

НОВОЕ
В ЖИЗНИ



НАУКА
ТЕХНИКА

ХИИ СЕРИЯ-ГЕОЛОГИЯ И ГЕОГРАФИЯ-1963

С.Д. ОСОКИН

В пучинах океана

17

Действительный член
Географического общества СССР
С. Д. ОСОКИН

В ПУЧИНАХ ОКЕАНА

Под научной редакцией
члена-корреспондента Академии наук СССР
Л. А. ЗЕНКЕВИЧА

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»
Москва 1963

СОДЕРЖАНИЕ

| | <i>Стр</i> |
|---------------------------------------|------------|
| «Страна Нептуния» | 4 |
| Загадки пучин | 16 |
| Штурм «внутреннего космоса» | 23 |

Автор
Сергей Дмитриевич Осокин

Редактор *Т. С. Леонова*
Техн. редактор *Л. Атрощенко*
Корректор *Э. А. Шехтман*
Обложка *Б. Лаврова*

Сдано в набор 12.VIII 1963 г. Подп. к печ. 26.IX 1963 г. Изд. № 206.
Формат бум. 60×90¹/₁₆ Бум. л. 1,25. Печ. л. 2,5. Уч.-изд. л. 2,5.
А 04399. Цена 7 коп. Тираж 27.000 экз. Заказ 2272.
Издательство «Знание». Москва, Центр, Новая пл., д. 3/4.

Типография изд-ва «Знание». Москва, Центр, Новая пл., д. 3/4.

Человечество живет в такое время, когда самая смелая фантазия, самые дерзновенные мечты становятся реальностью. Люди «приручили» и заставили служить себе таинственную и могучую силу атома, научились создавать материалы лучше природных. Они смело шагнули в космос. Год от года сужается мир неведомого. А оно находится не только за пределами нашей планеты. Необычный и малоизученный мир лежит рядом с нами в пучинах океана. Многие века человек был знаком лишь с морской поверхностью. Настоящему изучению глубин до недавнего времени уделялось явно недостаточное внимание. Каких-нибудь полтора десятилетия назад известный американский ученый Ф. Шипард в книге «Геология моря» не без основания говорил, что об обширных площадях морского дна нам известно меньше, чем о видимой стороне Луны.

Всматриваясь в непрестанно движущуюся поверхность моря, мы часто видим в ней только искаженное отражение неба. Но это не только зеркало, обращенное к солнцу, но и потолок другого, плохо известного для нас мира. Это не только зримый, физически существующий барьер между воздухом и водой. Это завеса, через которую лежит путь в «подводный космос».

Проблема исследования глубин Мирового океана осложняется прежде всего тем, что его воды занимают огромное пространство. 71% поверхности нашей планеты составляют моря и океаны.

Не изучив Мировой океан, его жизнь, его историю, мы никогда не сможем познать ни прошлого, ни настоящего нашей планеты. Вот почему в детальном исследовании Мирового океана, его пучин заинтересованы многие науки. В глубинах океана можно наиболее достоверно получить ответы на многие нерешенные вопросы геологии, геохимии, географии, климатологии и биологии.

Осенью 1959 года Президиум Академии наук СССР, придавая большое значение возросшей роли океанов и морей в жизни человека, постановил включить изучение природы и ресурсов океанов в число ведущих научных проблем. Советские оке-

анографы, так же как и другие представители естественных наук, при изучении океанов исходят из указаний Программы КПСС о необходимости «...наиболее эффективно использовать богатства и силы природы в интересах народа, открывать новые виды энергии и создавать новые материалы, разрабатывать методы воздействия на климатические условия...»¹.

Задачи изучения океана, в частности его глубин, вызвали создание ряда международных научных учреждений. В последние годы при ЮНЕСКО создан Международный консультативный комитет по морским наукам, а при Международном совете научных союзов — Специальный комитет океанографических исследований. В системе Международного совета научных союзов при ООН возник особый Комитет глубоководных исследований.

Организация Объединенных Наций занимается наряду с проблемой космоса и проблемой океана. Не случайно самыми яркими событиями Международного геофизического года были запуск спутников и широкое наступление на океан.

У каждой эпохи свои аргонавты. Поэзия непроторенных путей бессмертна. Если XIX век был в основном столетием детального изучения континентов, то в наши дни начинается интенсивное наступление на космос и океан. Пришла пора, когда человечество взялось за покорение огромного, малоизведанного подводного царства — удивительной «страны Нептунии».

«СТРАНА НЕПТУНИЯ»

Из глубины веков идет обычай торжественно отмечать переход через экватор праздником Нептуна. Но, наверно, не все знают, что, переходя экватор и отдавая дань многовековому обычаю, моряки тем самым чтут память известных и неизвестных мореплавателей многих народов и поколений, усилиями которых изучался и осваивался Мировой океан.

Более или менее достоверные данные о размерах Мирового океана были получены в конце прошлого века. По уточненным подсчетам, выполненным доктором географических наук В. Н. Степановым, Мировой океан имеет площадь 361 059 тыс. км² и объем 1 370 323 тыс. км³. Познавать эту опрормную массу воды — сложная задача. Особо трудная проблема океанологии — познание глубин Мирового океана, его толщ.

Изучение глубин Мирового океана — особая, наиболее трудная проблема океанографии. Для измерения их самым простейшим устройством является лот — веревка с привязан-

¹ Программа Коммунистической партии Советского Союза. Изд-во «Правда», 1961, стр. 125.

ным грузом, например, камнем. Такой «прибор» применял, наверное, первобытный человек. Момент достижения грузом дна определяется по уменьшению веса лота и ослаблению натяжения лотлиня. Для того чтобы чувствовать момент прикосновения лота ко дну, его собственный вес должен быть больше веса троса, на котором он опущен.

С помощью такого устройства легко измерять небольшие глубины. Для измерения же больших глубин использовать ручной лот затруднительно. Если взять груз весом около пяти килограммов, то примерно столько же весят 100 м намочшего растительного лотлиня. Поэтому с глубин 500—600 м ощутить момент достижения дна даже тяжелым лотом нельзя.

В связи с трудностями представление о глубинах очень долгое время оставалось чисто умозрительным. Нередко высказывалась мысль об отсутствии дна в океанах. Например, мнение Аристотеля, считавшего океан бездонной пропастью, было незыблемым до конца средних веков. Даже в конце восемнадцатого столетия итальянский ученый Марсильи в своем труде «История моря» считал Средиземное море бездонной пучиной.

Попытки измерить большие глубины начались, вероятно, с плаваний в открытом море. Например, римский ученый и мореплаватель Плиний Старший писал: «Наибольшая глубина Черного моря, по словам Фабиана, достигает 15 стадий (примерно 2700 м), другие считают, что в 300 стадиях от берега земли племени кораксов Черное море неизмеримо, и там еще никто не достигал его дна. Эти места называются бездны Понта».

Впервые измерить глубину Тихого океана попытался Магеллан в 1521 году. Вытавив около 800 м лотлиня, для которого были использованы все свободные веревки корабля, и не достав дна, он решил, что попал на самое глубокое место в океане. Теперь известно, что глубина в том месте, где ее измерял великий мореплаватель, далеко не самая большая в Мировом океане.

Обычным ручным лотом, правда, несколько усовершенствованным, измеряли глубины вплоть до начала XVIII века, когда к основному лоту в виде трубки для взятия пробы грунта стали прикреплять добавочный груз, который автоматически отделялся при соприкосновении с дном. Длительное время честь этого изобретения приписывалась американцу Дж. М. Бруку, хотя непосредственный начальник Брука известный американский исследователь М. Ф. Мори пишет, что честь первой попытки достать образцы морского дна с больших глубин принадлежит Петру Великому. Петр придумал особое устройство для промеров в Каспийском море. Оно состояло из пары крючков с грузилом, приложенных таким образом, что

при первом ударе о морское дно грузило соскакивало и крючья возвращались с кусками захваченной земли.

Потом появился механический лот. Измерение им больших глубин — дело очень трудоемкое. Так, для измерения глубины до 3000 м требуется остановка судна примерно на час. Но самое главное состоит в том, что и этот прибор не дает точных сведений. Например, француз капитан Денгам нашел дно, по его уверению, на глубине 46 000 футов (14 тыс. м), а английский лейтенант Дж. Паркер опустил лот на том же месте и увидел, что лотлинь и после 50 000 футов (более 15 тыс. м) разматывается с такой силой, как будто дно еще не достигнуто. На самом же деле в обоих случаях, как сейчас известно, глубина была много меньше.

Значительный толчок изучению океанских глубин дало развитие подводной межконтинентальной телеграфии. До прокладки трансокеанских кабелей к глубинам океана и строению его дна проявлялся лишь теоретический интерес. Со строительством же этих подводных линий возникла практическая необходимость их изучения.

5 августа 1858 года в строй вошел первый подводный кабель, соединивший Америку и Исландию. Правда, он прослужил всего несколько недель. Спустя восемь лет между Валентиной — населенным пунктом на побережье Ирландии и Ньюфаундлендом по дну океана был проложен новый, более надежный кабель. С тех пор телеграфная связь по подводным кабелям непрерывно расширялась. За сто лет были установлены такие линии протяжением свыше 600 тыс. км.

К концу XIX века человечество накопило такое количество данных о глубинах, что были составлены батиметрические карты. Первой из них была карта Тихого океана, выполненная в 1877 году немецким географом Августом Петерманном. На ней были показаны известные в то время тридцать самых больших глубин этого океана. Всем им было присвоено название пучин, бездн. Спустя четыре года известный русский ученый, директор Главной геофизической обсерватории М. А. Рыкачев составил батиметрическую карту всего Мирового океана. «Теперь мы имеем хотя первое, приближенное понятие о строении морского дна», — писал автор по поводу этой карты.

Учитывая большое значение батиметрических карт, их составлению стали уделять все большее и большее внимание. Это исключительно трудоемкое и сложное дело, требующее обработки данных, собранных учеными многих стран. Еще в 1902 году возник Международный совет по изучению моря. В составе совета была создана специальная комиссия по подводным исследованиям. В 1904 году она подготовила «Общую батиметрическую карту океанов». Спустя двадцать три года вышло второе издание этой карты. Для ее составления уже было использовано 17 800 известных измерений глубин. И все

же это было «каплей в море», если учесть огромные пространства Мирового океана.

Положение с изучением глубин океана коренным образом изменилось, начиная с двадцатых годов нашего века, с появлением «звукового глаза» — эхолота. Измерение с его помощью сводится к определению времени, протекающего между моментом посылки звука с судна и моментом возврата эха, отраженного от дна. Благодаря простоте и скорости процесса измерения самых больших глубин, стало возможно производить промер с любого судна, имеющего эхолот, на ходу, не отрываясь от выполнения других задач.

Об эффективности промера эхолотом показывает хотя бы такой пример: В первое же время эксплуатации этого устройства в германской экспедиции, за два года плавания на «Метеоре» были измерены глубины в 67 400 точках. Нетрудно подсчитать, что для выполнения таких работ обычным лотом потребовались бы десятилетия или даже столетия непрерывного плавания.

Однако дело не только в количестве измерений эхолотом, но и в их принципиально ином качестве. Показания глубин, полученные эхолотом, можно автоматически записывать на бумагу и получать профиль дна со всеми деталями рельефа. В 1928—1933 годах транспортное судно «Рамапо» 28 раз пересекло в северной части Тихий океан. Транспорт был снабжен эхолотом. Моряки для наглядности отмечали показания эхолота гвоздями, уровень шляпок которых указывал глубину. На такой своеобразной карте было забито 17 389 гвоздей. В результате получалась очень наглядная картина характера дна в местах, над которыми проходил «Рамапо».

Таким образом, благодаря эхолотам «неизмеримая глубина» океана становится измеримой. На картах вырисовывается глубоководный рельеф. Оказалось, что дно океанов, представлявшееся нашим предшественникам еще в начале XX века ровным и относительно плоским, на самом деле расчленено не меньше суши.

Дно океана занято не только огромными подводными хребтами и желобами. На нем обнаружено много отдельно стоящих гор и пиков. Под гидросферой Земли чрезвычайно развит вулканизм. Приблизненные подсчеты показали, что только в Тихом океане имеется около десяти тысяч вулканических гор, скрытых водой.

Самые большие глубины — глубоководные желоба находятся не в центре океанов, как можно было бы предположить и как считали на протяжении столетий, а на окраинах, вблизи материков. Именно к глубоководным желобам чаще всего применяют название «пучины океана». Точной минимальной глубины для того, чтобы называться пучиной, нет. Одни счи-

тают пучинами глубины более 5000 м, другие — глубже 5500 м, третьи — превышающие 6000 м.

Глубоководные желоба — исключительно интересное образование океанского дна. И хотя их общая площадь не превышает 1,2% всей площади дна океанов, они привлекают внимание представителей многих наук. Дело в том, что подобных образований на суше нет вовсе. Знаменитый Гранд-Каньон кажется карликом по сравнению с этими зияющими трещинами, которые особенно глубоко прорезают ложе по окраинам Тихого океана.

В настоящее время известно 30 глубоководных желобов, из них 25 — в Тихом океане. За время Международного геофизического года советские ученые подробно изучили 17 желобов, три из них были впервые открыты. Один из желобов получил имя советского корабля науки «Витязь». Он имеет глубину 6150 м и замкнул недостающее звено в длинной цепочке желобов, тянущихся вдоль западных берегов Тихого океана, от Новой Зеландии до Алеутских островов.

В результате всесторонних работ последнего времени установлено, что желоба имеют типичную клинообразную, сужающуюся вниз щель, ступенчатые склоны и плоское, удивительно ровное дно в наиболее глубоких местах. Все они имеют незначительную ширину и большую протяженность, выражаемую сотнями и даже тысячами километров.

Глубоководные впадины представляют для ученых исключительный интерес. Именно близ этих разломов земной коры зарождаются землетрясения; там, видимо, находятся большие залежи полезных ископаемых. С внешней стороны этих гигантских желобов расположены островные дуги, а с ними связаны действующие вулканы. Это наводит на мысль, что желоба являются вдавленными во внутрь участками земной коры.

С глубоководными желобами связаны максимальные глубины Мирового океана. Природе угодно было распределить их так, что в наибольшем океане, Тихом, находится и наибольшая глубина. В 1951 году английское исследовательское судно «Челленджер-II» обнаружило к югу от острова Гуам в Марианской впадине глубину 10 863 м. Через шесть лет, проводя первый рейс по программе Международного геофизического года, советская экспедиция на «Витязе» под руководством известного советского океанолога профессора А. Д. Добровольского и кандидата географических наук Г. Б. Удинцева при детальном обследовании этой же впадины обнаружила глубину (по отсчету эхолота) 10 600 м. Следует заметить, что в показания эхолотов, измеряющих такие глубины, вносятся поправка, максимально точно учитывающая отклонения скорости звука от расчетных данных, на которых работает прибор. Поправка зависит от многих факторов — температуры воды, ее солености, глубины. В воде скорость звука изменяет-

ся примерно от 1420 до 1520 *м/сек*. Первоначально была получена поправка плюс 360 *м*, и исправленная измеренная глубина получилась 10 960 *м*. Через некоторое время в печати появились сообщения о более точном учете скорости звука. При пересчете новая поправка получилась равной 434 *м*. Недавно ученые еще раз пересчитали ее и получили 422 *м*, а измеренная глубина составила 11 022 *м*. Эта глубина на сегодня является максимальной глубиной Тихого и всего Мирового океана.

Правда, по сообщениям иностранной прессы, в ноябре прошлого года гидрографическое судно английского военно-морского флота «Кук» как будто обнаружило большую глубину во впадине Минданао. Однако, спустя некоторое время, английское адмиралтейство извинилось за ошибочные данные, ибо эхолот «Кука» «был неисправен». Английские специалисты были вынуждены заявить, что максимальной глубиной Мирового океана продолжает оставаться глубина, обнаруженная советскими учеными.

Таким образом, советская наука обладает своеобразными рекордами не только в космосе, но и в океане. Еще никто не обнаружил на нашей планете глубину большую, чем открытую советским «Витязем», — 11 022 *м*.

С глубинами тихоокеанских впадин не могут соперничать глубины Атлантического, Индийского и Северного Ледовитого океанов. Наибольшая из известных сейчас глубин Атлантики — 8385 *м*; находится она к северу от острова Пуэрто-Рико. В феврале 1960 года австралийское судно «Диамантина» в 620 милях к западу от юго-западной оконечности Австралии — мыса Лиуин — нашло неизвестный до тех пор желоб. Глубина вновь открытой впадины достигает 8047 *м* (до сих пор глубочайшей считалась Яванская впадина — 7450 *м*). Максимальная глубина Северного Ледовитого океана, обнаруженная советскими учеными, составляет 5449 *м*. Из морей наибольшая глубина отмечена в Коралловом море. Она достигает 9140 *м*.

Заканчивая рассказ об изучении глубин океана, нельзя не упомянуть о последних работах группы советских специалистов во главе с Г. Б. Удинцевым. Этот коллектив недавно создал новую и наиболее подробную батиметрическую карту Тихого океана. На ней нашли отражения результаты всех известных исследований, в частности, многочисленные работы «Витязя». На карте нанесено только точечных измерений глубин около 300 тысяч, не считая многочисленных эхограмм, каждая из которых имеет миллионы отметок глубин.

Одним из самых характерных свойств морской воды является ее соленость. Состав основных веществ, растворенных в морской воде, был точно определен в 1880 году. Содержание всех растворенных веществ в воде в среднем около 3,53%. При

этом более 78% из всех растворенных веществ составляет поваренная соль. В остальную часть входят, видимо, все известные элементы. При этом соленость морской воды, в зависимости от места, бывает большей или меньшей, но соотношение солей в ней везде удивительно постоянно.

Хорошо известно, что с глубиной температура воды резко падает. Даже в экваториальной зоне, за исключением нескольких своеобразных районов, воды с температурой, превышающей 20°, не спускаются ниже 100 м. Далее она падает еще резче. На глубине 500 м температура ее доходит до 8°, на горизонте 2700 м в экваториальной области Атлантики — плюс 1,6°. При этом на расстоянии примерно трех тысяч километров от экватора температура на этом горизонте значительно выше, чем в тропиках. На больших глубинах температура иногда падает и ниже нуля. Но при этом вода не замерзает. Известно, что соленая вода замерзает не при нуле, а при более низкой температуре в зависимости от солёности. К тому же благодаря уменьшению удельного объема глубинных вод в результате сжимаемости, под влиянием внутренней энергии, увеличивается их температура. Так, объем воды определенной солёности на глубине 3000 м будет иметь температуру на 0,25° выше, чем на поверхности, а на глубине 10 000 м — уже на 1,37°.

Еще недавно считалось, что глубокие слои океанов характеризуются однообразием, монотонностью, отсутствием различий, изменений и почти полным покоем. В последние годы от этого мнения пришлось отказаться. Даже на больших глубинах обнаружено множество глубоководных течений, образующих целую систему своеобразных подводных рек. Так, в южном экваториальном районе, где существует мощное постоянное пассатное течение, направленное с востока на запад, ниже огромные массы воды перемещаются в обратном направлении. На глубине более 100 м движется гигантская подводная река шириной около 400 км и «глубиной» свыше 200 м. «Скорость этого течения, получившего имя Кромвеля, примерно в два раза больше расположенного выше. Течение Кромвеля тянется более чем на четыре с половиной тысячи километров.

Инструментальные наблюдения, проведенные «Витязем» в северо-восточной части Тихого океана в период Международного геофизического года, показали, что скорость течений на глубинах до 3000 м нередко достигает километра в час.

В последнее время обнаружен и начал изучаться еще один своеобразный тип придонных течений, так называемые мутьевые потоки. Понятно, что вода, содержащая в себе минеральную взвесь — муть, имеет значительный удельный вес. Под воздействием определенного толчка она начинает движение. Возникнув, такие потоки устремляются по склонам дна на

большие глубины. Они, подобно стремительным горным рекам на суше, роют глубокие подводные овраги — каньоны.

Значительный интерес представляет изучение вопроса о вертикальной циркуляции океанских вод. Прежде всего именно вертикальные токи выносят питательные вещества из придонных слоев на поверхность. По меткому выражению крупного норвежского ученого Свердруп, океан сам себя пашет. Вертикальные перемещения особенно интенсивны у границ течений. Вот почему здесь находятся особо богатые промысловые районы. Именно поэтому так богаты рыбой места, где встречаются теплый Гольфстрим и холодное Лабрадорское течение.

Но в последнее время изучение этого вопроса приобрело особую важность в связи с тем, что некоторые западные специалисты выступили с предложением о захоронении радиоактивных отходов быстроразвивающейся атомной промышленности в глубоководные впадины Мирового океана. При этом они пытались доказать, что в океане имеются застойные глубинные воды, возраст которых исчисляется сотнями и даже тысячами лет. Советские ученые на основе анализа результатов многочисленных исследований пришли к выводу, что таких застойных зон в океане нет. Они установили, что процесс водообмена между придонными и верхними слоями совершается за считанные годы. Всесторонний учет физических, химических и биологических процессов, происходящих в желобах, позволил известным советским ученым членам-корреспондентам АН СССР В. Г. Богорову и Е. М. Крепсу официально предупредить человечество о недопустимости захоронения таких отходов. Захоронения могут привести к заражению поверхностных вод и организмов продуктами распада, исключительно вредных для живых организмов и особенно людей.

Наиболее существенным фактором, связанным с глубиной, пожалуй, является давление. Хорошо известно, что через каждые 10 м давление увеличивается на 1,03 атмосферы. Огромное давление, которое испытывают массы воды на больших глубинах, оказывает определенное влияние на свойства самой воды, хотя сжимаемость ее и мала. Если бы в результате какого-нибудь чуда удалось приостановить действие этого явления и произошло бы «разжатие» воды, то уровень моря во всем мире поднялся бы приблизительно на 30 м. Береговая черта отодвинулась бы на сотни километров, сильно изменились бы очертания материков и океанов. Многие порты были бы затоплены.

Однако следует еще раз подчеркнуть, что увеличение плотности воды сравнительно невелико. Поэтому старое поверье, будто на больших глубинах ввиду сильного повышения плотности вода препятствует погружению тонущих предметов, не соответствует действительности. По этому поверью считалось,

что затонувшие суда не достигают дна. На самом деле всякое тело, удельный вес которого больше воды, достигает дна. Правда, крупные предметы опускаются медленно (несколько суток), так как они иногда перемещаются не по отвесной линии.

Название океана «голубым» или «синим» издавна стало привычным. Таким его видят с берега. Океанскую же глубину не назовешь ни голубой, ни синей, ни зеленой. Она — черная, даже «черней черной». Сокровенные тайны ее укрывает крошечная тьма. Проникая в воду, солнечные лучи теряют силу вследствие того, что их энергия преобразуется в тепло. Свет рассеивается взвешенными в воде частицами ила, песка, планктона и даже самими молекулами воды. Все эти частицы, подобно пылинкам в солнечном луче, уменьшают видимость и рассеивают свет, не давая ему проникать на большие глубины. При этом фильтрующий эффект от тридцати метров воды такой же, что и от двадцати пяти километров воздуха.

Погружение в глубины вначале лишает глаз всех радостных теплых лучей спектра. Красного и оранжевого цветов как не бывало. Даже желтый цвет скоро поглощается. Однажды на глубине пятидесяти метров ученый поранил себе руку. Он увидел, как из руки течет зеленая кровь. При подъеме на глубину пятнадцати метров кровь приобрела коричневую окраску, а на поверхности стала иметь свой обычный цвет. По мере опускания зеленый цвет заметно слабеет и на глубине 60 м уже трудно различить, какого цвета вода — зеленовато-синяя или сине-зеленая. На глубине 180 м ее окраска становится темной.

Точно назвать глубину проникновения дневного света нельзя. Она зависит от прозрачности воды, от солнечной освещенности (широты места, облачности) и т. д. Однако последние измерения, произведенные в наиболее благоприятное время и наиболее подходящих условиях по прозрачности воды в районе между Канарскими и Антильскими островами, показали, что свет, хотя и очень слабо, но действует на фотографическую пластинку до глубины 1000 м.

«Миром безмолвия» еще сейчас называют подводное царство. В действительности морская вода является прекрасной средой для распространения звука. Скорость его почти в пять раз больше, чем в воздухе, — примерно 1500 м в секунду. Она зависит от физического состояния водной среды, то есть от степени ее сжатия и плотности. Так как сжатие зависит от давления, а плотность от температуры и химического состава (содержания солей) воды, скорость распространения звука в ней определяется этими тремя факторами: она возрастает с повышением температуры, солености и давления воды. Эти зависимости приводят к тому, что звуковые лучи в толщах воды распространяются далеко не прямолинейно.

На глубинах существуют звуковые каналы, возникновение которых связано со специфическими условиями температуры, солености и давления. По этим каналам звук распространяется на огромные расстояния — иногда на сотни и даже тысячи миль.

Звуковой канал образуется в результате понижения температуры и повышения давления с глубиной. При понижении температуры уменьшается и скорость звука, но глубже она постепенно возрастает благодаря увеличению давления. В результате образуются такие условия, при которых возникает своеобразный звуковой канал. Его ось располагается на глубине минимальной скорости звука. Так возникает удивительная природная «разговорная труба».

По такому подводному звуковому каналу, например, в сентябре 1952 года подводные гидрофоны, расположенные на Тихоокеанском побережье США, зарегистрировали извержение подводного вулкана вблизи Токио. При этом звуковой импульс находился в пути около полутора часов, пройдя расстояние свыше 5100 миль. Пришедший звук точно передавал характер грохота, что свидетельствует о замечательных свойствах океана как акустической среды.

Люди давно уже были знакомы с обильной жизнью вблизи берегов морей и океанов. «Леса суши, — восторженно говорил Дарвин, — далеко не так богаты животными, как моря. Нужно самому побывать у моря, порыскать среди обнаженных отливом скал, видеть все изобилие пестрых причудливых животных, кишаших среди густого леса водорослей, вся поверхность которых почти сплошь покрыта раковинами, колониями мшанок и полипов, с шныряющими между ними бесчисленными рыбами, червяками, слизняками и прочими тварями, чтобы понять жизненное богатство моря. Что значит рой комаров и саранчовые стаи в сравнении с этой массой медуз!»

На поверхности океана встречаются косяки рыбы в сотни километров длиной и в десятки километров шириной.

Жизнь же в морских глубинах, где царят высокое давление, низкие температуры и почти не проникает световая энергия, долгое время казалась невозможной. Шотландский биолог Эдвард Форбс еще в середине прошлого века считал, что жизнь в глубинах моря так же немыслима, как и в огне или безвоздушном пространстве. Он указывал, что последние искры жизни гаснут на глубине примерно 600 м. Это предположение казалось весьма вероятным: данных, которые бы его опровергали, не было, а возможность жизни в таких условиях действительно трудно было себе представить. Однако это оказалось не так.

Во время исследования арктических морей в 1818 году англичанин Джон Росс поднял с глубины в 2 км донный ил, в котором копошились черви, чем доказал наличие живых орга-

низмов на дне океана, несмотря на мрак, покой, тишину и огромное давление толщи воды в целую милю. Позже, в 1860 году, с гидрографического судна «Бульдог», исследовавшего возможность прокладки кабеля от Фарерских островов до Лабрадора, поступило сообщение о том, что промерный лот, лежавший некоторое время на глубине в 2300 м, поднял со дна 13 морских звезд. Однако не все зоологи тех времен готовы были признать достоверность этих данных. Некоторые утверждали, что морские звезды «конвульсивно обняли» лот где-то на пути вверх.

В том же году со дна Средиземного моря для ремонта был поднят кабель, лежавший на глубине 2200 м. Было обнаружено, что он сильно оброс полипами и другими сидячими животными, облепившими кабель на ранней стадии своего развития. На это потребовалось время, исчислявшееся месяцами, годами. Всякая возможность того, что эти животные цеплялись за кабель во время подъема, полностью исключалась.

Уже эти факты опровергли мнение о невозможности жизни на глубинах. Но еще долгое время оставался нерешенным вопрос: могут ли животные существа обитать на максимальных глубинах, в «самых» пучинах океана? Еще совсем недавно некоторые зарубежные ученые решительно отрицали самую возможность жизни на глубинах более шести километров.

И только глубоководные работы датской экспедиции на «Галатее» и особенно многочисленные и разнообразные исследования на советском «Витязе» позволили по-настоящему заглянуть в неизведанные океанские пучины. Впервые были выловлены обитатели с максимальных глубин океана.

Советскими морскими биологами во главе с членом-корреспондентом АН СССР Л. А. Зенкевичем предложена схема зональности жизни в океане по глубинам. Ими выделена особая — сверхглубинная — ультраабиссальная зона, или, как ее еще называют, «хадальная» (от греческого слова «хадес» — царство мертвых), на глубине более шести километров. Она охватывает глубоководные впадины. Несмотря на то, что эта зона занимает всего немногим более процента океанского дна, она представляет значительный интерес. Ультраабиссальная зона заселена свойственными ей видами и родами, живущими только на такой глубине. Это дает основание предполагать, что население наибольших глубин развивалось обособленно от фауны океанского ложа. Установлена и другая интересная деталь: каждому глубоководному желобу свойственна своя несколько отличная фауна.

Многочисленные обитатели глубин приспособляются к различным условиям жизни в зависимости от глубины, температуры, движения воды и других факторов. Для них мрачные пучины являются такими же привычными областями жизни,

как для многих резвящихся рыбешек пронизанные солнцем верхние слои.

Но, конечно, следует подчеркнуть, что количественное обилие (биомасса) океанских обитателей с глубиной уменьшается в значительных пределах. По данным Л. А. Зенкевича, если вся морская фауна включает 160—180 тыс. видов, то на глубинах 3000 м известно около 1000 видов, а на глубинах свыше 6000 м всего только около 150 видов. Советский ученый М. Е. Виноградов пришел к выводу, что биомасса зоопланктона Курило-Камчатской впадины на глубине 6000—8500 м составляет около половины миллиграмма на кубический метр воды, что примерно в тысячу раз меньше биомассы на ее поверхности.

Это и понятно, ибо вся жизнь океана зависит от растительных организмов, прежде всего наиболее многочисленного фитопланктона, заселяющего верхние слои океана. Ибо только их хлорофилл с помощью солнечной энергии создает из неорганических органические вещества. Мельчайшие животные, ракообразные и рыбы питаются водорослями, а сами, в свою очередь, становятся добычей других более крупных обитателей пучин.

Уменьшение числа видов с увеличением глубин идет неравномерно. Обнаружено наличие двух максимумов на глубинах три и четыре-пять километров. Благодаря погружениям в глубины океанов удалось установить, что планктон распределяется своеобразными облачными скоплениями.

Глубинные воды населены множеством видов рыб, отличающихся большим внешним разнообразием. Некоторые из них имеют непомерно широкую пасть, усаженную очень крепкими зубами, или крепкий резиноподобный желудок. Наблюдаемые из иллюминаторов глубоководных аппаратов рыбы были в общем крупнее и многочисленнее, чем это считалось на основе сборов с поверхности. Для ряда глубоководных рыб характерно наличие специальных щупальц. На некоторых из них расположены светящиеся клетки. Наибольшая глубина, на которых были обнаружены рыбы, — 7579 м. С такой глубины была поймана в Тихом океане экспедицией на «Витязе» липарис. При рекордном погружении в Марианскую впадину Пикар наблюдал рыбу на глубине 10 910 м.

Основным населением пучин являются животные — мусорщики и трупоеды. Ими же питаются менее многочисленные хищники. Большинству глубоководных организмов, особенно сидячих, свойственны очень изящные и хрупкие формы тела и скелета, что объясняется, видимо, отсутствием более или менее резких перемещений воды (типа штормовых) на больших глубинах.

Обитателями самых больших глубин являются также микроорганизмы. По мнению лауреата Ленинской премии профес-

сора А. Е. Крисса, их роль в глубинных слоях больше, чем на поверхности.

До недавнего времени было распространено мнение, что с глубиной возрастает однородность животных мира океанов. Данными, полученными в последний период, это мнение опровергнуто. На самом деле ниже четырех-пяти километров разнородность фауны, например, восточных и западных частей Тихого и Атлантического океанов, их северных и южных половин и особенно глубоководных впадин возрастает. Это, несомненно, указывает на исторические особенности в развитии этих районов океана друг от друга, на их обособленность. Глубоководная фауна Индийского океана более схожа с фауной в Атлантике и сильно отличается с населением пучин Тихого океана. О чем это говорит? Да, видимо, о том, что первые были соединены между собой в древнее геологическое время. А Тихий океан был более изолирован.

ЗАГАДКИ ПУЧИН

Океан в течение веков ревностно хранил свои тайны. Природа, по образному выражению древнегреческого философа Гераклита, любит скрываться. Это особенно верно в отношении пучин океана. Лишь в последние годы благодаря крупным океанологическим работам удалось приподнять над ними завесу загадок. Именно только приподнять. Как ни странным покажется на первый взгляд, но даже самые оживленные моря мы знаем в буквальном смысле слова поверхностно.

Как произошел океан? Даже на этот, на первый взгляд, простой вопрос наука сейчас не может ответить с полной определенностью. Существует много различных гипотез. Однако каждая из них наиболее убедительно объясняет только те или иные стороны проблемы. В природе же не существует отдельно физических, химических, биологических и геологических явлений, все они представляют собой части единой природы. Океан не изолирован от всей Земли, от ее истории и происхождения. И чтобы ответить на один вопрос, нужно сначала решить очень много связанных с ним самых разнообразных проблем.

До недавнего времени господствовало мнение, что земные океаны своим происхождением обязаны конденсации паров атмосферы, возникших в более «горячий» период истории Земли. Новая гипотеза возникновения нашей планеты, выдвинутая известным советским академиком О. Ю. Шмидтом, о постепенном формировании космических тел путем конденсации метеоритных масс и последующего их разогрева в результате радиоактивных процессов сейчас разделяется многими

крупнейшими учеными мира. Ведущие специалисты считают, что океаны возникли в результате выделения воды на поверхность при вулканической деятельности. Таким образом, поновому встает и вопрос о солености морской воды. Видимо, соленость возникла не в результате накопления стока, а явилась следствием первичной солености вод магмы. В пользу этой гипотезы, в частности, говорит значительное количество солей в воде, выделяемой из изверженных пород.

С давних пор привлекал человека недоступный для него подводный мир с неведомыми существами. В древности и средневековье человеческая фантазия населила этот мир богами— властителями океана, обитательницами подводного царства— русалками, обольстительными и коварными сиренами и множеством других таинственных обитателей. Отсюда-то и ведут свое начало морские легенды о чудовищных спрутах и огромных морских змеях.

Многие писатели и композиторы еще до недавнего времени в своих произведениях часто обращались к образу русалок. Описание их они заимствовали из многочисленных легенд, которые в том или ином виде имеются у всех приморских народов. Изображались они обычно полуженщиной-полурыбой.

У древних греков и римлян мы встречаем многочисленные рассказы о сиренах или nereidaх. Вспомните хотя бы отважные походы Одиссея и его встречи со сказочными обольстительницами. Более того, некоторые ученые древности оставили свои «документальные» свидетельства о встречах с этими удивительными существами. Вот что, например, писал о русалках известный римский ученый Плиний: «То, что рассказывают о nereidaх, отнюдь не является выдумкой; часть их тела, обладающего паразитическим сходством с человеческим, покрыта плотными чешуйками. Одна nereida была обнаружена мертвой на морском побережье, и местные жители рассказывали, что жалобные стоны умиравшей слышны были незадолго до этого на большом расстоянии от берега». Неужели все эти многочисленные рассказы и легенды являются плодом только вымысла?

Ряд специалистов доказывает, что обитателей тропических морей — дюгоней иногда можно принять за русалок. Эти животные имеют привычку всплывать, держа детеныша на груди у молочной железы. Жители районов, сравнительно часто встречающие дюгоней, называют их очень прозаично... «морские коровы». Они имеют красновато-серый или оливково-зеленый цвет. Плавают дюгонии при помощи сильного хвоста и пары передних конечностей, имеющих форму плавников. В наше время выбывают стада дюгоней — редкость. Они безжалостно выбиваются браконьерами из-за вкусного мяса, целебного жира и очень прочной кожи.

Не менее распространены рассказы о встречах с гигант-

скими обитателями морей — кальмарами, которые, видимо, являются самыми крупными беспозвоночными обитателями океанских пучин. Их тело имеет торпедообразную форму. Кальмары обладают большой скоростью движения, имеют десять вооруженных присосками и крючками «рук». Интересно, что глубоководные формы этих обитателей океана прозрачны или полупрозрачны в спокойном состоянии, но при раздражении становятся красно-коричневыми, а иногда золотистыми, с металлическим оттенком. Встречи с гигантскими кальмарами описаны так подробно, что даже сейчас трудно понять, где вымысел, а где правда. Например, восемьдесят девять лет назад экипаж парохода «Стэтоуэн» был свидетелем гибели шхуны «Перл» в результате нападения морского гиганта.

Встречи с гигантскими кальмарами были и в наше время. Например, двадцать пять лет назад шестиметровый кальмар, выбросившись из воды, упал на небольшое рыболовное судно японцев и затопил его. В 1946 году в Тихом океане норвежское судно было атаковано гигантом более 20 м в длину. Но, конечно, для современного океанского корабля это чудовище не представило никакой опасности. Кальмар попал под лопасть винта и был разрублен.

Океанские пучины еще плохо изучены. Вполне возможно, что в глубинах обитают спруты длиной в 30—40 м. Правда, наука пока еще не имела в своем распоряжении таких гигантских экземпляров. Однако об этом убедительно свидетельствуют отпечатки на телах китов и части гигантских щупалец, извлекаемые из убитых кашалотов. При этом следует иметь в виду, что человек, интенсивно охотясь на кашалотов — единственных противников спрутов, невольно помогает последним.

Много достоверных сведений имеется о более изученных гигантах морей — кашалотах — хищных представителей китов. Его длина достигает 19 м и вес 100 т. Они имеют огромную голову, занимающую треть длины, с крупными зубами. Мозг его, как броней, закрыт мощными костями и большой жировой подушкой (спермацетовый мешок). Благодаря этим и другим еще недостаточно изученным особенностям кашалот свободно может нырять на глубины до 1000 м. Эти морские гиганты обладают огромной силой. Например, в 1820, году подбитый зверь утопил китобойную шхуну «Эссекс» водоизмещением более 200 т. Таких случаев в прошлом было немало. Конечно, современным стальным китобойным судам кашалоты не страшны. Однако и в наше время морские гиганты могут вызвать аварии судов. Шестнадцать лет назад раненый кашалот ударил лбом в днище советского китобойца «Энтузиаст» и сломал гребной винт. Виновник же аварии отделался сравнительно небольшой раной.

Кашалоты питаются преимущественно кальмарами. Легко представить себе титаническую битву, которая разыгрывается

в воде, когда встречаются морские гиганты. Не всегда, видимо, побеждает кашалот. Об этом свидетельствуют огромные вмятины на многотонных головах кашалотов от смертельных объятий чудовищ из океанских пучин.

А кто же является нападающей стороной?

Вот мнение известного советского специалиста по китам Л. А. Зенковича: «Я уверен, что нападающей стороной всегда является кальмар. Ведь головоногий моллюск может очень легко скрыться от кашалота, если пожелает, и кашалот не сможет настичь его».

Много писалось о встречах с гигантскими морскими змеями. Немногим более семидесяти лет назад в Лондоне вышла книга «Гигантский морской змей». В этом большом труде приводилось несколько сот ссылок на встречи с еще неизученным обитателем океана — «морским змеем». Совсем недавно, в 1948 году, английский военный корабль «Дедалус» к западу от Центральной Африки встретил необыкновенное морское существо. Предоставим слово одному из семи очевидцев, находившихся на мостике корабля.

«Животное напоминало огромную змею... Длина видимой части тела равнялась по крайней мере 60 футам...

Диаметр «змеи» — 15—16 дюймов в области шеи позади головы, без сомнения, змеино-го типа... Цвет — темно-коричневый, с желто-белой полосой в области горла. Животное не имело плавников, но что-то, похожее на гриву лошади или пучок водорослей, болталось у него на спине».

Ряд ученых выступил с опровержением этого сообщения. Но его поддержали моряки многих стран. Было установлено, что за сто тридцать лет произошло по меньшей мере 82 встречи с «морским змеем». В 1905 году такое же чудовище описали уже два специалиста, которые с ним встретились у берегов Бразилии. А спустя десять лет немецкая подводная лодка «U-28», торпедировавшая английский пароход, подбила морского змея.

«Через 25 секунд после погружения, — доносил командир немецкой лодки, — пароход взорвался на глубине, которую мы приблизительно определили в тысячу метров. Вскоре после этого из воды на высоту 20 или 30 метров были выброшены обломки корабля и среди них огромное морское животное.

Мы во все глаза смотрели на морское «диво»... Оно было длиной около 20 метров, напоминало гигантского крокодила с четырьмя мощными лапообразными лапами и с длинной заостренной головой».

Что в действительности это было за животное, пока сказать нельзя. Надо тщательно изучить этих удивительных обитателей глубин, а для этого нужно сначала поймать. Морские же змеи, ныне известные ученым, похожи на угрей. При плавании они держат голову над водой. Но эти реально существующие

змеи, обитающие в тропических водах, ничего общего с чудовищами не имеют. Их длина не превышает метра. Точно ответить на вопросы, вызванные встречами с неведомыми обитателями глубин, можно только при тщательном изучении океанских пучин.

«Если представить себе, — пишут в книге «Жизнь моря» английские океанографы Ф. Рессель и Ч. Ионг, — обширные пространства подводного мира, простирающиеся на тысячи километров, мы должны будем признать, что здесь вполне возможно существование множества страшных чудовищ, обладающих достаточной силой, чтобы не быть до сих пор пойманными нами».

Тайны пучин связаны не только с неведомыми чудовищами из глубин океана. Ведь еще и сейчас бытует выражение: «Нем, как рыба». Хотя это выражение явно не соответствует действительности. О том, что океанские глубины не являются миром абсолютного безмолвия, специалисты узнали уже давно.

Обитатели глубин не только слышат и «разговаривают» между собой, но и пользуются звуковыми сигналами для эхолокации окружающей среды. Давно было известно, что стремительно плавающие в воде дельфины тихо попискивают. Оказывается, если дельфина поместить в мутную воду, то он там очень хорошо обходит даже самые тоненькие проволоочки. При малейшем всплеске на поверхности воды дельфины сейчас же учащают свои попискивания, «ощупывая» ими опускающийся предмет. Эхолокатор дельфина настолько чувствителен, что даже маленькая дробинка, осторожно помещенная в воду, не остается не засеченной им. Дельфин немедленно пускается в погоню за осторожно появившейся рыбешкой.

Большой интерес представляет радиолокация некоторых водных животных. Не удивляйтесь этому. Ряд морских обитателей обладает способностью вырабатывать электромагнитные колебания и принимать их отраженное эхо. А это и есть радиолокация. Ученые были особенно удивлены этой способностью, ибо, как известно, электромагнитные колебания (радиоволны) очень плохо распространяются в водной среде. Они сильно поглощаются. И люди пока еще не могут передавать радиоволны под водой на большие расстояния.

Было установлено, что рыбы мормирусы реагируют на предметы, обладающие значительной электропроводимостью. Отыскивает же их рыба путем радиоизлучений. Для питания этой живой «радиолокационной установки» имеется своеобразная «карманная батарейка» напряжением шесть вольт. «Приемник», улавливающий эхо радиосигналов, расположен в основании спинного плавника. Так мормирус «ощупывает» окрестности с помощью радара.

И это не единичный случай. Таким же «радиоглазом» обладает электрический угорь. Но его «генератор» более солидный,

вырабатываемые им электрические импульсы достигают 800 в. А чувствительность его электронной аппаратуры такова, что угорь может точно классифицировать попавший в поле действия предмет и в подходящем случае поражать электрическим разрядом.

Таким образом, природа решила проблему, над которой все еще бьются лучшие умы людей. Видимо, путем длительного эволюционного развития она сумела «подыскать» нужную длину волны и другие параметры, при которых вода становится проницаемой и для электромагнитных колебаний. Не исключено, что все дело здесь в поразительно высокой чувствительности «радиоприемников». Как бы то ни было, но, тщательно изучив это заманчивое природное явление, люди многому научатся.

Значительное время существовало мнение большого числа крупных ученых о том, что однообразные условия на больших глубинах могли способствовать длительному сохранению почти в неизменном состоянии древнейших форм животных. Профессор Вильгельм Мейер еще в начале XX века высказал такую мысль: «Можно думать, что в глубинах наших океанов до сих пор еще обитают некоторые из гигантских ящеров, окостеневшие остатки которых встречаются только в меловых отложениях». Это предположение в наше время замечательно оправдывается. Правда, не по размерам животных, а по их древности.

В 1938 году рыболовный катер из Капской провинции Южно-Африканского Союза на глубине 80 м поймал невиданную ранее рыбу. Она отличалась своеобразной чешуей и голубым цветом. находка буквально взбудоражила весь научный мир. Что же это за удивительная рыба? Дело в том, что это была кистеперая рыба целокант — рыба, о которой ученые до сих пор знали только по окаменелостям, которые сохранились от древнего периода. Она жила тогда, когда о предках человека не было и намека, когда в воде господствовали десятиметровые ихтиозавры, когда первые лягушки и первые птицы только появлялись, когда только начинали формироваться хвойные и лиственные деревья, а млекопитающие были представлены лишь мелкими сумчатыми животными.

Кистеперые рыбы являются переходными животными от морских к наземным животным. Целокант имеет характерные удлиненные ласты, которые, по мнению ученых, представляют переходную ступень от плавников рыб к конечностям позвоночных.

Таким образом, эта рыба является родоначальником всех наземных позвоночных, в том числе и далеким предком человека. И вот этот древний предок, посмотреть на который многие ученые даже и не мечтали, живет в наше время. И его при этом иногда продают на рынках! Было чему удивляться.

Тщательным изучением этой замечательной находки занялся профессор Смит. К сожалению, первая найденная такая рыба с запозданием попала в руки ученого. Она уже была без внутренностей. Но Смит справедливо считал, что раз найден один экземпляр, то будут и другие. Правда, поиски их были прерваны войной. Но в 1952 году в районе Коморских островов был найден долгожданный другой экземпляр. До 1954 года было выловлено восемь особей живых ископаемых, но ни одна из них не попала в руки ученых живой. И только 12 ноября 1954 года первая живая рыба попала в распоряжение науки. Она многое «рассказала» ученым.

В послевоенные годы экспедицией на «Галатее» к западу от Мексиканского побережья с глубины более трех километров было выловлено десять экземпляров моллюска, получившего название неопилина. Они также жили миллионы лет назад. Ученые считали, что они давно исчезли. А в прошлом году ученый мир потрясла новая сенсация. Профессор Веллингтонского университета в Новой Зеландии Х. Б. Фэлл нашел иглокожее, которое считалось вымершим около 400 млн. лет назад.

О чем говорит эта находка? Да о том, что за длительный геологический период условия в океанских глубинах существенно не изменились.

В придонных областях океана возможны крупнейшие научные открытия совершенно новых видов животных, которые смогут помочь нам в познании истории развития жизни на Земле. Именно такое открытие в последнее время было сделано советскими учеными.

Еще в 1933 году советский ученый П. В. Ушаков впервые описал глубоководных животных — погонофор. Они не походили на всех известных животных. Позднее их выделили в самостоятельный класс. В это замечательное открытие особенно большой вклад внес ленинградский профессор А. В. Иванов, который за выдающиеся успехи в изучении погонофор удостоен Ленинской премии. По своему значению это крупнейшее достижение зоологии можно сравнить с открытием нового континента. Следует подчеркнуть, что основные работы по этому открытию связаны с замечательными глубоководными исследованиями «Витязя».

Погонофоры вместе с кистеперой рыбой разрушили привычное представление о полноте наших знаний современного животного мира. Когда наука найдет более совершенные методы наблюдений и сборов обитателей океана, ученые, несомненно, обнаружат еще много форм живых существ — нижние ветви древа эволюции, не изменившиеся на протяжении веков.

Сейчас, когда человек заглянул в пучины океана, нам стало известно, что его глубины не окутаны вечным мраком.

Многие из глубоководных жителей имеют разнообразные свечящиеся приспособления.

Интересен вопрос о причине свечения. Оно происходит в результате окисления особого вырабатываемого организмом вещества, точный состав которого еще не известен. При этом процесс очень экономичен. В свет преобразуется более девяти десятых частей расходуемой энергии, тогда как в лампах накаливания только около 4%. Отсюда видно, насколько опередила природа человека в создании «холодного света».

Еще со времени великих географических открытий фантазию людей привлекала необычность атоллов. Островки атолла сидят на коралловом рифе. Большинство атоллов находится в Тихом океане. Здесь их свыше 300. 68 — в Индийском, 26 — в Карибском море и один — в Атлантическом океане. И все эти удивительные островки — результат жизнедеятельности миллиардов мельчайших живых организмов — полипов, каждый из которых меньше булавочной головки. Они живут в водах, температура которых не опускается ниже плюс 20°, в прозрачной воде на глубине 35—45 м.

И эти удивительные живые организмы создали самое громадное сооружение на нашей планете — Большой Барьерный риф Австралии. Объем этого сооружения нельзя сравнить ни с каким делом рук человеческих. Это вал длиной в 2 тыс. км, шириной до 150 км и высотой 2 тыс. м. Его объем в 100 тыс. раз больше Великой Китайской стены и в 2 тыс. раз больше всех строений огромного Нью-Йорка.

При этом каждый из миллиардов этих животных самостоятельно делает точно такую же ячейку, как и его сосед. Вместе с тем, подобно пчелам или муравьям, кораллы живут организованной колонией с единым хозяйством. Во всей схеме их жизни имеется строго определенный порядок.

Из отдельных ячеек вырастают удивительные каменные «деревья» и «цветы» необыкновенной красоты и очарования. Кто управляет миллиардами этих тружеников, которые строят не похожие друг на друга подводные каменные леса? Многого из жизни этих чудесных обитателей глубин мы пока не знаем. Познав же законы, управляющие их жизнью, человек бы смог в тропических водах сружать по своему усмотрению острова и молы, экономя огромные средства.

ШТУРМ «ВНУТРЕННЕГО КОСМОСА»

Мы называли только часть неизведанного, только малую долю тех загадок океана, с которыми человек уже столкнулся. Но о скольких тайнах, хранимых огромным и глубоким океаном, мы еще даже не догадываемся. Мировой океан—это на-

стоящий «внутренний космос», который только-только начинает штурмовать человечество.

Сведения о глубинах океана, которыми сейчас располагает наука, собраны преимущественно с поверхности, с надводных кораблей, опускающих на тросах разнообразные исследовательские устройства. Эти данные собирались столетия разрозненно. И только при кругосветном плавании О. Е. Коцебу русские моряки впервые в мире провели систематические наблюдения за температурой, соленостью и плотностью воды на больших глубинах. Вот как оценивает эти работы замечательный советский географ и океанограф почетный академик Ю. М. Шокальский: «...труды Коцебу и Ленца в 1823—1826 гг. представляют во многих отношениях не только важный вклад в науки, но и действительное начало точных наблюдений в океанографии, чем русский флот и русская наука могут гордиться».

Со второй половины XIX столетия одна за другой начинают снаряжаться специальные глубоководные океанографические экспедиции. Среди них особенно следует отметить замечательные работы английских ученых на «Челленджере» в 1872—1876 годах. Собранные на «Челленджере» материалы были настолько обширны, что их обрабатывали 70 ученых в течение 20 лет. Опубликованные итоги экспедиции заняли 50 томов. Несколько раньше были проведены замечательные работы на русском корвете «Витязь», которым руководил один из основоположников современной океанографии С. О. Макаров. Интересно привести высказывание этого великого исследователя о трудностях изучения пучин океана.

«Глубины океанов.., — писал С. О. Макаров в своем классическом труде «Витязь» и Тихий океан», — остаются как будто под покрывалом, и каждый раз, когда наблюдатель опускает в глубину моря свой батометр... он делает отверстие в этом покрывале. Таких отверстий сделано еще очень немного: то, что видно сквозь эти отверстия, дает только легкое понятие о явлениях, происходящих в глубинах, и нужно еще много и много трудиться, пробивая в различных точках таинственное покрывало, чтобы верно определить общую картину распределения температур и соленостей воды на глубинах и сделать правильное заключение о циркуляции воды в морях и океанах...».

В последующем таких экспедиций становилось все больше и больше. Особенно большого размаха океанографические исследования достигли в период Международного геофизического года, в течение которого в Мировом океане работали 292 экспедиции разных стран.

На фоне многочисленных послевоенных океанографических экспедиций выделяются советские исследования в различных районах Мирового океана. Они отличаются своей планомерно-

стью и комплексностью, основные принципы которых были намечены в историческом Декрете Совнаркома, подписанном В. И. Лениным 10 марта 1921 года.

В 1949 году в Тихом океане появилось великолепно оборудованное экспедиционное судно Института океанологии Академии наук СССР — «Витязь», специально приспособленное для комплексных глубоководных исследований океана. Это настоящий океанский плавучий институт. «Витязь» может не только производить разнообразные океанологические наблюдения, но и их первоначальную обработку. На нем имеются 14 прекрасно оборудованных лабораторий, научная библиотека и хранилище для коллекции проб. Как правило, в экспедиции участвуют до 70 научных сотрудников — представителей различных отраслей знаний. Судно может работать в открытом океане более четырех месяцев. За четырнадцать лет работы «Витязя» им проведено 35 исследовательских рейсов, за время которых проделано около 350 тысяч миль (примерно 700 тыс. км). Советскими экспедициями с него изучены огромные пространства Тихого и Индийского океанов.

За исключительные достижения в изучении глубин океана, проведенных с «Витязя», большая группа ученых удостоена Государственной премии. А один из инициаторов советских глубоководных исследований и руководитель многих экспедиций на «Витязе» член-корреспондент АН СССР Л. А. Зенкевич за исключительные достижения в изучении максимальных глубин был награжден высшим отличием океанографов Франции — медалью Альберта Монакского.

В настоящее время советский флот кораблей науки является одним из лучших в мире. Он насчитывает около 50 судов общим тоннажем свыше 50 тыс. т.

Но вернемся к технике глубоководных исследований с поверхности. Все приборы с борта исследовательского судна опускаются на тросах. Это не такая легкая задача, как кажется на первый взгляд. Например, для достижения глубины в 8—9 км за борт надо вытравить 12—14 км троса. Естественно, что стальной трос такой длины должен иметь значительный вес, а значит, и прочность. По сути дела, до недавнего времени все основные достижения океанологии были теснейшим образом связаны с развитием техники изготовления тросов. Трос для глубоководных исследований имеет переменное сечение: начинается более тонким и постепенно переходит во все более толстый, ибо последние участки должны выдерживать огромный вес не только приборов, но и вытравленной за борт длины троса. Вполне понятно, что для спуска и подъема таких тросов необходимы мощные лебедки. Так, на советском «Витязе» длина троса превышает 15 км. Он опустил свои приборы на рекордную глубину в 10 710 м. С этой пучины на поверхность были подняты живые существа, образцы воды и грунта.

Таким же замечательным оборудованием оснащены и другие наши научно-исследовательские суда — «Михаил Ломоносов», «Воейков», «Сергей Вавилов», «Петр Лебедев» и многие другие.

Для сбора проб воды с разных глубин служат специальные сосуды, так называемые батометры. Более сорока лет одним из лучших считается батометр, предложенный великим норвежским ученым Нансеном. Для донных исследований служит трал, который собирает образцы донных обитателей.

Создано много и других устройств для изучения жизни больших глубин океана. В частности, сейчас все большую и большую помощь ученым оказывает электроника. Благодаря электронным приборам можно с поверхности узнать не только глубину и состав грунта, но и температуру и соленость воды, скорость и направление подводных течений, толщину осадочных пород на дне океана и многое другое.

В последнее время получило широкое распространение глубоководное фотографирование. У нас такие работы проводятся с 1953 года. А уже четыре года спустя сотрудник Института океанологии АН СССР Л. А. Зенкевич сделал около сотни снимков на глубинах до 5820 м. Во время рекордного промера в Марианской впадине была сделана попытка снять дно на глубине более 10 000 м. Но трос не выдержал, и глубоководная фотокамера, к сожалению, затонула. В следующем году были получены снимки с глубины около десяти километров во впадине Кермадек. Правда, четкой фотографии дна не получилось, ибо установка попала в облако придонной мути. Однако от этого ценность уникальных фотографий не уменьшилась. На их основе можно предположить, что в этой впадине в момент фотографирования не было резкой границы между толщей воды и дном. Таким образом, получило надежное подтверждение мнение ряда ученых о наличии мутьевых потоков в некоторых глубоководных желобах.

Этот спуск подтвердил возможность фотографирования океанских пучин на самых больших глубинах. Несколько позже советскими исследователями стали применяться стереоскопические фотокамеры. На снимках, полученных с помощью такой установки, можно видеть значительно больше деталей, чем на обычных. Кроме того, они позволяют определять размеры объектов. Снимки, сделанные на глубине в несколько километров, запечатлели океанское дно, испещренное следами жизнедеятельности донных организмов и самих обитателей дна.

Появились и кинокартины, снятые под водой. Такие фильмы смотрятся всеми зрителями с огромным интересом.

Многие из читателей, видимо, знакомы с романом известного советского писателя-фантаста Александра Беляева «Под-

водное око». Со времени написания книги прошло немногим более двадцати лет, а мечта фантаста стала реальностью.

В нашей стране уже много лет используется подводный телеглаз. Над ним плодотворно работает лаборатория подводной электроники Института океанологии АН СССР, возглавляемая кандидатом технических наук Н. В. Вершинским.

Многое узнал о глубинах океана человек с помощью разнообразных приборов. Однако мореведы, изучающие пучины океанов с поверхности, вынуждены были полагаться на волю случая. В этом отношении изучение глубин в какой-то мере напоминают слепого, ловящего сачком бабочек.

Однако на пути проникновения самого человека в пучины океана стоят серьезные препятствия: он столкнулся со средой, жить в которой его организм не приспособлен. Как долго человек может задерживать дыхание? Как правило, не более одной минуты. Специальной тренировкой можно добиться задержания дыхания на две минуты. Две-три минуты могут находиться под водой специалисты-ныряльщики. Рекордсмен-ныряльщик прошлого столетия австралиец Бьюмонт оставался под водой 4 минуты 35 секунд, а индонезиец Энох — 4 минуты 46 секунд. Вот, пожалуй, максимальные возможности в этом отношении. Но это же очень и очень мало для изучения необозримых просторов Мирового океана.

Но человек не останавливается перед этими препятствиями. Он метр за метром проникает в глубины. К слову сказать, каждый метр нашего продвижения в глубь моря открывает человеку примерно триста тысяч кубических километров подводных владений.

История подводных спусков насчитывает уже много веков. Сведения о первых приспособлениях для спусков на глубины встречаются во многих древних сказаниях и литературных памятниках. Например, древнеримский писатель Вегеций рассказывает о спусках в воду в масках из кожи, воздух в которые подавался с поверхности по кожаной трубе. В исторических документах имеются свидетельства о том, как наши древние предки с трубочками из камыша незаметно переходили реки.

К XVI веку появился водолазный колокол — своеобразный большой перевернутый горшок, внутри которого содержится воздух. Затем родилась идея — уменьшить этот колокол до небольшого шлема, к которому сверху подается воздух. Одним из первых такое устройство предложил в 1719 году русский изобретатель-самоучка Ефим Никонов. Его шлем представлял прочный деревянный, обтянутый кожей бочонок, со смотровым окном. Воздух в него подавался по кожаной трубе. Водолазные устройства со временем все больше и больше совершенствовались. Настоящей находкой водолазного дела явился воздушный насос, который стал широко применяться

во второй половине XVIII века. Это помогло усовершенствовать устройства для погружения в воду. В 1819 году англичанин А. Зибе построил водолазный аппарат, состоящий из металлического шлема и прикрепленной к нему кожаной куртки с рукавами. Затем был предложен непромокаемый парусиновый костюм (впоследствии из прорезиненной ткани), к которому прочно прикреплялся шлем. В усовершенствованном виде такой костюм существует и до наших дней. С его помощью проведено много замечательных открытий на глубинах в несколько десятков метров.

Однако такое устройство, не защищая от давления воды, мало маневренно, ибо движения водолаза скованы воздушным шлангом. Лишь свободно ныряя, уподобясь амфибии; и свободно плавая вместе с морскими животными, можно изучать тайны глубин. Именно такой аппарат был изобретен в период второй мировой войны известным французским военным моряком Жак-Ив Кусто. Он создал облегченный автономный водолазный аппарат — акваланг (подводные легкие) с запасом сжатого воздуха в баллонах. Кроме того, акваланг имеет остроумное и простое устройство, автоматически выравнивающее давление вдыхаемого воздуха до уровня окружающей среды.

Акваланги сразу приобрели массу почитателей. Его преимущества были очевидны: компактность, легкость применения и главное автономность. Опытные аквалангисты могут работать на глубинах до ста метров. Установленный после специальной тренировки одним итальянцем рекорд погружения в акваланге превышает 130 м. После же небольшой тренировки можно опускаться на глубину двух-четырех десятков метров.

От поверхности до сорокаметровой глубины океан представляет в распоряжение аквалангиста пространство в 15 млн. км морской воды. Это наиболее населенный слой океана.

Сколько интересного удалось узнать благодаря аквалангу! Люди, проникли в настоящую страну чудес, невиданный мир открылся перед ними. Наука обогатилась многими открытиями.

Многие, видимо, читали небольшую, но увлекательную фантастическую повесть Конан Дойля «Маракотова бездна», в которой английский писатель рассказывает о жизни людей на дне океанской пучины, об их чудесных подводных сооружениях. А могут ли в действительности люди жить на глубинах длительное время? Французские исследователи под руководством Жак-Ив Кусто близ Марселя с 14 по 21 сентября 1962 года провели интересный опыт. На дне Лионского залива они установили на глубине 10 м подводный «дом», который напоминал железнодорожную цистерну. В нем целую неделю жили два энтузиаста подводных исследований Альберт

Фалько и Клод Весли. Каждый день по пяти часов они гуляли по «владениям Нептуна». Пищу им доставляли аквалангисты с поверхности.

Несмотря на столь длительное пребывание под повышенным давлением, у гидронавтов не обнаружено серьезных физиологических отклонений. Первоначально они были несколько угнетены непривычной обстановкой. Но к четвертому дню привыкли к положению человеко-рыб. Такой интересный опыт уже сейчас открывает большие возможности для проведения подводных работ. Эти замечательные исследования еще раз показали большую приспособленность человеческого организма к самым непривычным условиям.

В октябре 1962 года в Лондоне проходил Второй международный конгресс по подводным исследованиям. На нем Кусто заявил, что в последующем десятилетии на дне моря возникнут подводные населенные пункты с предприятиями, производящими необходимое количество энергии и кислорода для дыхания. По мнению этого опытного подводника, такие дорогостоящие сооружения быстро окупят себя при эксплуатации огромных богатств «подводной целины». А в не столь отдаленном будущем люди приспособятся и к жизни под водой. По планам Кусто, уже в 1963 году вблизи Марселя должна быть создана целая подводная деревня. В ней предусмотрено построить несколько домов, в которых будут жить до десятка людей в течение двух или трех месяцев. При этом они все время будут находиться на большой глубине. Энергию этому подводному поселку будет давать небольшая атомная электростанция, а воздух — своеобразные искусственные жабры, от которых он пойдет в специальные баллоны.

Глубины коварны. Вот почему возможности гидронавта, не защищенного прочным скафандром, ограничены. Выше мы говорили, что погружения на глубину не более сорока метров при условии небольшой тренировки и соблюдения правил подъема не представляют опасности. Спуски же на большие глубины могут совершать только специально подготовленные люди. И дело здесь не столько в самом возрастающем давлении. Как известно, давление окружающей среды и вдыхаемого воздуха уравниваются, а человеческие ткани, в основном состоящие из воды, могли бы нормально выдерживать глубины, видимо, не меньше 700 м. Но фактический предел намного меньше из-за косвенных последствий растущего давления. Дело в том, что с глубиной резко повышается растворимость в крови газов, входящих в состав воздуха, особенно азота. При переходе ныряльщика в область пониженного давления растворенный азот начинает бурно выделяться. Он выходит примерно, как газ из бутылки с газированной водой, при открывании пробки. Если не принять меры по постепенному выделению азота, а для этого подниматься следует по опре-

деленной специально рассчитанной программе, то может возникнуть тяжелая кессонная болезнь, а в особо тяжелых случаях даже смерть.

Для спуска на большие глубины стали заменять азот гелием, который не вызывает химических реакций и менее растворим в крови. Применение гелиевой смеси дало возможность Болларду выдержать давление столба воды в 180 м. Однако проблему глубоководных спусков это не решило. Пришлось вновь обратиться к природе.

Давно известно, что некоторые киты обладают способностью нырять на громадную глубину — не менее тысячи метров. Самое замечательное то, что при этом и опускание и подъем происходит, видимо, быстро, ибо киты не могут длительное время находиться без воздуха. В чем причина такого положения? В последнее время выяснилось, что кровь китов обладает замечательным свойством: она не выделяет газов при резком подъеме с глубин. Возможно, в этих животных природа реализовала еще какой-либо свой «секрет», который еще не известен людям.

В последнее время швейцарец математик Ганс Келлер и врач-физиолог Бюльман установили, что причиной глубоководного опьянения и кессонной болезни является не вредоносное действие растворившегося в крови азота, как это считалось; а действие угольной кислоты, которая образуется в теле человека в результате нарушения газового обмена под высоким давлением. Путем опытов и расчетов Келлеру удалось найти такой состав газовой смеси (на основе кислорода — гелий и кислород — водород), которая исключает образование опасных концентраций угольной кислоты. С помощью же вычислительной машины было составлено специальное расписание погружения. Он позволяет определять для каждого времени пребывания на определенной глубине свой состав газовой смеси. Автор этого открытия в 1961 году достиг глубины 222 м. С этой же глубины он поднимался всего около часа, что в семь раз меньше времени, которое потребовалось бы для подъема обычного водолаза при таких же условиях. В том же году Келлер успешно выдержал испытание давлением, соответствующем погружению на 300 м. По мнению Келлера, человек сможет достигнуть в незащищенном состоянии глубин до 1000 м.

Чтобы опуститься на большие глубины, человек должен быть в водонепроницаемом устройстве, способном выдерживать оказываемое на него давление и создавать другие необходимые для жизни людей условия.

Один из первых глубоководных аппаратов создал инженер Ганс Гартман. Это был прочный клепаный цилиндр-гидростат, опускающийся в воду на канате. В 1911 году Гартман достиг

в нем глубины 458 м. Через иллюминатор исследователь смог сделать несколько снимков.

В связи с известными поисками золота на затонувшем в Крымскую войну английском пароходе «Принц» в 1923 году у нас был построен гидростат по проекту инженера Даниленко. Он мог работать на глубинах до 75 м. Аппарат был рассчитан на двух наблюдателей. Воздух для них подавался и отсасывался с поверхности шлангом. Снаряд имел поворотный механизм для удобства наблюдения и управляемый изнутри манипулятор. Как выяснилось позже, золото было выгружено до прихода «Принца» к Крымским берегам. Однако советские эпроновцы получили значительный опыт работы на больших глубинах. А через восемь лет с помощью этого гидростата они нашли затонувшую в 1893 году канонерскую лодку «Русалка», которую до этого длительное время бесполезно искали другими средствами.

Значительных результатов в изучении глубин океана добился ученый-зоолог Биб, который воспользовался построенной инженером Бартоном батисферой «Век прогресса». Батисфера Биба-Бартона — это стальной шар с внутренним диаметром 1,37 м и толщиной стекол 3,2 см. Для наблюдений были предусмотрены два иллюминатора из кварца. На батисфере Биба-Бартона были проведены интересные глубоководные наблюдения. Первый раз ученые опустились на 305 м. 11 августа 1934 года гидронавты достигли в Атлантическом океане у Бермудских островов рекордной по тому времени глубины 923 м. При этом стенки батисферы выдерживали давление в 7 016 т. А через пятнадцать лет батисфера достигла глубины 1375 м.

Однажды Биб на глубине 512 м увидел какое-то животное длиной в несколько сантиметров, двигавшееся к окну его батисферы. Мелькнула такая вспышка света, что ярко осветились лицо исследователя и скамейка у окна. Животным, выбросившим облако света, была глубоководная креветка. Видимо, она приняла батисферу за врага и разрядила свое своеобразное оружие.

На глубинах исследователи были свидетелями «драматических» событий. Например, в 760 м от поверхности Биб впервые увидел интересную рыбу, которой дал название «Черный пожиратель». Каким-то неизвестным приемом атаки этому хищнику удается убивать и заглатывать противника втрое больше его самого. При этом желудок «Черного пожирателя» неизменно растягивается. Позже эту рыбу удалось выловить с помощью глубоководных сетей. При одном из своих погружений Биб заметил на глубине 762 м рыбу длиной, по его словам, не менее 6 м. Она имела круглую форму. Возможно, Биб видел неизвестное до сих пор животное, настоящее «морское чудовище».

Интересные описания нескольких спусков в батисфере «Век прогресса» оставил Тее-Ван — специалист по рыбам. «Темнота и вспыхнувшие огни смешались в моих глазах, — рассказывает Тее-Ван, — они поглощали друг друга; временами мне казалось, что я совершаю полет в небесные миры на какой-то неизобретенной еще машине с огромной скоростью. То вдруг появится и исчезнет звезда, то сверкнет молния, то покажется большое небесное тело, и вдруг все это потухает, гаснет, как метеор, ворвавшийся в наш воздушный океан».

Тее-Ван, длительное время изучавший глубины с поверхности, был удивлен обилию живых существ, когда он сам погрузился в пучины океана. «Не говоря о более крупных рыбах и ракообразных, замеченных по постоянным вспышкам света, мы проходили сквозь огромные скопления мелких и средних по величине существ, охватывающих широкий диапазон типов животного мира. Ничто из того, что вылавливали мы своими сетями, не подготовило меня к тому огромному обилию жизни, которое удалось наблюдать при этом спуске в глубины моря».

Эти наблюдатели проникли в морские глубины в батисфере, обремененной большим весом стального троса. Ему можно придать значительную прочность, но нельзя быть уверенным во всяких неожиданностях при толчках и ударах. Ввиду этого всегда существует угроза обрыва троса. Кроме того, наличие троса сильно ограничивало автономность батисферы. Она могла передвигаться только по вертикали.

Первый проект автономного глубоководного аппарата для изучения глубины еще в довоенные годы предложил известный советский ученый академик Ю. А. Шиманский. Но осуществление этого проекта помешала война.

В послевоенное время замечательные успехи в изучении пучин океана связаны с именем швейцарского профессора Огюста Пикара, жизненный путь которого оборвался в прошлом году. Это был замечательный энтузиаст науки. На его родине, в Швейцарии, его называли профессором «вверх и вниз». И к этому были все основания. В 1932 году Пикар поднялся на сконструированном им стратостате на высоту 16 201 м, а спустя двадцать восемь лет созданный по его проекту батискаф (от греческих слов «батис» — глубина и «скафос» — судно) с его сыном на борту достиг примерно 11-километровой глубины в Марианской впадине Тихого океана.

После окончания второй мировой войны Огюст Пикар спроектировал и построил первый батискаф — автономный глубоководный аппарат, который получил имя «ФНРС-2» — в честь бельгийского национального научного фонда, финансировавшего его постройку. Первое испытание «ФНРС-2» без людей было проведено в ноябре 1948 года у островов Зеленого мыса у Западной Африки.

Батискаф состоит из дирижаблеобразного корпуса и гондо-

лы, которая вмещает двух гидронавтов. Гондола представляет собой сферу, изготовленную из высокопрочной «неустоящей» стали. Ее внутренний диаметр около двух метров. Поскольку кабина должна выдерживать высокое давление, она имеет значительную толщину, а значит и вес, что лишает ее возможности плавать самостоятельно. Поэтому-то гондола подвешена к металлическому поплавку. Для придания плавучести этот дирижаблеобразный корпус заполнен веществом легче воды — бензином. При этом корпус поплавок сделан легким, ибо внизу бензин сообщается с водой и его давление всегда сравнено с окружающей средой.

Гондола и поплавок соединены рамой. На поплавке устроена узкая палуба, идущая от носа до кормы, с рубкой посередине. В рубке расположен верхний люк шахты, ведущий в гондолу. Эта шахта одновременно служит цистерной для водного балласта; при погружении она заполняется.

Для регулирования плавучести батискафа имеется железный балласт в виде дробы. Открывая с помощью электромагнита заслонку, можно высыпать его и тем самым регулировать плавучесть всего устройства. При необходимости же можно сбросить балласт и все некоторые ненужные детали, что обеспечивает экстренный подъем.

Иллюминатор сделан из небьющегося стекла — плексигласа и имеет форму усеченного конуса. При погружении давление воды прижимает его к гнезду и обеспечивает водонепроницаемость. Удаление из воздуха углекислоты и обогащение его кислородом обеспечивается специальной аппаратурой, которая позволяет людям находиться под водой более суток.

При погружении с автоматом в ноябре 1948 года батискаф достиг глубины 1980 м. Но при обратном подъеме из-за резкого раскачивания легкий поплавок получил некоторые повреждения.

Батискаф требовал реконструкции. Но у Пикара не было необходимых средств. Тогда он обратился за помощью к французскому военно-морскому флоту, который после длительных переговоров взялся за эту работу. А сам Пикар принял предложение города Триест сконструировать новый глубоководный аппарат.

В 1953 году в строю уже находилось два батискафа. Французские специалисты под руководством инженер-лейтенанта Вильма развили идеи Пикара, основательно перестроили «ФНРС-2», точнее — почти заново построили батискаф, которому было присвоено имя «ФНРС-3». А второй был построен самим Пикаром в Италии — он был назван «Триест».

Батискаф «ФНРС-3» проектировал корабельный инженер Гемп. Поплавку батискафа он придал обводы подводного корабля, тем самым обеспечив батискафу повышенные мореходные свойства. Профессора Пикара, видимо, мало волновала

мореходность. Поплавок «Триеста» имеет упрощенные обводы, но зато он прочнее и несколько больше. В поплавок «ФНРС-3» заливается 78 000 л бензина, «Триеста» — более 100 000 л. 7 августа 1953 года «ФНРС-3», имея на борту командира Гуо и инженер-механика Вильма, достиг глубины 750 м. Затем они совершили еще ряд спусков; в некоторых спусках принимали участие и другие подводники, в частности Жак-Ив Кусто.

На «ФНРС-3» был проведен ряд глубоководных спусков в Средиземном море и в Атлантике. Много интересного увидели гидронавты. Например, на глубине они видели в естественных условиях удивительную рыбу бентозавр. У нее имеются три длинных отростка плавников и хвоста, напоминающих ходули, на которых рыба стоит на дне. По заявлению профессора Национального музея естественной истории Франции Леона Бертена, это наблюдение является настоящим открытием для науки. И оно не единственное. Гуо пишет о встрече на океанском дне, где глубина достигала полутора километров, краба с диаметром щита в 50 см, а на глубине 2250 м наблюдали ската, который еще не известен науке.

Батискаф «Триест» был спущен на воду 1 августа 1953 года. А через двадцать пять дней состоялось погружение отца и сына Пикаров у острова Капри на глубину 1080 м. Здесь гондола ушла в ил на глубину около полутора метров.

«Институт прикладной геологии в Милане, — писал потом Огюст Пикар, — просил нас выслать ему образцы грунта, и мы это сделали; там было произведено изучение его. Было установлено, что именно в таких слоях почвы по истечении миллионов лет образуется нефть».

30 сентября 1953 года к югу от острова Понза «Триест» погрузился на глубину 3150 м. Дно там оказалось покрытым илом. Интересных наблюдений произвести не удалось. Но была доказана готовность «Триеста» выдерживать самые глубоководные спуски. В течение следующего года был произведен всего один спуск, в 1956 году — 7, 1957 — 26, 1958 — 2 спуска.

Для того чтобы пройти милю по поверхности моря, маленькому кораблику, наподобие батискафа, не требуются большие затраты. Пройти же милю по вертикали в батискафе — совсем другое дело. В среднем для погружения на каждую тысячу метров батискафу нужна тонна балласта, кроме того, необходимы мощные аккумуляторные батареи, буксиры и другие обслуживающие средства. На все это нужны деньги. А денег у Пикаров не было.

Они не выстояли, и «Триест» в 1958 году попал в руки военно-морского флота США. Батискаф был доставлен в американскую военно-морскую базу Сан-Диего (Тихоокеанское побережье США). На нем стали проводиться работы Лаборатории электроники военно-морского флота США, основной

целью которых стало изучение зависимости распространения звука в воде от различных факторов. Эти данные, по мнению американских специалистов, важны для использования атомных подводных лодок.

В конце 1959 года батискаф «Триест» был переведен для базирования на остров Гуам, из района которого намечалось провести несколько глубоководных погружений по программе «Нектон». 10 ноября 1959 года Жак Пикар, который был пилотом, а доктор А. Рехнитцер — наблюдателем, спустились на 1500 м, а через пять дней южнее острова Гуам — на 5530 м, затем 8 января следующего года состоялся спуск на 7025 м. А спустя пятнадцать дней был совершен рекордный спуск в Марианскую впадину.

Перед погружением было точно определено место с наибольшей глубиной. Это было осуществлено с помощью эха от нескольких сот взрывов. По времени прохождения звука через толщу воды и было установлено место с наибольшей глубиной. Наконец, глубочайшее место было найдено — 11 000 м, что подтверждалось промерами, сделанными в 1951 году английским судном «Челленджер-II» (10 863 м) и в 1957 году советским «Витязем» (11 022 м). Облюбованная точка была обозначена плавучим радиомаяком, а окружающая поверхность воды окрашена в яркий зеленый цвет.

Батискаф был подведен в центр зеленого пятна. Жак Пикар и лейтенант военно-морского флота США Дон Уолш занимают места в гондоле. Заполняются водой балластные цистерны, и «Триест» медленно начал погружение. На глубине 244 м исчез свет. В 1829 м от поверхности сильный холод заставил гидронавтов переодеться в специальные костюмы. Когда батискаф прошел еще примерно столько же, перестал работать гидроакустический телефон. Скорость погружения батискафа не превышала одного метра в секунду, а на глубине 9000 м всего 38 см в секунду.

Когда гондола коснулась грунта, восстановилась связь с руководителем спуска. Прибор показал глубину 11 529 м. Однако спустя некоторое время, после того когда были уточнены поправки глубометров, оказалось, что действительная глубина погружения составляет 10 910 м. На месте спуска «Триеста» его участники не забыли выбросить пластмассовый мешок с американским флагом.

По свидетельству участников этого рекордного спуска, дно океана было очень мягким, с большим количеством ила и «пыли» (взвешанных частиц), которая наблюдалась в течение нескольких минут в лучах прожектора. Когда «Триест» находился на дне, исследователи увидели плоскую серебристую рыбу длиной около 30 см. При погружении на предельную глубину суммарное давление на гондолу составило около 170 000 т.

Спуск продолжался 4 часа 48 минут. Около 20 минут океанавты пробыли на глубине. Они сильно продрогли и начали подъем, который занял 3 часа 27 минут. Вот, собственно, и все основные подробности этого рекордного погружения, которые были опубликованы в зарубежной печати. Трудно сказать, какие в действительности были собраны данные при этом погружении. Д. Якобсон в апрельском номере за 1961 год американского военно-морского журнала «Ауэр-Нейви» писал, что «важные данные, полученные во время этого спуска, используются для совершенствования конструкции и тактики боевого использования атомных подводных лодок. Были также изучены и проанализированы возможности сбрасывания в глубины океанов ядерных отходов, распространения радиоактивных излучений на различных глубинах и проблемы сверхвысоких давлений, значение которых непрерывно растет». Отсюда видно, что этот спуск, от которого так много ждала наука, преследовал прежде всего военные цели.

В мае 1960 года началась вторая серия погружений по программе «Нектон-2». С мая по июль того же года у о. Гуам на «Триесте» было сделано еще несколько погружений на глубину до 6000 м. Во время их изучались в основном зависимости между температурой, соленостью, глубиной и скоростью распространения звука.

10 апреля 1963 года произошла самая страшная трагедия в мирное время за всю историю подводного плавания. В результате несовершенства конструкции и технических неполадок трагически погибла «самая совершенная» американская атомная подводная лодка «Трешер». На дне Атлантики вместе с обломками лодки нашли свою могилу 129 американцев. Катастрофа произошла примерно в 220 милях восточнее Бостона, где глубина около 2800 м. К месту гибели «Трешера» для поиска затонувшей лодки было направлено более двух десятков кораблей и судов с самым разнообразным оборудованием для поисков, в том числе атомные лодки «Сивулф», «Томас Джефферсон», исследовательские суда «Роквилл», «Атлантик-II», «Конрад». Спешным порядком из Сан-Диего через Панамский канал был перевезен батискаф «Триест». В конце апреля он уже находился в Бостоне и был готов к погружению. Но ко времени, когда пишутся эти строки, погибшая лодка все еще не обнаружена. Ввиду того, что батискаф имеет очень небольшой радиус перемещений в горизонтальной плоскости, сам он не может найти «Трешер». Батискаф нуждается в точном «нацеливании». Так американскому флоту не удалось не только спасти людей, но даже найти погибшую лодку.

Батискаф «Триест» сделал пять погружений. Однако все они оказались безрезультатными. Кроме того, командование военно-морского флота США объявило, что последнее из этих погружений было неудачным. Батискаф был поднят значи-

тельно раньше намеченного срока ввиду выхода из строя гидрокомпрессора.

Батискаф «Триест» был отбуксирован в Бостон.

Французский военно-морской флот в 1958 году приступил к строительству супербатискафа, а через три года он вступил в строй. Этот батискаф, которому присвоено имя «Архимед», несколько больше своих предшественников. Длина поплавок 21,3 м, ширина — 4 м. Гондола, сделанная из качественной легированной стали с примесью никеля, хрома и молибдена, имеет внутренний диаметр 2,1 м, толщину стенок 15 см. Батискаф снабжен электродвигателем в 30 л. с., обеспечивающим горизонтальное перемещение на глубинах со скоростью до 3,5 узла. Кроме того, имеются еще два мотора по 5 л. с. для вращения поддерживающего винта (подобно ротору вертолета).

Первое погружение «Архимеда» было произведено в октябре 1961 года вблизи Тулона. С тех пор он уже произвел более десяти погружений. 12 марта 1962 года он провел два с половиной часа в Средиземном море на глубине 2225 м. Летом того же года батискаф был доставлен в Японию для исследований глубоководных впадин. Спустя некоторое время «Архимед» опустился в Курило-Камчатской впадине на глубину 9400 м.

Как мы видели, зарубежные батискафы по существу являются лишь «приборами только для достижения дна», ибо они обладают исключительно малой горизонтальной маневренностью. А сейчас наука, особенно рыбопоисковая, нуждается прежде всего в наблюдениях над промысловым слоем. До недавнего времени почти ничего не было известно об особенностях жизни глубоководных рыб и работе орудий лова. Только применение при исследованиях подводных аппаратов позволило ученым наблюдать морских обитателей в естественных условиях. Вот почему в нашей стране обращено большое внимание прежде всего на изучение этих глубин.

Еще в 1944 году для аварийно-спасательной службы в нашей стране по проекту инженера А. З. Каплановского был построен гидростат «ГКС-6», который может опускаться до глубины 400 м. В послевоенное время по проекту инженеров М. Н. Диомидова и А. Н. Дмитриева был построен батистат с глубиной погружения более 600 м, которому присвоено имя «Север-1».

С помощью этого батистата советские исследователи изучают глубины Баренцева моря и Северной Атлантики. Со времени вступления в строй «Севера-1» проведено более 150 погружений на глубину до 600 м. При этом специалисты наблюдали поведение промысловых организмов в их естественной обстановке. Вот как описывает О. Н. Киселев, научный сотрудник Полярного научно-исследовательского инсти-

тута рыбного хозяйства и океанографии, один из спусков в нашем батистате:

«...Едва наш снаряд стал спускаться, перед глазами открылась сказочная картина подводного царства. Припомнились чудесные сцены из оперы «Садко».

На илистом дне отчетливо вырисовывались морские звезды, ежи и другие представители подводного мира. На бреющем «полете» мимо прошла камбала — морской хамелеон, меняющий окраску тела под цвет рельефа. Перед иллюминатором проплыли две пикши, ближайшие родственницы северной трески.

Термометр показывал плюс 15 градусов, и в свитере легко и свободно дышалось. Связь с судном поддерживалась непрерывно. Регенерационная химическая установка, поглощающая углекислоту и одновременно выделяющая кислород, работала прекрасно. Нам не пришлось и подумать во время пребывания в батистате о недостатке воздуха. И еще одно впечатление: спуск и подъем на батистате вполне сходны с полетом на воздушном шаре...»

Но наиболее подходящим средством для наблюдений за движущейся рыбой в разных районах является, конечно, подводная лодка. Как известно, подводные лодки появились давно. Но почти с самого своего рождения они стали служить не миру, а войне. И никто, кроме великого фантаста Жюль Верна и двух энтузиастов-неудачников—австралийца Герберта Улкинса и норвежца Харальда Свердрупа, не задумывался применить лодку для исследования глубин океана. И вот 20 апреля 1957 года Советское правительство впервые в истории всех стран приняло решение о передаче современного боевого подводного корабля для научных исследований. Это был еще один пример последовательного проведения мирной политики Советским Союзом. Лодке было присвоено имя «Северянка».

14 декабря 1958 года «Северянка» после перестройки, снятия вооружения и оснащения научной аппаратуры вышла в испытательный рейс. С тех пор на единственной в мире научно-исследовательской подводной лодке советские ученые провели семь экспедиций в Баренцево и Норвежское моря, а также в Северную Атлантику, пройдя около двадцати тысяч миль с научными целями.

Впервые на подводной лодке были устроены иллюминаторы, которые позволили вести зрительное наблюдение за глубоководными обитателями. Кроме того, эти наблюдения дополнялись данными различных гидроакустических поисковых и телевизионной установок. Благодаря этому специалистам удалось ответить на многие вопросы теории и практики. Например, эхолоты часто дают записи, указывающие на наличие рыбы. Пользуясь этими показаниями, рыбаки выметывали

сети, но уловов не получали. Почему это происходило? До недавнего времени на этот счет высказывались разные предположения. И только наблюдения из подводной лодки показали, что такие дезинформирующие записи появлялись от наличия медуз и других обитателей моря, но не рыб. Удалось установить, что отдельные виды планктона находятся в своих определенных слоях. Сличая количество наблюдаемых в иллюминаторы рыб с показаниями приборов, можно расшифровать язык гидроакустики. А это очень важно для поисков рыбы. Исследования помогли установить, что ночью сельдь находится в своеобразном сонном состоянии. Она свободно парит в воде в самом произвольном положении: брюшком вверх, а иногда даже вертикально. Рыба в это время не реагирует даже на приближение подводного корабля. С «Северянки» удалось проследить за работой орудий лова и на этой основе внести предложения по их усовершенствованию.

Интересное устройство для проникновения на глубины до 300 м создал Жак-Ив Кусто. Это своеобразная чечевицеобразная подводная лодка, получившая из-за своей формы название «Ныряющего блюдца». Оно используется с экспедиционного судна «Калипсо». «Блюдце» весит всего три с половиной тонны и рассчитано на двух наблюдателей. Электроэнергии, имеющейся в ее батареях хватает на шесть часов хода. В погруженном же состоянии это устройство может находиться около суток.

Совсем недавно стало известно о том, что этим же известным подводником строится новая, небольшая и легкая, подводная лодка — «Звезда глубин», вес которой не будет превышать 7 т (меньше, чем весит самосвал). Она сможет достигать глубины 4 км, двигаться там со скоростью свыше шести километров в час, и оставаться под водой сутки. Лодка будет снабжена двигателем, работающим от батарей, и манипулятором — стальной рукой, повторяющей движения оператора. «Рука» будет собирать всевозможные образцы и помещать их в особую кладовую — аквариум. Система ультразвуковых локаторов позволяет экипажу ориентироваться среди подводных скал и ущелий.

В США сейчас строится глубоководная подводная лодка «Алюминаут». По заявлению американских специалистов она сможет погружаться на глубину до 4500 м. Благодаря тому, что ее прочный корпус имеет цилиндрическую форму (у батискафов в виде шара), лодка сможет брать экипаж в составе трех человек и иметь больше приборов. Лодка будет построена из прочного алюминиевого сплава толщиной 15,2 см. Она сможет брать 1540 кг оборудования. Кроме основного кормового винта, работающего от электромотора, лодка будет иметь винт с вертикальной осью, который улучшит ее маневренные качест-

ва и позволит регулировать скорость погружения. Радиус действия лодки около 100 миль (против 4 миль у «Триеста»).

Недавно правление Ленинградского научно-технического общества провело конкурс на проект советского глубоководного автономного устройства. Первая премия была присуждена замечательным энтузиастам подводных исследований инженерам-конструкторам М. Н. Диомидову и А. Н. Дмитриеву. Они детально разработали проект оригинального подводного аппарата, который сможет погружаться на глубину нескольких тысяч метров. Он сможет легко изменять глубину и перемещаться на большие расстояния в горизонтальной плоскости, ложиться на грунт и брать «руками-манипуляторами» предметы из воды и со дна.

Этими же авторами спроектирован советский батискаф — более совершенный, чем все существующие. Батискаф М. Н. Диомидова и А. Н. Дмитриева рассчитан на достижение самых больших глубин Мирового океана. Корпус его будет изготовлен из самой прочной стали толщиной 15 см. В отличие от своих предшественников советский батискаф снабжается многими новыми оригинальными приборами и устройствами. Советские конструкторы предлагают применить более удобную и дешевую систему погружения и всплытия, вертикальные гребные винты, которые дадут ему возможность «висеть» на любой глубине, «перепрыгивать» с места на место. Значительно увеличивается и дальность горизонтального передвижения батискафа. При этом она будет регулироваться в значительных пределах.

* * *

Изучение пучин океана идет рука об руку с успехами всей науки и техники. Советские ученые плодотворно работают над разрешением исторической задачи, которую поставила Программа Коммунистической партии Советского Союза, чтобы занять ведущее положение в мировой науке по всем основным направлениям.

Советские люди уже добились выдающихся успехов в изучении космоса. Человеку уже удалось заглянуть и в мир неизведанных океанских глубин. Огромные массы воды, их пучины хранят еще много тайн, они ждут смелых океанавтов, которые поставят их неисчерпаемые богатства на службу прогрессу, миру и счастью всех людей нашей планеты. «Ум человеческий, — говорил великий В. И. Ленин, — открыл много диковинного в природе и откроет еще больше, увеличивая тем самым свою власть над ней...» Внутренний космос — Мировой океан — будет покорен людьми!

7 коп.

**Индекс
70075**

**ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»
Москва 1983**