали о возможности питаться планктоном, не умели ловить океанскую рыбу. Попытки рыболовства оказались безуспешными. Более чем скромные запасы съестного кончились очень скоро, тогда вспомнили об изделиях из кожи. Мелко нарезали добротный солдатский ремень. Долго его ва-



рили и потом еще дольше жевали. Когда кончились ремни, стали варить кожаные части обуви, даже хромовые мехи гармони были сварены в котелке с солоноватой водой. Питьевую воду считали не литрами, а глотками. Обессиленные, потерявшие по 20 и более килограммов веса, солдаты упорно продолжали сражаться за жизнь. 7 марта их заметили посреди океана американские летчики, и через 50 дней дрейфа все четверо были приняты на борт авианосца «Кирсардж».

Этот случай и многие другие говорят о том, что даже в самых тяжелых условиях потерявшие кораблекрушение могут выдержать длительную борьбу со стихией. Но одного внушения бодрости для этого, несомненно, мало, нужно научить людей приспособляться к непривычным условиям, нужно помочь их организму справиться с лишениями. И вот врач Виталий Волович проводит совершенно необычный эксперимент.

Несколько групп добровольцев, моряки и ученые, высаживаются с экспедиционного судна в стандартные спасательные плотки и надолго остаются среди безбрежного океана. Они могут довольствоваться только скудным сухим пайком и консервированной водой из жестяных банок. Кроме того, к их услугам дождевая вода и богатая океанская фауна. На одном из плотиков разместился и сам В. Волович. Он регулярно, по нескольку раз в день, проводит медицинский осмотр каждого участника эксперимента: спрашивает, выслу-

Попалась акула.





шивает, выстукивает, измеряет кровяное давление, делает анализы, заполняет медицинские карточки, ведет дневник. Сам экспериментатор одновременно и подопытный. Как и все остальные, врач питается витаминизированными конфетами, галетами, питательной массой из тюбиков, пьет маленькими глотками драгоценную воду. Рацион строго ограничен — пайка должно хватить на весь период эксперимента и на тот случай, если разразится шторм и добровольные отшельники превратятся в пленников океана.

Программа опыта предельно насыщена и разнообразна. В один из жарких дней выдачу воды сокращают до минимума. Как известно, в жаркую погоду выделяется обильный пот, отчего все время хочется пить. Нельзя ли уменьшить потоотделение, смачивая рубашки забортной водой? Все население плотиков целый день сидит в мокрой одежде, но зато сэкономлено несколько литров пресной воды. Параллельно отрабатываются приемы рыбной ловли. В комплекте спасательного плотика имеется удочка, но, естественно, нет наживки. Можно рискнуть частью пайки, но будут ли клевать морские рыбы на кусочек галеты или жилку из мясной тушенки? Какая рыба охотнее хватает красную, а какая белую блесну? Все это нужно знать. При первой же попытке попались четыре корифены, значит, океан может накормить попавших в беду людей, даже не имеющих навыка и ловкости моряков.

Рыбалка привлекла к плотикам несколько акул. Хищницы сновали вокруг с явно агрессивными намерениями. Известно, что страх перед акулами усугубляет и без того подавленное состояние потерпевших кораблекрушение. Опасна ли хищница для людей, сидящих на плотике? На этот вопрос также должны ответить участники эксперимента. Все они не раз видели акул с борта судна, но здесь стремительные рыбы чертили плавниками волны бок о бок с плотиком. Это уж совсем другое дело. У ихтиолога, участвующего в дрейфе, сверх всего имеется и своя программа. Теперь он испытывает действие различных веществ, отпугивающих акул, а также проверяет, какие вещества привлекают к себе коварных рыб.

Еще много дней предстояло маленькой группе людей на оранжевых плотиках скользить по крутым океанским волнам.

Эксперимент рискованный, даже опасный, но именно в наличии опасности и заключается весь его смысл, ибо цель всего предприятия — помочь выдержать тем, кто неожиданно окажется один на один с грозным океаном.



«Чаще всего наша жизнь подвергается опасности лишь потому, что мы совершаем ошибки. Я провел под водой более тысячи часов и твердо знаю: чтобы избежать этих ошибок, надо познать океан и его обитателей и трезво оценить свои возможности в чуждой нам среде». К такому выводу пришел опытный подводник и хороший знаток жизни в море американский зоолог Роберт Моррис. С его мнением нельзя не согласиться. Действительно, опасность становится меньше благодаря знанию. Что же угрожает человеку в океане?



Попав в море, мы невольно вступаем в контакт с его исконными обитателями. Больше всего пловцы боятся встречи с акулой. Среди 350 видов акул не менее 20 агрессивны, однако далеко не каждая такая акула непременно нападет на плывущего человека. До известной степени дурная слава этих морских хищниц преувеличена легендами и авторами рассказов о всяких ужасах. Тем не менее не следует заводить близкое знакомство с акулой, длина которой превышает метр. Опасны также барракуды и вообще любые рыбы такой величины. В тропической зоне океана встреча с опасной акулой не столь редка. В морях же, омывающих нашу страну, люди практически никогда не могут встретиться с хищными рыбами, способными угрожать человеку.



Часто рекомендуют отпугивать акулу резкими звуками — визжать, пускать пузыри, шлепать по воде и т. п. Нужно сказать, что делать это ни в коем случае не следует. Акула, как и другие хищники, в первую очередь атакует ослабевшую и выбивающуюся из сил жертву. Она может неверно истолковать «отпугивающие» движения и принять их за агонию потенциальной добычи. Попытка активной обороны — нанесение хищной рыбе удара ножом — обычно бесполезна, так как нож не достигает цели. Удар палкой с острым концом по глазу, кончику морды или по жабрам более результативен.



Часто акулу привлекает не сам человек, а загарпуненная им рыба. При появлении акулы нужно расстаться со своей добычей. Во всех случаях встречи с крупными хищными рыбами рекомендуется выйти из воды. Нельзя также, сидя в лодке, болтать в воде ногами или руками, это привлекает хищников. Замечено, что люди в темной, особенно в черной, одежде почти никогда не подвергаются нападению акул, которые отдают предпочтение купальщикам в ярких и светлых костюмах.

Серьезные рваные раны могут нанести также мурены — угреобразные рыбы, живущие в коралловых рифах и пещерах субтропической и тропической зон океана. Обычно мурена прячет длинное тело в укрытие

и выставляет наружу только голову с открытой пастью, усеянной острыми как бритва зубами. Узнать мурену легко по двум трубчатым выростам, торчащим из ноздрей. Крупная мурена достигает в длину трех метров, но даже 20—30-сантиметровая уже опасна. Она редко нападает первой, но, раненая или пойманная, смело набрасывается на врага. Необходимо быть крайне осторожным при обследовании пещер, расселин, щелей, пространства под камнями и тому подобных укрытий, в которых могут прятаться мурены.

Нередко ранение сопровождается отравлением ядом. Иногда рана, нанесенная морским животным, сама по себе и незначительна, но введенный яд может вызвать серьезные последствия.

Скаты-хвостоколы обычно лежат на дне, часто прикрытые слоем песка или ила, что делает их почти незаметными. Они опасны для всех, кто бродит по воде. Когда человек наступает на хвостокола, последний сильным ударом плетевидного хвоста вонзает в ногу зазубренный длинный шип и наносит глубокую рану. Слизь, покрывающая шип, ядовита и вызывает острую боль и местную опухоль. Чтобы уберечься от поражения хвостокола, рекомендуется, ходя босиком по мелководью, прощупывать дно палкой, чтобы разогнать притаившихся скатов. Можно также спугивать их, волоча по дну ноги.

Крылатку в отличие от ската-хвостокола заметить очень легко по ее пестрой, розовой или красной с белыми полосами и пятнами, окраске. К крылатке нельзя прикасаться, так как она немедленно вонзает в руку острые ядовитые плавниковые шипы. Яд крылатки и других скорпеновых рыб вызывает сильнейшую боль в месте укула, затем появляются признаки местного и общего отравления. Известны случаи смертельного исхода, часто наступает длительный паралич пораженной конечности. Крылатка представляет собой реальную опасность для неосведомленного человека, попавшего в тропическое море.

Родственная ей, но менее яркая (и менее ядовитая) скорпена встречается в Черном море. Уколоться о ядовитые иглы скорпены или морского ерша можно во время рыбной ловли, снимая этих рыб с крючка или выпутывая их из сетей. Чтобы уберечься от опасности, нужно уметь отличать скорпеновых рыб. Вообще не рекомендуется брать в руки неизвестных рыб, среди которых могут оказаться ядовитые.

Ядовито и большинство морских змей. По счастью, их маленький рот не способен широко раскрываться, и потому морская змея обычно не наносит человеку вреда. Животное это не агрессивно, но, запутавшееся в сети, может вонзить свои зубы в палец рыбака. Узнать морскую змею легко по характерной форме тела,



уплощенному хвосту и пестрой (полосатой или пятнистой) окраске. В наших морях эти пресмыкающиеся не водятся.

Многие морские животные отличаются изящной формой и пестрой расцветкой. Но пусть вас не обманывает их внешняя привлекательность. Не раз, прельстившись красотой, люди получали тяжелые ожоги или отравления.

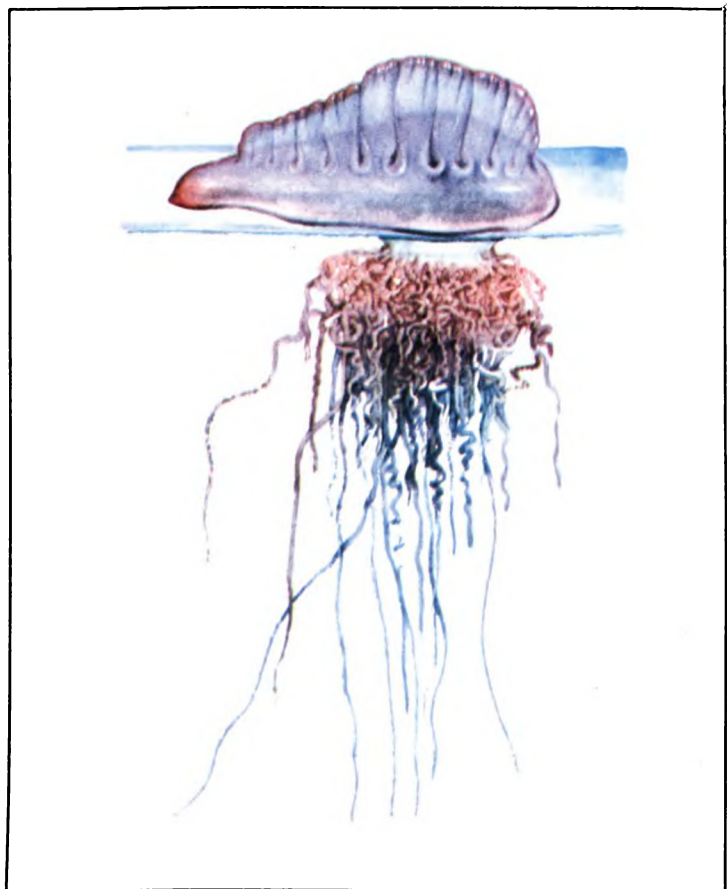
При плавании нужно остерегаться прикосновения к медузам, многие из которых опасны. Самым страшным ядом обладает полупрозрачная медуза цилиндрической формы с четырьмя разветвленными розовыми щупальцами. Это так называемая морская оса, достигающая величины от чайного стакана до небольшого ведра. Известны смертельные случаи от ожога об эту медузу. Обитает морская оса у берегов тропической зоны Тихого и Индийского океанов.

В Черном и Азовском морях, а также в Японском море водятся медузы-корнероты. Европейский вид отличается яркой голубой или фиолетовой каймой по краю зонтика. Серьезной опасности для человека корнерот не представляет, но близкое знакомство с ним обычно оканчивается ожогом, похожим на поражение крапивой. Гораздо менее приятна встреча с маленькой медузой крестовичком, которая держится в зарослях различных морских растений у берегов Японского моря. Иногда крестовички заплывают в места массового купания. Заметить эту медузу трудно из-за ее прозрачности и небольшой величины (диаметр зонтика всего 15—25 миллиметров). Особенно многочисленны крестовички в жаркие сухие годы. Остерегайтесь забираться в заросли водорослей и морских трав, где прикосновение к крестовичку наиболее вероятно.

На поверхности воды в теплых зонах всех океанов нередко можно видеть прозрачный, переливающийся на солнце пузырь величиной с детский воздушный шарик. Вниз от него свешиваются многометровые синие жгуты щупалец. Это физалия, или португальский военный кораблик, прикосновение к которому вызывает сильнейшую боль — ожог и последующее общее тяжелое отравление. Плавающий кораблик хорошо заметен, его ни в коем случае не следует трогать. Часто во время рыбной ловли оторвавшиеся щупальца физалии обматываются вокруг лески. Они долго не теряют своих опасных свойств, и потому, выбирая снасть, нужно следить, не прилипли ли к ней синие скользкие нити.

Почти каждый человек, попавший на море, непременно хочет привезти домой красивую раковину, засушенную морскую звезду или крабика. В людях, увидевших красоты подводного мира, просыпается страсть к коллекционированию. В погоне за сувенирами чело-





век забывает осторожность и нередко расплачивается за это. В водах умеренной и арктической зон почти нет опасных обитателей моря, зато в тропиках их множество. Здесь и жгучие кораллы миллепора, и морские ежи диадемы с длинными, как вязальные спицы, иглами, и моллюски конусы и теребра. Прежде чем заняться сбором коллекций, нужно хорошенько познакомиться с внешним видом и местами укрытий опасных животных.

Океан щедро одаривает человека здоровой и вкусной пищей, но не все морские животные съедобны. Попав на море, не проявляйте чрезмерной инициативы, остерегайтесь есть незнакомых моллюсков и рыб. Мясо некоторых вполне съедобных рыб становится ядовитым в результате неправильного хранения. Свежее мясо тунца, пелаמידы, скумбрии и ставриды делается непригодным уже через несколько часов хранения при комнатной температуре. Если скумбрия или ставрида два часа пролежала на солнце, ее нужно выбросить.

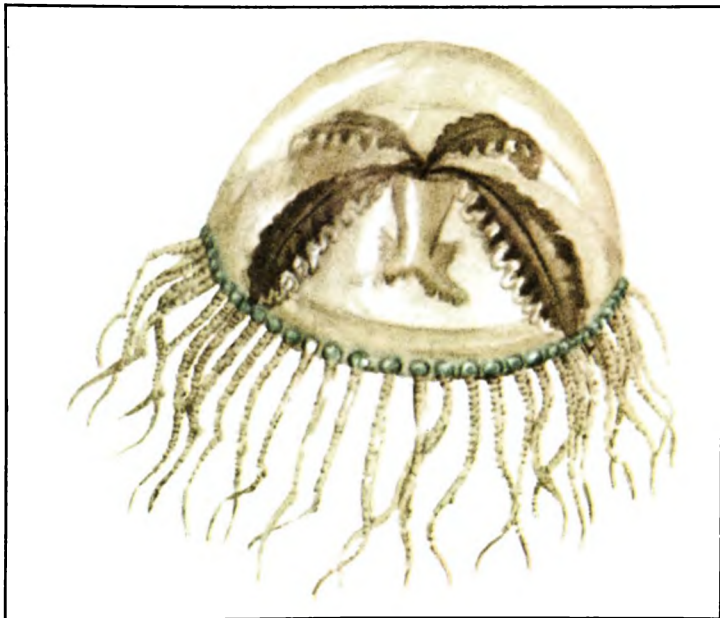
Всегда ядовиты все тропические кузовки и рыбы-ежи.

При каких-то еще до конца не выявленных обстоятельствах ядовитыми становятся рыбы, относящиеся к безусловно съедобным видам. Известно много случаев массового отравления людей, поевших вполне свежую, хорошо приготовленную рыбу. Эпидемии странной болезни неожиданно вспыхивают в разных местах тропической зоны океана. В медицинскую практику это тяжелое таинственное заболевание вошло под названием сигуатера. Один из его характерных симптомов — нарушение восприятия температуры: горячие предметы больному кажутся холодными, а холодные — горячими. На атолле Уэйк в Тихом океане до 1963 года не было зарегистрировано ни одного случая сигуатерного отравления, но в мае этого года рыба стала причиной массовых заболеваний. Через месяц ее можно было есть без каких-либо дурных последствий.

В 1943 году на тихоокеанских островах Мидуэй, Джонстон, Пальмира, Фанинг и Рождества, где рыба традиционно составляет значительную часть меню местного населения, начались массовые отравления. Внезапно все виды прибрежных рыб стали ядовитыми, и жители были обречены на голод и мучительную болезнь. Эпидемия кончилась так же внезапно, как и началась.

Главная трудность в предупреждении сигуатеры заключается в том, что внешне отличить ядовитую ры-

Ядовитый маленький крестовичок.



бу от безвредной невозможно. Чтобы обнаружить яд, требуется провести длительный и сложный анализ в специально оборудованной лаборатории. В качестве профилактической меры рекомендуется не есть икру, молоки и печень прибрежных тропических рыб, в которых накапливается больше яда, чем в других частях их тела.

Причины, по которым совершенно безвредные виды рыб внезапно становятся ядовитыми, пока еще не вполне понятны. Некоторые специалисты считают, что яд проникает в тело рыбы вместе с пищей. Замечено, что в ряде случаев массовые отравления сигуатерной рыбой происходят вскоре после сильного шторма или землетрясения, уничтожающих на мелководье донные растения и животных. На их месте возникает молодая поросль водорослей, на которую и набрасываются голодные рыбы. По-видимому, страшный яд образуется в процессе роста водорослей, а затем накапливается в организме питающихся ими рыб.

В Карибском море и Мексиканском заливе иногда наблюдается массовая гибель рыб, вызванная «цветением» морского фитопланктона. От размножившихся в несметном количестве одноклеточных водорослей поверхность моря утрачивает свой синий цвет и становится желтой или красноватой, благодаря чему все явление получило название «красного прилива». В этот период никакую рыбу есть нельзя.

Ядовитыми становятся и двустворчатые моллюски, пищу которых составляют планктонные водоросли. Вообще же большинство моллюсков при обычных условиях вполне съедобно, но животные, выросшие в загрязненной воде портов или вблизи крупных городов, часто накапливают в своем теле различные ядовитые вещества и концентрируют всевозможные бактерии, в том числе и патогенные для человека.

Океан таит много опасностей, от которых далеко не всегда можно защититься с помощью оружия. Главная мера предосторожности заключается в том, чтобы не совершать необдуманных поступков. «В высшей степени опасно,— отмечает американский зоолог Эдвард Ричиути,— отправляться в подводный мир, не вооружившись знанием тех его особенностей, которые представляют собой угрозу для человека, тем более что эта угроза непосредственно связана с вашим собственным поведением».





МОРСКОЙ ПРОМЫСЕЛ

Из всех типов морских судов больше всего насчитывается промысловых: свыше полумиллиона больших кораблей и маленьких ботов бороздит океанские просторы в поисках рыбы. Кроме того, каждое утро покидает берег бесчисленное множество лодок, возвращающихся к вечеру нагруженными дарами моря. Во время отлива жители приморских стран собирают раковины, червей, оставшихся в лужах рыбок. Ежегодно Мировой океан дает людям 65—70 миллионов тонн рыбы, моллюсков, ракообразных и съедобных водорослей. Помимо этого, добывается большое количество морских растений и животных на корм скоту и для технических надобностей.

В конце этой книги приведено схематическое изображение «древа жизни». Как видно из рисунка, в соленой воде обитают представители большинства групп животных и разнообразные водоросли. Многие из них нигде, кроме океана, не встречаются. Человек в своей широкой хозяйственной деятельности находит применение множеству морских растений и животных, почти в каждой их группе имеются ценные промысловые виды.

Во всех странах Юго-Восточной Азии с древнейших времен в пищу употреблялись водоросли. За последние десятилетия эти ценные в пищевом отношении растения стали обычными на столе жителей Европы и Америки. Наибольшей популярностью пользуется так называемая морская капуста — бурые водоросли из родов ламинария, ундария и алария. Их широкие, плоские, похожие на листья слоевища употребляют в пищу в вареном виде в различных салатах, а также в сочетании с мясом моллюсков, рыбой, рисом и т. д. Морскую капусту можно заготавливать впрок, высушивая ее на солнце. В свежем виде используют «морской салат» — зеленую водоросль ульву. Особенно ценится за нежность и высокие вкусовые качества красная водоросль порфира, известная у нас и в Японии под названием красного морского салата. Проведенные анализы показали, что по питательности, в том числе по содержанию белков, углеводов и расти-



тельных жиров, бурые и красные водоросли (учтен их сухой вес) не уступают пшенице. В водорослях содержатся витамины А, В₁, В₂, В₁₂, С и D, а также йод, бром и некоторые другие вещества, необходимые для нормальной жизнедеятельности организма, но отсутствующие в большинстве продуктов неморского происхождения.

Целебным свойствам морских водорослей посвящены целые трактаты старинной китайской медицины.

Так, император Шэн-цзу, правивший страной на рубеже XVII и XVIII столетий, был весьма озабочен обилием заболеваний зобом в удаленной от моря Мукденской провинции. (Зоб — патологическое разрастание щитовидной железы, вызываемое отсутствием в пище йода, — приводит к кретинизму.) После обсуждения проблемы с китайскими учеными Шэн-цзу приказал каждому жителю провинции покупать и съедать не менее пяти фунтов морской капусты в год. Этой меры оказалось вполне достаточно, чтобы полностью искоренить страшное массовое заболевание.

Из красной водоросли анфельции, растущей в Белом море и морях Дальнего Востока, и из черноморской филлофоры получают ценное вещество агар. Агар применяется в пищевой, парфюмерной, бумажной промышленности и в медицине. Добавление 20 граммов сухого агара к литру воды превращает жидкость в довольно плотный студень.

Морские водоросли добывают также для подкормки скота и используют в качестве удобрений.

Сбор водорослей производят с лодок с помощью специального приспособления, укрепленного на конце длинного шеста. Иногда под воду спускается водолаз и срезает водоросли серпом. В последние годы разработаны механические тралы-косилки, которые буксируют за катером или небольшим судном. Ряды ножиц срезают водоросли, которые затем попадают в объемистый капроновый мешок. Каждое подводное угодье обкашивают раз в два года, за это время на месте срезанных водорослей возникают новые. Урожайность водорослей достаточно высока: с гектара морского дна можно получить до 15 тонн зеленой массы, тогда как гектар самого лучшего луга дает не более четырех тонн сена. Можно с уверенностью сказать, что в будущем промысел морских водорослей и для пищевых и для технических надобностей значительно возрастет, так как в настоящее время их еще не используют в полной мере.

Значительно меньшее применение находят растущие на мелководных пляжах цветковые растения — зостера и талассия. Они используются для удобрения, для подкормки скота, но главным образом в качестве упаковочного материала и для набивки мебели. Тем не менее эти морские травы играют известную роль в мировой экономике. Оценили их по-настоящему только во время грибкового заболевания — эпидемии, поразившей заросли зостеры у берегов Европы в 30-е годы нынешнего столетия. Из-за гибели зостеры пропали мириады мельчайших беспозвоночных животных, которым подводные луга давали корм и укрытие. Прибрежные рыбы покинули обедневшие кормовые угодья. Это бедствие в море значительно подорвало благосостояние множества людей (в Англии, Франции, Голландии, Дании, Швеции и даже в США и Канаде), доходы которых прямо или косвенно зависели от прибрежного промысла. Убытки понесли и магнаты рыбодобывающей, консервной и мебельной промышленности.

Одноклеточные животные (простейшие) вследствие микроскопически малых размеров большинства из них не промышляются. Имеется, пожалуй, только одно исключение. Жители архипелагов Тонга и Фиджи, а также некоторых других островов тропической зоны Тихого океана собирают крупных (до двух сантиметров в диаметре) морских корненожек из рода маргинопора. Их дисковидные белые раковинки в сочетании с яркими семенами тропических растений идут на изготовление дешевых бус.

Губки относятся к самым низко организованным представителям многоклеточных. Пористое тело губки пронизано системой каналов, выстланных жгутико-



выми клетками, которые гонят по каналам морскую воду и извлекают из нее пищевые частицы. Пространство между каналами заполнено студнеобразной массой и заключенным в нее опорным скелетом — эластичными нитями рогоподобного вещества спонгина либо же иглами из кремнезема или углекислого кальция. Ценность представляет только скелет.

Наиболее широкое применение с древнейших времен до наших дней имеют туалетные губки, скелет которых лишен минеральных игл. Промысел туалетных губок ведется в умеренных, субтропических и отчасти тропических морях на небольшой глубине. Ныряльщик отрывает губку от камня или другого субстрата и укладывает ее в сетку, которую затем поднимают с помощью веревки в лодку. Иногда применяют драгу или железную кошку, но при таком способе добычи много губок повреждается. Добытые губки вымачивают в пресной воде, а затем долго переминают ногами, чтобы отделить от скелета все мягкие ткани. Промытые и высушенные губки сортируют по величине, форме и мягкости, после чего они поступают в продажу. Несмотря на то что современная промышленность выпускает много заменителей губок из пористой резины и поролона, ценность природного материала несколько не снизилась. Дело в том, что по нежности и гигроскопичности все искусственные изделия этого рода значительно уступают натуральным губкам. Около 50 лет назад мировая добыча губок равнялась 300 тоннам в год и оценивалась примерно в 4 миллиона долларов. Более поздних данных о промысле туалетных губок не имеется, цена их на мировом рынке по-прежнему высока.

Скелеты глубоководной губки «корзиночка Венеры» продаются в Японии в качестве украшений-безделушек и стоят довольно дорого. Добыть с глубины нежную губку, не повредив ее, можно только с помощью специального орудия лова из тонких бамбуковых стволов с крючками. Чтобы погрузить снасть на дно, ее утяжеляют камнями. Поднятые губки развешивают на ветвях деревьев, где под воздействием дождей и солнца они очищаются от мягких тканей.

Представители типа кишечноротовых отличаются от других животных наличием в покровах крапивных, или стрекательных, клеток. С помощью этого ядовитого оружия кораллы, медузы и другие кишечноротовые добывают себе пищу и защищаются от врагов. Крупных прибрежных медуз корнеротов, несмотря на их «обжигающие» свойства, промышленляют в странах Юго-Восточной Азии и после переработки употребляют в пищу. В продажу они поступают засоленными и служат острой приправой к повседневному вареному рису. Имеются сведения, что даже сильно



ядовитая медуза «морская оса» вылавливается с целью приготовления особого деликатеса. Этим медуз маринуют в уксусе с добавлением различных пряностей. Промысел медуз имеет местное значение, и потому сведения о его размере отсутствуют. Однако известно, что в Японии, Китае, на Филиппинских островах, в Индонезии, Сингапуре медузы находят широкое применение.

Питательность медуз невысокая, но все же они содержат известное количество белков, углеводов, жиров и витаминов. В море некоторых медуз поедают рыбы, поэтому японские рыбаки часто используют корнеротов в качестве наживки при ловле спинорога и парга.

Главнейший промысловый интерес из всех кишечнорастворимых представляют кораллы. Под этим названием в продажу поступают ювелирные изделия из скелета колониальных коралловых полипов. Наиболее широкой известностью пользуются красный и черный кораллы, которые по стоимости приравниваются к полудрагоценным камням. Черный и красный кораллы хорошо поддаются полировке.

Более дешевые кораллы — акори, розового, красного или фиолетового цвета, благодаря пористой структуре имеют матовую поверхность и полировку почти не принимают.

Наконец, товарную ценность имеют белые или подкрашенные яркими анилиновыми красками скелеты рифообразующих мадрепоровых кораллов. Они не подвергаются перед продажей никакой механической обработке, а целиком используются в качестве декоративных украшений. Стоимость таких предметов на берегах тропических морей, где развиты коралловые рифы, совсем незначительна.

Мадрепоровые кораллы, акори, красный и черный коралл относятся к разным систематическим группам кишечнорастворимых животных и не близки родственными между собой. Они живут в различных географических областях океана и на разной глубине.

Красный коралл на самом деле может иметь довольно разнообразную окраску, от розовой до темно-красной, цвет его зависит от присутствия органических веществ, которые можно обесцветить расплавленным воском или терпентиновым маслом. При ношении на теле кораллы блекнут от пота. Восстановить прежний вид изделия можно, погрузив его на некоторое время в перекись водорода. Отличить натуральный красный коралл от подделок, которые обычно изготавливают из пластмассы, крайне просто. Настоящий коралл в основном состоит из углекислого кальция и потому дает характерную реакцию с соляной кислотой — шипит и пузырится. При нагревании над огнем он белеет.





причем выступает черное «кольцо накаливания» и чувствуется запах жженого рога. В связи с этим изделия из красного коралла следует оберегать от попадания на них кислот или паров и не класть на плиту и другие горячие предметы. По этой же причине из красного коралла никогда не делают мундштуков и трубок.

Полтора десятка видов полипов одного рода дают красный коралл, поступающий в торговлю. Обитают они в Средиземном море, вдоль Атлантического побережья Европы и Африки (от Ирландии до Канарских островов) и у берегов Японии. Колонии поселяются на сравнительно небольшой глубине и вполне доступны ныряльщикам. В связи с развитием подводного плавания природные запасы красного коралла в Средиземном море значительно подорваны. Теперь здесь после настойчивых поисков можно найти лишь небольшие колонии 10—15 сантиметров высотой, тогда как еще 30 лет назад средняя промысловая величина средиземноморского красного коралла достигала 20—40 сантиметров. У берегов Японии изредка попадаются колонии красного коралла метровой высоты до 20 килограммов весом. Самая большая известная колония весит 37 килограммов.

Примерно такую же, а может, еще более массивную колонию с высеченными на ней фигурами людей и животных можно было видеть до «культурной революции» в одном из помещений дворца Гугун в Пекине.

Черный коралл дают колонии нескольких видов, относящихся к разным семействам. Некоторые из них поселяются на сравнительно небольшой глубине, другие — на глубине до километра. У живых колоний черный скелет скрыт под слоем буроватых или красноватых мягких тканей и сидящих на ветвях полипов. Живые мягкие ткани глубоководных видов имеют пламенно-яркий красный цвет. Промышляют черный коралл в Средиземном и Красном морях, у берегов Цейлона, Индонезии и Австралии. В большом количестве добывают его также в Вест-Индии, в частности у Бермудских островов.

Подлинность черного коралла легко распознается на распиле, так как ствол и все веточки несут концентрические кольца нарастания, причем внутренний стержень всегда светлее периферических слоев. Растертый в порошок черный коралл ничем не пахнет, но при сжигании издает сильный запах жженого рога. Если красный коралл традиционно используется для женских ювелирных украшений, то из черного изготавливают преимущественно предметы для мужчин — трубки, мундштуки, рукоятки тростей, черенки ножей. В прежние времена черным кораллом на Востоке отделывали боевое оружие.

В морях СССР нет видов, дающих настоящие красные и черные кораллы, но в морях Дальнего Востока на каменистых грунтах на глубине 100—200 метров поселяются гидрокораллы, скелет которых известен в торговле под названием акори. Нежно-желтые, розовые, малиновые, фиолетовые веточки акори имеют красивую форму и матовую поверхность, напоминающую неглазированный фарфор. До начала XVIII века акори были важным предметом негритянской торговли во многих областях Африки, где из веточек этого коралла изготовлялись женские украшения. Из Африки акори попали и в Европу, но здесь они не выдержали

Только что извлеченный со дна океана черный коралл полыхает как пламя.



конкуренции с благородным, или красным, кораллом и жемчугом. В настоящее время промысел акори организован только на островах Самоа; изделия из них носят самоанские женщины.

В нашей стране промысел акори не налажен главным образом из-за трудностей их добывания. Гидрокораллы живут на больших глубинах, недоступных водолазам, а применение тралов и драг затруднено, так как на скалистых и каменистых («задевистых») грунтах рвутся траловые мешки. Иногда случайно, при ловле рыбы тралом, акори попадают в руки рыбаков рыболовного флота.

В магазинах многих европейских стран можно приобрести в качестве украшения сахарно-белую колонию мадрепорового коралла в виде изящной ветви, «елочки», куста или иной весьма замысловатой формы. Такой коралл, доставленный с экзотических рифов, стоит довольно дорого. Как удивились бы покупатели, если бы узнали, что в тропических странах массы точно таких же колоний применяются в качестве извести. Собранные на рифе кораллы вначале сваливают для просушки в кучи, а потом помещают в специальные печи или же обжигают старинным примитивным способом, укладывая на берегу в несколько слоев сухие кораллы и дрова. Полученную таким методом известь гасят в ямах с водой и используют для побелки домов и как связующий материал при строительстве.

Много извести используется в наборе для жевания бетеля. Употребление этого легкого наркотика широко распространено во многих тропических странах.

Наконец, среди кишечнополостных имеется еще одна группа колониальных полипов, представители которой недавно имели промысловое значение. Речь идет о нежных ветвистых гидроидах, так называемом «морском мхе», обитающих на небольших глубинах почти всего Мирового океана. Собранные в выбросах или специально добытые со дна, колонии высушивают, после чего они приобретают буроватый цвет. В конце прошлого века раскрашенными веточками гидроидов отделялись дамские шляпки, а в качестве декоративного материала они находили применение при изготовлении абажуров, зимой ставились в вазы вместо цветов. Казалось бы, спрос на такой товар не мог быть очень большим, но в 1910 году сушеных и окрашенных в зеленый цвет гидроидов было продано около 100 тонн. Теперь морским мхом пользуются лишь при составлении архитектурных макетов и музейных экспозиций, когда требуется показать уменьшенную копию ландшафта.

Под словом «черви» зоологи понимают несколько типов различно устроенных беспозвоночных животных. Промысловое значение червей крайне ограничен-



но. Обитающий на литоральных пляжах умеренных и арктических морей крупный червь пескожил повсюду используется в качестве превосходной наживки при рыбной ловле. Добывают его с помощью обыкновенной железной лопаты, выкатывая из песка во время отлива. Правильный промысел и учет пескожила нигде не организованы — каждый рыболов сам снабжает себя наживкой.



В илистых пляжах тропической литорали водятся крупные черви сипункулиды, блюда из которых считаются в Китае деликатесом. Добывают их с помощью изогнутых вилок на длинной рукоятке. Червей отваривают и сушат. В таком виде они и поступают в продажу. Рецепт приготовления сипункулид, по-видимому, составляет один из секретов китайской кухни, так как ни в одном из европейских руководств по кулинарии его найти нельзя. Да вряд ли кто и согласится есть этих морских червей, внешний вид которых не способствует возбуждению аппетита.

Жители некоторых тропических островов употребляют в пищу определенные виды кольчатых червей. Наибольшее значение в пищевом отношении имеет зеленый зунице, который на островах Самоа называется палоло. О нем мы уже писали. Это традиционное блюдо самоанцев и жителей островов Фиджи; близкие виды кольчатых червей находят аналогичное применение в Китае и на Антильских островах.

Всевозможные ракообразные в отличие от червей пользуются успехом во всем мире. Их промысел представляет собой важную статью дохода. Ежегодно добывается около 1 миллиона 200 тысяч тонн этих животных для консервирования и употребления в свежем виде. Наиболее крупные из них — омары, лангусты, камчатские крабы, которые еще лет 20—30 назад составляли львиную долю улова всех раков, теперь отошли на второй план, уступив пальму первенства креветкам. Дело в том, что интенсивный промысел, который часто велся без учета естественного воспроизведения, привел к резкому снижению численности самых ценных в промысловом отношении видов.

Поскольку спрос на эти деликатесы продолжал расти, начались поиски еще не освоенных промысловых скоплений ракообразных. Их нашли в Персидском заливе, где обитали несметные стаи креветок. Казалось, что переловить их невозможно, но «креветочный Клондайк» вскоре тоже иссяк.

В последние годы значительную долю мирового вылова ракообразных составляют эвфазии — планктонные рачки, внешне напоминающие небольших креветок. В огромном количестве они водятся в антарктических водах, где составляют основную пищу усатых китов. Их отлавливают мелкоячеистыми сетями и за-



мораживают либо готовят из улова пасту. Эвфазии и кулинарные изделия из них поступают в продажу под названием криля. Эти рачки быстро растут и достигают половой зрелости в годовалом возрасте. Значительные естественные запасы криля сулят промыслу благоприятные перспективы, но по вкусовым качествам криль значительно уступает и крабам, и омарам.

Из морских членистоногих животных, кроме ракообразных, добываются еще представители мечехвостов. Эти крупные, до 50—90 сантиметров длиной, существа имеют совершенно «ископаемый» вид. Да и в действительности мечехвосты относятся к древнейшим организмам — остатки их находят в ранних триасовых отложениях, возраст которых равен 230 миллионам лет. Современные мечехвосты обитают на глубине до 10 метров в Атлантическом океане у берегов Центральной Америки, а также в западной части тропической зоны Тихого океана. В Китае икру и мясо этих животных употребляют в пищу, в Японии и США мечехвосты идут на удобрения. (В США для этой цели ежегодно вылавливается до 15 тысяч центнеров «живых ископаемых».)

Значение моллюсков в морском промысле еще более велико, чем значение ракообразных. Одних только кальмаров во всем мире ежегодно вылавливают около миллиона тонн. Кроме того, промышляют съедобных двусторчатых и брюхоногих моллюсков.

Омар у себя дома.





Практически все моллюски пригодны в пищу, во многих приморских странах в ресторане можно получить на обед целую их коллекцию, красиво выложенную на большом блюде. Правда, пищевая ценность подобных «даров моря» не очень значительна, так как главное место на тарелке занимают несъедобные раковины, а на долю вкусной мякоти приходится совсем немного.

Сырыми едят только устриц; всех остальных моллюсков предварительно подвергают термической обработке. Моллюсков также можно вялить и сушить впрок. В странах Юго-Восточной Азии из них делают острые соусы и приправы. Из двустворчатых главное промысловое значение имеют устрицы, мидии, гребешки и сердцевидки (в тропиках также тридакны); из брюхоногих — гигантский стромбус, трубач и литторины. Идут в пищу и некоторые боконервные моллюски. С этой целью в Японии, Корее и Китае промышленно заготавливают крупных безраковинных криптохитонов, которые водятся и в наших дальневосточных морях.

Мясо большинства моллюсков питательно и вкусно, оно хорошо усваивается организмом и потому считается диетическим.

Широкое применение находят раковины. В древности, а у народов Океании вплоть до середины нашего века, из них изготавливались всевозможные предметы

утвари, рыболовные принадлежности, музыкальные инструменты, амулеты и разменная монета. В настоящее время раковины моллюсков используют в ювелирной промышленности, производстве различных сувениров, а также продают целиком как украшения. Значительное количество раковин добывается специально для любителей-коллекционеров; существуют большие фирмы, торгующие коллекционными раковинами, выпускаются специальные каталоги и ценники.

Нельзя не упомянуть и об ущербе, наносимом ими человеку. Огромный вред деревянным судам и различным подводным сооружениям из этого материала наносит сверлящий двустворчатый моллюск тередо, известный морякам под именем корабельного червя. За короткий срок эти моллюски буквально истачивают сваи и днище кораблей, приводя их в полную негодность.

Промысловое значение имеет еще одна группа морских беспозвоночных животных — иглокожие. Добываются морские ежи и представители голотурий — трепанги. Способы их добычи довольно разнообразны; наиболее продуктивный сбор трепанга осуществляют водолазы. Этих животных можно ловить с лодки, пользуясь четырехзубой острой на длинном шесте. Используют и небольшие тралы. Морских ежей собирают вручную ныряльщики, или же облавливают участки дна с лодки при помощи трала. Трепанги находят сбыт в странах Юго-Восточной Азии и в Океании, там же употребляется икра морских ежей, на Антильских островах она считается деликатесом.

Как ни велико значение промысловых беспозвоночных, все они, вместе взятые, составляют одну десятую часть промысла морских рыб. В Мировом океане обитает множество их видов. История рыболовства ведет свое начало со времени появления самого человека, но промысловые объекты, способы и масштабы рыбного промысла претерпели значительные изменения.

Еще совсем недавно океан казался людям неисчерпаемым, и его запасы эксплуатировались без всякого ограничения. Во второй половине XX века, в связи со значительным ростом рыболовецкого флота и оснащением его новыми эффективными орудиями лова, численность многих ценных морских рыб заметно снизилась, другие вовсе потеряли промысловое значение. С одной стороны, причиной этого послужили переловы, с другой — нарушение экологической структуры рыбных угодий.

Так, до начала второй мировой войны тресковых рыб ловили главным образом с помощью яруса — крючковой снасти, похожей на большой перемет. На ярус попадали преимущественно крупные рыбы, а сама



снасть не наносила никакого вреда донным беспозвоночным животным, которыми кормятся тресковые рыбы. Однако этот способ лова технически сложен и требует участия в нем большого числа людей. Часть времени рыбаков уходила на ловлю мелкой рыбы для наживки, много часов требовалось, чтобы оснастить ярус и наживить его. Выметывать снасть можно лишь в относительно спокойную погоду. Затем требуется долго выжидать, пока рыба возьмет приманку. При подъеме яруса пойманных рыб некогда снимать с крючков, поэтому их обрывают вместе с поводками. Для следующей ловли ярус приходится вязать заново.

Траловый лов дает немедленный результат и требует при этом меньше рабочих рук. Однако он имеет и свои весьма существенные недостатки, с которыми первое время почти не считались. В мешок трала наряду с крупными рыбами попадала и мелкая, еще не достигшая промыслового размера. Когда большой трал волочится по дну, он сметает на своем пути все живое, выворачивает камни, перепахивает грунт. Все это отрицательно сказывается на донном населении, подрывает кормовую базу тех самых тресковых рыб, ради которых ведется промысел.

Весьма эффективным оказался лов рыбы на свет. Для этой цели в ночное время в воду опускаются мощные лампы, а привлеченных светом пелагических рыб (например, сайру) с помощью специальных насосов выкачивают из моря прямо в рыбоприемники. В результате широкого внедрения этих способов рыболовства при полном отсутствии ограничительных мер естественное воспроизводство рыб не поспевало за их выловом. Рыбу стало ловить труднее. Особенно страдали от этого небольшие страны со слабо развитой промышленностью.

Так, экономика Исландии, которая почти целиком зависит от рыболовства, оказалась на грани катастрофы. У берегов этой страны появилось множество технически совершенных рыболовецких судов ряда крупных капиталистических стран, с которыми плохо оснащенный рыбный флот Исландии никак не мог конкурировать. Попытки правительства этой страны ввести ограничение промысла поблизости от исландских берегов привели к серьезным конфликтам с Англией, которая для защиты своих интересов начала посылать к берегам Исландии военные корабли. Произошло это вовсе не в средневековые времена, а в 60-е годы нашего просвещенного XX века.

В настоящее время принято международное постановление, которое предоставляет каждой стране преимущественное право рыболовства в двухсотмильной зоне вдоль своих берегов. В эту зону попадает наибо-



лее продуктивная в рыбном отношении часть океана — его шельф.

Большие глубины Мирового океана небогаты рыбой, и потому рыболовный флот теперь устремился в открытое море, где у поверхности ходят косяки крупных пелагических рыб. Совершенно очевидно, что неограниченный их промысел чреват самыми печальными последствиями. Избежать их можно только принятием охраняемых мер, которые должны выполняться всеми странами, ведущими промысел в океане. Усилия в этом направлении уже делаются: недавно вступило в силу соглашение между СССР и Японией о режиме промысла лососевых рыб в северной части Тихого океана.

Двести-триста лет назад существенную роль играл промысел морских черепах. Зеленую ловили ради вкусного мяса, биссу для использования красивых роговых пластинок ее панциря. В наши дни в связи с резким сокращением численности морских черепах их промысел захирел, хотя и продолжается в некоторых тропических странах. Черепаши яйца, так же как яйца некоторых морских птиц, тоже составляют объект промысла.

Мясо большинства морских птиц имеет привкус рыбы и потому не имеет особой ценности. Из наших северных морских птиц наиболее важной в промысловом отношении считается гага, дающая ценный пух. Так как птица сама выщипывает пух для постройки гнезда, гагачий промысел отличается от всякого другого редким свойством — он совершенно бескровный. Сколько бы ни собирали пуха, численность гаги не уменьшится.

Промысел морского зверя ведется издавна ради шкур и жира; в последнее время используется вся добытая туша, включая даже кости. Долгие годы большой доход приносил промысел китов. Действительно, достаточно было загарпунить одного гренландского или синего кита, чтобы получить двадцать тонн, а то и больше ценного китового жира. В результате даже относительно примитивные способы добычи уже к концу прошлого века привели почти к полному истреблению серого и гренландского кита, численность других видов заметно снизилась. За период с 1854 по 1876 год только американские корабли добыли в северной части Тихого океана почти 200 тысяч гренландских и похожих на них южных китов. После этого добыча морских исполинов сильно сократилась. За 20 лет, с 1911 по 1930 год, у северо-западного побережья Америки удалось загарпунить всего пять гренландских китов!

Таких примеров можно привести множество. Когда китобой истребили основную часть поголовья китов в северном полушарии, они стали совершать дальние





Китовый промысел.

рейсы к берегам Антарктики, где промысел был гораздо рентабельнее.

После второй мировой войны в связи с ростом китобойного флота и его техническим оснащением промысловая нагрузка на китов стала настолько велика, что заинтересованным странам пришлось создать международную организацию и выработать конвенцию по регулированию китобойного промысла. В качестве экспертов были приглашены виднейшие ученые, рекомендации которых служат основой для внесения в конвенцию дополнений и изменений. Для контроля за выполнением соглашений на каждом китобойном судне теперь плавают в качестве наблюдателя сотрудник международной организации по охране китов.

Полностью запретить добычу китов нельзя, так как для некоторых, хотя и небольших, народностей и этнических групп добыча кита не роскошь, а жизненная необходимость. Эскимосам, чукчам, корякам киты в течение тысячелетий служили источником пищи, жир кита использовался ими в качестве топлива и дляправки светильников, из кишок делались непромокаемые плащи, китовым мясом кормили ездовых собак. Широкое применение находил и китовый ус, из которого изготовляли капканы и ловушки для пушного зверя, им подбивали полозья саней. Ребра и челюсти использовались как стропила. Даже более мелкие кости очень ценились — их пропитывали жиром кита, и получалось превосходное топливо. До сих пор в быту

этих народов китобойный промысел имеет первенствующее значение, и заменить кита в своеобразных условиях Крайнего Севера не могут ни привозные товары, ни домашние животные. Еще и в наши дни один добытый кит нередко кормит и обогревает в течение всего года целый поселок. Учитывая это обстоятельство, для местного населения делают исключения из строгих правил охраны, им дается преимущественное право на добычу китов. Однако ученые и администрация заметили, что аборигены Аляски зачастую в своих действиях превышают размеры необходимого и разумного. Там, где еще в 1960 году добывали по 15 китов, спустя десять лет начали бить почти по 50, хотя численность населения почти не увеличилась.

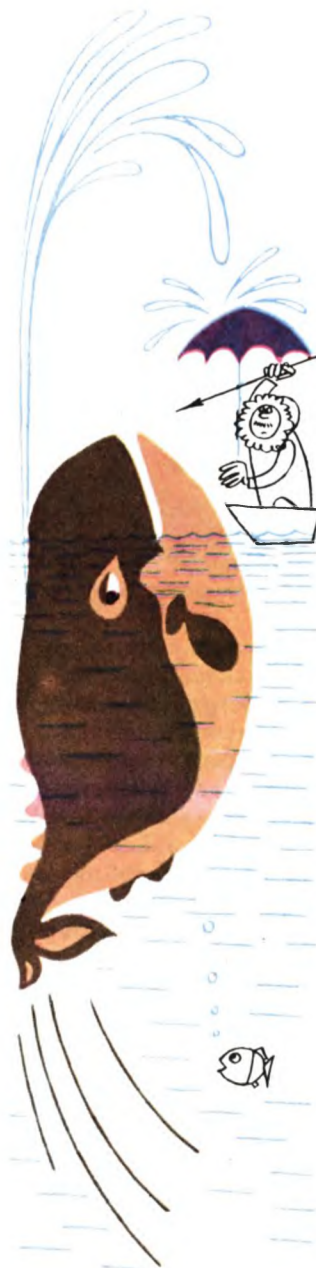
По-видимому, в этом районе Мирового океана, как, впрочем, почти повсеместно, настала пора еще больше сократить китобойный промысел, чтобы дать китам возможность восстановить поголовье, уберечь их от полного истребления.

О том, что охранные меры в короткий срок дают ощутимые результаты, можно судить по судьбе одного из ценнейших морских зверей — калана. Очень красивый, теплый и прочный мех прекрасно защищает каланов от холода, и он же сослужил им плохую службу. За последнее десятилетие прошлого века на Аляске, где калан был особенно многочислен, промышленники добыли почти 50 тысяч шкур этого зверя, в 1900 году промысел упал до 127 штук, а десять лет спустя был убит всего один калан. К счастью, он оказался не последним, несколько зверей все же уцелело. После заключения в 1911 году договора между Россией, США, Канадой и Японией, когда промысел «морского бобра» был полностью запрещен, численность калана начала понемногу восстанавливаться. По последним подсчетам, мировое стадо составляет 45—50 тысяч голов, и теперь появилась надежда, что через некоторое время калан снова станет промысловым.

В лучшем состоянии находится популяция другого ценного морского зверя — морского котика, стадо которого насчитывает свыше 2,5 миллиона голов. Шкурки морского котика регулярно поступают в продажу, но их получают не в результате настоящего промысла, а путем регламентированного забоя на лежбищах, что позволяет строго ограничивать добычу.

Промысловое значение тюленей и дельфинов пока еще достаточно велико, хотя, как известно, ряд стран, в том числе и СССР, полностью отказался от добычи дельфинов. Промысел моржей имеет лишь местное значение. Отстрел белого медведя вообще запрещен.

Приведенный выше краткий обзор основных групп промысловых организмов говорит о том, что человек интенсивно использует дары океана. Произведенные



учеными подсчеты показали, что общая живая масса всех морских растений и животных составляет около 20—30 миллиардов тонн, но на долю промысловых объектов приходится не более 600—700 миллионов тонн. Остальное составляют не используемые человеком виды. К ним относятся одноклеточные растения и животные, несметное количество мельчайших рачков, моллюсков, червей и других организмов, играющих колоссальную роль в биологическом балансе океана. В процессе передачи органических веществ по пищевым цепям происходят значительные их потери. Так, продукция зоопланктона в 10 раз меньше продукции фитопланктона, которым зоопланктон питается. Промысловым рыбам и млекопитающим, которые составляют конечные звенья цепей питания, достается ничтожный процент от первичной продукции океана. Человек изымает примерно десятую часть популяции промысловых видов.

По-видимому, величина мирового промысла сейчас достигла той критической величины, за которую уже опасно переходить. Вместе с тем океан может дать человеку еще очень много ценных продуктов, но для этого необходимо наладить морские подводные хозяйства.

МАРИКУЛЬТУРА

Этого слова нет еще ни в одном словаре русского языка, оно родилось вместе с новой развивающейся отраслью науки и одновременно отраслью хозяйственной деятельности. До самого последнего времени человек пользовался дарами океана, никак не способствуя увеличению его ресурсов. Здесь невольно напрашивается аналогия с освоением суши. Первобытные люди получали от природы готовые продукты — мясо и шкуры зверей, плоды и корни растений, мед диких пчел. По мере развития человеческого общества люди из охотников и собирателей постепенно превратились в скотоводов и земледельцев. Естественные ресурсы уже не могли прокормить растущее народонаселение, а возникшее сельское хозяйство справлялось с этой задачей гораздо успешнее. Правда, дикую природу пришлось несколько потеснить, но зато полезная отдача с единицы площади неизмеримо возросла.

Охота, собирание грибов, ягод и других даров леса еще играет некоторую роль в жизни людей, но она ничтожна по сравнению с той, которую для современного общества играют животноводство и растениеводство. Даже лесная промышленность, дающая всю деловую древесину, не зависит целиком от капризов природы. Целая армия лесоустроителей производит расчистку, оздоровление и обновление лесов.

По отношению к океану все поколения людей, включая и наше, вели себя подобно первобытному человеку — ловили и собирали. Теперь подошла пора возделывать и обрабатывать морские угодья, чтобы снимать с них богатый урожай.

Марикультура — это возделывание в море полезных человеку животных и растений, подобно тому как полевая культура — это то, что выращивают на полях. Ведение морского подводного хозяйства, как всякое новое дело, вначале подвигается медленно, но по мере приобретения опыта оно должно стать обычным, повседневным занятием, таким же, как полеводство и огородничество. Уже в настоящее время морские хозяйства дают 4—5 миллионов тонн продукции; вполне реально в ближайшие годы получить этим путем в 10 раз больше.

Как же должно выглядеть такое необычное хозяйство? Имеются две принципиально разные возможности его организации — в искусственных бассейнах, заполненных морской водой, и непосредственно в океане. В первом случае такое хозяйство мало чем отличается от хорошо налаженного и освоенного прудового выращивания пресноводных рыб и от бассейнов на рыбозаводах, где выводят мальков. Такие марикультуры обслуживаются вполне «сухопутными» людьми. Содержащиеся в аквариумах и бассейнах животные ежедневно получают свой рацион, в случае необходимости насосы накачивают свежую воду, специальные воздуходувки обеспечивают ее аэрацию, терморегуляторы поддерживают в бассейне заданную температуру. Весь режим работы хозяйства контролируется человеком и может быть изменен по его желанию. Создание подобного морского хозяйства требует значительных материальных затрат на строительство и сложное оборудование, недешево обходится и его эксплуатация, а товарный выход ограничен объемом бассейнов. Вряд ли этим способом рентабельно выращивать животных, которые непосредственно из бассейна поступают на прилавок магазина. Тем не менее такие изолированные от океана хозяйства нужны, в них выводят из икры мальков ценных пород рыб или молодь беспозвоночных животных для последующего выпуска в море.

Для получения большого количества морепродуктов морские подводные хозяйства удобнее размещать непосредственно на морском дне. Для этой цели пригодны лишь самые верхние отделы шельфа, доступные человеку в легководолазном снаряжении, потому что обслуживать эти хозяйства приходится водолазам. Уже по одной этой причине выростные поля морского подводного хозяйства обладают весьма поверхностным сходством с сельскохозяйственными



угодьями. Вторая особенность марикультур заключается в том, что под водой выращиваются не домашние животные и не культурные растения (как это имеет место в сельском хозяйстве), а самые обычные промысловые растения и животные. Ведь ни одной искусственно выведенной породы морских животных или сорта водорослей еще не существует. Это дело более отдаленного будущего.

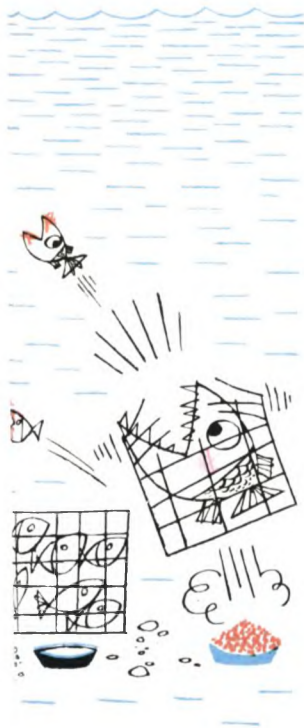
Выращивать в подводных хозяйствах можно и водоросли и животных, однако из числа последних далеко не все пригодны для марикультур. Невольно на первых порах приходится ограничиваться при отсутствии надежных загоронок прикрепляющимися, неподвижными или слабо подвижными животными, остальные непременно разбредутся или расплывутся по всему морю. Тем не менее уже делаются попытки разводить в садках и закрытых бухтах морских рыб. Большое значение для подводного хозяйства имеет выбор места. Здесь следует учитывать множество природных особенностей: качество грунта, глубину, конфигурацию дна, влияние волнения, температурный режим, течения. Особенно высокие требования предъявляются к чистоте воды. Когда место найдено, начинается его подготовка к заселению. В ряде случаев необходимо произвести расчистку от нежелательных представителей фауны и флоры, затем под водой размещают оборудование или создают искусственные субстраты (места прикрепления организмов) и убежища. В отдаленных случаях выбранный участок приходится огораживать сетями от хищников.

Водоросли размножаются с помощью мельчайших подвижных спор, как и большинство морских беспозвоночных, имеющих микроскопически маленькие планктонные личинки. Если нужно получить «посадочный» материал для марикультуры, в море в период размножения соответствующего вида опускают так называемые коллекторы. Это веники, еловый лапник, расплетенные обрезки каната, иногда цементные или керамические пластинки.

На них и оседают личинки или споры, после чего коллекторы с молодью переносят на выростные подводные угодья.

Здесь коллекторы развешивают на плотиках, укрепляют на рамах-стеллажах или же рядами укладывают на дно.

Много хлопот в хозяйстве доставляют различные «вольные» обитатели моря, которые не прочь полакомиться выращиваемыми объектами. Некоторые хищники проникают совершенно беспрепятственно еще на стадии личинки. Таковы морские звезды и брюхоногие моллюски — главные враги устричного и мидиевого хозяйства. Обслуживающему персоналу приходится



собирать их вручную, так как использование ядохимикатов совершенно исключается.

При заселении морского угодья необходимо строго контролировать состояние здоровья расселяемой молодежи. Всегда имеется опасность вместе с посадочным материалом занести также опасных паразитов. Известно, что значительный урон мидиевым хозяйствам наносят паразитические рачки митиликола, обитающие в кишечнике моллюска. Яйцеклетки мидий поражаются одноклеточными животными из группы споровиков. Другой представитель типа простейших — дермацистис паразитирует на морских гребешках. Все виды разводимых двустворчатых моллюсков поражаются сверлящей губкой клиона.

Предварительное обследование морских мелководий показывает, что для создания подводных хозяйств пригодно много тысяч квадратных километров дна, но пока используется ничтожная часть этой акватории. Тем не менее доход от марикультур уже стал вполне реальным, и большинство таких хозяйств процветает и дает прибыль. В настоящее время культивируются главным образом двустворчатые моллюски. Ежегодно подводные хозяйства дают 160 тысяч тонн устриц и 110 тысяч тонн мидий. Большие моллюсковые хозяйства имеются в целом ряде стран Европы, Азии и Америки. В СССР в заливе Посьет тоже организовано первое в стране опытно-промышленное хозяйство, в котором выращивают гигантских устриц и приморских гребешков. В период с 1972 по 1976 год

Устрицы.



производилось заселение подводных угодий. Почти 15 миллионов молодых моллюсков первое время живет в садках, свыше 2 миллионов раковин перенесено на грунт.

В конце прошлого века японский рыбак К. Микимото нашел способ получения жемчуга в моллюсках, которые специально для этой цели разводятся в подводных хозяйствах. Из пустых раковин двустворок с помощью специальной машины вытачивают маленькие шарики. Такой шарик обертывают кусочком ткани, вырезанной из мантии жемчужницы, и помещают под створку другой жемчужницы, после чего моллюска переносят в море. Вокруг искусственного шарика откладывается слой блестящего перламутра — рождается драгоценная жемчужина. Самое сложное в этом процессе — операции над моллюсками. В Японии, где выращивание жемчуга поставлено на широкую ногу, насчитывается целая армия — 12 тысяч — высококвалифицированных операторов, каждый из которых за рабочий день делает над моллюсками по 400—800 операций. Подводные фермы по древней традиции обслуживаются исключительно женщинами, которые осваивают профессию с детских лет. Нырять женщины — «ама» — проводят в воде по 5—6 часов ежедневно. Доходы фирмы «Микимото» исчисляются миллионами иен, такова рентабельность одного из видов марикультуры.

Наряду с моллюсками можно разводить ценных промысловых иглокожих — трепангов. Вполне успешно в морских хозяйствах культивируются также водоросли. На Камчатке и около Владивостока имеются хозяйства по выращиванию морской капусты; тысячи тонн этой питательной водоросли поступают в торговую сеть.

Кроме неподвижных и прирастающих ко дну организмов, в море можно выращивать бродячих и плавающих крабов, креветок, осьминогов и даже некоторых рыб. Правда, для разведения последних требуются некоторые дополнительные условия.

Детальное изучение тропических коралловых рифов показало, что одна из важнейших причин значительных плотностей поселения рифовых животных заключается в наличии множества пещер, полостей, щелей и других укрытий. Попытались воспроизвести подобные условия искусственно, и не в тропических, а в умеренных водах, и получили весьма обнадеживающие результаты. Стоило свалить кучей на морское дно разбитые цветочные горшки, старые кастрюли, банки и даже отслужившие свой срок кузова автомашин, как все эти «квартиры» вскоре оказались заселенными крабами, осьминогами, брюхоногими моллюсками и другими подвижными обитателями моря, а вокруг





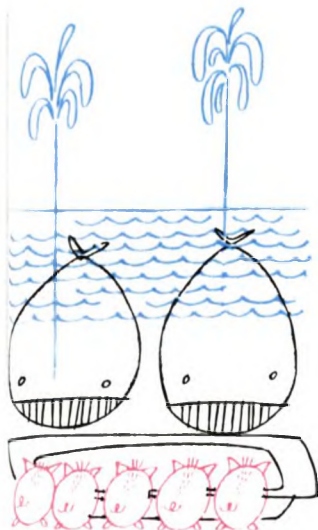
начали снова стаи рыб, привлеченные скоплением пищевых объектов. Морское подводное хозяйство для крабов, лангустов и осьминогов в первую очередь предусматривает создание искусственных укрытий. Лучший материал для этой цели — керамика, но вполне подходит и цемент. В США запатентована конструкция омаровой фермы, расположенной на сваях. Омары поодиночке сидят в железных клетках и ежедневно получают необходимое питание. Все процессы обслуживания, включая и кормление животных, механизированы и осуществляются автоматически. Креветок успешно разводят в морских бухтах, которые для этой цели отгораживают от моря. Здесь животных можно дополнительно подкармливать. По достижении промысловых размеров креветок отлавливают сетями.

В нашей стране благодаря работам известного советского биолога профессора Н. Гербильского впервые стали получать в аквариальных условиях большое количество мальков осетровых рыб. Икра в яичниках осетровых созревает в течение целого года, но способность к оплодотворению она приобретает всего за несколько часов до икротетания. Добыть самку осетра или белуги со зрелой икрой почти никогда не удается, так как она немедленно ее выметывает. В 30-х годах этого столетия профессор Н. Гербильский добился резкого ускорения созревания икры, вводя в организм самки вытяжку из гипофиза (мозговой железы) тех же осетровых рыб. Под влиянием содержащихся в вытяжке гормонов икра становилась пригодной для оплодотворения уже через несколько часов. Это дало возможность инкубировать ее, а затем получать множество мальков. В одно только Азовское море ежегодно выпускают 15 миллионов мальков осетровых, что заметно сказывается на повышении численности этих рыб.

Теперь метод гипофизарных инъекций широко используется во всем мире.

Все же выведение осетрят нельзя назвать настоящей марикультурой, так как в соответствии с биологией этих проходных рыб инкубация икры и содержание мальков производятся в пресной воде. И только потом их выпускают в открытое море.

Большие перспективы сулит марикультура сельди, так как в естественных условиях от разных причин гибнет много ее икры и личинок. Кандидат биологических наук О. Иванченко, изучая биологию размножения беломорской сельди, разработал эффективную систему ее воспроизводства. После искусственного оплодотворения икру собирают на коллекторы и помещают их в море, подвесив на плотках. Этим предотвращают высыхание икры, которое нередко служит при-



ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ПОД ВОДОЙ

чиной ее гибели после нормального нереста. Срок выклева личинок можно контролировать, задерживая его погружением коллекторов в более холодные глубокие слои воды или ускоряя подтягиванием к поверхности. Так добиваются, чтобы личинки сельди вышли из икринок не раньше, чем в море появится их основной корм — личиночные стадии планктонных рачков калянусов.

Из настоящих морских рыб в искусственных бассейнах, бухтах и лиманах разводят также кефаль и камбалу, а при садковом содержании прямо в море выращивают сериолу.

В СССР в северо-западной части Черного моря и недалеко от Краснодара создано два кефалевых хозяйства. Одно из них уже дает ежегодно по 2600 центнеров рыбы.

Сериолу, крупную ставридовую рыбу, в Японии начали выращивать в искусственных условиях с 1927 года. Культивируют ее в прудах с морской водой, в отгороженных участках бухт и в сеточных садках, причем последний вариант содержания оказался наиболее эффективным. Для кормления сериол разработан специальный рацион, позволяющий за год на каждый кубический метр садков получить до 50 рыб весом 1—2 килограмма каждая. Более половины всех сериол, поступающих на японский рынок, выращивается на рыбоводных фермах.

Первые успехи новой отрасли хозяйства вдохновили одного из прожектеров, который на всякий случай пожелал остаться неизвестным, когда опубликовал свой проект выращивания в искусственных условиях... китов. С этой целью предлагается загнать или заманить молодого усатого кита в лагуну атолла, после чего перегородить проход. Через год откормившегося и подросшего кита можно забить, а на его место поместить другого.

Кто знает? Может быть, такое «стойловое» содержание китов когда-нибудь станет обычным делом.

Возможность жить и работать под водой давно уже стала одной из любимых идей мечтателей и фантастов. Известное старинное русское предание повествует о граде Китеже, который в эпоху татарского нашествия погрузился на дно озера вместе со всеми жителями. Праведные китежане остались живы и невредимы, время от времени из-под воды слышится колокольный звон, но видеть Китеж никому из оставшихся на поверхности земли уже не было дано.

Во многих научно-фантастических повествованиях рассказывается о подводных городах будущего, в которых якобы предстоит жить нашим потомкам. Там будет все — заводы, жилые дома, театры, стадионы, улицы, парки. Как будто для всего этого на земной поверхности уже не останется места. Часто автор такого произведения мотивирует строительство подводных городов будущего необходимостью жить поближе к месту работы, очевидно полагая, что главной проблемой грядущих поколений станет городской транспорт. Можно себе представить унылую жизнь этих несчастных людей, которые никогда не будут видеть солнца, дышать чистым воздухом, ходить по земле и, по выражению былинного героя Садко, не увидят «сухого местечка».

Нет сомнения, в будущем океан станет местом интенсивных работ. Но для этого вовсе не требуется строить подводные города. Ведь основные усилия конструкторов направлены на максимальную полную автоматизацию всех производственных процессов под водой. Конечно, нет никакого резона размещать в подводном мире предприятия перерабатывающей промышленности, но добыча полезных ископаемых вполне возможна, она и ведется в настоящее время с достаточным размахом.

В ряде развитых стран запасы руды, минерального топлива и некоторых видов строительных материалов настолько истощились, что их приходится импортировать. По всем океанам курсируют огромные рудовозы, перевозящие с одного континента на другой закупленные руду и каменный уголь. В емкостях танкеров и супертанкеров транспортируют нефть. Не говоря о высокой стоимости самого материала, потребителю приходится платить еще и за его доставку. Между тем зачастую совсем рядом имеются свои источники минеральных ресурсов, но они скрыты под слоем океанской воды. По мере истощения этих полезных ископаемых на суше добыча их из океана будет приобретать все большее и большее значение, так как океанское дно представляет собой колоссальную, еще почти не тронутую кладовую. Как к ним подобраться? Вся трудность в том, что обычные способы и наземные механизмы непригодны для разработки подводных залежей. Чтобы начать их эксплуатацию, необходимо сконструировать и построить принципиально новое оборудование.

Некоторые ценные материалы открыто лежат на поверхности морского дна, иногда почти у самого берега или на сравнительно небольшой глубине. Естественно, что такие месторождения начинают разрабатывать в первую очередь, так как здесь можно использовать лишь слегка модернизированное обычное оборудование.



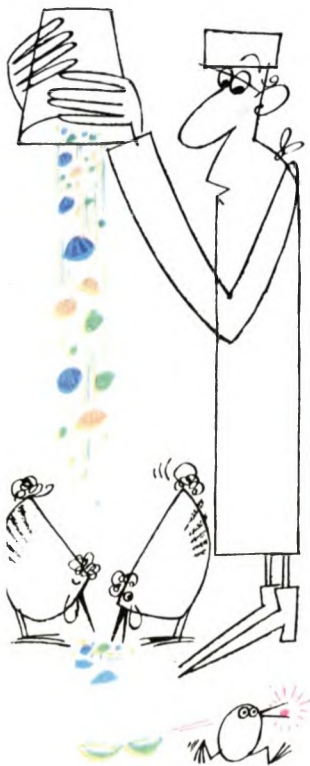
Большой интерес для промышленной добычи в зоне шельфа представляют различные строительные материалы — песок, гравий, щебень. Как правило, они отличаются высокими качествами, ибо сама природа позаботилась об их сортировке по размерам составляющих частиц. Запасы такого рода стройматериалов в зоне шельфа почти неограниченны, и потому их добычу ведут многие приморские страны. Только в США из моря ежегодно получают 0,5 миллиарда тонн песка и гравия для строительных нужд. Транспортировка на берег или погрузка материала на баржи осуществляется по трубам в смеси с водой, поэтому стоимость его относительно невысока.

В некоторых теплых морях огромные участки грунта состоят из напластований раковин мелких двусторчатых моллюсков. Это почти чистая известь, пригодная для использования в строительном деле, но главным образом она идет на подкормку домашних птиц. Большие запасы битой «ракуши» имеются в Азовском море. Ежегодно тысячи тонн этого ценного материала отправляются отсюда на птицеводческие хозяйства страны. Интересно, что запасы «ракуши» при этом практически не уменьшаются — раковины отмершего поколения моллюсков восполняют нанесенный ущерб.

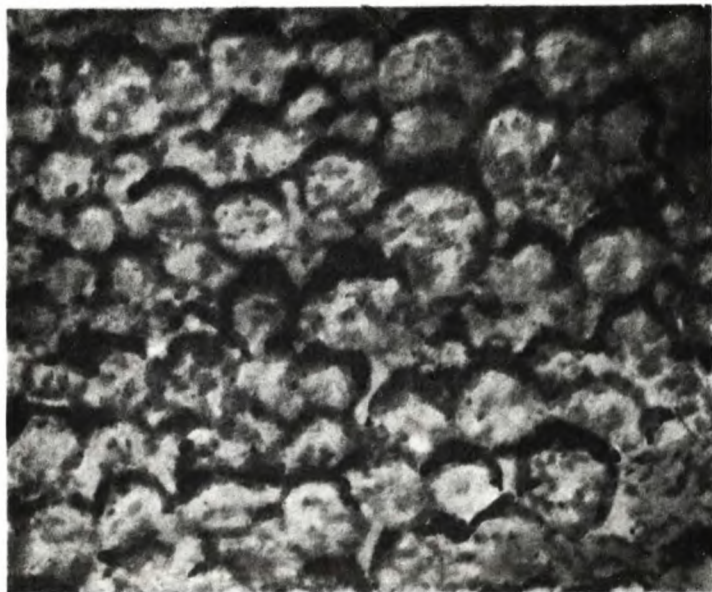
Ближе к внешнему краю шельфа во многих частях Мирового океана обнаружены конкреции, содержащие большое количество фосфора. Их запасы еще окончательно не разведаны и не подсчитаны, но, по некоторым данным, они достаточно велики. Так, у берегов Калифорнии имеется месторождение около 60 миллионов тонн. Хотя содержание фосфора в конкрециях всего 20—30 процентов, добыча его с морского дна экономически вполне выгодна. Обнаружены фосфаты и на вершинах некоторых подводных гор в Тихом океане. Главная цель добычи этого минерала из моря — производство удобрений; но, кроме того, он используется и в химической промышленности. В качестве примесей фосфаты несут в себе также ряд редких металлов, в частности цирконий.

На отдельных участках шельфа морское дно покрыто зеленым «песком» — водной окисью силикатов железа и калия, известной в минералогии под названием глауконита. Этот ценный материал находит применение в химической промышленности, где из него получают поташ и калийные удобрения. В небольших количествах глауконит содержит также рубидий, литий и бор.

Иногда океан преподносит исследователю совершенно удивительные сюрпризы. Так, неподалеку от Шри Ланки на глубине тысячи метров были обнаружены скопления баритовых конкреций, на три четверти состоящих из сульфата бария. Несмотря на большую



Железомарганцевые конкреции сплошным покровомстилают большие участки дна Тихого океана (глубина 2,5 километра).



глубину, разработка месторождения сулит значительные выгоды, так как в этом ценном сырье постоянно испытывают нужду химическая и пищевая промышленность. Сульфит бария добавляют в качестве утяжелителя к глинистым растворам при бурении нефтяных скважин.

В 1873 году во время кругосветной английской экспедиции на «Челленджере» впервые со дна океана были подняты странные темные «камешки». Химический анализ этих конкреций показал высокое содержание в них железа и марганца. В настоящее время известно, что ими покрыты значительные пространства океанского дна на глубине от 500 метров до 5—6 километров, но наибольшие их скопления сосредоточены все же глубже двух-трех километров. Железомарганцевые конкреции имеют округлую, лепешковидную или неправильную форму при средней величине 3—12 сантиметров. Во многих районах океана дно сплошь покрыто ими и напоминает по виду булыжную мостовую. Кроме двух указанных металлов, конкреции содержат никель, кобальт, медь, молибден, то есть представляют собой многокомпонентные руды.

По последним подсчетам, мировой запас железомарганцевых конкреций составляет 1500 миллиардов тонн, что намного превосходит запасы всех ныне разрабатываемых рудников. Особенно велики залежи железомарганцевой руды в Тихом океане, где дно местами устлано конкрециями сплошным ковром и в несколько слоев. Таким образом, в смысле обеспече-

ния железом и другими металлами человечество имеет весьма благоприятные перспективы; остается лишь наладить добычу.

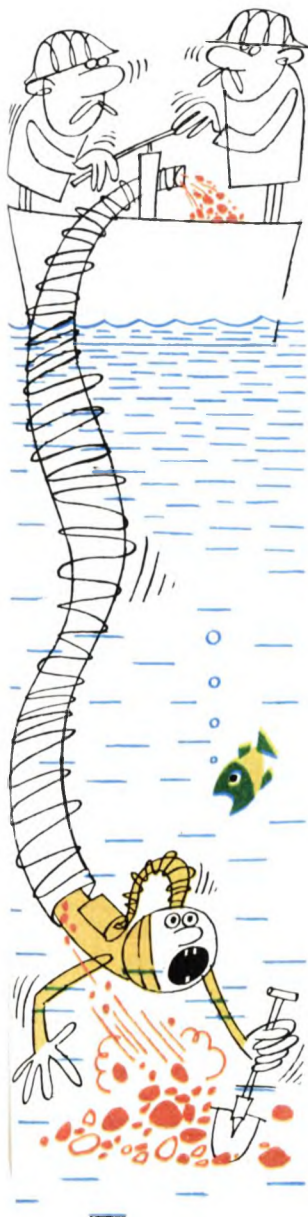
Впервые начала это осуществлять в 1963 году одна американская фирма, ранее специализировавшаяся в области судостроения. Имея в своем распоряжении хорошую производственную базу, кораблестроители создали устройство, предназначенное для сбора конкреций на относительно малых глубинах, и испытали его у берегов Флориды. Техническая сторона предприятия вполне удовлетворила конструкторов — они добились получения конкреций в промышленном масштабе с глубины 500—800 метров, но экономически дело оказалось невыгодным. И вовсе не потому, что добыча руды обходилась слишком дорого. Беда заключалась в другом — оказалось, что мелководные атлантические конкреции содержат гораздо меньше железа, чем в аналогичных месторождениях на глубинах Тихого океана.

Для работы на тихоокеанских глубинах решили приспособить старый рудовоз водоизмещением 7500 тонн «Глубоководный горняк». Его оборудовали гидравлической драгой новой конструкции. Драга эта состоит из коллектора (сборника) большого диаметра, который опускают на дно и соединяют с поверхностью системой труб. В коллекторе создается мощный восходящий воздушно-водяной поток, который засасывает конкреции и увлекает их наверх, прямо на борт судна. Производительность установки при работе на глубине 800 метров до 60 тонн конкреций в час.

От кораблестроительной фирмы уже отпочковалось дочернее «Глубоководное предприятие», которое проектирует создание установки для работы на глубине до 5 километров. Конструкторам предстоит решить много сложных технических проблем. Одна из них заключается в обеспечении прочности подъемной трубы, чтобы она не развалилась под влиянием собственной тяжести. Немало хлопот предстоит и в создании дистанционно управляемого коллектора, который необходимо устанавливать на строго определенном расстоянии от дна.

По предварительным подсчетам, «Глубоководное предприятие» начнет приносить прибыль лишь после вложения в него двухсот миллионов долларов — настолько сложную и дорогостоящую технику предполагают применить американские конструкторы. Однако добиться удовлетворительных результатов можно и более простыми средствами, нужно только не забывать о старом полушуточном-полусерьезном афоризме: «Нет ничего сложнее простоты!»

Остроумный способ, позволяющий поднимать с



океанского дна конкреции без больших затрат, предложили японцы. В их конструкции нет ни коллекторов, ни труб, ни мощных насосов. Конкреции подбираются со дна моря проволочными корзинами, похожими на те, что используют в универсамах, но, конечно, более прочными. Серии таких корзин укреплены на длинном тросе, имеющем вид гигантской петли, верхняя часть которой находится на судне, а нижняя касается дна. С помощью барабана судовой лебедки трос непрерывно движется вверх в носовой части судна и сбегает в море за его кормой. Прикрепленные к нему корзины подцепляют со дна конкреции, выносят их на поверхность и вываливают в трюм, после чего опускаются за новой порцией руды. Система дала хорошие результаты на глубине до 1400 метров, но она вполне пригодна и для работы на глубине 6 километров.

В умах изобретателей родилась и еще одна на первый взгляд совершенно фантастическая конструкция, которая уже существует на чертежах, но пока еще не воплощена в жизнь. Обычно конкреции лежат на более или менее ровном и достаточно твердом грунте, позволяющем пустить по нему скрепер на гусеничном ходу. Наполнив балластные емкости забортной водой, скрепер погружается на дно и ползает по нему на гусеницах, сгребая конкреции широким ножом в объемистый бункер. Энергия для работы подается по кабелю с судна, откуда же осуществляется управление, причем оператор руководствуется системой подводного телевидения. По заполнении бункеров из балластных цистерн удаляют воду, и скрепер поднимается к поверхности. При современных технических возможностях построить такую машину вполне реально. Здесь еще раз уместно подчеркнуть, что проектирование подводных промышленных предприятий будущего весьма далеко от создания пресловутых подводных городов.

К числу наиболее богатых морских месторождений, которые успешно разрабатывают в наши дни, относятся титаномагнетитовые пески у берегов Японии и оловоносные (касситеритовые) пески вблизи Малайзии и Индонезии. Подводные россыпи оловянной руды представляют собой шельфовое продолжение крупнейшего в мире наземного оловоносного пояса, протянувшегося от Индонезии до Таиланда. Большая часть разведанных запасов этого олова сосредоточена в береговых долинах и на их подводном продолжении. Более тяжелые продуктивные пески, содержащие от 200 до 600 граммов олова на кубометр породы, концентрируются в понижениях местности. Как показали результаты бурения в море, их толщина местами достигает 20 метров.

Далеко за Полярным кругом, на 72-м градусе северной широты, на Ванькиной губе моря Лаптевых, не-



давно введено в действие первое в нашей стране плавающее предприятие по добыче олова. Оловоносный грунт с глубины до 100 метров извлекается земснарядом, способным вести добычу не только на чистой воде, но и подо льдом. Первичная переработка породы производится плавающей обогатительной фабрикой, размещенной на одном из судов флотилии. Заполярный комбинат может работать круглогодично.

Разработка подводных россыпей дает значительное количество алмазов, янтаря и драгоценных металлов — золота и платины. Подобно оловянным рудам, эти россыпи служат продолжением наземных и потому не уходят далеко под воду.

Единственное месторождение платины в США находится на северо-западном побережье Аляски. Оно было обнаружено в 1926 году и уже на следующий год начало эксплуатироваться. Старатели, продвигаясь вдоль мелких речек, подошли вплотную к побережью, а с 1937 года работы начались уже непосредственно в заливе. Глубина, с которой извлекают породу, несущую крупницы платины, постоянно увеличивается.

Мировой известностью пользуются морские россыпи Австралии и Тасмании, протянувшиеся более чем на тысячу километров. Здесь добывают платину, золото и некоторые редкоземельные металлы.

В ряде случаев морские россыпи характеризуются гораздо более высоким содержанием ценных минералов, чем аналогичные месторождения на суше. Волны постоянно взмучивают и перемешивают породу, а течение уносит более легкие частицы, в результате чего море работает как природная обогатительная фабрика. У берегов Южной Индии и Шри Ланки протянулись мощные ильменитовые и моноцитовые пески, содержащие железотитановую руду и фосфаты редкоземельных элементов цезия и лантана. Многокилометровая полоса обогащенных песков прослеживается в море на расстоянии до полутора километров от берега. Мощность ее продуктивного слоя местами достигает 8 метров, причем содержание тяжелых минералов иногда доходит до 95 процентов.

Одно из крупнейших месторождений алмазов, как известно, находится в ЮАР. В 1866 году маленькая девочка из бедного голландского поселения, играя на берегу реки Оранжевой, нашла в песке сверкающий камешек. Игрушка понравилась заезжему господину, и мать девочки, мадам Джекобс, подарила гостю блестящую безделушку. Новый владелец показал курьезную находку одному из приятелей, и тот узнал в ней алмаз. Через некоторое время госпожа Джекобс была ошеломлена неожиданно свалившимся на нее богатством — она получила целых 250 фунтов стерлингов, ровно половину стоимости блестящего камушка, най-



денного ее дочкой. Вскоре Южную Африку поразила «алмазная лихорадка». Теперь доходы от разработки алмазных копей составляют весьма заметную статью в бюджете ЮАР. Изыскания 1961 года показали, что алмазы встречаются в аллювиальных отложениях, состоящих из песка, гравия и валунов не только на суше, но и под водой на глубине до 50 метров. Первая же проба морского грунта весом 4,5 тонны содержала 5 алмазов общей стоимостью 450 долларов. В 1965 году из моря на этом участке, через сто лет после находки первого алмаза, было добыто почти 200 тысяч каратов алмазов.

50—60 миллионов лет назад север Европы был покрыт сплошными хвойными лесами. Здесь росли четыре вида сосны и один вид пихты, которые теперь уже не существуют. Из трещин в коре деревьев по мощным стволам стекала смола. Ее застывшие капли и комки во время половодья попадали в реки и выносились в море. В соленой воде на протяжении веков смола твердела, превращаясь в янтарь. Самые мощные россыпи янтаря находятся на побережье Балтийского моря вблизи Калининграда. Красивые желтые «камни» скрыты от глаз в синеватых мелкозернистых глауконитовых песках морского происхождения, поверх которых образовались позднейшие напластования. Там, где янтароносный слой выходит к морю, прибой постоянно разрушает его, и тогда куски породы попадают в воду. Волны легко размывают песчано-глинистые комья и освобождают заключенный в них янтарь. Будучи лишь немного тяжелее воды, в спокойную погоду он падает на дно, но при самом слабом волнении приходит в движение. Подобно любым другим легким предметам, янтарь рано или поздно выбрасывается волнами на пляж. Здесь его и находили древние жители Балтийского побережья. К янтарному берегу приплывали суда финикийцев и увозили отсюда огромное количество выменного «электрона». Археологические находки позволяют проследить длинный путь, по которому янтарь и изделия из него, благодаря меновой торговле, доходили от Балтийского моря до Средиземного.

Ювелирная ценность янтаря сохранилась до наших дней. Для изделий отбирают самые лучшие, прозрачные и крупные куски, тогда как основная масса мелких янтарей используется в промышленности. Этот материал идет на изготовление высококачественных лаков и красок, используется как изолятор в радиопромышленности, из него готовят биостимуляторы и антисептические средства. Современный янтарный комбинат представляет собой механизированное предприятие, на котором породу промывают и обогащают, а извлеченный ценный материал сортируют и подвергают дальнейшей обработке. В 1980 году в Калининграде



создан музей янтаря, в котором представлены изделия из этого материала и уникальные находки.

Часть месторождений полезных ископаемых скрыта в недрах морского дна. Их разработка по сравнению с россыпями технически более затруднена. В простейшем случае вскрытие рудного пласта производится с берега. С этой целью проходят вертикальный ствол нужной глубины, а затем в сторону моря прокладывают горизонтальные или наклоненные ходы, по которым и добываются до месторождения. Так можно поступать, когда место разработки находится недалеко от берега. Подобные шахты, забои которых расположены под морским дном, имеются в Австралии, Англии, Канаде, США, Франции и Японии. В них добываются главным образом каменный уголь и железная руда. Один из крупнейших рудников мира, разрабатывающий «морское железорудное месторождение», расположен на маленьком острове в проливе Белл-Айл. Отдельные его участки уходят далеко от берега, причем над забоями располагается 300-метровая толща породы и стометровый слой воды. Годовая продукция шахты — 3 миллиона тонн.

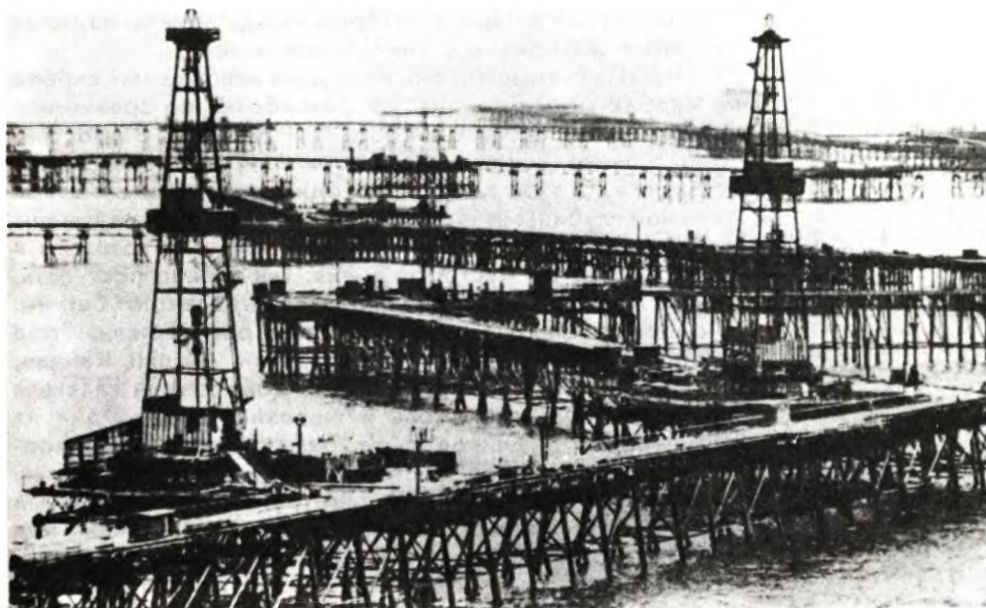
Подсчитано, что морское дно у берегов Японии хранит не менее 3 миллиардов тонн угля, ежегодно из этого запаса извлекают 400 тысяч тонн.

Если месторождение обнаруживают в удалении от берега, вскрывать его описанным способом экономически невыгодно. В этом случае насыпают искусственный остров и через его толщу проникают к полезным ископаемым. Такой остров был создан в Японии на расстоянии двух километров от берега. В 1954 году через него проложили вертикальный ствол шахты «Мики».

Опыт строительства подводных туннелей позволяет использовать их не только в качестве транспортных артерий, но и для того, чтобы подобраться по морскому дну поближе к запасам полезных ископаемых. Готовые железобетонные секции туннеля укладывают на дно и из последней секции начинают вести проходку шахты.

При значительном удалении от берега и на достаточной глубине придется обойтись без туннеля. В этом случае предполагается вертикально установить на дно железобетонную трубу большого диаметра и затем удалять грунт изнутри. По мере выработки труба под влиянием собственной тяжести несколько опустится. Извлеченный грунт никуда отвозить не нужно, его просто выбрасывают наружу, и он будет оседать вокруг трубы, создавая насыпь, препятствующую проникновению внутрь трубы морской воды. По окончании строительства по этой трубе в шахту будут опускаться горняки, а наверх подниматься руда или уголь.



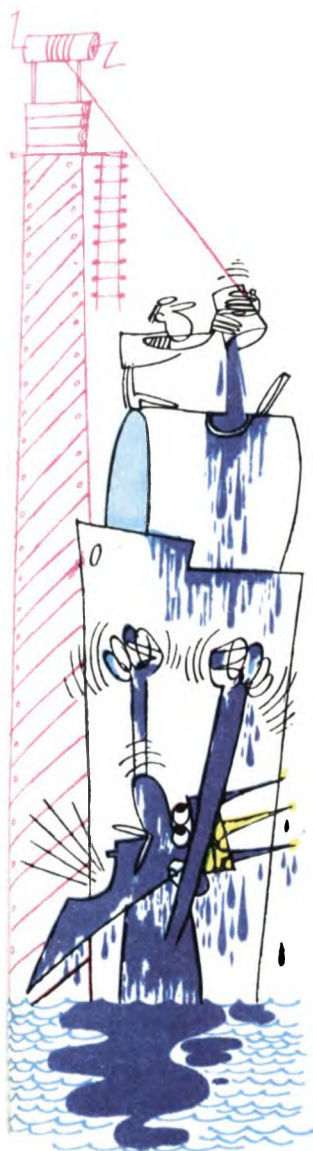


*Баку, промысел
Нефтяные Камни.*

Чтобы не поднимать добытую руду на поверхность океана, одна английская фирма разработала проект подводного атомного рудовоза. Хотя такое судно еще не построено, оно уже получило имя «Моби Дик» в честь легендарного белого кашалота, описанного в одноименном романе американского писателя Г. Мелвилла. Подводный рудовоз сможет перевозить за рейс до 28 тысяч тонн руды со скоростью 25 узлов.

Разработка полезных ископаемых, скрытых в недрах морского дна, требует непрерывного контроля за проникающей в шахту водой, которая легко может просочиться по трещинам. Опасность затопления усиливается в сейсмически активных районах. Так, на некоторых морских шахтах Японии замечено, что после каждого землетрясения приток воды увеличивается примерно в три раза. Больше внимания приходится обращать и на возможность обрушивания породы, поэтому в ряде морских шахт, особенно там, где забои отделены от воды небольшим слоем породы, приходится ограничивать выем, оставляя часть рудоносного слоя в качестве опор.

Эксплуатация твердых полезных ископаемых из россыпей и толщи морского дна еще только начинается, а добыча нефти и газа уже происходит в широких масштабах. Первым стал добывать нефть, скрытую под морским дном, житель города Баку Гаджи Касим-бек Манурбеков. В 1824 году на небольшой глубине Биби-



Эйбатской бухты он выкопал колодцы и тем положил начало промыслу морской нефти. Однако понадобилось ровно сто лет, чтобы эта отрасль нефтяной промышленности получила свое развитие. В 1924 году нефтяники Баку вбили в дно деревянные сваи, установили на них постамент и пробурили скважину, давшую промышленную нефть. Позднее вышки стали располагать на металлических опорах и объединять их между собой эстакадами в единую систему. Сейчас на Каспии существуют несколько крупных промыслов, которые уходят далеко в море. На промысле «Нефтяные Камни» функционирует свыше тысячи скважин. Самая глубокая из них подает газ с глубины 5,5 километра. Ее суточный дебет равен миллиону кубометров. Все оборудование промыслов установлено на сваях, по которым проложены асфальтированные эстакады. Нефтеносным считается весь шельф Каспийского моря. Поэтому там, где глубина не позволяет располагать буровые установки на сваях, бурение производится с судов. В 1980 году на нефтегазовом месторождении «28 апреля» к бурению приступило новое специализированное судно, способное вести проходку на глубинах 500—600 метров.

Район Персидского залива считается одним из наиболее перспективных для нефтяных разработок будущего. Полагают, что в нем сосредоточено две трети мирового запаса нефти. Уже в настоящее время ведется интенсивная ее добыча. В самой западной части залива на расстоянии 48 километров от побережья Кувейта в море расположены промыслы «Хафджи». Глубина моря здесь достигает 40 метров. По стальной магистрали нефтепровода ежедневно перекачивается 34 тысячи тонн «жидкого золота». Находящиеся поблизости промыслы «Сафания» дают 80 тысяч тонн нефти в сутки.

Большие запасы нефти находятся также под дном Мексиканского залива. Над глубинами менее 200 метров бурение уже начато; концессии на остальные участки дна проданы, но работы не начались из-за отсутствия практического опыта промышленного бурения на больших глубинах.

Даже бассейн Северного Ледовитого океана оказался нефтеносным. Нефтегазовые месторождения обнаружены у берегов СССР, США, Канады, Гренландии и Норвегии. По мнению геологов, дно океана хранит свыше 50 миллиардов тонн нефти. Наметившийся энергетический кризис вновь и вновь выдвигает на передний план задачу освоения этих месторождений.

Получение нефти из недр морского дна всегда сопряжено с риском загрязнения окружающей среды. При авариях на морских скважинах нефть в огромном количестве изливается в море. Остановить ее поток

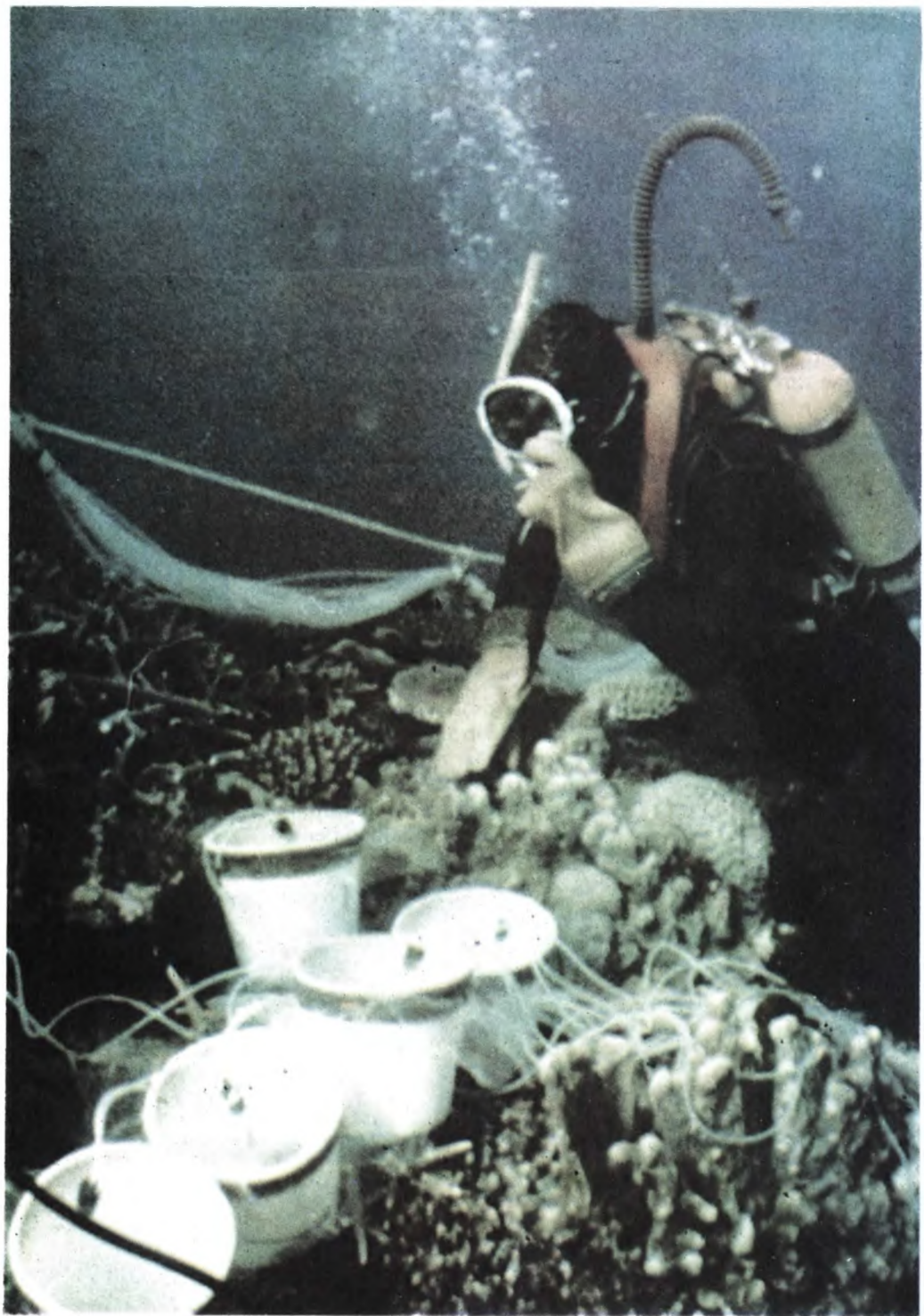
гораздо труднее, чем на наземных промыслах. Последнее такое бедствие произошло у берегов Нигерии в марте 1980 года. В результате аварии на скважине компании «Тексако оверсиз», ведущей разведку на континентальном шельфе Африки, нефть залила обширный прибрежный район, проникла в дельту реки Нигер. Катастрофа нанесла серьезный ущерб хозяйству и природе штата Риверс.

Большой практический опыт, накопленный в добыче нефти со дна моря, оказался полезным при разработках такого вполне твердого ископаемого, как сера, залежи которой также имеются в толще грунта на морском дне. Для извлечения серы бурят скважину, подобную нефтяной, и под большим давлением вводят в пласт перегретую смесь воды и пара. Под влиянием высокой температуры сера плавится, и тогда ее откачивают с помощью специальных насосов.

К минеральным ресурсам океана, несомненно, относится и его вода, содержащая много веществ, находящихся промышленное применение. Правда, для получения этого сырья совсем не нужно погружаться на дно — состав морской воды повсюду одинаков, ее можно черпать для переработки прямо с берега. Об извлечении из морской воды ценных материалов уже было сказано выше, необходимо лишь дать общую оценку этим ресурсам.

Американские экономисты подсчитали, что стоимость всех веществ, растворенных в одном кубическом километре морской воды, по расценкам второй половины нашего века приблизительно равна миллиарду долларов. Из этого объема можно получить 30 миллионов тонн поваренной соли, 4,5 миллиона тонн металлического магния и т.д. Может быть, ужаснувшись огромному количеству материалов, экономисты не пошли дальше и не попытались определить, сколько же стоит весь Мировой океан.





ОКЕАНОЛОГИЯ И ОКЕАНОЛОГИ

Существуют науки большие и малые. Это не значит, что малая наука имеет какое-то там второстепенное значение, а большая нужна всем и каждому.

Перворазрядных и второразрядных наук нет и быть не может; все они в равной степени необходимы. Когда говорят о больших и соподчиненных им малых науках, подразумевается лишь круг проблем, подведомственных той или иной области знания. Скромная наука альгология, о которой и слышали-то далеко не все, занята изучением водорослей. Как составная часть она входит в более обширную науку о растениях вообще, то есть ботанику. Ботаника, в свою очередь, представляет собой часть науки о жизни — биологии. Наука о камнях (петрография) — это один из разделов минералогии, а минералогия — раздел геологии, науки о Земле.

Что же представляет собой океанология, наука о Мировом океане?

Это одна из самых обширных областей человеческого знания, включающая в себя множество соподчиненных малых наук. Она изучает происхождение и историю океана, его географию, геологию и биологию. Этой науке подведомственно исследование физических и химических свойств морской воды, океанских течений и динамики волн. Океанология рассматривает также вопросы взаимоотношений океана с сушей и атмосферой. Не обходит она своим вниманием и воздействие на океан человека. Короче говоря, все, что имеет отношение к миру океана, и составляет предмет этой огромной науки. Вникнуть во все ее тонкости, познать ее целиком не в состоянии даже самый талантливый человек. Поэтому в области океанологии трудится целая армия исследователей, каждый занят своим делом. У них, казалось бы, совсем разные интересы: один исследует оптические свойства морской воды, другой увлечен изучением размножения планктонных рачков, третьего волнуют проблемы образования осадков на морском дне, четвертого — особенности физиологии

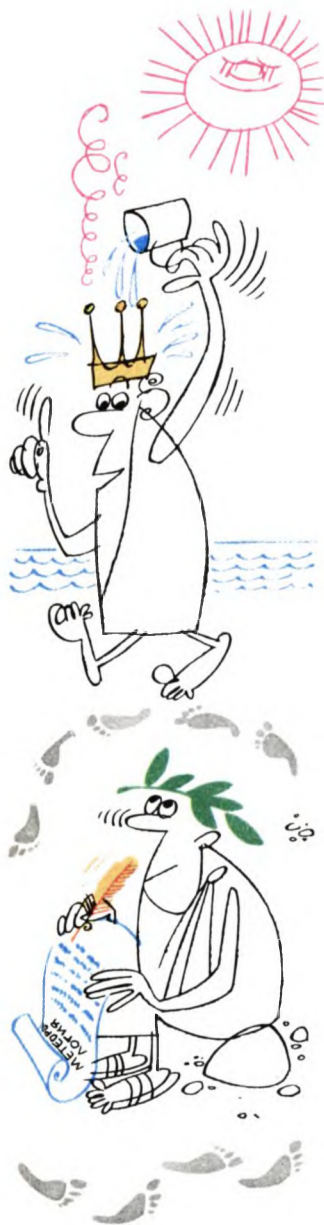
дыхания водолаза. И методы у них совсем несходные, и оборудование различное, но усилия всех этих людей объединяет нечто общее — необозримо громадный, необычайно сложный, постоянно меняющийся и в то же время извечно неизменный, таинственный и загадочный объект их исследований — Мировой океан.

Уже в глубокой древности жители Финикии, Египта, Китая, Греции имели верные представления о некоторых явлениях, наблюдаемых в океане. Еще в V веке до нашей эры греческий ученый Геродот высказал мысль о единстве обоих известных ему океанов — Атлантического и Индийского.

Другой величайший ученый античного мира — Аристотель — в своем большом труде «Метеорология» посвятил океану целую главу, где также отстаивал его единство. Исходя из чисто теоретических предпосылок, Аристотель утверждал, что морским путем можно добраться от Испании до Индии. Особое внимание в своем произведении он уделил динамике морских вод, указав на существование течений в Керченском проливе, Босфоре и Дарданеллах. Им упомянуто много морских животных. Проницательность этого выдающегося философа и натуралиста поистине поразительна. Не обладая никакими приборами, не владея методикой исследования океана и его обитателей, он на основании одних только наблюдений сделал много справедливых умозаключений, которые нашли научно обоснованные подтверждения лишь спустя два тысячелетия. Кроме вывода о единстве Мирового океана и обнаружения течений в морских проливах, Аристотель сделал несколько зоологических открытий. Так, он совершенно правильно отнес губок к животному царству. В науке это мнение окончательно утвердилось лишь в середине прошлого века после проведенных микроскопических исследований строения и функции их клеток.

Еще большего удивления заслуживают приведенные Аристотелем сведения о некоторых подробностях размножения осьминогов-аргонавтов. Он писал, что у этих головоногих моллюсков одно из щупалец самца отрывается от тела и служит для целей оплодотворения. Необычайный феномен долгое время считался заблуждением Аристотеля, он был заново открыт только в 1850 году.

К сожалению, с падением Римской империи, последней страны античного мира, наука в Европе пришла в упадок. Океанология, как, впрочем, почти все области знания, остановилась в своем развитии на много веков. Духовная жизнь европейских народов, придавленная церковными догмами, была неизмеримо далека от каких бы то ни было исследова-



ний материального мира. Океан познавался только в процессе его практического освоения рыбаками и мореплавателями. Океанология как наука в этот период умерла.

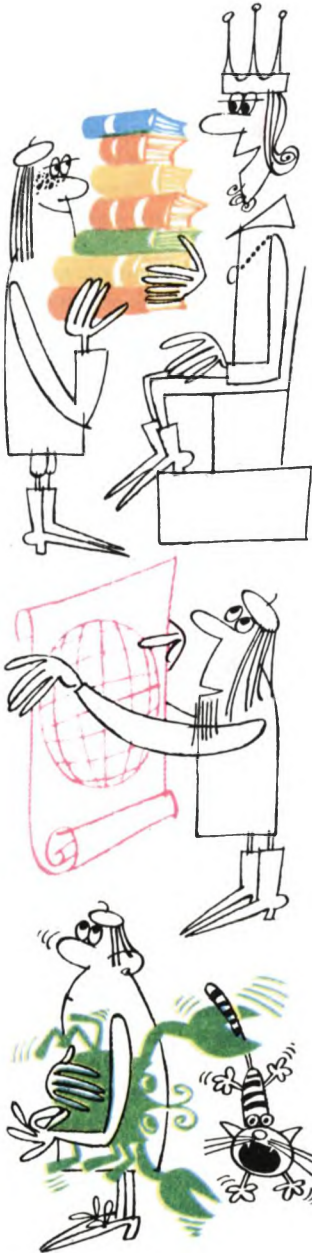
Одним из первых приложил усилия к возрождению науки об океане португальский принц Генрих, младший сын короля Иоанна I. Странного молодого человека не прельщала военная служба, которая считалась единственным достойным занятием для лиц королевской крови. Все его помыслы были обращены к океану, разбивавшему свои волны о берег в нескольких десятках шагов от его замка в Сагрише на самом юге страны.

Изучив математику, астрономию и географию, молодой принц захотел побольше узнать о заморских странах, но королевское происхождение не позволяло ему лично пуститься в плавание. Тогда он на свои средства с чисто научными целями снарядил в 1418 году морскую экспедицию к берегам Западной Африки, а через год на остров Мадеру. Генрих стал собирать всевозможные сведения о мореплавании, навигации, оснащении кораблей. Он приобретал книги о море, навигационные приборы, карты, поощрял людей, стремившихся стать не только опытными, но и образованными моряками. Экспедиционные корабли Генриха побывали также на островах Зеленого Мыса, в Сенегале и на только что открытых Азорских островах. Сам он не выходил в океан, но за страстную любовь к морскому делу вошел в историю под именем Генриха Мореплавателя.

Нужно отметить, что теоретические изыскания португальского принца дали его родине гораздо больше, чем воинские успехи всех предшествующих членов королевской фамилии.

Благодаря указанным Генрихом новым путям мореплавания и улучшению всего навигационного дела была заложена прочная основа всемирной торговли Португалии и ее будущее могущество как великой морской державы.

В возрождении науки об океане приняли участие многие знаменитые и малоизвестные ученые, путешественники, капитаны торговых кораблей, военные моряки. О некоторых из них уже говорилось в этой книге, о других еще предстоит сказать. Однако всех их даже упомянуть невозможно, настолько велика армия океанологов, трудившихся на соленых просторах, начиная с эпохи Великих географических открытий и до наших дней. В 1970 году Продовольственная и сельскохозяйственная комиссия (ФАО) Организации Объединенных Наций составила справочник современных океанологов, в котором перечислены 5500 ученых из числа наиболее крупных специалистов, работающих



в 1300 университетах, институтах и на научных морских станциях 80 стран мира.

Географическое познание океана и создание общей карты земного шара началось со времен путешествий Х. Колумба, Васко да Гамы и Ф. Магеллана. Эта гигантская работа была продолжена португальскими, испанскими, голландскими, французскими и английскими моряками, а в Северном Ледовитом океане русскими мореходами. Общие очертания и размеры умеренных и тропических морей стали известны уже в XVI веке. В географическом атласе 1570 года грубые неточности имеются только в области высоких широт и на севере Тихого океана.

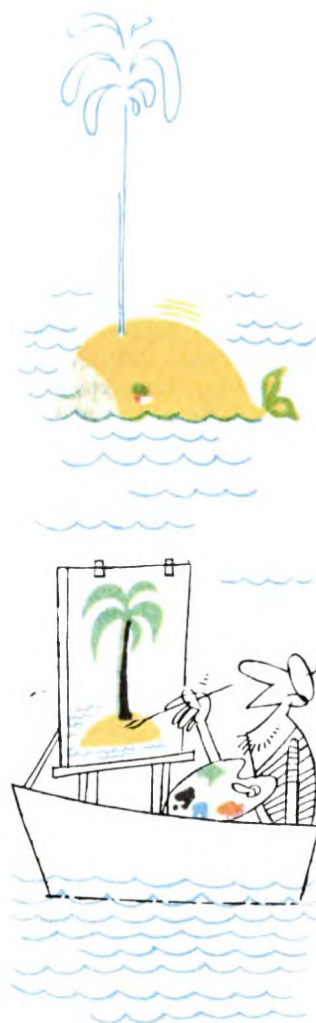
Прогресс в картографии был достигнут менее чем за сто лет. Ведь когда Х. Колумб отправлялся в свое первое плавание, он мог пользоваться лишь «Географией» греческого ученого Клавдия Птолемея, трудившегося в Александрии в начале II века нашей эры.

Тем не менее карты XVI—XVII веков были еще далеки от научной точности, отчего нередко происходили курьезные случаи. В 1568 году испанский мореплаватель Альваро де Менданья открыл в Тихом океане группу островов. Отчего-то он решил, что именно там спрятаны несметные богатства легендарного царя Соломона, и потому назвал эти острова Соломоновыми. А. Менданья надеялся привлечь к ним внимание своих соотечественников и начать поиски сокровищ, но вторую экспедицию ему удалось организовать только через 25 лет. Когда испанцы подошли к отмеченному на карте месту, Соломоновых островов там не оказалось.

Винной всему была неточность в определении географических координат. Вторично Соломоновы острова обнаружили только через двести лет после первого их открытия.

Определение координат долгое время служило камнем преткновения в изучении Мирового океана. Если мореплаватели еще могли с известной точностью вычислить широту местности по высоте полуденного солнца или по положению Полярной звезды, то с долготой у них вообще ничего толкового не получалось. Ее обычно считывали по пройденному кораблем пути, то есть по скорости хода и продолжительности плавания.

В эти вычисления вкрадывались грубейшие ошибки в результате отклонения корабля от курса течениями и ветрами. Скорость хода тоже измерялась весьма приблизительно. Только в XVIII веке одновременно в Англии и Франции благодаря успехам астрономии и изобретению хронометров



нашли способ точного определения долготы путем отсчета от начального меридиана.

С помощью новых методов и более совершенных приборов удалось уточнить все ранее определенные долины. В начале XIX века очертания и размеры материков и островов на карте мира (за исключением недоступных тогда полярных областей) стали такими, какими мы знаем их в настоящее время. Весьма примечательно, что генеральная карта земного шара была создана усилиями людей, далеких от изучения земной тверди, а именно астрономами и мореплавателями.

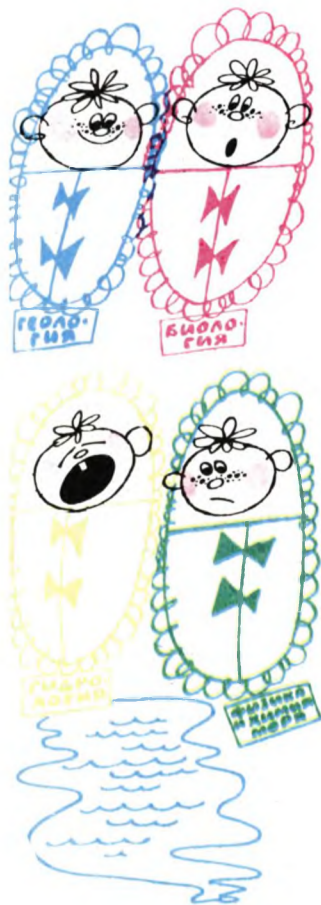
Если к началу прошлого века географические исследования Мирового океана увенчались заметными успехами, то гидрология, геология, биология, физика и химия моря оставались еще в зачаточном состоянии. Правда, к этому времени одно из наиболее загадочных явлений в океане — приливы — уже было объяснено И. Ньютоном, а теория приливов с помощью успехов в астрономии достаточно детально разработана П. Лапласом.

В начале XVIII века итальянский ученый Л. Марсильи начал изучать строение дна Средиземного моря и его животный мир. В своих исследованиях Л. Марсильи применял не только сеть и драгу, но и термометр. Его книга «Физическая история моря», вышедшая в 1725 году, положила начало трудам по физической и биологической океанографии.

Этим и завершается список океанологических исследований эпохи великих открытий. Последним и одним из наиболее ярких представителей этого периода был неутомимый исследователь океана Джеймс Кук.

Д. Куку принадлежит заслуга открытия целых архипелагов и крупных островов, таких, как Новая Каледония. Он был первым европейцем, высадившимся в Новой Зеландии и детально описавшим эту землю. Он же составил карту восточного побережья Австралии и Тасмании. Во время трех экспедиций Д. Кук обследовал весь Великий океан от Берингова пролива до Южного полярного круга. Но наиболее важные открытия сделаны им в тропических и умеренных областях южной части океана, а один из открытых Д. Куком архипелагов носит его имя.

Великий мореплаватель окончил свои дни в самом центре Пацифики — он трагически погиб в 1779 году на одном из островов открытого им Гавайского архипелага.





Завершив собой целую плеяду капитанов-открывателей, Д. Кук вместе с тем был одним из первых военных моряков, сделавших крупнейший вклад в науку об океане. Весьма знаменательно, что главная задача первой экспедиции Д. Кука была чисто научной — наблюдение за прохождением планеты Венера через солнечный диск.

Астрономия середины XVIII века уже достигла значительных вершин. Ученые заранее высчитали день этого галактического события — 3 июня 1769 года и определили, что наблюдать его можно только в южном полушарии. Так Д. Кук попал на Таити. К этому времени он уже обследовал берега Ньюфаундленда и измерил фарватер североамериканской реки Святого Лаврентия, за что был избран членом Лондонского географического общества. Выбор Д. Кука в качестве руководителя экспедиции был далеко не случайным, Географическое общество и английское Адмиралтейство правильно угадали в нем задатки выдающегося исследователя. Повсюду, где пролегал путь его кораблей, Д. Кук проводил измерения, вычерчивал карты, изучал язык и обычаи аборигенов. Помимо всего прочего, им собраны колоссальные коллекции, которые составляют гордость Лондонского музея этнографии. В пяти залах разместились экспонаты из южных морей и Гавайских островов, привезенных капитаном Джеймсом Куком.

Северную часть Тихого океана и прилегающие участки полярного бассейна первыми обследовали русские экспедиции. Еще Петр I интересовался вопросом, соединяется ли на крайнем востоке Азия с Америкой или же там имеется морской проход из Северного Ледовитого океана в Тихий. Первая камчатская экспедиция отправилась в путь из Петербурга при жизни Петра, в самом начале 1725 года. На значительном протяжении она была не морской, а сухопутной. Ее участникам вместе со всем оборудованием и припасами предстояло пересечь всю европейскую часть России и Сибирь до берегов Охотского моря. Груз везли гужевым транспортом, затем на лодках по Иртышу, а после Якутска из-за бездорожья — во вьюках на лошадях. На последнем этапе караван состоял из 663 вьючных лошадей, но 267 из них пали в пути, а

Маска с Гавайских островов, привезенная Д. Куком.



остальные погибли уже в Охотске от бескормицы. Дорога от Петербурга до Охотского моря отняла целых два года, затем участники экспедиции переправились на Камчатку и приступили к постройке корабля. Только в июле 1728 года «Святой Гавриил» под командой капитана Витуса Беринга и его помощника лейтенанта Алексея Чирикова вышел в море. Следуя вдоль совершенно еще не изведанных берегов Камчатки и Чукотского полуострова, В. Беринг достиг $67^{\circ}18'$ северной широты, то есть фактически прошел проливом, который теперь носит его имя. Здесь члены экспедиции посчитали свою задачу выполненной, так как установили, что сухопутной связи между Азией и Америкой не существует. Впоследствии было установлено, что еще за 80 лет до них этот вопрос был разрешен Семеном Дежневым, который прошел на маленьком парусном судне от устья Колымы до севера Камчатки. Однако в то время об открытиях С. Дежнева мало кто знал, и участники экспедиции на «Святом Гаврииле» полагали, что честь открытия северо-восточного прохода между Азией и Америкой принадлежит им. На обратном пути В. Беринг в самом узком месте пролива открыл остров Диомида. На самом деле здесь не один, а два острова (Ратманова и Крузенштерна), разделенных трехкилометровым проливом, по которому теперь проходит государственная граница между СССР и США. В ясную погоду с этих островов можно видеть оба материка.

В. Беринг и А. Чириков вернулись в Петербург только в 1730 году и вскоре стали готовиться к новой экспедиции. Как и первая, она должна была достичь Камчатки сухим путем через Сибирь, в чем заключалась главная ошибка ее организации. Сам президент Адмиралтейств-коллегии адмирал Н. Головин предлагал весь путь совершить по океану кругом Южной Америки, но такое дальнейшее морское путешествие и самим морякам и правительству тогда казалось неосуществимым.

Вторая камчатская экспедиция встретила еще большие трудности, чем первая. Снова ее участникам пришлось пройти двухлетний путь через Сибирь. Еще три года ушло на окончательную подготовку и постройку двух кораблей. Только летом 1741 года «Святой Петр» под командованием В. Беринга и «Святой Павел», на котором был капитаном А. Чириков, вышли в море из Авачинской губы. Через две недели во время шторма суда потеряли друг друга и более уже никогда не встречались. «Святой Петр» вплотную подошел к берегам Америки, на обратном пути были открыты острова Шумагина, Алеутские и Командорские. Судно оказалось сильно потрепанным свирепыми штормами и нуждалось в ремонте. В ноябре 1741 года оно подошло к



острову Авача, который теперь называется островом Беринга. Команда испытывала острый недостаток в продовольствии, пресной воде и топливе, многие члены экспедиции, включая самого капитана, были больны. Неожиданно огромная волна перебросила «Святого Петра» через каменную гряду в тихую бухту, где недалеко от берега на песчаное дно был брошен якорь.

Добраться до Камчатки на полуразрушенном корабле не представлялось возможным, и экипаж стал готовиться к зимовке. Остров изобилдовал пушным зверем, а в бухтах водились морские коровы, охота на которых и спасала членов экспедиции от голодной смерти.

Тяжелобольного капитана перевезли на остров, где он через месяц после высадки скончался.

Оставшиеся в живых спутники В. Беринга летом следующего года из обломков «Святого Петра» построили небольшой бот и на нем достигли сперва Камчатки, а потом и Охотска, откуда вернулись в Петербург.

А. Чириков также достиг Америки. Здесь 15 моряков, посланные на разведку и для налаживания связей с местными жителями, пропали, и их судьба неизвестна и доныне. Оставшиеся на корабле члены экспедиции, лишившись обеих лодок, попали в крайне трудное положение, так как уже не могли сходить на берег для пополнения запасов продовольствия, воды и топлива.

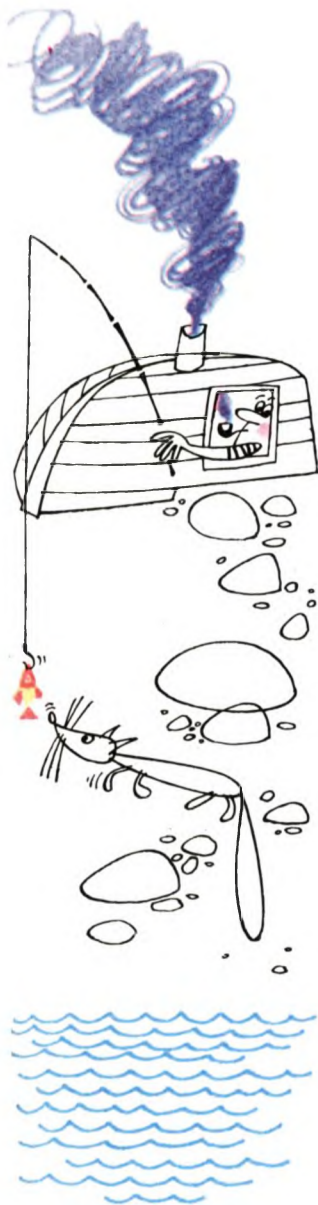
Заход на Алеутские острова (они к тому времени уже были открыты В. Берингом, но А. Чириков не мог знать об этом) не улучшил положения экспедиции. Алеуты не понимали ценности предлагаемых им европейских товаров и отказались участвовать в меновой торговле.

В октябре мореходы вошли в Авачинскую бухту. Больной капитан лежал в своей каюте, из 70 человек экипажа на борту оставались только 49...

На следующий год, еще не оправившись от болезни, А. Чириков вновь пустился к берегам Америки. Он начал обследование Алеутской гряды с самого восточного острова Атту, но был вынужден повернуть к берегам Камчатки из-за густых туманов и неблагоприятных ветров.

По пути «Святой Павел» прошел всего в семи километрах к югу от острова, на котором тогда томились члены экипажа «Святого Петра».

А. Чириков ясно видел этот остров, он нанес его на карту и назвал островом Иулиана, но, конечно же, не мог предполагать, что там находятся его товарищи, а в могиле под деревянным крестом покоится сам Витус Беринг.





Чсть первого обследования Японского моря, Сахалина и Курильских островов принадлежит французской экспедиции под командованием капитана Жана Ла-Перуза. Два его корабля — «Буссоль» и «Астролябия» — покинули в 1785 году Брест, обогнули мыс Горн и вошли в Тихий океан. После работы у берегов Америки, посещения ряда островов и захода в китайский порт Макао Ж. Ла-Перуз направился вдоль восточного берега Азии на север, и здесь им был сделан ряд важных открытий.

На карте этого района Мирового океана имеется немало названий, напоминающих о французской экспедиции — пролив Ла-Перуза между Сахалином и Хоккайдо, пролив Буссоль между Курильскими островами, Симушир и Уруп, остров Моннерон в Японском море, названный в честь инженера экспедиции, и много других.

Окончив работы в Японском море, Ж. Ла-Перуз зашел на Камчатку. Оттуда вместе с участником экспедиции Б. Лессепсом через Сибирь и Петербург в Париж был отправлен отчет, после чего оба корабля повернули на юг.

Конец путешествия был трагическим. Последние письма Ж. Ла-Перуз послал во Францию в самом начале 1788 года со случайно встреченным у берегов Австралии английским судном. После этого «Буссоль» и «Астролябия» навсегда затерялись в лабиринте островов Тихого океана.

Посланная через три года поисковая экспедиция под началом адмирала И. д'Антрекасто никаких следов Ж. Ла-Перуза не нашла.

Только через 40 лет французский капитан Жюль Дюмон Дюрвилль, с юности задавшийся целью отыскать пропавшую экспедицию, обнаружил ее последнее местопребывание на маленьком острове Ваникоро к северу от Новых Гебрид. По всей вероятности, корабли разбились ночью о рифы и спасшиеся моряки перебрались на остров. Еще были живы свидетели кораблекрушения, а последних французов, умерших всего несколько лет назад, хорошо помнили жители Ваникоро. В одной из хижин нашлась кипарисовая доска с вырезанной на ней надписью по-французски: «Буссоль». Когда-то она была укреплена на корме корабля Ж. Ла-Перуза. Из пролива между двумя рифами извлекли пушку с выгравированным на ее жерле тем же французским словом.

Океан нелегко выдавал свои тайны первооткрывателям. Далеко не всем из них удалось окончить свои дни у себя на родине. Достаточно вспомнить судьбы Васко да Гамы, Ф. Магеллана, Д. Кука, В. Беринга и многих других. Но рок особенно круто обошелся с Ж. Ла-Перузом. Ведь поисковая экспедиция прошла всего в нескольких милях от последнего пристанища моряков с «Астролябии» и «Буссоли». Несчастные пленники могли видеть своих избавителей, но те прошли мимо.

Адмирал И. д'Антрекасто был убежден, что экспедиция потерпела бедствие в другом районе океана. Он видел остров, даже назвал его Поиском, хотя вполне мог дать ему имя Находка.

Первая русская кругосветная экспедиция была задумана, организована и возглавлялась капитаном Иваном Крузенштерном. Два корабля — «Надежда» и «Нева» (последним командовал капитан Юрий Лисянский) — вышли из Кронштадта и направились к мысу Горн, чтобы затем провести картографические и гидрологические исследования у берегов Дальнего Востока и русских владений в Северной Америке. Примечательно, что корабли И. Крузенштерна и Ю. Лисянского отправились именно тем маршрутом, который за 70 лет до этого был рекомендован В. Берингу адмиралом Н. Головиным.

День начала экспедиции — 7 августа 1803 года — знаменует собой выход русского флота на просторы Мирового океана. Никогда до этого русские корабли не получали задания обойти земной шар, никогда не пересекали экватор. По условиям того времени подобная морская экспедиция могла быть снаряжена только в рамках военно-морского флота, оба капитана кораб-

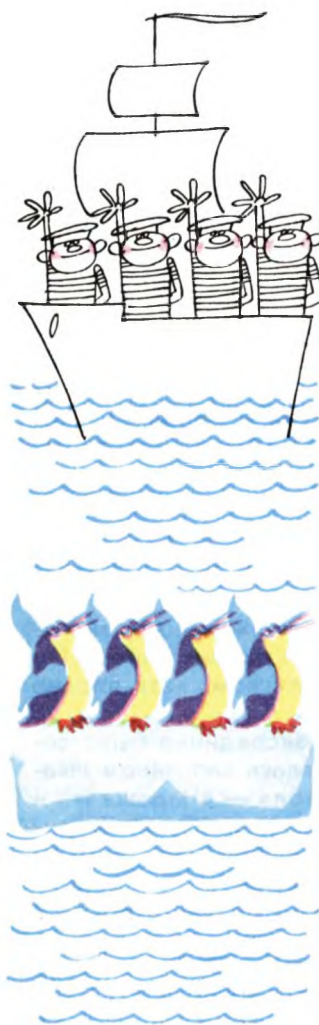


лей были кадровыми морскими офицерами, но все предприятие преследовало самые мирные цели — научные, торговые и дипломатические. Вместе с Крузенштерном правительство отправляло посольство в Японию. Дипломатическая миссия окончилась неудачно, японский император не пожелал принять подарков и впредь запретил русским кораблям посещать порты Японии, но во всем остальном успех сопутствовал экспедиции. И. Крузенштерн и Ю. Лисянский тщательно обследовали Камчатку, Сахалин и Курильские острова, в Северной Америке подробно описали и нанесли на карту побережье материка в районе Ситки и остров Кадьяк. Ими было приобретено много мехов, которые затем удалось выгодно продать в китайском порту Макао. Обратный путь корабли совершили через Индийский океан, мимо мыса Доброй Надежды и далее на север. 19 августа 1806 года после трехлетнего плавания «Надежда» и «Нева» вернулись в Кронштадт.

Некоторые ученые XVII и XVIII веков утверждали, что в южном полушарии должен быть большой материк. По их мнению, без этого естественного противовеса наша планета давно бы перевернулась, потеряв равновесие. Наивная теория многими принималась всерьез, и почти каждая экспедиция, отправлявшаяся на ту сторону экватора, получала задание открыть и описать Южный материк. Стояла такая задача и перед Д. Куком. Во время своего второго путешествия великий мореплаватель проник достаточно далеко на юг и даже пересек Южный полярный круг, но никакого материка не обнаружил. В своем отчете Д. Кук указал, что если такой материк и существует, то он находится у самого полюса, в районе, совершенно недоступном для плавания.

Тем не менее сторонники «теории равновесия материков», основанной на явном заблуждении, случайно попали в самую точку — Антарктида ведь действительно существует.

Ее открыла русская экспедиция на кораблях «Восток» и «Мирный» под командованием капитанов Фаддея Беллинсгаузена и Михаила Лазарева. Их корабли, следуя по чистой воде и забираясь в плавающий лед, обошли всю Антарктиду и обнаружили по пути неизвестные острова. Первым близ Южной Георгии открыли остров Анненкова, затем вулканические острова Лескова, Высокий и Завадовского. 16 января 1820 года прошли у самого материка, и с кораблей был отчетливо виден Антарктический ледяной купол. Через месяц экспедиция опять оказалась в непосредственной близости от Антарктиды. Когда в южном полушарии началась осень, корабли отправились в Австралию, а в октябре снова вернулись к ледяным полям. В январе



*Памятник
И. Крузенштерну
в Ленинграде.*



1821 года был открыт остров Петра I, расположенный на акватории, которая теперь называется морем Беллинсгаузена. В юго-восточном углу этого моря экспедиция открыла гористую землю Александра I. Здесь снова корабли вплотную подошли к Антарктиде.

Имея в своем распоряжении маленькие шлюпы, каждый из которых был водоизмещением не более 500 тонн, два умелых капитана обошли на максимально короткой дистанции весь материк Антарктиды. Район работ, где с «Востока» и «Мирного» делались картографические съемки, еще долгие годы был недоступен другим кораблям. Так, вторично к острову Петра I удалось пробиться лишь норвежскому судну «Одд», но случилось это только спустя 106 лет!

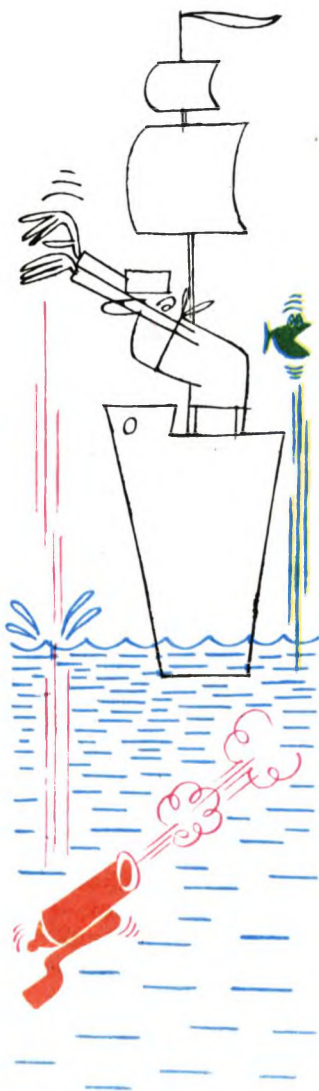
Выше уже было указано, что на многих экспедиционных кораблях, кроме офицеров и матросов, в океан отправлялись и ученые. Уже во второй экспедиции В. Беринга приняли участие известный исследователь Камчатки С. Крашенинников и натуралист Г. Стеллер (последний детально описал морскую корову, вскоре полностью истребленную промышленниками). Для участия в экспедиции И. Крузенштерна были приглашены известный швейцарский астроном Горнер и немецкие натуралисты Лангсдорф и Тилезиус. Во второй русской кругосветной экспедиции капитана О. Коцебу на «Рюрик» с ним плавали натуралисты А. Шамиссо и Ф. Эшшольц. Участие ученых всегда было чрезвычайно полезно во время самого плавания, но

еще большую пользу они принесли науке об океане, научно обрабатывая и публикуя свои материалы. Гений Чарлза Дарвина развился также во время знаменитого путешествия на «Бигле». Более того, эта полезная, но, в общем, довольно заурядная по тем временам гидрографическая экспедиция стала известна всему миру именно благодаря присутствию на корабле столь выдающегося ученого, каким был Ч. Дарвин.

Не раз случалось, что морской офицер, увлекшись исследованием той среды, в которой он проводит большую часть своей жизни, превращался в профессионального ученого, хотя и продолжал носить военную форму. Таков был американец Мэтью Мори — исследователь морских течений и ветров, человек, который много сил и времени отдал изучению рельефа морского дна, автор первой в мире «Физической географии моря», выдержавшей три десятка изданий у себя на родине и в Англии. В 1853 году усилиями М. Мори в Брюсселе была созвана Международная метеорологическая конференция представителей всех морских держав, на которой американский ученый предложил программу сотрудничества в изучении океана и рекомендовал систему стандартизации наблюдений. Деятельность М. Мори имела огромное практическое значение для парусного флота. Благодаря разработанным им научно обоснованным маршрутам, в которых резко сократились сроки плавания между портами. Так, путь от Рио-де-Жанейро в Нью-Йорк сократился с 55 до 35 дней, а плавание из Нью-Йорка в Сан-Франциско вокруг мыса Горн стало занимать 135 дней вместо 183. Капитаны парусных кораблей по заслугам оценили исследования М. Мори. Один из них писал ему: «На протяжении многих лет я командовал кораблем, но пока не познакомился с Вашей работой, ходил по морям как бы с завязанными глазами».

Много образованных, пытливых исследователей было среди русских морских офицеров, но все-таки наступил момент, когда океанология из военного ведомства перешла в руки ученых. По-видимому, датой этого знаменательного события следует считать 21 декабря 1872 года — день начала знаменитого кругосветного путешествия на «Челленджере». Правда, судно было построено как военное и уже 20 лет плавало под флагом английского Адмиралтейства, но для целей экспедиции его специально переоборудовали. Королевское общество послало в экспедицию лучших ученых.

Руководил ею У. Томпсон, который уже был известен всему ученому миру своими исследованиями глубоководной фауны. Его помощник Д. Меррей в основном был занят сбором планктона и образцов осадков. Он изучал также коралловые рифы. Г. Мозли был зо-





ологом широкого профиля, превосходным знатоком и беспозвоночных животных, и морских птиц. Гидрохимические и гидрологические работы проводил Д. Бьюкенен. У. Томпсон, сообразуясь с научными интересами, отдавал распоряжения капитану. Управляли маневрами «Челленджера» 223 офицера и матроса, но они лишь выполняли указания начальника экспедиции. Роли теперь поменялись — ученые из нежелательных жильцов, которых подчас с трудом терпели на военном корабле, превратились в полновластных хозяев судна. Впрочем, никаких недоразумений между научным персоналом и офицерами на «Челленджере» не возникало, весь состав экспедиции с увлечением выполнял задание Королевского общества: «Узнать все о море».

Судно прошло вокруг Земли, проделав 69 тысяч миль. В 362 точках взято по 10—20 проб воды, грунта, образцов фауны и флоры. Регулярно производилось измерение температуры воды на разных глубинах, определялись скорости течений и ветра и делалось множество других наблюдений и измерений. Научные коллекции росли с невероятной быстротой. По возвращении в Англию дневниковые записи и коллекции подверглись длительной, но очень тщательной научной обработке. «Все о море» узнать, конечно, не удалось, но, по оценке специалистов, экспедиция на «Челленджере» за три с половиной года добыла информации больше, чем ее было получено за все предшествующие века. Успех этой экспедиции способствовал организации исследований океана с помощью других океанологических судов.

Каждому океанологу хорошо известны имена Луи Агассиса и его сына Александра — двух крупнейших швейцарских ученых, которые в середине прошлого века перебрались в США. Их труды по морской фауне вошли в золотой фонд мировой зоологической литературы и не утратили своего значения, несмотря на давность; до настоящего времени. К сожалению, вначале им приходилось довольствоваться сборами, которые они получали от рыбаков, иногда сами ловили морских животных с маленькой лодки. Оба испытывали острый недостаток в средствах на свои исследования и долгое время нуждались в деньгах. Пример отца показал Александру, как трудно естественнo испытателю зарабатывать достаточно денег даже для того, чтобы жениться и содержать семью, и потому он решил получить инженерное образование. Оно очень пригодило Агассису-младшему, когда он впоследствии стал конструировать приборы для исследования океана.

Став горным инженером, А. Агассис взялся наладить работу медных рудников и за два года превратил полуразвалившееся хозяйство шахт в образцовое пред

приятие. Рудники сделали его богатым человеком, он смог финансировать морские экспедиции, материально помогать молодым ученым. Полтора миллиона долларов он передал Гарвардскому музею, в котором работал вместе с отцом.

Значительную часть своих личных средств А. Агассис тратил на любимую научную работу. Особенно его вдохновили результаты экспедиции на «Челленджере», и потому он охотно принял предложение Комиссии по рыболовству США возглавить глубоководную экспедицию в Тихий океан. В его распоряжение было передано прекрасное судно «Альбатрос», но ученому пришлось из своего кармана уплатить за уголь для паровых котлов, за оборудование для океанографических исследований и даже гарантировать оплату части текущих расходов экспедиции. А. Агассис изменил конструкцию судовых лебедок, в результате чего получил огромную экономию во времени, спуская тралы или измеряя лотом глубину.

А. Агассис написал много трудов по морской биологии, он был великолепным знатоком фауны моря и за свою жизнь прошел на экспедиционных кораблях не менее 100 тысяч миль. Его научные открытия были столь значительны, а интересы столь разносторонни, что над его творческим наследием и коллекциями трудились несколько десятков человек. К счастью, в завещании он предусмотрел большую сумму на финансирование работ по завершению и публикации своих исследований.

В последней четверти прошлого века состоялось еще несколько океанологических экспедиций, которые работали на переоборудованных для научных целей кораблях.

Первым судном, спроектированным и построенным специально для исследований в океане, был «Фрам». Причем он был создан не для любых широт, а исключительно с целью работы в тяжелых льдах. Как совершенно правильно считал его создатель, знаменитый норвежский полярник Фритьоф Нансен, всякое другое деревянное судно такого размера неизбежно было бы раздавлено льдами. 24 июня 1893 года маленький «Фрам» вышел из бухты близ норвежской столицы, которая тогда еще называлась Христианией, и направился на север. Благодаря яйцевидному корпусу, который должен был служить главной защитой от ледяных объятий, судно сильно качало на небольшой волне. Участники экспедиции знали, что прощаются с семьями на несколько лет, но все были уверены в благополучном исходе трудного предприятия. В конце сентября к северу от Новосибирских островов «Фрам» вмерз в лед.

«С самой зари бытия неведомые, недоступные для





человека, застывшие в мощном спокойствии смерти, дремали полярные области под своим девственным ледяным покровом» — так начинается книга Фригьофа Хансена «В ночь и лед», которая была написана им по возвращении в Норвегию. Ф. Хансену и его 12 спутникам предстояло вместе с вмерзшим «Фрамом», влекомым еще не изученным морским течением, пересечь это заколдованное царство.

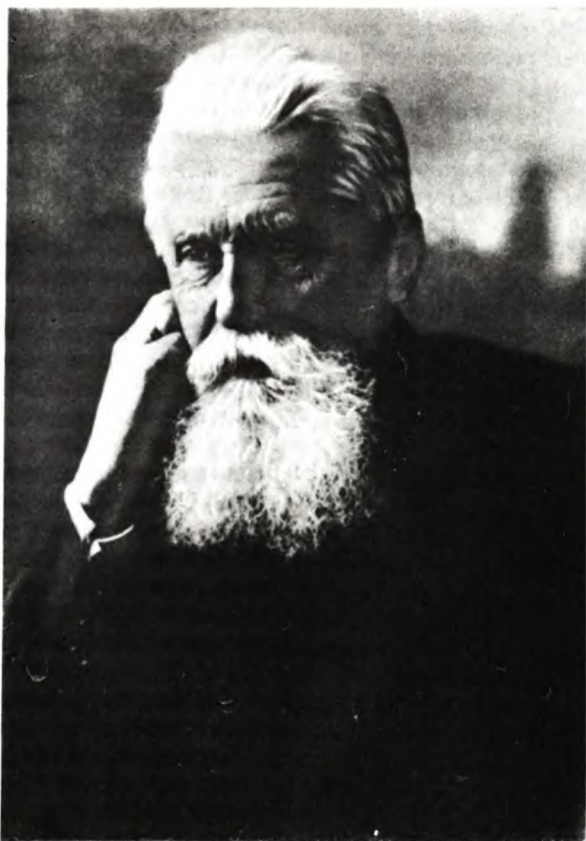
Этим способом Ф. Хансен задумал проникнуть для научных исследований в самый центр Арктики. Он вовсе не стремился к географическому полюсу, считая его достижение делом второстепенным и скорее спортивным, чем научным. Главная цель экспедиции состояла в изучении географии обширного, совершенно неизвестного пространства вокруг полюса и получении

данных о направлении и скорости течений. Продрейфовав полтора года, Ф. Нансен убедился, что течение пронесет «Фрам» слишком далеко от полюса, и решил на невероятно смелое предприятие. 14 марта 1895 года он вдвоем с Ялмаром Иохансеном отправился к полюсу на лыжах. Научное оборудование и припасы тащили на санях собаки. 7 апреля смельчаки достигли $86^{\circ}13'$ северной широты. Так далеко на север не добирался еще ни один человек. Часть собак погибла, запасы продовольствия были на исходе. Ф. Нансен рвался к полюсу, но подчинился голосу рассудка и повернул на юг. Искать в ледяной пустыне свой корабль, хотя он и находился где-то сравнительно недалеко, не имело никакого смысла. Два смертельно уставших человека направились к далекой Земле Франца-Иосифа. Трудность пути, кроме всего прочего, заключалась еще в том, что остановился хронометр и пропала всякая уверенность в правильности определения долгот. 7 августа путники, лишенные последних собак, ступили со льда на голые камни неведомого острова. В этих широтах уже чувствовалось приближение полярной зимы. Долгие 9 месяцев провели они в крошечной землянке, точнее, каменной избушке, покрытой сверху палаткой. Питались мясом белых медведей, моржей и тюленей. С наступлением весны снова тронулись к югу. Трудно было надеяться, что на Земле Франца-Иосифа окажутся люди, но Ф. Нансену и Я. Иохансену необычайно повезло — они встретили зимовщиков английской полярной экспедиции, живших в теплой деревянной «русской» избе. Вскоре английское судно доставило обоих в Норвегию, а через несколько дней вернулся на родину освободившийся из ледового плена «Фрам» с одиннадцатью другими участниками дрейфа.

Экспедиция на «Фраме» собрала важнейшие сведения о гидрологии центральной части Северного Ледовитого океана. Ее успех был в значительной мере обеспечен тем, что судно оказалось идеальным для работы в высоких широтах. Стало очевидным, что создать универсальное исследовательское судно невозможно, всегда при его проектировании необходимо учитывать район предстоящей работы и ее специфику. Наш прославленный «Витязь», который в течении 30 лет безупречно нес океанскую вахту, по сути дела, был спроектирован заново. От прежнего «Меридиана» он унаследовал лишь корпус и машину. Другие наши исследовательские суда, так же как и большинство зарубежных кораблей науки, уже на стапелях закладываются по специальным проектам.

В те годы, когда «Фрам» одиноко дрейфовал в царстве вечных льдов, начинал свою деятельность будущий видный океанолог Николай Книпович.





В 1898 году он организовал и на первых порах возглавил «Экспедицию для научно-промыслового изучения Мурманска», успешно работавшую в течение целых десяти лет. Н. Книпович добился постройки специального судна «Андрей Первозванный», оборудованного и для научных работ, и для промыслового траления, что в практике морских исследований было первым и удачным опытом. Результаты рейсов «Андрея Первозванного» имели очень большое значение для изучения Баренцева моря и послужили научной основой освоения его рыбных богатств.

«Научная сила 1-го ранга» — так метко характеризовал Н. Книповича В. И. Ленин. И действительно, это был человек с глубокими познаниями и кипучей энергией. Деятельность Н. Книповича отличалась удивительной разносторонностью, причем всегда была необычайно плодотворна. Он известен в первую очередь как исследователь Баренцева, Белого, Каспийского, Черного и Азовского морей, как автор ценнейших монографий об их гидрологии, животном мире и рыбном про-

мысле. Всего Н. Книповичем написано 270 научных работ, свыше 600 статей для энциклопедий. Он был выдающимся организатором — начальником множества экспедиций, руководителем научных лабораторий, директором научно-исследовательского ихтиологического института, директором Северной базы Академии наук СССР и т. д. Он много сил отдавал педагогической деятельности, которой занимался с 15 лет (в качестве репетитора), был ассистентом Петербургского университета, профессором в нескольких институтах, постоянно читал публичные лекции.

С юношеских лет Н. Книпович принимал активное участие в революционном движении. В 1885 году он вступил в социал-демократическую группу и уже через два года был арестован и отбывал тюремное заключение. В 1896 году — второй арест (вместе с сестрами) за хранение типографского шрифта и нелегальной литературы. В 1905—1906 годах на квартире Н. Книповича неоднократно проходили партийные собрания с участием В. И. Ленина. Летом 1907 года В. И. Ленин и Н. К. Крупская жили на даче у Н. Книповича в Финляндии.

После Великой Октябрьской социалистической революции Н. Книпович выполнял многие поручения Коммунистической партии и Советского правительства по изучению рыбных запасов и налаживанию рыболовного промысла.

Современник и сподвижник Н. Книповича почетный академик Юлий Шокальский тоже был выдающимся океанологом. Однако он не совершал дальних путешествий и в море пускался довольно редко, хотя получил образование морского офицера и даже закончил морскую академию. Это был скорее кабинетный ученый, много времени и сил отдававший чтению книг, рассмотриванию карт, преподаванию и углубленным изысканиям в области теоретической океанологии. Возможно, некоторая мечтательность и любовь к уединенным литературным занятиям была результатом воспитания. Его бабушка — Анна Керн — и мать лично знали и боготворили А. Пушкина, наверное, обе мечтали о том, что Юлий станет писателем.

Первая научная работа Ю. Шокальского выполнена им во время службы при Главной физической обсерватории, где он заведовал отделением морской метеорологии и предупреждений о штормах. Много лет он был заведующим Главной морской библиотекой, основанной Петром I и хранившей множество книг по океанологии. С 1907 года Ю. Шокальский становится руководителем всех работ Главного гидрографического управления по исследованию морей и океанов. Это именно он ввел в науку понятие «Мировой океан», которым теперь пользуются океанологи всего мира. Только в преклонном возрасте, когда Ю. Шокальскому испол-





нилось 67 лет, он организовал свою первую (и единственную) морскую экспедицию на Черное море. Правда, она была довольно продолжительной и длилась целых 12 лет. За 53 научных рейса на разных судах Ю. Шокальским и его помощниками проведено 1600 гидрологических станций и дополнительно получено около 2 тысяч биологических и грунтовых проб. В результате Черное море стало одним из наиболее полно изученных морей мира. Научные заслуги Ю. Шокальского получили широкое признание. В 1914 году его избрали вице-президентом Русского географического общества, а последние 23 года жизни он был его неизменным президентом. В числе 1400 научных трудов Ю. Шокальского имеется много крупных обобщающих произведений. Его капитальный труд «Океанография» отмечен премиями Русской и Парижской академий наук.

В начале XX века корабли свободно ходили почти по всему Мировому океану, только Северный Ледовитый океан все еще был слабо изучен и недоступен для мореплавания. Многие смелые полярники, пытавшиеся проникнуть в глубь Арктики, чтобы исследовать ее и освоить, заплатили за это жизнью. Хотя «Фрам» доставил массу информации из высоких широт, еще больше вопросов долгое время оставалось без ответа. Между тем сведения о Северном Ледовитом океане были совершенно необходимы всем приполярным странам, особенно России с ее северным побережьем, протянувшимся на тысячи километров. Необходимость установления Северного морского пути наиболее остро стала ощущаться после окончания гражданской войны, так как в эти годы началось интенсивное освоение севера нашей страны.

По берегам полярных морей была создана сеть баз и метеорологических станций, где поселились энтузиасты-зимовщики, которые вели научные наблюдения и информировали корабли о состоянии погоды и ледовой обстановке. Тогда же зародилась и достигла огромных успехов советская полярная авиация. Тем не менее Северный морской путь был еще ненадежным. Отдельные суда проходили от Баренцева моря до Берингова в одну навигацию, но другим это не удавалось, и тогда они вмерзали в лед. В 1934 году, немного не дойдя до Берингова пролива, был раздавлен льдами и затонул большой пароход «Челюскин». Весь мир с тревогой следил за судьбой людей, оказавшихся в палатках на льду Чукотского моря.

Среди населения «Лагерь Шмидта» были не только моряки и опытные «полярные волки», там находились женщины и дети, в том числе крошечная Карина, которая родилась во время плавания в Карском море. У всех еще были живы воспоминания о недавней гибели

дирижабля «Италия» и огромных усилиях спасти генерала У. Нобиле и тех его спутников, которые уцелели после катастрофы во льдах неподалеку от суровой Земли Франца-Иосифа. Тогда погиб знаменитый полярный исследователь Р. Амундсен, вылетевший на двухместном самолете «Латам» на поиски пропавших аэронавтов.

К счастью, с челюскинцами все обстояло иначе. Они сразу же приступили к постройке аэродрома, и вскоре наши летчики, первые Герои Советского Союза, вывезли потерпевших кораблекрушение на Большую землю. Благодаря их отваге, умелой организации и новой технике жизнь многих людей была спасена, но проблема освоения Арктики этим, конечно, не разрешалась. Чтобы сделать Северный морской путь действительно надежным, требовалось для изучения всего арктического бассейна приложить силы в десять раз большие.

Арктику нередко называют «кухней погоды» для всего севера Европы, Азии и Америки. Несомненно, что самые холодные блюда этой кухни готовятся в центральной, наименее известной части Северного Ледовитого океана. До середины 30-х годов нашего века на самом полюсе люди были только один раз. 6 апреля 1909 года американец Роберт Пири и пять его спутников добрались до заветной точки, следуя по льду из Гренландии. Ими было неопровержимо доказано, что к северу от Гренландии нет никаких островов. По пути Р. Пири в нескольких местах измерял глубину океана. Кроме того, он описал характер льдов центральной Арктики. В 1926 году над полюсом пролетел на самолете американец Р. Бэрд, а вслед за ним на дирижабле «Норвегия» Р. Амундсен. В 1928 году, во время трагически окончившейся итальянской экспедиции генерала У. Нобиле, предполагалось произвести высадку на лед, но этому помешал сильный ветер. С самолетов и дирижаблей производился лишь общий обзор льдов. Этим и ограничивались сведения о центральной части Северного Ледовитого океана. Чтобы получить о ней подробные сведения, требовались длительные наблюдения, и тогда родилась идея организовать на Северном полюсе научную базу. Смелый проект был осуществлен в 1937 году.

Отправной точкой экспедиции избрали остров Рудольфа. Тот самый остров в архипелаге Земли Франца-Иосифа, на котором за 22 года до этого скончался выбившийся из сил на пути к полюсу капитан Георгий Седов. Конечный пункт его трагического пути послужил стартом для победоносного броска в самый центр Арктики.

21 мая первый самолет экспедиции, которым командовал прославленный полярный летчик Михаил Во-



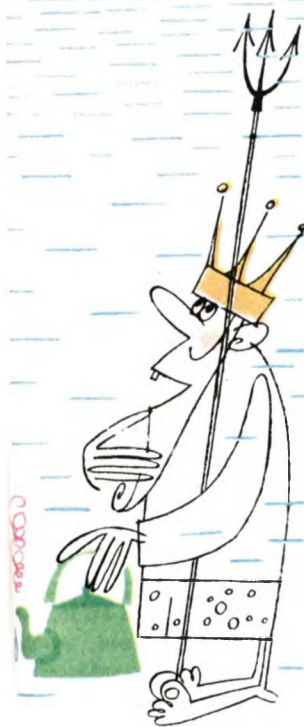


допьянов, вылетел с острова Рудольфа, пролетел над полюсом и сел на ближайшее к нему подходящее для посадки ледяное поле. Он доставил начальника экспедиции, известного ученого, академика Отто Шмидта и четырех зимовщиков — Ивана Папанина, Петра Ширшова, Евгения Федорова и Эрнеста Кренкеля, а также кинооператора М. Трояновского. Затем с перерывами в несколько дней на том же месте опустились еще три самолета, доставившие багаж и оборудование экспедиции. 6 июня все самолеты улетели на базу, четверо зимовщиков остались на льду в непосредственной близости от Северного полюса.

Они не были так безнадежно оторваны от остального мира, как участники экспедиции на «Фраме». Радист Э. Кренкель каждый день выходил в эфир. Он получал известия с Родины, передавал отчеты и сводки погоды. Зимовщики могли получать телеграммы от своих близких и вообще были в курсе событий, происходящих на Большой земле. Но жить им пришлось не в благоустроенных каютах надежного корабля, а в палатках, стоявших прямо на дрейфующем, подвижном арктическом льду, который в любую минуту мог вздыбиться от сжатия или дать трещину. Незадолго до конца дрейфа вблизи восточного берега Гренландии льдина раскололась надвое, между палаткой с научным оборудованием и остальной частью дрейфующего лагеря образовалась широкая полынья. В конце концов льдина развалилась на множество частей, и зимовщики остались на обломке 50 на 30 метров. 19 февраля 1937 года к ним подошел ледокольный пароход «Таймыр». Он принял на борт всю четверку и пятого участника дрейфа — пса Веселого.

За девять месяцев существования научной станции СП-1 четыре ее сотрудника проделали колоссальную работу и получили обильную информацию по океанологии и метеорологии. Как пишет И. Папанин, «уже первые наблюдения дали неожиданные результаты. Оказалось, что направление магнитной стрелки у полюса отличается от ранее рассчитанного примерно на 10—20°. В океане на глубине от 250 до 750 метров был обнаружен слой относительно теплой воды явно атлантического происхождения. Впервые в истории человечества была точно определена глубина океана у Северного полюса: 4290 метров. Ранее предполагалось, что глубина океана здесь значительно меньше.

Очень интересными оказались наблюдения за жизнью в Центральном полярном бассейне в летнее время. Планктонная сетка, поднятая с глубины 100 метров, буквально кишела разнообразными моллюсками (имеются в виду планктонные безраковинные крылоногие моллюски.— Д. Н.), личинками, медузами, рачками, окрашенными в ярко-красный цвет.





Сделанные промеры глубины дали картину рельефа дна Северного Ледовитого океана на всем протяжении дрейфа льдины. Наши исследования подтвердили предположение о наличии подводного хребта между Шпицбергом и Гренландией. При каждом измерении глубин мы доставали со дна пробы грунта. Исследования этих проб позволили установить характер геологических отложений на дне Северного Ледовитого океана. Максимальная глубина океана, отмеченная нами, равнялась 4395 метрам.

До наших работ ученые считали, что жизнь в Центральном арктическом районе крайне бедна. Оказалось, что даже в районе полюса арктические воды полны живых организмов.

Наши ежедневные сводки погоды помогли синоптикам в их работе по составлению более точных долгосрочных и краткосрочных прогнозов погоды».

Прошло еще несколько лет, и два участника ледового дрейфа снова оказались вместе, на этот раз в стенах созданного ими Института океанологии Академии наук СССР. Только теперь начальник и подчиненный поменялись местами. Академик П. Ширшов возглавил это центральное океанологическое учреждение нашей страны, а профессор И. Папанин стал его помощником. В организации нового научного учреждения приняли активное участие академик Лев Зенкевич и член-корреспондент Академии наук Вениамин Богоров. Правда, в тот период они еще не имели этих званий.

ний, их научный рост, так же как научный рост большого числа их коллег и сослуживцев, осуществлялся по мере того, как развивался и креп их коллектив.

Имя В. Богорова широко известно как крупнейшего специалиста в области изучения планктона. Он был также прекрасным организатором и неоднократно возглавлял экспедиции на первенце института — знаменитом «Витязе».

Академик Л. Зенкевич создал новое направление в науке о донных морских организмах, им разработаны принципы и методы количественного учета жизни в океане.

Оба ученых оставили после себя много трудов. Их ученики успешно развивают творческое наследие своих учителей и прокладывают в науке свои дороги. Капитальный труд Л. Зенкевича «Фауна и биологическая продуктивность моря» обязательно лежит на столе любого океанолога в числе других книг.

ОКЕАН В ОПАСНОСТИ

25 мая 1969 года семь человек из семи стран ступили на борт папирусной лодки «Ра», которая тихо покачивалась на волнах в марокканском порту Сафи. Им предстояло совершить плавание к берегам Америки. Никто из семерки не имел опыта плавания через океан на пучках связанного тростника. Экипаж готовился к невзгодам и лишениям, к борьбе с изнуряющей жарой и свирепым натискам бурь. Множество опасностей подстерегало суденышко в открытом море, но никто из путешественников тогда не предполагал, что в опасности находится сам Атлантический океан.

Капитан и начальник экспедиции, известный норвежский ученый Тур Хейердал, вернувшись из плавания, обратился ко всему миру со страстным призывом в защиту океана, свидетелями бедственного положения которого оказались граждане семи различных стран, а ведь океан не относится ни к одной из них — он принадлежит всему человечеству.

Вот что Т. Хейердал поведал на одной из международных конференций по охране Мирового океана: «В 1947 году, когда бальсовый плот «Кон-Тики» за 101 сутки прошел около 8 тысяч километров в Тихом океане, экипаж на своем пути не видел никаких следов человеческой деятельности, если не считать разбитого парусника на рифе, к которому прибило плот. Океан был чист и прозрачен. И для нас было настоящим ударом, когда мы в 1969 году, дрейфуя на папирусной лодке «Ра», увидели, до какой степени загрязнен Атлантический океан. Мы обгоняли пластиковые сосуды, изделия из нейлона, пустые бутылки, консервные банки. Но особенно бросался в глаза мазут. У берегов

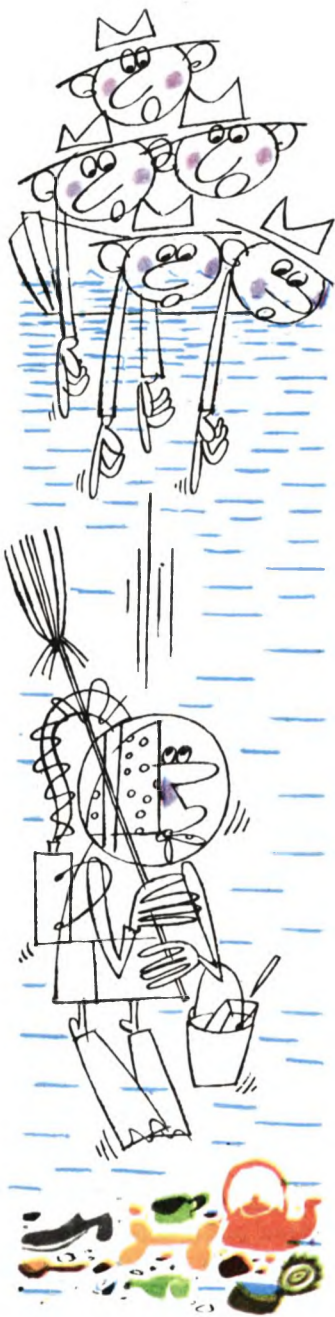
Африки посреди океана, в районе Вест-Индских островов мы целыми днями наблюдали картину, которая больше всего напоминала акваторию какого-нибудь крупного порта. До самого горизонта поверхность моря оскверняли черные комки мазута с булавочную головку, с горошину, даже с картофелину. Годом позже, следуя примерно тем же маршрутом на «Ра-2», мы проводили ежедневные наблюдения. Дрейф длился 57 дней, из них 43 дня мы вылавливали сетью комки мазута».

Не нужно думать, что экспедиция на «Ра» сделала сенсационное научное открытие. Просто ее участники увидели опасность, грозящую океану, своими глазами и были поражены масштабами загрязнения. Еще за пять лет до плавания «Ра» в Лондоне состоялась международная конференция, посвященная борьбе с загрязнением моря нефтью.

При такой площади и объеме Мирового океана просто не верится, что его можно загрязнить, а тем более подвергнуть опасности. Тем не менее это так. Все естественные загрязнения океана: сток продуктов разрушения горных пород, вынос реками органических веществ, попадание в воду вулканического пепла и т. д. — прекрасно сбалансированы самой природой. Морские организмы приспособлены к подобным загрязнениям, и, более того, они не могут без них жить. В сложной экологической системе Мирового океана все вещества, попадающие в воду естественным путем и в соответствующих количествах и концентрациях, успешно перерабатываются без всякого ущерба для обитателей моря, которое все время продолжает оставаться чистым.

В результате роста городов и скопления большого числа людей в одном месте бытовые отходы поступают в океан концентрированно и не успевают утилизироваться в процессе самоочищения. Кроме того, промышленность сбрасывает в море (непосредственно через реки или через атмосферу) побочные продукты производства — вещества, которые вообще не подвергаются разложению морскими организмами. В большинстве случаев они оказывают на обитателей моря вредное воздействие. В обиходе появилось много искусственных материалов (пластмасс, полиэтилена, синтетических тканей и пр.), изделия из которых, отслужив свой срок, также попадают в океан, загрязняя его дно.

Колоссальный вред океану и его обитателям наносят нефтепродукты. Растекаясь по поверхности воды, они препятствуют обмену влагой, газами и теплом между водой и воздухом, губят множество морских животных в самой густо населенной зоне океана — верхнем слое воды и около берегов. Много людей в



силу своей некультурности и невежественности рассматривают океан как гигантскую выгребную яму, бросая за борт все, что считают ненужным. Зачастую загрязнение моря увеличивается в результате аварий и несчастных случаев с кораблями или на производстве, когда в воду сразу попадает большое количество нефти или других веществ, слив которых никак не предусматривался.

Страшную угрозу всему живому не только в океане, но и на суше представляют атомные испытания на море и захоронение на морских глубинах радиоактивных отходов.

Строительство портов, промышленных предприятий и даже оздоровительных учреждений и гостиниц на берегу моря отнимает у океана самую биологически продуктивную зону — литораль. В сочетании с неумеренными промыслами это также приводит к обеднению жизни.

Наступление человека на океан началось в глубокой древности. Первые локальные изменения береговой линии в результате строительства относятся к периодам эллинизма и Римской империи. В 279 году до нашей эры недалеко от Александрии был построен знаменитый Фаросский маяк, который относился к одному из семи чудес света. Остров Фарос, на котором находился маяк, тогда же соединили с Африканским материком дамбой длиной 1300 метров, причем образовались две защищенные бухты, где могли прятаться корабли.

Под руководством римского вельможи Клавдия Друза (отца будущего императора Клавдия) в 13 году до нашей эры был прокопан канал между одним из рукавов дельты Рейна и рекой Салой. Это позволило римским кораблям незаметно выходить в море и нападать на германцев со стороны моря.

По распоряжению императора Клавдия в 42 году нашей эры на берегу Средиземного моря около устья Тибра построили гавань для стоянки кораблей, доставлявших товары в Рим. Об этом строительстве пишет римский историк Светоний: «Гавань в Остии Клавдий соорудил, окружив ее справа и слева боковыми дамбами, а у входа, уже в глубоком месте, выстроил мол; потом, сделав каменные опоры, он построил на них высочайшую башню по образцу Фаросского маяка в Александрии, дабы по его огням корабли направляли свой ход». Вслед за тем был прорыт канал, соединявший Тибр с морем, минуя крутую излучину этой реки.

При императоре Траяне (98—117 годы нашей эры) развернулись работы, сравнимые по масштабу с современными. Для расширения Остийского порта выкопали шестиугольный водоем, каждая сторона которого достигала 460 метров. В процессе работы пришлось



удалить почти 2,5 миллиона кубометров грунта и возвести свыше 500 тысяч кубометров каменных стен. Началось широкое наступление человека на океан.

В настоящее время значительная часть морского побережья потеряла свой природный вид, его заменили искусственные сооружения. Процесс этот необратим и продолжает развиваться. Было бы наивно пытаться проводить агитацию против строительства на берегах морей портов, верфей, заводов, электростанций, купален, здравниц и т. д. Но один аспект так называемого «окультуривания» береговой линии требует пристального внимания. Все дело заключается в том, как нужно строить. Зачастую проектировщики совершенно не представляют себе всех последствий реализации своих планов, а иногда знают, но абсолютно не считаются с ними. Поэтому составление любого подобного проекта требует включения в число его авторов, помимо инженеров, техников и архитекторов, также гидрологов, биологов и других специалистов, хорошо знающих море.

Бурное развитие техники и невероятно возросшие возможности реализации планов переустройства нашей планеты в XX веке начали серьезно сказываться не только на суше и в пресных водоемах, но и на всем огромном Мировом океане. Во времена гребного и парусного флота страдали только дубовые леса, так как именно эти деревья оказались наиболее подходящими для постройки кораблей. На море парусный флот, как бы велик он ни был, вредного воздействия не оказывал.

Пароходы бороздили волны всего лишь около ста лет, но и за столь короткий срок все дно Мирового океана оказалось усыпанным слоем угольного шлака. При получении проб грунта из любого участка морского дна в нем всегда оказываются кусочки шлака, а по ходу важнейших морских путей они составляют значительную примесь к осадочным породам. К счастью, угольный шлак не оказывает вредного воздействия на обитателей моря и на чистоту его вод.

Обстоятельства резко переменились с вводом в эксплуатацию дизельных судов. В 1914 году мировой флот насчитывал всего 500 судов, двигатели которых работали на жидком топливе. Но уже к 1956 году их число превысило 10 тысяч. В настоящее время (если не считать небольшого количества атомоходов и специальных научных, учебных и спортивных парусников) весь флот мира использует в качестве топлива нефть и продукты ее переработки. Неизбежные утечки и необходимые операции по промывке и чистке топливных емкостей и машин приводят к попаданию в море большого количества нефтепродуктов, которые в силу



своей легкости растекаются по поверхности воды в виде тонкой пленки.

Нефть стала одним из главных грузов, перевозимых морским путем. К 1956 году число морских танкеров достигало 2800 при общем их тоннаже 43 миллиона тонн. Появились сверхгигантские нефтеналивные суда, их строительство и ввод в эксплуатацию все время возрастают. Несмотря на угрожающий миру топливный кризис, расчеты экономистов говорят о том, что в 1980 году в порты одного только Средиземного моря водным путем доставлено 500 миллионов тонн нефти. В случае аварии танкера в море попадает сразу весь его груз.

Одна из последних и наиболее крупных катастроф подобного рода произошла на рассвете 17 марта 1978 года в проливе Ла-Манш у берегов Франции. Непосредственной причиной гибели танкера был сильный шторм, но ему способствовали преступная небрежность капитана к техническому состоянию судна и алчность спасательной команды.

«Амоко Кадис», плавающий под либерийским флагом, но принадлежавший «Америкен интернейшнл ойл компани», с полными танками нефти шел из Персидского залива в Роттердам. Капитану танкера было известно о неисправности лебедки одного из якорей, но тем не менее он решил выйти в море. Накануне трагедии при входе в Ла-Манш на судне произошла серьезная авария руля, и оно потеряло управление. Пришлось запросить помощь. Ближайшее подходящее спасательное судно — западногерманский буксир «Пасифик» — находился совсем близко, во французском порту Брест. Выйди оно немедленно на помощь неподвижному «Амоко Кадис», катастрофа была бы предотвращена. Но капитан «Пасифика» сперва решил связаться по радио со своим начальством — спасательной компанией, от которой хотел получить разрешение и инструкции. Когда из Гамбурга пришел ответ, в Ла-Манше уже бушевал шторм, а танкер начало сносить к берегу. Единственный якорь не держал.

Пользуясь безвыходным положением танкера и руководствуясь полученными инструкциями, капитан «Пасифика» еще до начала буксировки потребовал за спасение изрядный куш. В течение трех часов в штормовом море шел торг между капитанами спасаемого и спасательного судов, а тем временем танкер все ближе и ближе подносило к берегу. Наконец, когда стороны пришли к согласию и «Пасифику» были обещаны два миллиона долларов, буксир поволок «Амоко Кадис» в открытое море, но на четвертой минуте лопнул буксирный трос. Для того чтобы завести новый в условиях десятибалльного шторма, потребовалось еще три часа, но и этот трос не выдержал. Чудовищность ситуа-





Эта птица погибла от пролитой нефти.

ции в полной мере раскрылась, когда стало известно, что спасательная компания предлагала капитану буксира направить в район бедствия другое, более мощное судно, но он решил справиться в одиночку, не желая ни с кем делиться премией. Теперь танкер был обречен. С наступлением темноты он сел на камни, пробившие подводную часть, вода затопила машинное отделение, экипаж по сигналам SOS сняли вертолетами. К утру корпус разломился, в море вылилось 220 тысяч тонн нефти.

Гибель нефтеналивного судна не такая большая редкость. В этом же районе за последние годы потерпели аварию «Торри Кэньон» (март, 1967), «Олимпик Браверди» (январь, 1976) и «Белен» (октябрь, 1976). Каждый раз в море попадали сотни тысяч тонн нефти.

Еще больше ее выливается не в результате несчастного случая, а преднамеренно, при промывке емкостей и других работах. Учесть это крайне трудно, но, по-видимому, общее количество сбрасываемой в Мировой океан нефти превышает 10 миллионов тонн в год.

Выше уже говорилось, что масляная пленка препятствует нормальному обмену между морем и атмосферой. Особенно губительна она для морских организмов. Нефть, попавшая на побережье, убивает все население приливно-отливной зоны, а в открытом море в первую очередь губит тех животных, которые держатся у поверхности воды. Т. Хейердал сообщает, что

знаменитое Саргассово море настолько загрязнено, что недавно одной из экспедиций пришлось отказаться от применения сетей на поверхности, потому что мазут поминутно забивал ячею. Исследователи вылавливали больше мазута, чем водорослей.

Морские птицы, попавшие в разлитую на поверхности воды нефть, вскоре погибают вследствие растворения жировой смазки перьевого покрова. Перья после этого намокают, птицы не могут уже так легко держаться на воде, тело их переохлаждается, они теряют способность к полету. Число погибших птиц только у берегов Англии достигает 50 тысяч в год. Однажды в Швеции в результате загрязнения воды нефтью погибло 30 тысяч уток-морянок.

Плавающие комочки нефтепродуктов становятся местом прикрепления различных маленьких морских животных, которыми охотно питаются рыбы и усатые киты. Вместе с пищей они заглатывают также нефть.

Одни рыбы от этого гибнут, у других все ткани пропитываются нефтью. Значительную часть такой добычи приходится выбрасывать из-за неприятного запаха и привкуса нефти.

Кроме непосредственного вредного воздействия, нефть в море таит в себе еще одну угрозу для всего живого, в том числе и для человека. Дело в том, что она активно аккумулирует некоторые ядохимикаты, особенно такие пестициды, как ДДТ. ДДТ широко применялся и кое-где еще продолжает применяться для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур и лесов. Аэрозолем или порошком ДДТ обрабатываются зеленые растения, после чего находящиеся на них насекомые-вредители гибнут. Эффект от применения ДДТ и других пестицидов в начале применения был настолько велик, что побочными действиями этих ядохимикатов на практике почти пренебрегали. Главная цель — повышение урожайности сельскохозяйственных культур — с помощью ДДТ достигалась быстрее и дешевле, чем в результате других агротехнических мероприятий. Правда, при этом в готовом продукте содержалось некоторое количество ДДТ. Как показали обследования, он совсем не безразличен для человека, ради которого, собственно говоря, и стоит повышать урожайность. Накапливаясь в организме, этот яд снижает его общую сопротивляемость болезням, вызывает серьезные поражения печени и ряд других заболеваний, носящих характер отравления.

Длительный опыт применения ДДТ показал, что вскоре насекомые-вредители привыкают к нему и с новыми силами набрасываются на леса, сады, поля и огороды. Их численность даже несколько увеличивается за счет гибели от ДДТ естественных врагов насеко-



мых, прежде уничтожавших этих вредителей. Несмотря на очевидный вред, который ДДТ в конечном итоге приносит как спасаемым с его помощью растениям, так и человеку, его все еще продолжают применять. Отчасти это делается по невежеству, отчасти для получения сиюминутной прибыли, отчасти благодаря рекламе, выгодной для промышленников, производящих ядохимикаты.

Одни только США ежегодно экспортируют более 180 тысяч тонн ДДТ в год, а мировое производство его составляет около 600 тысяч тонн. Им обрабатываются огромные территории, после чего значительная часть этого препарата вместе с дождевой водой попадает в реки и выносится в океан. По данным Совета по экономическим и социальным вопросам ООН, в окружающей среде уже накопилось не менее 450 тысяч тонн ДДТ, и ежегодно это количество возрастает на 10 процентов.

ДДТ растворяется в пролитой нефти и вместе с ней включается как нежелательный компонент в пищевые цепи. Морские течения и наглотавшиеся нефти рыбы разносят ДДТ по всему Мировому океану. Его находят в жире китов, убитых около Гренландии, где никто никогда не применял ядохимикаты, он обнаружен в теле антарктических пингвинов и в печени белых медведей, обитающих в Северном Ледовитом океане.

Теперь каждая партия океанской рыбы, прежде чем попасть на прилавок, поступает в диагностическую лабораторию, и много ценных промысловых рыб после соответствующих анализов выбраковывается из-за высокого содержания в их теле ДДТ.

Пестициды попадают в морскую воду помимо воли человека, но ряд других ядовитых веществ умышленно выбрасывают в море. Когда-то кому-то пришло в голову, что захоронение любых отходов химической промышленности или ставших ненужными отравляющих веществ лучше всего производить на дне моря. Вероятно, авторы этих проектов действительно не предполагали, что роют могилу для себя. Только полным незнанием гидрологии моря можно объяснить захоронение на дне Балтики 7 тысяч тонн препарата мышьяка.

После сорокалетнего пребывания в морской воде контейнеры с этим сильнейшим ядом прорылись, а ведь одной трети находящегося в них содержимого достаточно для того, чтобы отравить все население земного шара.

Совершенно недопустимо захоронение в море радиоактивных отходов. Опыт показал, что в морской воде рано или поздно разрушаются любые контейнеры и тогда их содержимое попадает во внешнюю сре-



ду. Уже был случай, когда из захороненных в Ирландском море контейнеров произошла утечка радиоактивных веществ, заразивших планктон, рыбу, водоросли, а также пляжи. В организме многих животных радиоактивные вещества могут накапливаться, а по цепям питания они передаются от мелких животных крупным. Так, радиоактивность некоторых планктонных рачков, обитающих в зараженной зоне, может превысить радиоактивность воды в тысячу раз, а у питающихся ими рыб даже в 50 тысяч раз.

Наибольшую опасность загрязнения Мирового океана радиоактивными веществами представляют собой испытания ядерного оружия. Непосредственно после взрыва водородной бомбы, произведенной США в 1954 году, область смертоносного излучения охватила акваторию Тихого океана на площади свыше 25 тысяч квадратных километров. Морские течения через год расширили площадь заражения до 2, 5 миллиона квадратных километров. К договору о запрещении взрывать ядерные устройства в море, который был заключен между СССР, США и Англией, к сожалению, присоединились не все страны, обладающие ядерным оружием. Франция до сих пор периодически производит испытания атомных бомб в Тихом океане недалеко от островов Таити.

О запрещении ядерных испытаний в море можно и нужно договориться; также вполне осуществимо наложение запрета на промывку танкеров; во власти человека улучшить контроль за техническим состоянием флота для предотвращения утечки нефти и предупреждения возможных аварийных случаев. Гораздо сложнее уберечь Мировой океан от бытовых и промышленных стоков, загрязняющих его воду и дно.

Такие крупные реки Европы, как Сена и Рейн, сейчас, по сути дела, превратились в огромные сточные каналы, по которым в океан стекают нечистоты крупных городов и отбросы промышленности. Только в ФРГ жидкие отбросы, выносящиеся в океан, составляют 9 миллиардов кубометров в год, то есть около 25 миллионов кубометров в сутки. Один Париж ежедневно извергает в Сену более миллиона кубометров неочищенной воды.

А ведь таких городов, как столица Франции, очень много.

В настоящее время бытовая канализация в большинстве случаев не соответствует современным санитарным требованиям, тогда как ее замена и устройство мощных очистных сооружений стоят чрезвычайно дорого. Во многих странах в результате гонки вооружений средств на городское хозяйство отпускается настолько мало, что трудно ожидать в ближайшие годы



резкого уменьшения стока нечистот в океан. Когда городская канализация перестает справляться с потоком отходов и рядом с крупными городами образуется зараженная вода, канализационные трубы стараются отвести как можно дальше в море. Конечно, подобная мера до известной степени избавляет жителей города от миазмов, но проблема этим способом не решается, так как поступление отходов, загрязняющих океан, продолжается с прежней интенсивностью. Правда, следует признать, что для вновь строящихся крупных промышленных предприятий очистные сооружения обычно планируются и создаются.

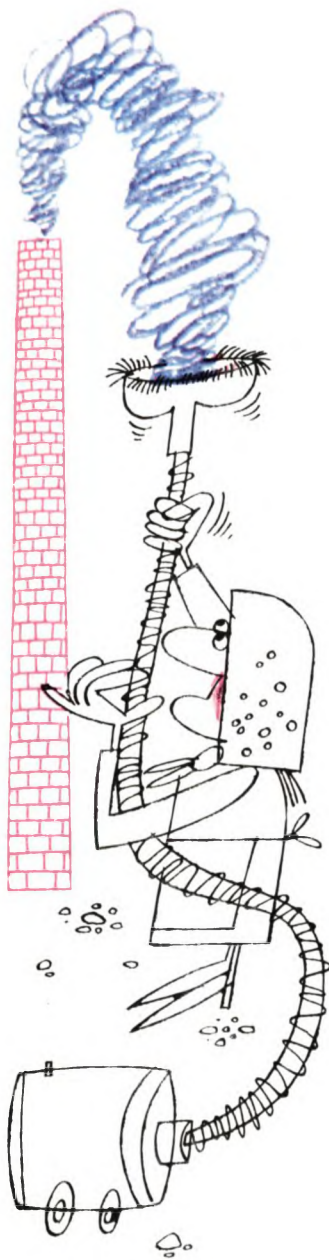
При желании средства на очистные сооружения и всевозможные фильтры, конечно, найдутся, надо, чтобы об этом заботились в равной мере все страны, в том числе и те, которые не выходят к морю своими границами. По системам рек они все равно сбрасывают в море все свои сточные воды, как бытовые, так и промышленные.

Не менее важно устанавливать фильтры также на дымовые трубы, через которые в атмосферу выбрасываются различные вредные и ядовитые вещества. Только в США ежегодно в виде газов и дыма в атмосферу уходит 142 миллиона тонн таких веществ. Значительная их часть через некоторое время оказывается растворенной в морской воде.

Каждый человек, будь то ребенок или взрослый, живет он на берегу моря или никогда его не видел, должен знать, что от его личного поведения зависит чистота океанских вод. Если бы все люди Земли проявляли настоящую заботу об океане, проблема его загрязнения не стояла бы сейчас так остро. Хочется еще раз напомнить, что любой брошенный в море полиэтиленовый пакет или станиолевая упаковка от плитки шоколада ложатся на дно и отнимают у обитателей моря часть их жизненного пространства. Все должны понять, что, выливая в ручей ведро оставшейся после стирки воды с синтетическим моющим средством, мы не только замутняем воду чистого горного потока, но способствуем загрязнению всего Мирового океана.

Если каждый житель нашей планеты выльет всего лишь по одному ведру, общее количество загрязнений увеличится на 40 миллионов кубометров.

Отдыхая и купаясь на морском побережье, нужно беречь и воду, и пляжи, и все живое. Всякие бумажки, жестянки, бутылки не только нарушают красоту мест отдыха, но и служат существенными объектами загрязнения. Очень часто небольшая, но совершенно бездумная компания, проведя на берегу всего какой-нибудь час, оставляет место своего отдыха в таком виде, что потом сюда долго не решается подойти никто другой.





Если же люди по-настоящему любят море, они всегда поддерживают его берега и воды в образцовой чистоте. За последние несколько лет на побережье Франции в районе Бретани четыре раза обрушивался поток нефти от погибших танкеров. Местное население и приезжающие добровольцы каждый раз очищали берег. Песчаные пляжи Бретани — излюбленное место отдыха многих тысяч французов. Повсюду вдоль берега на целые километры тянутся в два-три ряда маленькие строения. Это не дачи и не домики, они меньше любого гаража. Здесь можно переодеться в купальный костюм, укрыться от дождя. В этих будочках без окон хранятся надувные матрасы, ласты и маски. В теплые сезоны прибрежные будочные городки оживают, пляжи буквально кишат отдыхающими, но песок повсюду и все время сохраняет девственную чистоту. Здесь не найдешь не только битой бутылки, но даже обгорелой спички. Курящие, отправляясь позагорать, берут с собой из своей будочки пепельницу или ведро для мусора.

Нет человека, который, однажды увидев море, не полюбил бы его. Но любовь бывает разная: у одних она эгоистичная, а у других бескорыстная. Говорят, что существует еще слепая любовь, когда чувство основано не на глубоком знании предмета любви, а лишь на его внешней эффектности. Мировой океан каждый должен ценить, уважать и любить; необходимо стремиться узнать о нем как можно больше, тогда наше отношение к этому чуду природы будет осознанным и мы перестанем вольно или невольно причинять ему ущерб. Океан всего один, он принадлежит всем и никому.

* * *

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Один средневековый мудрец так охарактеризовал океан: «Это стезя смелых, предел суши, грань материков, лоно приемлющее реки, источник дождей, убежище в час опасности, наслаждение в час досуга». Если прибавить, что океан — колыбель жизни, что он кормит миллиарды людей, что морские пути связывают между собой самые дальние страны, эта характеристика станет еще полнее.

Океан вкупе с атмосферой и поверхностью суши образует биосферу — пространство, в котором сосредоточена вся жизнь. В этом смысле он неотъемлем от двух других стихий, но вместе с тем четко отграничен от них и представляет собой огромный своеобразный и очень сложный соленый и мокрый мир — мир океана.

Океан родился почти одновременно с нашей планетой и миллиарды лет участвовал в преобразовании ее лица. Для людей океан сотни тысяч лет был грозной враждебной силой. Древний человек мог позволить себе лишь робко коснуться самого края безбрежных вод. Прошли века, и теперь он пройден от Северного полюса до берегов Антарктиды, от вечно волнующейся поверхности до дна глубочайших желобов. Настало время, когда наука получила возможность заглянуть в будущее и оценить значение океана для жизни грядущих поколений. В этом туманном и недостижимом для нас будущем ему отводится огромная роль. Нашим потомкам предстоит освоить 70 процентов поверхности планеты, приходящейся на долю Мирового океана, так же основательно, как наши предки и мы сами освоили 30 процентов земного пространства, именуемого сушей. Тогда океан будет давать людям основное количество энергии, промышленных материалов и пищевых продуктов. Он станет столь же необходимым для существования человечества, как воздух и свет, как почва и наземные растения.

Итак, прошлое Мирового океана известно, его будущее predetermined, но нельзя забывать, что у океана имеется настоящее. Он уже и теперь исправно служит человеку. Даже если оставить в стороне круговорот воды и кислорода, выравнивание температурных перепадов и другие глобальные процессы, обеспечивающие жизнь, океан дает людям множество вполне житейских благ. Морская рыба, съедобные водоросли, моллюски и прочие дары моря не сходят со стола людей всех стран мира. Полезные ископаемые, извлеченные из недр морского дна, различные вещества, полученные из морской воды, занимают достаточно важное место в мировой промышленности. Началось использование колоссальной энергии океана.

Отношение наших современников к миру океана лаконично и очень полно выразил советский океанолог профессор А. Аксенов: «Мы изучаем и осваиваем океан, чтобы лучше жилось на Земле».

ЧТО ЧИТАТЬ ОБ ОКЕАНЕ

Научная, научно-популярная и учебная литература об океане насчитывает множество книг и статей. Библиография по этому вопросу составила бы не один том. Здесь приводятся некоторые доступные широкому читателю издания, которые можно получить в массовых библиотеках. Для удобства пользования рекомендуемая литература приводится не в алфавитном порядке авторов, а в соответствии с главами книг «Мир океана».

Книга 1

РАССКАЗЫ О ФЛОРЕ И ФАУНЕ ОКЕАНА

Часть 1

Глава 1

Зенкевич Л. А. Фауна и биологическая продуктивность моря. «Советская наука», т. I, 1961; т. II, 1947.

Подробное описание истории изучения океана, его физические особенности, биология и продуктивность.

Богоров В. Г. Жизнь моря. «Молодая гвардия», 1954.
Популярное изложение проблем морской биологии.

Тарасов Н. И. Море живет. Военное издательство Министерства Вооруженных Сил СССР, 1949.

Очерки о жизни в море.

Лор и А. Живой океан. Гидрометеиздат, 1979.
Общие проблемы жизни в море.

Море. Издательство иностранной литературы, 1960.
Всестороннее описание океана и жизни в нем.

Перес Ж.-М. Жизнь в океане. Гидрометеиздат, 1969.
Море как среда обитания.

Келлер К. Жизнь моря. Издание А. Ф. Девриена, 1897.
Очень полная и богато иллюстрированная книга о морских растениях и животных и их взаимоотношениях.

Эмме А. М. Биологические часы. «Наука», 1967.
Периодичность различных биологических явлений и ее закономерности.

Глава 2

Наумов А. Д. и Оленев А. В. Зоологические экскурсии на Белом море. Изд-во Ленингр. ун-та, 1981.

Биология массовых беспозвоночных животных Белого моря, таблицы для определения видов.

Паленичко З. Г. Жизнь Белого моря. Карельское кн. изд-во, 1968.

Всестороннее описание биологии Белого моря.

Пропп М. В. С аквалангом в Антарктике.

Экспедиция советских зоологов в Антарктиду для изучения жизни в море.

Рыбаков С. Н. С фотоаппаратом под водой и льдами. Гидрометеоиздат, 1972.

Впечатления участника подводных экспедиций в арктические и антарктические моря.

Рыбаков С. Н. Живая Антарктика. Гидрометеоиздат, 1976.

Описание круглогодичной работы советских аквалангистов подо льдами у берегов Антарктики, атлас цветных и черно-белых фотографий подводных ландшафтов и морских животных.

Глава 3

Виноградов Л. Г. Жизнь дальневосточных морей. «Наука», 1964.

Биология морских беспозвоночных животных Дальнего Востока, роль советских ученых в их изучении.

Атлас беспозвоночных дальневосточных морей. Изд-во АН СССР, 1955.

Описание и атлас рисунков наиболее массовых видов беспозвоночных животных морей Дальнего Востока.

Животные и растения залива Петра Великого. «Наука», 1976.

Описания, рисунки и подводные фотографии морских организмов Дальнего Востока.

Астафьев Ю. Ф. В подводном мире. «Просвещение», 1977.

Впечатления аквалангиста о работе на Черном море и на дальневосточных морях. Цветные фотографии морских животных.

Демель К. Наша Балтика. Типография им. Анохина, Петрозаводск, 1970.

Биология балтийских млекопитающих, птиц, рыб и беспозвоночных.

Буруковский Р. Н. О чем поют ракушки. Калининградское кн. изд-во, 1977.

Увлекательные рассказы о морских моллюсках. Цветные фотографии раковин из коллекции автора.

Глава 4

Анго М. Жизнь тропических морей. «Прогресс», 1964.

Всестороннее описание биологии тропических морей, промысел, научные исследования.

Головань Г. Ф. По дну тропического моря.

Впечатления участника подводной экспедиции на Карибское море в Мексиканский залив.

Наумов Д. В. На островах Океании. «Наука», 1975.

Описание экспедиции на коралловые рифы.

Аксенов А. А. и Белоусов И. М. Загадки Океании. «Мысль», 1975.

Экспедиция в тропическую часть Тихого океана на научно-исследовательском судне «Дмитрий Менделеев».

Кусто Ж.-И., Дюле Ф. Жизнь и смерть кораллов. Гидрометеоиздат, 1975.

Описание экспедиции на французском исследовательском судне «Калипсо» в Красное море и тропическую часть Индийского океана.

Часть 2

Глава 1

Зайцев Ю. П. Жизнь морской поверхности. «Наукова думка», 1974.

Исследование богатой формами жизни океанской поверхности.

Глава 2

Карр А. Наветренная дорога. Гос. изд-во геогр. лит., 1961.
Жизнь на островке в Карибском море. Биология морских черепах.

Карр А. В океане без компаса. «Мир», 1971.
Подробное описание биологии всех видов морских черепах, изучение их размножения и миграций.

Марков С. В. Природа и животный мир Командор. «Наука», 1972.

Морские птицы и звери северной части Тихого океана.

Сушкина Н. Н. Путешествие на остров Тюлений. Изд-во АН СССР, 1954.

Морские котики и птичьи базары на маленьком островке вблизи Сахалина.

Томлин А. Г. Снова в воду. «Знание», 1977.
Биологические очерки об околводных, полуводных и водных млекопитающих.

Кусто Ж.-И. и Дюле Ф. Могучий властелин морей. «Мысль», 1977.

Наблюдения за жизнью китов в природе.

Кит. Гидрометеоиздат, 1973.
Описание китообразных, сведения об их образе жизни, местах обитания, поведении, промысле.

Моуэт Ф. Кит на заклание. Гидрометеоиздат, 1977.

Проблема промысла и охраны китов.

Белькович В. М., Клайнберг С. Е. и Яблоков А. В. Наш друг дельфин. «Молодая гвардия», 1967.

Популярное изложение особенностей строения, физиологии и поведения дельфинов.

Барышников Н. С. Тише — дельфины! Гидрометеоиздат, 1975.

Поведение дельфинов, работа с прирученными дельфинами.

К о л д у э л л М. и Д. Мир бутылконосного дельфина. Гидрометеоздат, 1980.

Монографическое описание одного вида дельфинов.

С т ю а р т Ф. Мир тюленя. Гидрометеоздат, 1978.

Описание жизненного цикла гренландского тюленя.

Д е ж к и н В. В. и М а р а к о в С. В. Каланы возвращаются на берег. «Мысль», 1968.

Биология, поведение, промысел и охрана каланов.

П е р р и Р. Мир белого медведя. Гидрометеоздат, 1974.

Сводка всех знаний о белом медведе.

У с п е н с к и й С. М. Белый медведь. «Наука», 1977.

Численность белого медведя, его поведение, морфология и физиологические особенности. Особое внимание уделено мерам охраны.

Часть 3

Глава 1

Д о л г о п о л ь с к а я М. А. и П а в л о в а Е. В. Морские невидимки. «Наукова думка», 1968.

Популярное изложение основных проблем планктологии — науки о мелких организмах, населяющих толщу воды.

Б о м б а р А. За бортом по своей воле. Гос. изд-во геогр. лит., 1959.

Плавание французского врача на маленькой резиновой лодке через Атлантический океан. По дороге путешественник питался тем, что дает ему море, в том числе ловил и ел планктон. Автор доказывает, что потерпевшие кораблекрушение могут долго поддерживать жизнь с помощью простейших подручных средств.

Ш м и д т П. Ю. Миграции рыб. Изд-во АН СССР, 1947.

Популярное изложение проблем изучения массовых перемещений морских, проходных и пресноводных рыб.

М а к - К о р м и к Г., А л л е н Т. и Я н г В. Тени в море. Гидрометеоздат, 1968.

Строение и поведение акул и скатов. Особое внимание уделено нападениям акул на человека, мерам отпугивания морских хищников и спасению пострадавших.

С м и т Д. Л. Б. Старина четвероног. Гос. изд-во геогр. лит.

История открытия и изучения современной кистелперой рыбы.

З у е Г. В. Живые ракеты. «Наукова думка», 1970.

Строение, поведение и промысел кальмаров.

Глава 2

Ж и з н ь ж и в о т н ы х. «Просвещение», т. 1 и 2, 1968.

Популярное описание строения и поведения морских беспозвоночных животных.

Глава 3

К р о м и У. Обитатели бездны. Гидрометеониздат, 1971.

Значительная часть книги о жизни в море посвящена фауне предельных глубин океана.

Б е л я е в Г. М. Донная фауна наибольших глубин Мирового океана. «Наука», 1966.

Подробное описание фауны ультраабиссалии и условий ее существования.

Книга 2

РАССКАЗЫ О МОРСКОЙ СТИХИИ И ОСВОЕНИИ ЕЕ ЧЕЛОВЕКОМ

Часть 1

Глава 1

М о н и н А. С. Популярная история Земли. «Наука», 1980.

Сведения о всей истории Земли с момента ее возникновения 4600 миллионов лет назад до наших дней. Образование и рост ядра, земных оболочек, в том числе гидросферы и атмосферы, возникновение и эволюция океанической и континентальной коры, геологические периоды последних 600 миллионов лет истории Земли. История жизни на Земле, палеомагнетизм и данные об обращении полярности земного магнитного поля. Образование и распад суперконтинентов, движение континентов и полюсов, история климата.

Р а в и ч М. Г. Загадки Гондваны. «Знание», 1972.

На основании данных о строении ложа океана и земной коры объясняются причины распада гипотетического сверхконтинента Гондваны и движения современных материков.

М а р х и н и н Е. К. Вулканы и жизнь. «Мысль», 1980.

Значение вулканических процессов для образования биосферы, их определяющая роль в формировании континентальной и океанической коры, гидросферы и атмосферы.

Р е з а н о в Н. А. Происхождение океанов. «Наука», 1979.

Анализ результатов глубоководных бурений морского дна и оценка гипотез о происхождении океанов на основании исследования коры и мантии Земли.

Глава 2

Б о г д а н о в Д. В. География Мирового океана. «Наука», 1978.

Физическая и политическая география Мирового океана. Подробная характеристика природных условий в различных акваториях, значение мореплавания, рыболовства, добычи полезных ископаемых.

С к р а л и в е ц к и й Б. В., Г р и ц ю к И. Н. География морских путей и рыбной промышленности. «Пищевая промышленность», 1975.

Краткое описание подразделения вод Мирового океана, его физико-географических зон, характера грунтов и рельефа дна, физических процессов в Мировом океане и его ресурсов. Характеристика основных путей в открытых водах и по системам каналов и внутренних морей.

В а л л о К. Общая география морей. Учпедгиз, 1948.

Полное и очень подробное описание физической географии Мирового океана.

Морской атлас. Морской генеральный штаб. Т. I, 1950, т. II, 1953.
Карты важнейших морских плаваний и экспедиций, общая навигационно-географическая характеристика морей, океанов, их физико-географические данные, подробный указатель географических названий с их координатами, словарь морских географических терминов.

Атлас океанов. Главное управление навигации и океанографии Министерства обороны СССР. Т. I. Тихий океан, 1974, т. II. Индийский и Атлантический океаны, 1977.

Подробные карты по истории исследования Мирового океана, строению его дна, климату, гидрологии, гидрохимии и биогеографии.

Гаврилов В. П. Феноменальные структуры Земли. «Наука», 1978.

Роль глубинных разломов в формировании материков и океанов.

Риффо К., Ле Пижон К. Экспедиция «Famous». Гидрометеониздат.

Работа группы французских ученых на глубинах Атлантического океана, благодаря чему был основательно изучен обширный участок морского дна на глубине до трех километров, собраны образцы осадочных и скальных пород, произведена фотосъемка склонов подводных хребтов и рифтовых долин.

Глава 3

Лисицын А. П. Процессы океанской седиментации. «Наука», 1978.

Уникальное обобщение данных по образованию осадочных пород в океане в результате речного стока, вулканической деятельности и отмирания морских организмов.

Глава 4

Попов Н. И., Федоров К. Н. и Орлов В. М. Морская вода. «Наука», 1979.

Справочное руководство по составу, термодинамическим характеристикам, химическому равновесию и физическим свойствам морской воды.

Степанов В. Н. Мировой океан. «Знание», 1974.

Обобщение данных по динамике, физическим и химическим свойствам морской воды.

Ходаков В. П. Снега и льды Земли. «Наука», 1969.

Значение льдов в динамике солевого состава морской воды, морские льды.

Вейль П. Популярная океанография. Гидрометеониздат, 1977.

Наряду с общими сведениями об океане особое место уделено его водам. Дана характеристика воды как универсального растворителя, сравнивается солевой состав морской и речной воды, описан глобальный круговорот воды и ее геологическая история.

Тарасов Н. И. Живые звуки моря. Изд-во АН СССР, 1960.

Общая характеристика звуков, распространяемых в морской воде, значение звуковой сигнализации для морских животных.

Никольский И. Д., Протасов В. Р., Романенко Е. В. и Ш и ш к о в а Е. В. Звуки рыб. «Наука», 1968.

Характеристика звуков, издаваемых различными рыбами. К книге прилагается граммофонная пластинка с записями шумов, издаваемых аквариумными, пресноводными и морскими рыбами, в том числе записи с гидрофонов в природных условиях.

Глава 5

Лебедев В. Л., Айзатуллин Т. А. и Хайлов К. М. Океан как динамическая система. Гидрометеиздат, 1974.

Описание сложной системы механизмов саморегулирования, поддерживающих равновесие морской среды и устойчивость ее к внешним воздействиям.

Паршин И. А. Луна. Гос. изд-во физ.-мат. лит., 1960.

Кроме общих сведений о естественном спутнике Земли, приводятся данные о воздействии Луны на океан и возникновении приливных течений.

Эйдельман Д. Я. Рассказы о кораблекрушениях. «Судострое-ние», 1973.

Наряду с множеством рассказов о различных кораблекрушениях дается описание гибели кораблей в результате воздействия приливо-отливных течений.

Титов Л. Ф. Ветровые волны на океанах и морях. Гидрометео-издат, 1955.

Описание и характеристика морских волн.

Горский И. Н. Тайны океана. Изд-во АН СССР, 1960.

Наряду с множеством различных проблем, связанных с морем, дается характеристика морского волнения.

Светловский А. С. Цунами. Изд-во АН СССР, 1957.

Подробное описание гигантских волн тектонического происхож-дения. Организация службы предупреждения от волн цунами.

Глава 6

Мамедов Э. С. и Павлов Н. И. Тайфуны. Гидрометеиздат, 1974.

Основные сведения о тропических циклонах. Возникновение, развитие и перемещение тайфунов, прогнозирование и меры пред-упреждения и оповещения.

Ситников И. Бетси, Камилла и другие. Гидрометеиздат, 1975.

Рассказы о том, что такое тропические циклоны, откуда берется их страшная разрушительная сила. Описаны различные методы сле-жения за циклонами с помощью искусственных спутников Земли и прогнозирования их движения с использованием электронных вы-числительных машин.

Муранов А. П. В мире необычных и грозных явлений природы. «Просвещение», 1977.

Описание ураганов, цунами, смерчей и огней св. Эзма.

Куше Л. Бермудский треугольник. «Прогресс», 1978.

Очень полный перечень несчастных случаев с морскими судами и самолетами в районе Бермудских островов. Анализ всех опи-

санных катастроф и причин таинственных исчезновений средств транспорта и людей.

Зенкович В. П. На рубеже земли и моря. Изд-во АН СССР, 1963.

Рассказы о работе морских геологов в прибрежной зоне океана.

Часть 2

Глава 1

Ханке Х. Люди, корабли, океаны. «Судостроение», 1976.
Популярное описание истории мореплавания.

Маховский Я. История морского пиратства. «Наука», 1972.
Подробное увлекательное изложение истории пиратства на море с античных времен до наших дней. Описываются «рыцари черного паруса» Средиземноморья, Карибского моря, Балтики, Индийского океана, Китая и южных морей.

Берг Л. С. Великие русские путешественники. Детгиз, 1950.
Описание путешествий русских землепроходцев, моряков и ученых, в том числе А. Никитина в Индию, С. Дежнева и В. Атласова на Крайний Север и восток России, плавания А. Чирикова, В. Головина, Ф. Беллинсгаузена и М. Лазарева, путешествие Н. Миклухо-Маклая на Новую Гвинею.

Нозиков Н. Н. Русские кругосветные мореплаватели. Воениздат, 1947.

Экспедиции И. Крузенштерна, В. Головина и Ф. Литке.

Чуковский Н. К. Водители фрегатов. Воениздат, 1947.
Путешествия великих мореплавателей конца XVIII — начала XIX века Д. Кука, Ж. Ла-Перуза, Крузенштерна и Ж. Дюмон Дюрвилля.

Цвейг С. Подвиг Магеллана.
Описание первого кругосветного путешествия и трагической гибели Магеллана.

Даниельсен Б. На «Баунти» в южные моря. «Наука», 1966.
История беспримерного плавания капитана У. Блая, который был высажен в шлюпку взбунтовавшейся командой посреди океана. Несмотря на отсутствие карт, продовольствия и оружия, под веслами и самодельным парусом У. Блай сумел преодолеть расстояние почти 6500 километров и доставил в обжитые европейцами места 17 оставшихся верными ему моряков, потеряв в пути всего лишь одного человека.

Мериме П. Таманго.— Избранные сочинения в двух томах, т. 2. ГИХЛ, 1956.

Нравы работорговцев и история бунта на корабле, перевозившем черных невольников.

Крепс Е. М. На «Витязе» к островам Тихого океана. Гос. изд-во геогр. лит., 1959.

Описание одного из научных рейсов знаменитого корабля науки «Витязя».

Крепс Е. М. «Витязь» в Индийском океане. Гос. изд-во геогр. лит., 1963.

Работа океанологов в Индийском океане во время одного из рейсов научно-исследовательского судна АН СССР «Витязь».

Зубов Н. Н. В центре Арктики. Изд-во Главсевморпути, 1948.
Очерки по истории исследования и физической географии центральной Арктики.

Глава 2

Аксенов А. А. и Чернов А. А. Человек и океан. «Детская литература», 1979.

Проникновение человека в подводный мир, изучение глубин океана и его минеральных, энергетических и пищевых ресурсов.

Фадеев В. Г., Печатин А. А. и Суровкин В. Д. Человек под водой. Изд-во ДОСААФ, 1960.

История развития водолазного дела, водолазные аппараты на скатом воздухе, влияние пребывания под водой на физиологию человека, профессиональные болезни водолазов и их предупреждение, спасательные работы и оказание первой помощи, подводный спорт.

Кусто Ж.-И. и Дюма Ф. В мире безмолвия. «Молодая гвардия», 1953.

История создания акваланга и первые исследования моря с его помощью.

Горз Д. Н. Подъем затонувших кораблей. «Судостроение», 1978.

Подъем затонувших кораблей в античные времена и в наши дни.

Скрягин Л. Н. Сокровища погибших кораблей. «Молодая гвардия», 1968.

Поиски и подъем драгоценностей, похищенных морем вместе с утонувшими кораблями.

Пикар О. На глубину морей в батискафе. Гос. союз. изд-во судостр. пром., 1961.

Создатель батискафа рассказывает о конструировании и постройке аппаратов глубоководного погружения, на одном из которых его сын достиг предельной глубины океана.

Дмитриев А. Н. и Диомидов М. Н. Разведчики океанских глубин. «Судостроение», 1968.

Повествование об отважных первопроходцах океанских глубин. Описание устройства батискафа. Основная часть книги посвящена О. и Ж. Пикарам и их работе.

Гирс М. И. ТИПРО в океане. «Судостроение», 1977.

Проектирование и постройка подводного аппарата ТИПРО-2, описание первых погружений.

Боровиков П. А. Лаборатория на морском дне. Гидрометеоздат, 1977.

Один из создателей подводной лаборатории «Черномор» рассказывает о его проектировании, постройке и первых исследованиях на базе этого подводного дома.

Холстед Б. Описание морских животных. Гидрометеоздат, 1970.

Морские хищные и ядовитые животные, опасные для человека. Описание их внешнего вида, поведения, мер предосторожности и лечения пострадавших.

Ричиути Э. Р. Опасные обитатели моря. Гидрометеоздат, 1979.

Рассказы о различных опасностях со стороны морских животных, которым может подвергнуться купальщик, рыболов или аквангист.

Глава 3

Р и ф ф о К. Будущее океана. Гидрометеиздат, 1978.

Биологические и минеральные ресурсы Мирового океана, перспективы, которые открывает перед человечеством их разумное использование.

К а з ь м и н В. Д. Морская чудесница. «Знание», 1968.

Практическое значение, промысел и использование морских водорослей.

И в а н о в А. В. Промысловые водные беспозвоночные. «Советская наука», 1955.

Строение, биология, промысел и использование съедобных беспозвоночных животных и таких, которые дают технические продукты.

В и н о г р а д о в А. К. Как пополнить кладовые Нептуна? «Пищевая промышленность», 1978.

Развитие марикультуры, перспективы перехода от морского промысла к созданию управляемого подводного хозяйства по разведению рыб, беспозвоночных животных и водорослей.

З о р и н а И. П. Жемчуг. «Знание», 1972.

Промысел и искусственное выращивание жемчуга.

И с т о ш и н С. Ю. и К о в а л е в И. А. Шахты в море. «Наука», 1969.

Средства разведки и разработки минеральных богатств морской воды, осадочных и коренных пород, перспективы развития морской геологии и морского горного дела.

Глава 4

Г ю б е р л е т М. Исследователи моря. Гидрометеиздат, 1970.
Описание крупнейших океанографических экспедиций.

П а п а н и н И. Д. Первая дрейфующая станция «Северный полюс». — Детская энциклопедия, т. 1, 1958.

Организация и проведение беспрецедентного дрейфа четырех советских ученых от Северного полюса до берегов Гренландии.

Х е й е р д а л Т. «Кон-Тики». Лениздат, 1958.

Плавание шести норвежских ученых от берегов Южной Америки до Полинезии. В основном экспедиция преследовала этнографические цели, но, кроме того, ее участниками сделано множество наблюдений по океанографии, метеорологии и биологии моря.

С е н к е в и ч Ю. А. На «Ра» через Атлантику. Гидрометеиздат, 1973.

Плавание международного экипажа под руководством норвежского ученого Т. Хейердала на судне, связанном из пучков папируса.

Л ю д и , н а у к а , о к е а н. Дальневосточное кн. изд-во.

Организация, деятельность и перспективы развития одного из крупнейших в СССР учреждений по изучению моря — Тихоокеан-

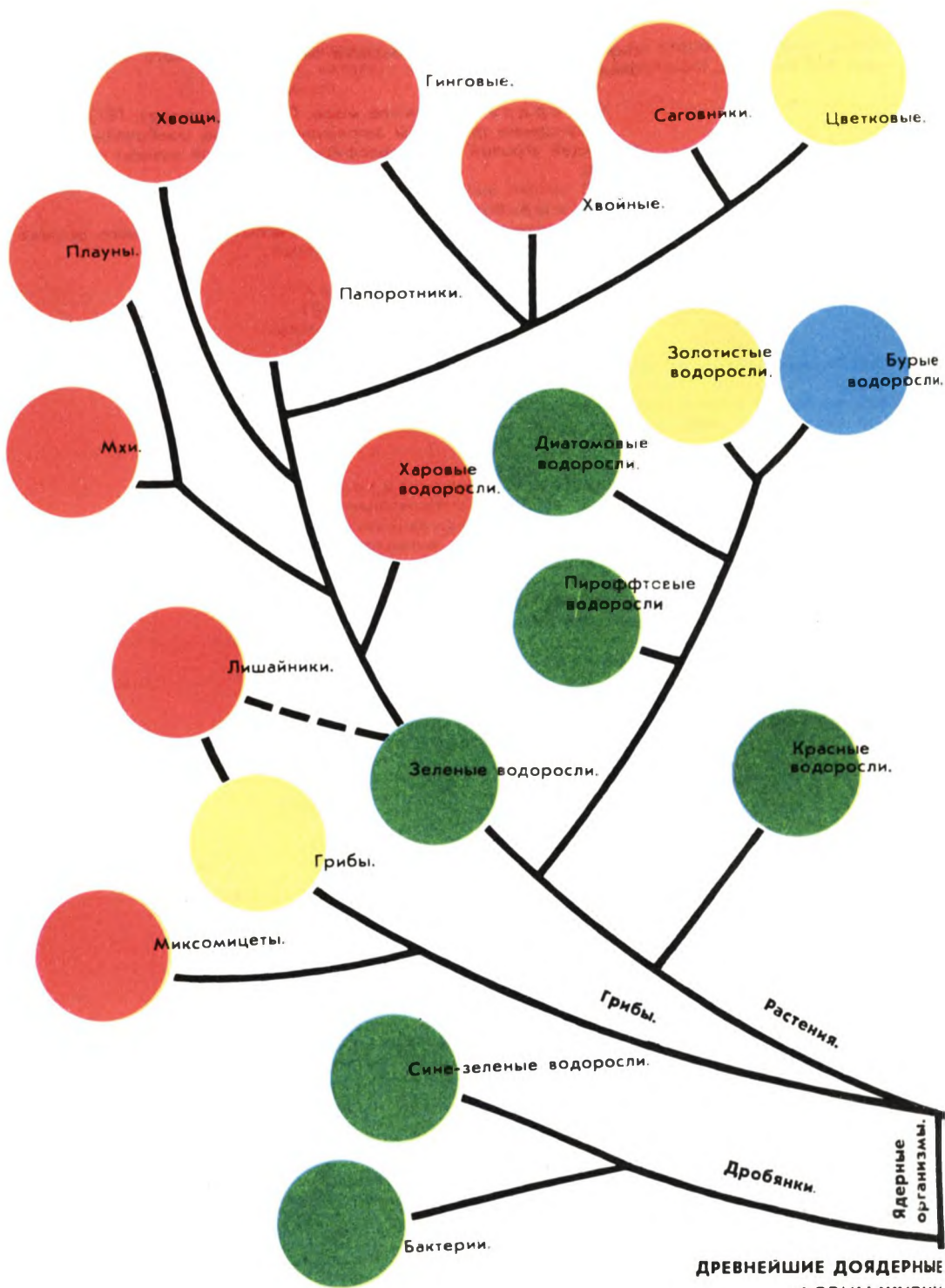
ского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии.

Хейердал Т. Уязвимое море. Гидрометеиздат, 1973.

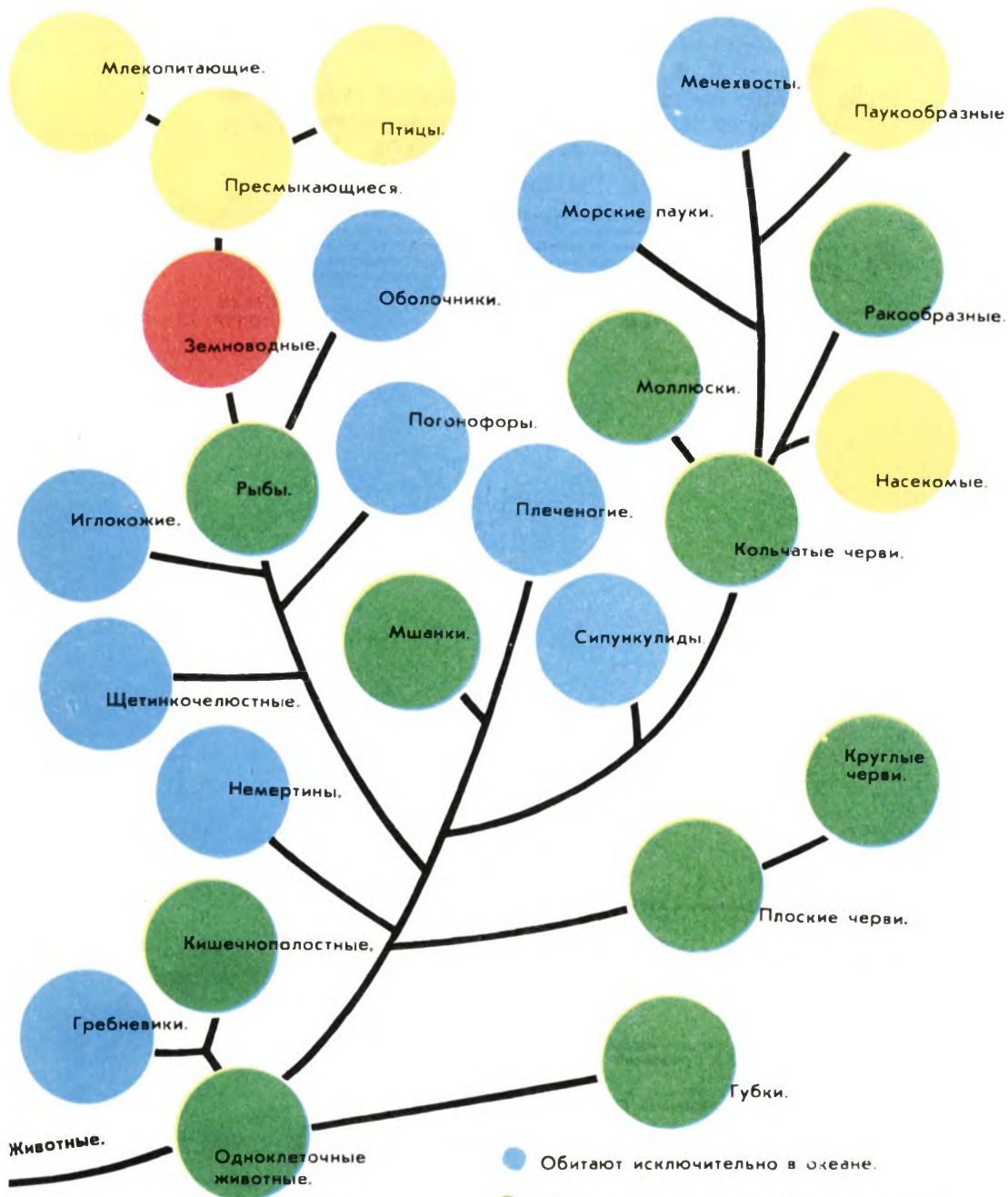
Обсуждение проблемы загрязнения океана, озабоченность нависающей угрозой для гидросферы, от которой зависит жизнь на Земле.

Кутен А. Возвращение на Бикини. «Наука», 1980.

Последствия проводившихся США испытаний ядерного оружия в океане.



ДРЕВНЕЙШИЕ ДОЯДЕРНЫЕ
 ФОРМЫ ЖИЗНИ.



- Обитают исключительно в океане.
- Многие представители обитают в океане.
- В океане встречаются отдельные виды.
- Исключительно наземные или пресноводные организмы в океане не живут.

Наумов Д. В.
Н 34 Мир океана. (Рассказы о морской стихии и освоении ее человеком.) — М.: Мол. гвардия, 1983.— 335 с., ил.— (Эврика).

В пер.: 2 р. 50 к. 100 000 экз.

Как утверждают ученые, жизнь на нашей планете зародилась в глубинах океана, а из него распространилась на сушу. Доктор биологических наук Д. Наумов рассказывает о разных точках зрения на происхождение океана, о его освоении и использовании биологических сырьевых ресурсов. Книга иллюстрирована рисунками и фотографиями. Издание рассчитано на самые широкие круги читателей.

1903030100—084
Н ————— 279—83.
078(02)—83

ББК 26.221
531.49

ИБ № 2541

Донат Владимирович Наумов
МИР ОКЕАНА

Редакторы
В. Федченко, Л. Дорогова

Художник
Ю. Аратовский

Акварельные рисунки водорослей и животных
Д. Наумова и Г. Кузнецовой

Цветные фотографии
Д. Наумова, С. Рыбакова, Г. Муралова и Б. Шаткова

Художественный редактор
В. Неволин

Технический редактор
Е. Брауде

Корректоры
Г. Васильева, Т. Крысанова, В. Назарова

Сдано в набор 04.11.81. Подписано в печать 12.04.83. А00084. Формат 70×100¹/₁₆.
Бумага офсетная № 1. Гарнитура «Журниальная рубленая». Печать офсетная. Услови.
печ. л. 27,6. Учетно-изд. л. 24,6. Тираж 100 000 экз. Цена 2 р. 50 к. Заказ 949.

Типография ордена Трудового Красного Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Адрес издательства и типографии: 103030, Москва, К-30, Суцеская, 21.



МОЛОДАЯ ВАРАИЯ