

В Т О Р О Е

ОТКРЫТИЕ ОКЕАНА

Кандидат технических наук В. АЖАЖА,
заместитель председателя Секции подводных исследований
Океанографической комиссии Академии наук СССР.

Трудно оставаться беспристрастным, касаясь близкой и, более того, очень личной темы, с которой связаны самые яркие впечатления жизни. Я имею в виду часы, дни и месяцы, проведенные под водой: и в рубке военной субмарины, где я начинал штурманом, и с аквалангом за спиной — в исследовательских экспедициях, и, наконец, у иллюминаторов «Северянки» — во главе научной группы. Думается, что любой, кому посчастливилось хоть краешком глаза заглянуть в неповторимый, спокойный и (никуда не уйдешь от этого емкого слова) романтический подводный мир, оставил там частицу души. Как лучше изучать этот мир? По этому поводу мне хочется высказать свою точку зрения.

29 ДЕКАБРЯ 1958 ГОДА — ДЕНЬ РОЖДЕНИЯ МЕТОДА

В этот день оборудованная иллюминаторами, прожекторами и комплексом научной аппаратуры советская исследовательская подводная лодка «Северянка» вышла в Северную Атлантику. Впервые в истории освоения океана экспедиция ученых начала

комплексные исследования с плывущей в глубине специальной подлодки. Оценивая это событие, член-корреспондент АН СССР И. С. Исаков писал, что оно утверждает приоритет нашей страны в области применения подводных лодок для научных целей. По-видимому, можно ожидать возражений со ссылкой на Герберта Уилкинса и Харальда Свердрупа, пытавшихся в 1931 году на американской подводной лодке «Наутилус» пройти подо льдами к Северному полюсу. Однако в конце неудачного плавания Уилкинс с горечью констатировал, что «Наутилус», «...к сожалению, был, есть и остался военной подводной лодкой». А Свердруп в книге «Во льды на подводной лодке» выразил уверенность, что подводные лодки страны социализма будут удачливее в своих арктических плаваниях.

Так оно и случилось. «Северянка» совершила десять экспедиций в Атлантику и Баренцево море, прошла свыше 20 тысяч миль, провела в океане почти полгода. Она ложилась на грунт посреди рыбных пастбищ, вторгалась в косяки сельди, «подсматривала» за рыболовными тралами. То, о чем только догадывались или предполагали, удалось увидеть собствен-

ИЗ ИСТОРИИ ПОДВОДНЫХ ЛОДОК

Шаг за шагом, беспрестанно совершенствуя технику подводных погружений и исследований, человек завоевывал море.

Много славных имен связано с историей изобретения подводных лодок. Прежде всего нам, конечно, вспоминается имя русского умельца Ефима Никонова, который в 1719 году предложил построить «потаенное судно» — одну из первых в мире подводных лодок.

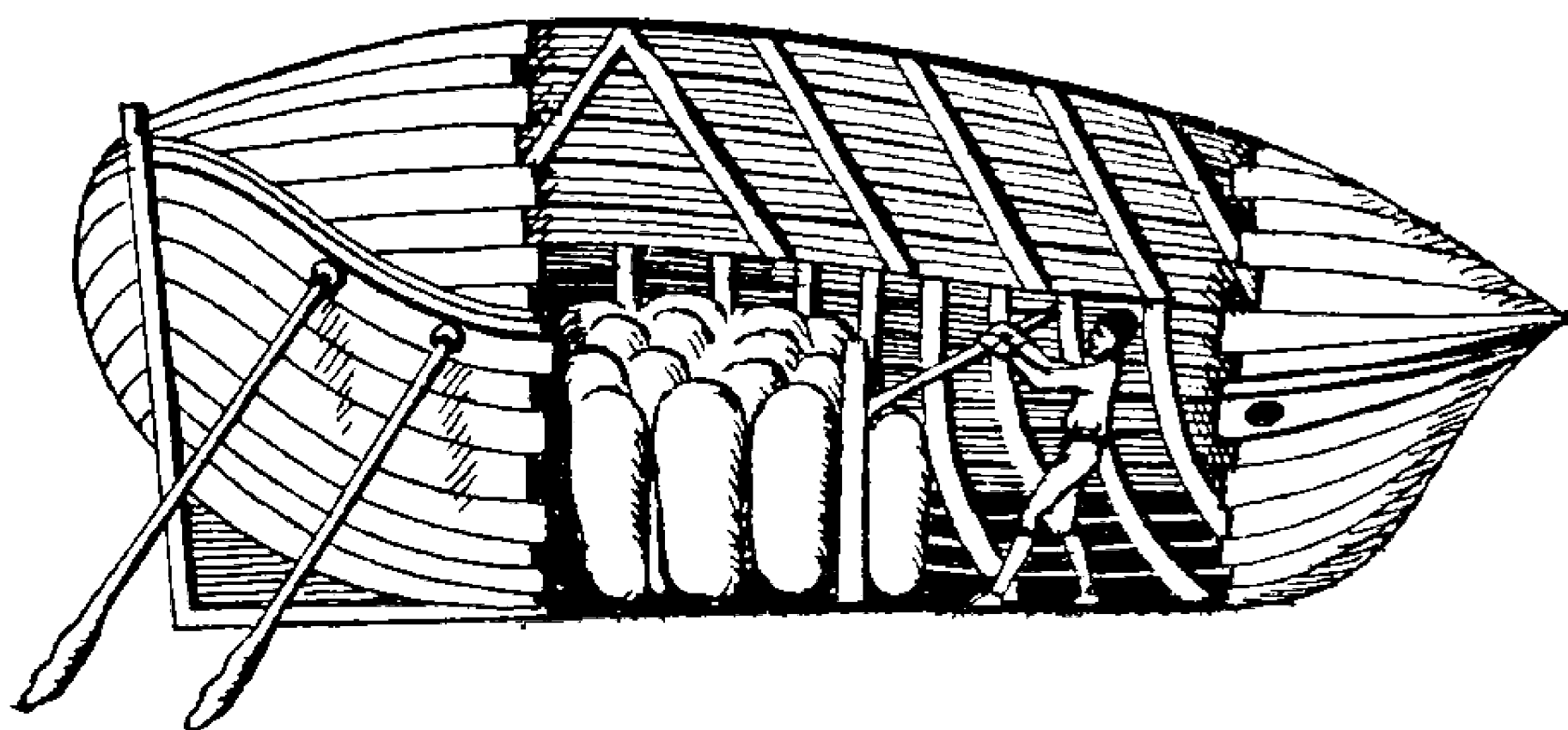
В 1720 году в присутствии Петра I успешно прошли испытания модели этой лодки.

Сохранились сведения и о том, как в 1643 году в Черном море сорок казаков в подводных лодках, сделанных из воловьих шкур, напали на турецкие корабли.

В 1747 году плотник Симонс из Тотнеса в Девоншире построил подводную лодку и подверг ее испыта-

нию на реке Дарт в присутствии многочисленных зрителей.

Кожаные меха наполнялись водой, и лодка погружалась, поступательное движение лодка получала от четырех пар весел. Приспособлений для обмена воздуха в лодке не было никаких.



ными глазами. Любопытно в этом отношении высказывание французского журнала «Сьянс э Авенир»: «Большая заслуга Советского Союза в том, что он первый — да, первый — вышел за пределы обычных океанографических исследований на поверхности. «Северянка» удивила океанографию, начав изучение моря «в» самом море, а не только «на» море. Она предприняла наблюдение рыбных косяков, спустившись к самим рыбам...»

Так родился новый метод изучения океана.

В январе 1960 года швейцарец Жак Пикар и американец Дон Уолш совершили беспрецедентный подвиг: в неповоротливом глубинном дирижабле-батискафе «Триест» они опустились на дно Марианской впадины, пройдя сквозь одиннадцатикилометровую толщу воды. Это — выдающееся техническое достижение, которое по своему значению может сравниться с полетами человека в космос.

Сейчас с вершины прошедшего десятилетия совершенно ясно, что не «Триест», а именно «Северянка» была началом цепной реакции, вызвавшей появление «Элвинов», «Алюминаутов», «Дипстаров». И это, пожалуй, лучшее подтверждение жизнеспособности нового метода изучения океана. Каждое погружение приносило неожиданности, ломало устоявшиеся в океанологии концепции.

САМАЯ ТРУДНАЯ НАУКА

Как известно, океанология — наука об океанах и морях. Сегодня, когда возрастающая потребность в продуктах питания, полезных ископаемых и источниках энергии заставляет рассматривать ресурсы океана как реальный выход из создаваемого демографическим взрывом тупика, роль океанологии возрастает необычайно. Ее задача — открыть человечеству путь в океан, расширить пространство жизни.

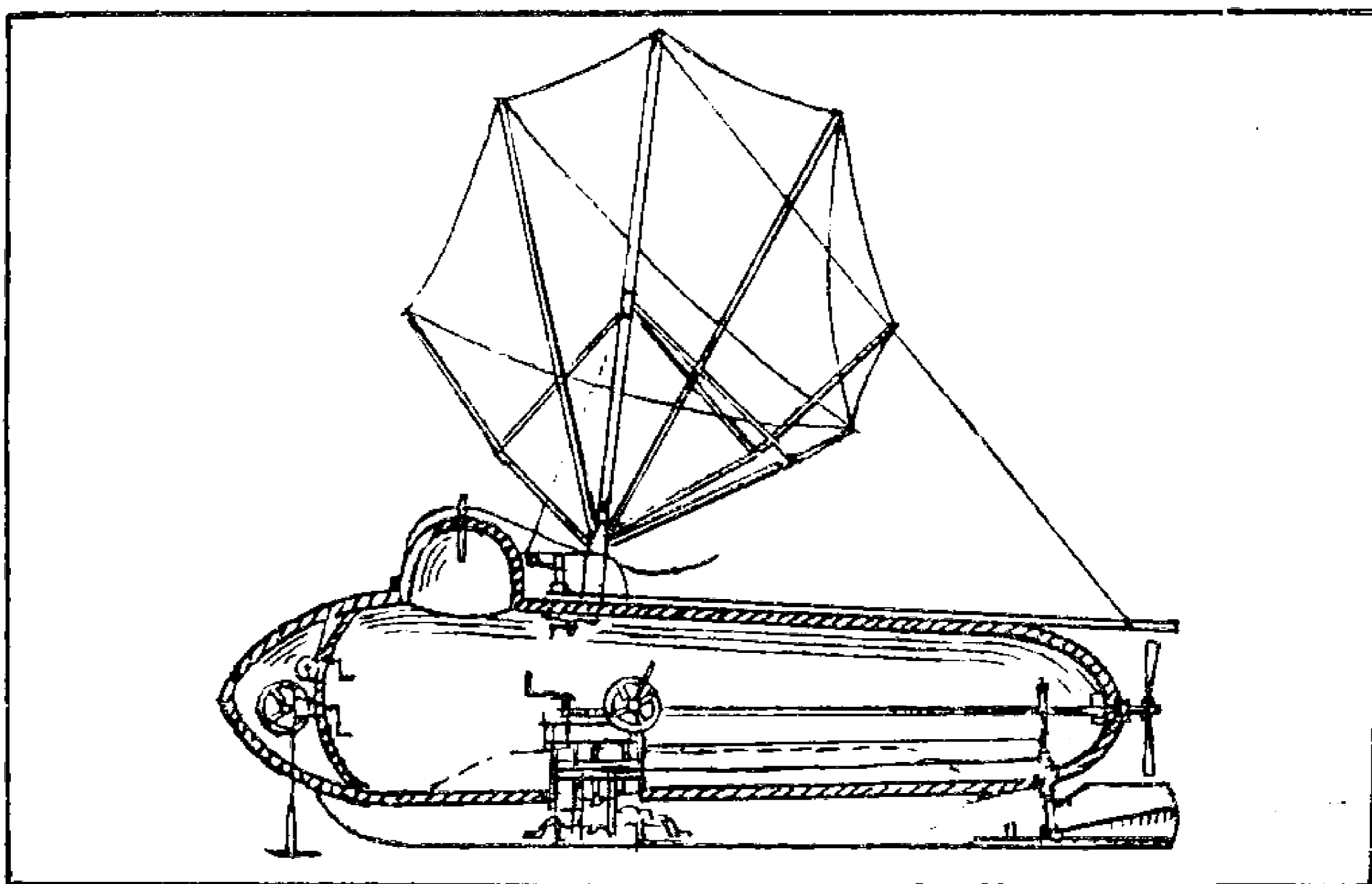
И вот тут оказывается, что океанология отстает от других естественных наук. Дело

в том, что девяносто процентов всей информации исследователь обычно получает посредством зрения. И здесь океанолог, поставленный в самые невыгодные условия, вынужден проявлять чудеса изобретательности по сравнению с учеными других специальностей. Трудность проникновения в глубины океана заставляет изучать их «заочно», большей частью по косвенным данным. Это не помешало, например, советским океанологам в экспедициях на «Витязе» в 1949 году первыми открыть жизнь на глубинах 10 километров и опровергнуть тем самым господствующее ранее представление о безжизненности громадных глубин океана. Исключительное значение имеют советские исследования течений на различных глубинах. Выяснилось, что даже в самых глубоких океанических впадинах нет застойных вод. С борта «Витязя» и других судов было проведено немало глубоководных тралений, которые можно считать рекордными. Так, в Тихом океане вблизи островов Тонга было проведено удачное траление на глубине 10 700 метров. А извлечение на поверхность со дна океана образцов мантии Земли! Эти результаты говорят о хорошем техническом оснащении надводных океанографических судов. В их арсенале — опускаемые за борт планктонные сети, тралы, глубоководные драги и дночерпатели, трубки для взятия колонок грунта, термометры и батометры, доставляющие на борт пробы воды. Но, как свидетельствуют факты, эта техника, предназначенная для подводных исследований, зачастую не показывает истинной картины того, что происходит на глубине, дает исследователю случайные данные, на основе которых могут возникнуть ложные предположения, выводы и даже целые теории. Примеры? Пожалуйста.

Один из показателей биологической продуктивности того или иного района океана — планктон. Его количество определяют с помощью планктонной сети, процеживая вертикальный столб воды снизу доверху

Деревянное подводное судно «Наутилус», в форме торпеды, длиной 21 фут и 6 футов в диаметре, было построено Робертом Фултоном во Франции, в Руане, в 1800 году. «Наутилус» имел чугунный киль, служивший балластной цистерной, которую Фултон вручную наполнял при погружении и опорожнял при всплытии. Имелся горизонтальный руль, с помощью которого лодка погружалась и всплывала. Когда «Наутилус» находился в подводном положении, над поверхностью воды поднималась только наблюдательная башенка, а своеобразный, похожий на зонтик парус складывался.

Фултон мечтал о том, что Наполеон Бонапарт использует его лодку в борьбе с английским флотом.



или захлопывая сеть на нужном горизонте. Взвесив улов, рассчитывают количество (биомассу) планктона на единицу объема или площади данного района. Через несколько миль операцию повторяют, опять-таки принимая распределение планктона в толще воды равномерным. Данные наносятся на карты, попадают в научные отчеты и труды. Мне и в голову не приходило усомниться в их достоверности, пока во время погружений «Северянки» я и мои коллеги не увидели воочию, что планктонные организмы держатся облакообразными скоплениями разной величины и плотности. Пройдет сеть сквозь ядро скопления — один результат, а если окажется за его пределами — совсем другой.

Вряд ли можно судить о составе грунта на каком-либо участке океанского дна, особенно вблизи берега, по данным единичной пробы грунта. Наблюдая через иллюминаторы во время покладки (есть у подводников такой термин) «Северянки» на грунт, пришлось убедиться, что, как правило, даже на незначительных площадях, равных нередко нескольким квадратным метрам, грунт неоднороден. Песок, ил, глина и другие мягкие отложения сплошь и рядом чередуются со скоплениями ракушки, гравия, гальки, а иногда и валунами. Стало понятно, почему нередко одни и те же приборы, дважды опускаемые в одном и том же месте, приносят различные пробы грунта. Думается, что даже сочетание разных опускаемых за борт приборов (трубок, дночерпателей, драг или тралов) не всегда позволит составить правильную картину распределения донных отложений. Однако полученные таким способом данные наносятся на карты, группируются в атласы, рекомендуются морякам.

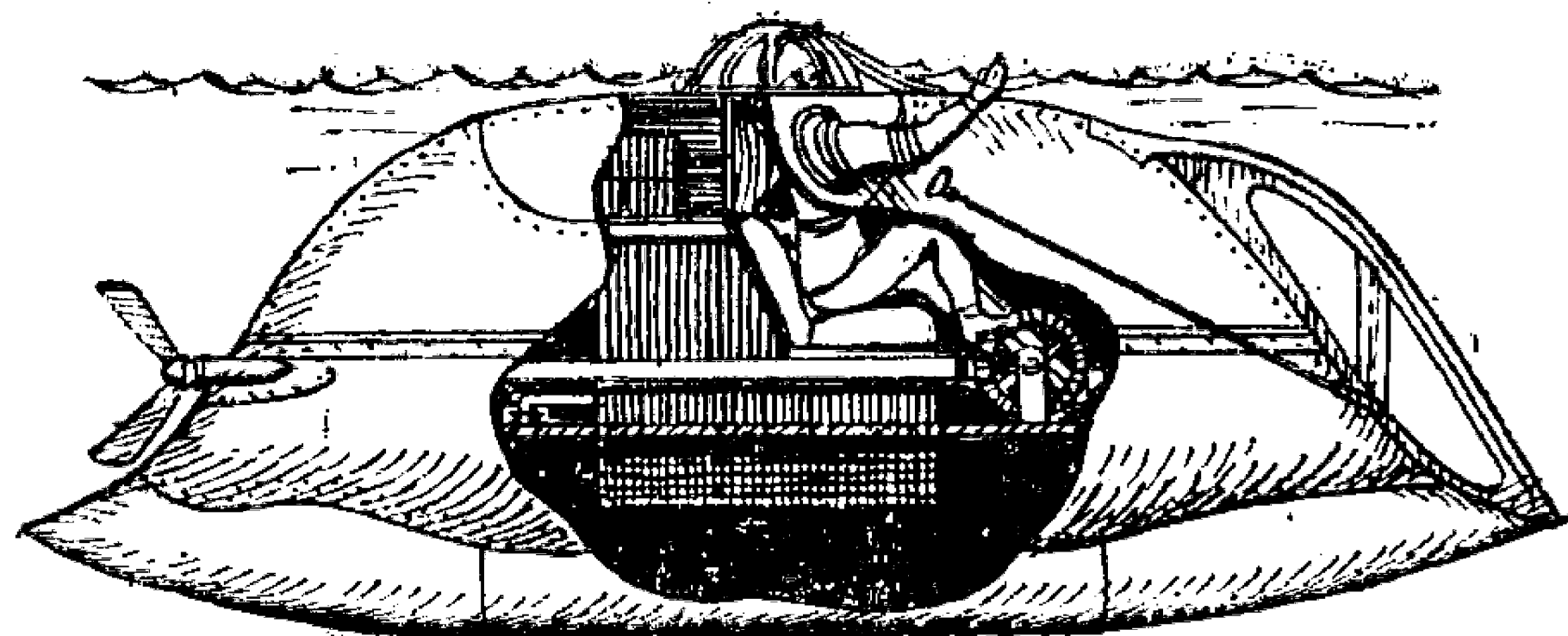
Удалось также подсмотреть, но на этот раз водолазам, что опускаемые на тросе батометры, принимая в себя порцию придонной воды, перемешивают и взмучивают ее. Стоит ли говорить, что последующий лабораторный анализ такой пробы не отразит действительного состава воды.

Еще больше мути — целые облака — поднимает, двигаясь по дну, драга или трал. Не раз в составе группы аквалангистов я наблюдал, прицепившись к тралу, как его нижняя часть, словно бульдозер, сдирает верхний покров дна, как удирают рыбы — и лишь зазевавшиеся попадают в разверстую пасть.

Стало ясно, что трал, как и любая другая буксируемая ловушка, — устройство довольно грубое, нарушающее целостность верхнего слоя дна и способное поймать только неловких или усталых рыб, например, таких, как пребывающая в пассивном состоянии зимующая сельдь. Именно такую «спящую» сельдь наблюдала наша группа в Северной Атлантике с борта «Северянки». И даже маститый «сельдевик» профессор Ю. Ю. Марти долго не мог поверить, что нам удалось видеть косяки сельдей, висящих в воде вниз головой или брюхом вверх. Но мы их видели и сфотографировали.

В 1934 году Уильям Биб опустился в батисфере в район Бермудских островов, где ему часто приходилось заниматься глубоководным тралением. И уже в первые минуты погружения он убедился, что знания его во многом ошибочны. А он был уверен, что хорошо изучил эти воды! Вот что сообщал Биб с глубины 600 метров: «Либо во время погружения мы проходим сквозь зоны, необычайно богатые живыми организмами, либо в наши глубоководные сети попадает лишь ничтожная доля того, что они встречают на своем пути». И еще: «Приходится признать, что все наши глубоководные драгирования еще не дали нам сколько-нибудь точных и исчерпывающих знаний о жизни в толще морских вод; хуже того — они во многом ориентировали нас неправильно».

А вот слова датского океанографа Антона Бруна, руководителя экспедиции на «Галатее»: «Все наши современные орудия глубоководного лова еще крайне примитивны и несовершенны». Работая в районе Филиппинских островов, «Галатее» провела



В ноябре 1879 года на Одесском рейде С. Джевецкий продемонстрировал воз-

можности подводной лодки, созданной им и предназначенной для обороны Черно-

морского побережья. Джевецкий подошел под водой к специально поставленной на якорь барже, прикрепил к ее днищу мину, а затем, отойдя на необходимое расстояние, взорвал эту баржу.

Это была маленькая подводная лодка, корпус которой был выполнен из листовой стали. Ее длина составляла всего 5 м, а высота — менее 2 м. Экипаж состоял всего из одного человека. Движение лодки обеспечивалось вращением гребного винта от привода велосипедного типа, имевшего педали для ног.

При помощи винтового привода можно было изнутри лодки передвигать поршень по длине цилиндра и тем самым изменять объем лодки (а следовательно, и

шесть тралений, и из них только три оказались удачными: в одном случае запутался буксирный трос, в другом — трос оказался слишком коротким и сеть не достигла дна, в третьем — испортилась погода. Все это показывает, что успех подобного рода операций во многом зависит от случая. Животных, пойманных, например, в экваториальной полосе на больших глубинах (если их все-таки удалось поймать!), нередко вынимают из траловой сети мертвыми или умирающими, причем убивает их, как правило, не разница давления, а разница температуры между ледяной водой глубин и теплой водой поверхностных слоев, которые в тропиках нагреваются до тридцати и более градусов.

И, конечно, при всем этом можно и нужно предполагать, что существуют морские животные, которые до сего времени успешно избегали ловушек, опускаемых в глубины человеком. Такие, например, как встречающиеся в желудках кашалотов крупные кальмары, которых никто никогда не видел живыми. Тем не менее такие животные существуют и даже получили у зоологов название «архитеутис», то есть «первые среди моллюсков». Полагают, что самые крупные экземпляры этих гигантских кальмаров достигают 17—19 метров.

ШАГИ ВО ВРАЖДЕБНЫЙ МИР

Желание спуститься самим в таинственную область вечного мрака и ледящего холода, увидеть своими глазами объект исследования не покидало ученых. И чем больше узнавали они о жизни глубин, тем неудержимее становилось это желание.

Однако даже сравнительно неглубокие воды континентального шельфа (до 300 м) представляют для человека более враждебную среду, чем космическое пространство. Космонавт видит окружающее, одновременно поддерживая связь со своими товарищами. В морской воде и види-

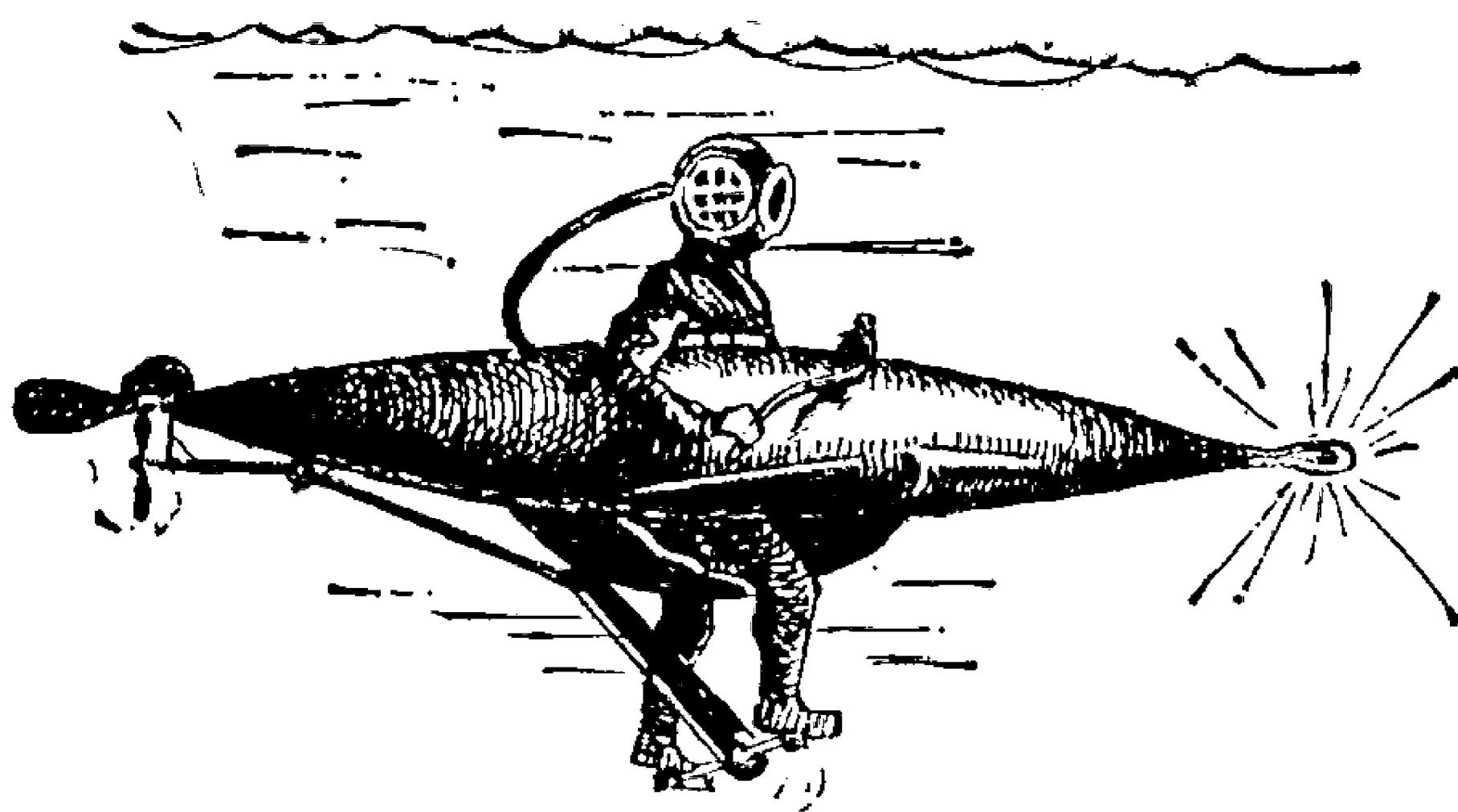
мые солнечные лучи и радиосигналы распространяются слабо. Придонный слой воды насыщен илом и массой животных организмов, поэтому видимость даже при искусственном освещении ничтожна. До сих пор не решена проблема защиты водолаза от низких температур на больших глубинах. Уходя под воду, человек не ощущает легкости и свободы, о чем с восторгом рассказывают космонавты, выходявшие из космического корабля. Водолаз почти ничего не видит, сильно мерзнет и испытывает чувство одиночества, зная, что, заблудись он в темноте, ему не выбраться на поверхность без посторонней помощи. Кроме неожиданных встреч с обитателями глубин, его подстерегает глубинное опьянение и декомпрессионная болезнь. Правда, швейцарец Ганс Келлер разработал рецепт от первой болезни, а против второй применяют подводные дома, сообщающиеся с морем через всегда открытый нижний люк. Беда в том, что для подводных домов, опущенных на большие глубины, требуются чрезвычайно мощные компрессоры, подающие сжатый воздух с поверхности. Другое неудобство: подводный дом неподвижен, привязан к одному и тому же месту, где может отсутствовать что-либо интересное. Батисфера (прочный шар) или гидростат (цилиндр) с наблюдателем внутри более маневренны, их можно на тросе опустить или поднять, но они не нашли широкого распространения: наблюдатели не чувствуют себя в них в безопасности. Всегда есть угроза, что из-за возросшей качки оборвется трос. Биб неоднократно говорил о подавленности, которая охватывала его в батисфере и мешала сосредоточиться для наблюдений. А результаты здесь также зависят от случайности: попадет ли в поле зрения что-либо заслуживающее внимания — батисфера не способна плыть и искать.

В сложившейся ситуации напрашивается один выход: заменить дорогостоящие, трудоемкие и не дающие достоверного результата инструментальные наблюдения с

величину ее остаточной плавучести), добываясь необходимого равновесия в подводном положении.

В верхней части корпуса имелся круглый вырез, закрытый стеклянным колпаком, внутри которого помещалась голова человека. Этот колпак позволял управлявшему лодкой человеку вести круговое наблюдение за горизонтом, когда лодка находилась в полупогруженном положении.

Изобретатель считал, что при помощи резиновых рукавов можно будет производить и некоторые водолазные работы, например, подъем со дна моря отдельных предметов с затонувших судов, заделку пробоин в подводной части корпусов кораблей и т. п. (ему даже была выдана на это особая привилегия).



Анвaped для водолаза. Разработан и построен американцем Альвари Темпло

(1896 г.). Запас воздуха, рассчитанный на шесть часов, хранился в корпусе аппарата.

экспедиционных судов наблюдениями из «зрячей» подводной лодки, обеспечивающей исследователю более комфортные условия, чем водолазу, жителю подводного дома или батисферы, и, самое главное, обладающей достаточной маневренностью и глубиной погружения.

СТАРАЯ ИДЕЯ В СОВРЕМЕННОМ ИСПОЛНЕНИИ

Мечта о проникновении под воду родилась, по-видимому, вместе с человечеством. Но конкретная идея использовать для этого подводное судно насчитывает лишь несколько веков существования. Меня буквально потряс проект английского епископа Джона Уилкинса. В книге «Математическая магия», опубликованной в 1648 году, Уилкинс описывает огромный подводный корабль, который «окажет неописуемую пользу для подводного исследования». «Я подразумеваю не только сокровища погибших кораблей,— пишет Уилкинс,— но и те многообразные естественные богатства, которые находятся в глубинах морей и которые гораздо легче найти и извлечь со дна моря с помощью указанного корабля, чем обычным способом, ныряя с лодки». И, наконец: «Произведенные наблюдения будут записаны, а затем, если это окажется необходимым, напечатаны. Многочисленные семьи смогут проводить всю свою жизнь на подводном корабле; дети их появятся на свет и даже вырастут, не зная, что такое земля, до того дня, когда они, обнаружив мир, существующий над водой, будут изумлены до глубины души».

Какова сила воображения!

Все предвосхищено, и даже последняя идея Кусто о том, что к 2000 году дети будут рождаться под водой. Правда, у Уилкинса это выглядит гуманней, так как он собирался обойтись без превращения человека в амфибию хирургическим путем. Идеи создания подводных кораблей сме-

няли одна другую. Но обратимся к сегодняшнему дню.

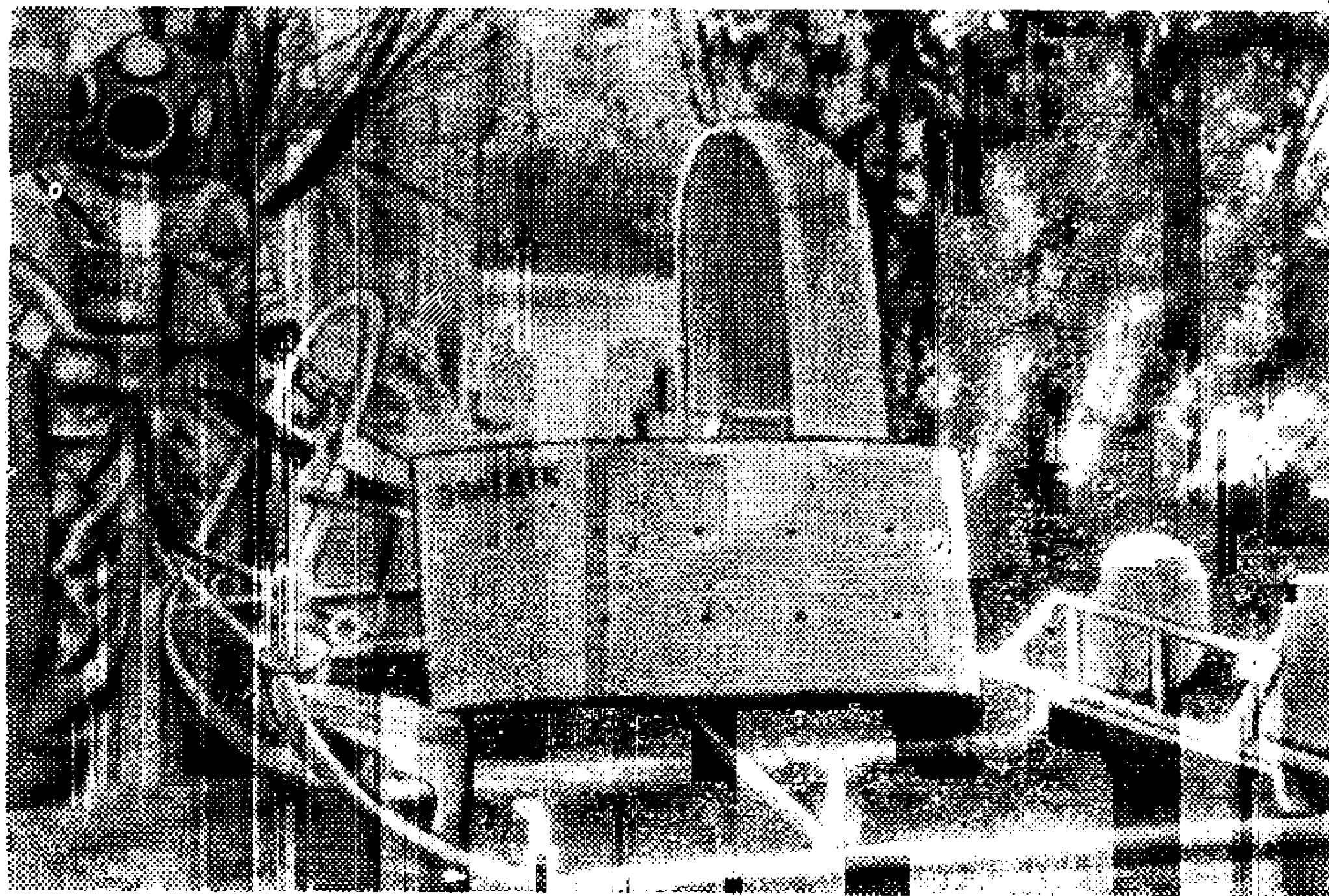
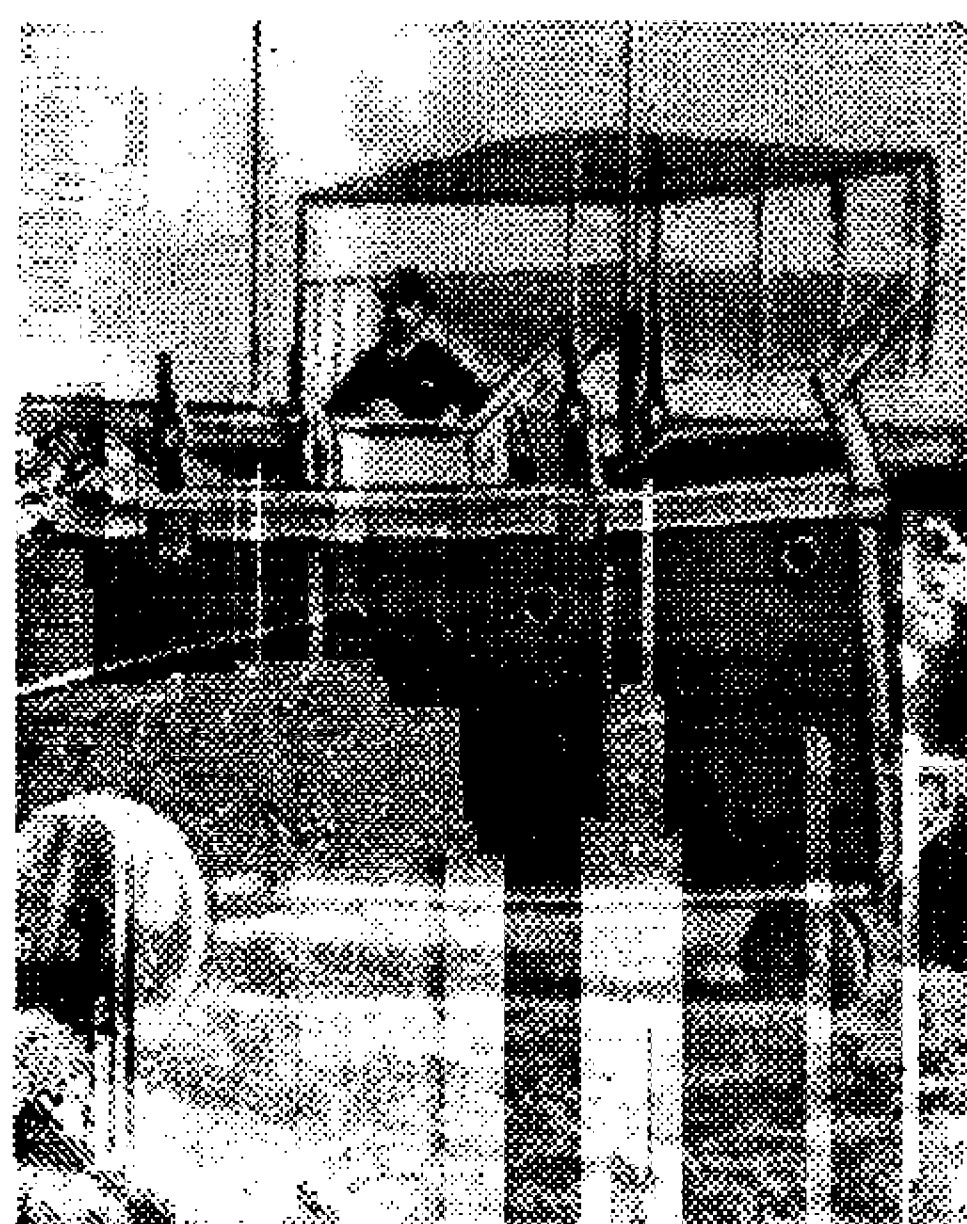
Можно ли на современной подводной лодке длительно плавать под водой? Да. Рейсы «Северянки» длились по месяцу, советские атомные подлодки за 45 дней совершили подводную кругосветку.

Можно ли на современной подводной лодке погружаться глубоко? Да. Погружение батискафа «Триест» рассеивает всякие сомнения на этот счет. Кстати, чтобы не было каких-либо возражений, стоит упомянуть, что батискаф — это та же подводная лодка, построенная по тем же принципам, оригинально названная ее создателем, профессором Огюстом Пикаром. (По-гречески «батискаф» — корабль глубин.) Как и подводная лодка, батискаф имеет герметичный прочный корпус, для погружения принимает весовую нагрузку — балласт, а для всплытия освобождается от него. А что касается поплавка, к которому подвешен сферический прочный корпус, то это обычная балластная цистерна, правда, заполненная более легким, чем вода, бензином. Кстати, все разновидности появившихся сейчас так называемых «подводных аппаратов»: мезоскафы, «ныряющие блюдца» и т. д. — обладают перечисленными выше качествами и поэтому во избежание путаницы в терминологии должны именоваться традиционно — подводные лодки.

И еще вопрос: может ли глубоко погружающаяся и долго плавающая подводная лодка быть исследовательским кораблем? Да. Но на этом следует остановиться чуть подробнее.

Мне кажется, что плавание «Северянки» с группой исследователей на борту и успешное выполнение ею десяти экспедиционных рейсов можно рассматривать как начало новой океанологии, основанной на достоверных методах визуального наблюдения, сопровождаемого приборными измерениями, взятием проб, проводимых под водой в любую погоду.

Сейчас строят в основном малые под



водные исследовательские лодки, транспортируемые в точку погружения на корабле-носителе. Они относительно дешевы (без стоимости судна-базы) и, по-видимому, полезны в некоторых случаях. Но я склоняюсь в пользу больших подводных лодок, способных плавать подолгу и в любую погоду, имеющих водоизмещение в сотни и тысячи тонн. А каждая лишняя тонна — это дополнительные возможности для исследовательских работ.

На малой подлодке не разместишь все необходимые приборы. Кроме осветительной, фотокиносъемочной и гидроакустической аппаратуры, нужны приборы для взятия проб воды и грунта, измерения характеристик водной среды, радиоактивности, магнитного поля Земли, прослушивания и записи звуков, для сбора образцов грунта, донной флоры и фауны. Нужна стереофотограмметрическая установка, позволяющая определять по фотоснимку пространственные координаты увиденного.

Для многократного увеличения дальности видимости под водой успешно могут быть использованы лазеры. Самое место им — на исследовательской подлодке. Ей нужен и стабилизатор глубины — прибор, регулирующий равновесное состояние лодки, позволяющий и на ходу и без хода с точностью до сантиметров выдерживать заданный горизонт. Такой прибор на «Северянке» оказывал нам большую службу. Лодка должна иметь люк со шлюзом для выхода и входа водолазов — подлодка может быть и подводным домом, когда это потребуется. Право же, подлодка — идеальный подводный дом, легко устанавливаемый на глубине, способный при необходимости быстро менять место. И еще: нужен малогабаритный атомный двигатель, способный избавить подводное судно от сложных в эксплуатации и громоздких аккумуляторных батарей. И, конечно, удобные лабораторные и жилые помещения — не для одного-двух гидронавтов, а для целой научной группы, способной долго и продуктивно работать.

Все это невозможно воплотить в маленькой подводной лодке, беспомощной вдали от судна-матки.

Есть сторонники беспилотных подводных лодок-автоматов, или подводных роботов. Зачем, мол, рисковать людьми, когда техника позволяет избавиться от этого? Довод, может быть, и резонный. Но, судите, автомат может выполнить лишь элементарную работу, а мыслить или принимать решения он не в состоянии. А если говорить о риске, то сегодняшние подлодки так технически совершенны, что жизнь гидронавтов на их борту течет спокойно, без всяких неожиданностей и приключений. Кстати, относительный процент гибели подводных лодок в мирное время гораздо ниже процента катастроф торговых кораблей — за счет высокой надежности механизмов и четкой организации службы. Профессор Пикар был настолько уверен в действии всех систем своего «Триеста», что на вопрос, не боится ли он аварии, ответил: «Почему бы телу, более тяжелому, чем вода, не опуститься на дно, а более легкому — не подняться на поверхность?»

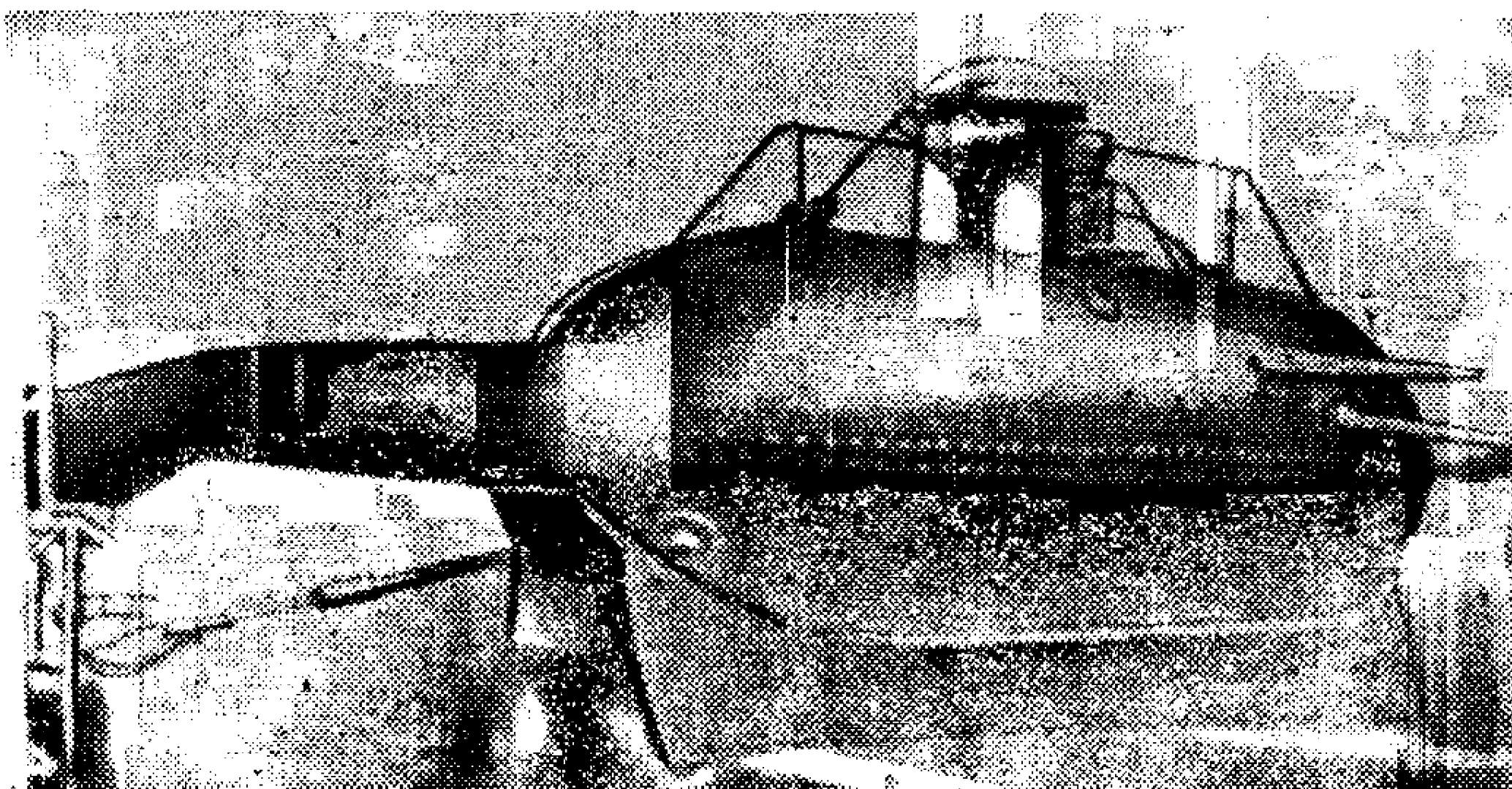
В быстром развитии научно-технического прогресса виден залог того, что в самые ближайшие годы в изучение морей все активнее будут включаться экспедиции на больших исследовательских подводных лодках.

Здесь, по-моему, уместно привести слова К. Маркса: «Человечество ставит себе всегда только такие задачи, которые оно может разрешить, так как при ближайшем рассмотрении всегда оказывается, что сама задача возникает лишь тогда, когда материальные условия ее решения уже имеются налицо, или, по крайней мере, находятся в процессе становления».

Задача скорейшего освоения океана поставлена на повестку дня. Остается только дерзать. «Favet Neptunus eunti» — «Нептун благосклонен к тем, кто стремится вперед» (девиз города Нанта — родины Жюль Верна).

Первая подводная лодка Саймона Лейка «Аргонавт I» (1897 г.). Это деревянное сооружение на колесах все-таки оказалось настоящим подводным судном. (Фото на стр. 20, слева.)

Подводные сани Дрегера, построенные в Германии в 1912 году. (Фото на стр. 20, справа.)



Подводная камера для ловли губок аббата Рауля.