Публичная оферта.

Архив номеров журнала "Спортсмен-подводник" размещен в Библиотеке сайта ScubaDiving.Ru и Клуба «Мурена» с **некоммерческой** общеобразовательной целью и предназначен для личного просмотра. Приступая к просмотру, Вы соглашаетесь с тем, что использование представленных в Библиотеке материалов журнала "Спортсмен-подводник" **для продажи, или иного коммерческого использования не допускается**.

Если Вы принимаете публичную оферту, продолжайте просмотр.

Если Вы **не принимаете** публичную оферту, закройте файл и прекратите просмотр материалов журнала «Спортсмен-подводник».

Информация: Журнал «Спортсмен-подводник» издавался в СССР с 1962 по 1992 г.г.

В 1962 году под руководством Юрия Викторовича Рожанского составлен сборник под названием «СНАРЯЖЕНИЕ СПОРТСМЕНА – ПОДВОДНИКА» В кругах подводников его называли нулевым сборником. Далее, в том же году, появился на свет первый выпуск сборника «СПОРТСМЕН – ПОДВОДНИК» (далее СП). До СП № 11 бессменным составителем сборника являлся Ю.В. Рожанский. Составителем СП № 12 был Н.И. Бельченко, а далее бессменно, вплоть до СП № 81, эту работу выполнял Виктор Андреевич Суетин. СП № 82 составил В.С. Мартышин, СП № 83 – 86 В.П. Иванов и, наконец, над составлением последних СП № 87 – 91 работал А.И. Крикуненко.

Вторую жизнь материалам «Спортсмена-подводника» помогли обрести энтузиасты подводного плавания.

В работе по созданию электронной версии журнала принимали участие:

Автор проекта, несколько лет собиравший полную коллекцию сборников – Александр Александрович Якшин, г. Казань. Обработку и перевод изображения в формат PDF выполнил автор проекта и Александр Иванович Кисель, г. Хабаровск. Размещение в Интернете – Сергей Михайлович Федотов, г. Москва.

Проект **некоммерческий.** Цель проекта – спасти от исчезновения часть истории подводного плавания, связанную с первым подводным журналом, издававшимся в нашей стране.

С полным архивом всех выпусков «Спортсмена-подводника» Вы можете ознакомиться в Интернете по адресу: http://www.scubadiving.ru/biblioteka/Knigi/sportsmen_podvodnik.htm

Авторские и смежные права.

На момент выхода электронной версии журнала участникам проекта не удалось связаться с авторами статей и правопреемником издательства (если таковой существует). В случае если авторы статей или владельцы авторских прав будут возражать против размещения их статей в открытом доступе мы готовы НЕМЕДЛЕННО удалить эти статьи (или номера журнала) из вешеперечисленных библиотек.

От автора проекта:

В 1964 году сдал экзамены и получил удостоверение Спортсмена-подводника, далее инструктора и, наконец, водолаза-совместителя. Однако жизнь сложилась так, что работа в водолазной области не стала моей профессией. В настоящее время руковожу фирмой, осуществляющей грузоперевозки по России. Но сердце мое отдано водной стихии и многочисленным поездкам по стране, с целью полюбоваться красотами подводного мира.

Благодаря В. В. Устюжанину с Урала, Виктору Андреевичу Суетину, и др. были собраны многие редкие номера журнала.

В активной стадии работы судьба свела со специалистом компьютерных технологий, имеющим большой опыт в сфере обработки текстов, изображений и просто хорошим человеком и подводником Александром Ивановичем Кисель. Он также совершенно бескорыстно работает над проектом. Деятельное и полезное для проекта участие принял бессменный администратор Интернет Дайв Клуба Сергей Федотов.

По нынешнему пониманию многие материалы, опубликованные в СП, вызовут улыбку, некоторые пригодятся для нынешнего времени, а другие будут неинтересны. Но это история нашего подводного спорта. Забывать нашу историю мы не имеем права.

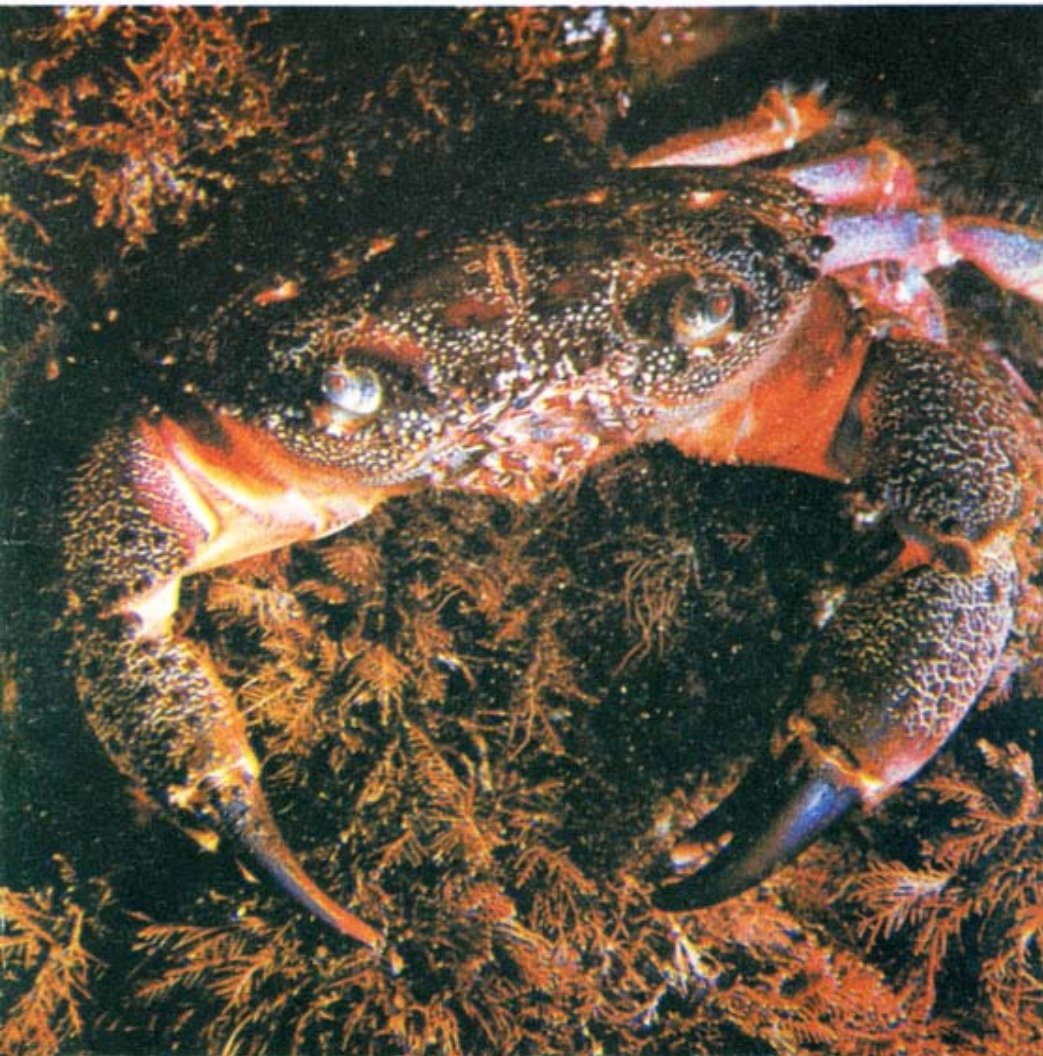
Вопросы можно задать, написав на электронный адрес jsan@mi,ru

С уважением.

Александр Якшин. (к.т.н., водолаз-совместитель, *** CMAS.)

СПОРТСМЕН-ПОДВОДНИК

46



СПОРТСМЕН-ПОДВОДНИК 46

СПОРТ

3 В. ГРЕБЕННИКОВ
Сибирский характер

9 Ю.НАУМЧЕВ
Современная тренировка подводных пловцов

МЕДИЦИНА И ФИЗИОЛОГИЯ

14 С. МЕЛЬНИКОВ
Осторожно — кишечнополостные!

СНАРЯЖЕНИЕ И ОБОРУДОВАНИЕ

19 А. ПЕДОРЕНКО
Криогенный аппарат АК-3

29 В. СТЕПАНЕНКО, Е. ПАНЧЕНКО
Малогабаритная компрессорная установка

32 В. МАСТЕПАНОВ
Мишень для подводной стрельбы

34 В. БАТАЛОВ
Современные подводные аппараты

В ПОДВОДНОМ МИРЕ

41 Ю. ЗАЙЦЕВ
Человек и море

50 В. МАКСИМЕНКО
Родоначальник подводного спорта

54 А. ЧЕРНОВ
Аквополисы второго поколения

РАЗНОЕ

61 Литература для спортсменов - подводников

МОСКВА ● ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ СССР ● 1977

7А5.7
С73

Редакционная коллегия

К. А. БЕЛОВИНЦЕВ

В. И. ГРЕБЕННИКОВ

А. П. ДАНИЛЬЧЕНКО
(ответственный
редактор)

Л. Н. КРИЧЕВСКИЙ

В. М. ЛОЗОВСКИЙ

С. С. ПРАПОР

В. С. РАЗВОДОВСКИЙ

В. А. СУЕТИН
(составитель)

В. И. ХОХЛОВ

С $\frac{60902-095}{072(02)-77}$ - 97 - 77

© Издательство ДОСААФ СССР, 1977 г.

СПОРТ СПОРТ СПОРТ

С. АСЛЕЗОВ.
журналист

СИБИРСКИЙ ХАРАКТЕР

К месту старта подкатил автобус, и из него один за другим стали выходить спортсмены. Последним появился Саша Салмин, трехкратный чемпион страны по подводному ориентированию.

— Хотелось бы поговорить с вами,— обратился я к нему.

— Если обо мне, то лучше с Володей Загозиным. Он расскажет больше, чем я. А мне, извините, сейчас некогда,— и Салмин поспешил к товарищам, расставлявшим на берегу приборы для снятия курсов.

Признаться, я был несколько озадачен. Не далее как вчера Салмин и Загозин остро соперничали в борьбе за первое место. Загозин буквально «висел» на кончиках ластов у Салмина. А сегодня Саша отсылает меня к своему «противнику». Но делать нечего. Придется вести разговор с Загозиным.

И вот, уединившись, мы сидим с Володей в пока еще пустой судейской палатке. Прибалтийское лето выказало свой капризный нрав: накануне ярко светило солнце, стояла жара, а сегодня с утра беспрерывной чередой бредут по небу будто налитые свинцом тучи, порывами налетает ветер, покрывая рябью поверхность тракайского озера Акмяне; временами накрапывает дождь, и тогда капли дробно стучат по брезентовому верху палатки. Ежусь, кутаюсь в плащ. А каково там, *в* озерных холодных глубинах?

— Под водой теплее, чем на воздухе,— объясняет Загозин.

Кому как не ему, знать, какая в озере температура воды! Еще вчера спортсмены избороздили его вдоль и поперек, борясь за победу в личном зачете финальных соревнований по подводному ориентированию VI Спартакиады народов СССР. Салмин стал чемпионом страны и спартакиады, Загозин занял общее второе место. И вот последнее упражнение соревнований — групповое. После него станет известен чемпион страны, победитель спартакиады в командном зачете.

Полог палатки откинут, и мы видим, как Салмин хлопочет возле установленного на треноге планшета, то и дело припадает к окуляру прибора, определяя курс на ориентиры.

Высказываю свое удивление насчет совета Салмина.

— А что тут особенного? — говорит Владимир.— Вместе готовимся, вместе выступаем. Секретов друг от друга не держим. А подводным спортом занимаемся более десяти лет...

В отличие от многих спортсменов-подводников, испытавших свои силы сначала в плавании, Салмин сразу пришел в подводный спорт. Это произошло, когда он поступил в Новосибирский электротехнический институт. В выборе секции аквалангистов не последнюю роль сыграла книга Джеймса Олдриджа «Подводная охота». А в секции любовь к подводному спорту закрепил и приумножил ее руководитель Юрий Орлов — большой энтузиаст голубого континента. Зимой начинающие спортсмены изучали теорию легководолазного дела, а едва наступало лето, занятия переносились на водную станцию морского клуба ДОСААФ. Конечно, это было далеко от того, о чем писал Олдридж, но Саша радовался каждой возможности поплавать в ластах и маске. Он готов был целый день просидеть в воде. Но холод выгонял на берег, и Саша, покрывшийся гусиной кожей, с посиневшими губами, отогревался под скупым сибирским солнцем, всякий раз вспоминая жаркую Караганду, где он жил до переезда в Новосибирск.

Когда Салмин окончил институт, его призвали в армию. К этому времени он уже был мастером спорта СССР. Сразу же установил связь с секцией подводного плавания СКА Новосибирского Краснознаменного военного округа. В секции встретили его радушно. Тут Саша близко познакомился с Владимиром Загозиным, к тому времени уже известным спортсменом. Среди новосибирских аквалангистов Володя первым удостоился звания мастера спорта, еще в 1966 году выиграл титул абсолютного чемпиона Российской Федерации. Старше Саши на девять лет, он стал для него незаменимым наставником и другом.

Салмин, как говорится, попал с корабля на бал — сборная СКА готовилась к первенству РСФСР. Сашу включили в команду. Несмотря на сложные условия — в районе озера Увильды под Челябинском проходит магнитная аномалия, которая немало попортила крови даже маститым ориентировщикам,— новичок выступил успешно и обратил на себя внимание. Тренер сборной РСФСР В. И. Хохлов включил его в свою команду запасным для участия в первенстве страны.

Всесоюзные соревнования 1969 года проводились на базе Алуштинско-

го морского клуба подводного спорта. Здесь все было, как писал Олдридж в своей «Подводной охоте»: и таинственный полумрак глубин, и загадочные гроты, и причудливые тени рыб, бесшумно скользящих в толще зелено-голубой воды. Вот он, голубой континент! Какая красота! Какое буйство красок! Насколько тут богаче и краше, чем в скромных и малопрозрачных, а главное, холодных сибирских реках и озерах. Жаль только, любоваться этой красотой было некогда — шли напряженные тренировки. Пожалуй, больше всех выкладывался Салмин — ему очень хотелось попасть в основной состав.

Труды не пропали даром. Тренер поверил в Александра. На соревнованиях ни сильные, то и дело меняющиеся течения, ни волнения, ни ветер — ничто не могло сбить с курса спортсмена. Салмин упорно шел к цели, удивляя даже опытных аквалангистов искусством подводного ориентирования. Двадцатитрехлетний спортсмен стал абсолютным чемпионом страны.

Кое-кто к его победе отнесся скептически: случайность, повезло. И до него, мол, бывали вот такие, которые, блеснув однажды, подобно метеору, затем навсегда исчезали со спортивного горизонта.

— Плохо вы его знаете,— заступился за своего подопечного Хохлов.— У него сибирский характер, он еще не раз удивит.

Но, похоже, скептики оказались правы. Прошел год, другой — Салмин ничем особенно не выделялся. И хотя он продолжал выступать, показанные им результаты оказывались во втором десятке.

...Команда возвращалась из Севастополя, где проходил первый чемпионат Вооруженных Сил по подводному ориентированию. Настроение хуже некуда. На них надеялись, возлагали надежды. Еще бы! В команде — Загозин, Салмин, Самохин. Любой тренер сочтет за счастье включить в команду таких спортсменов. А они? Везут домой чуть ли не последнее место.

В СКА их не ругали, лишних разговоров вокруг поражения не устраивали. Спорт есть спорт, всегда кто-то выигрывает, а кто-то терпит поражение. Важно, какие сделаны выводы из этого.

«Что это, предел? Исчерпаны все возможности?» — невесело размышлял Салмин. Поостыв от спортивных баталий, ребята доискивались до сути. У них, безусловно, есть сильные спортсмены-подводники. Но нет команды, команды в том понимании, какой она должна быть — сплоченной, хорошо подготовленной к совместным действиям. Плохо учли они и особенности акватории соревнования. Неудовлетворительна была методика поиска, снаряжение и техника для подводного ориентирования. Выяснив и проанализировав все свои промахи, горячо взялись за дело. Вместе с тем они понимали — вот так, рывком, нахрапом много не сделаешь. Нужна повседневная, кропотливая, подчас изнуряющая, работа. Только тогда можно рассчитывать на успех. И они настроили себя на такую работу.

В это время в отечественном подводном спорте происходят значительные изменения. Деление на скоростные виды и ориентирование, введение временных нормативов резко обостряют борьбу за скорость. И как следствие — совершенствуется снаряже-

ние, это грозное «оружие» в борьбе за победу в военно-технических видах спорта.

Среди спортсменов-подводников распространяется новость: в Новосибирске появились диковинные ласты, с помощью которых их создатели один за другим бьют рекорды. Чудо-ласты — удлиненные, армированные полосками из титана. Называются они «чемпионы». Их создателям Загозину, Салмину и Самохину присуждено авторское свидетельство.

Новосибирцы оттачивают технику скоростного плавания. Участвуя во всесоюзных соревнованиях, Загозин становится чемпионом страны в нырянии на сорок метров. Не отстает от него и Салмин. Он завоевывает золотую медаль в плавании с аквалангом под водой на сто метров.

Борясь за скорость, Салмин решает взять на вооружение появившуюся к тому времени моноласту. Ею успешно пользуются женщины, особенно Надя Турукало из Казахстана, установившая несколько мировых и всесоюзных рекордов. Но женщины гибки, пластичны... И все же Салмин рискнул — освоил плавание с моноластой. Да еще как! Установил мировой рекорд в нырянии на сорок метров. Александр и после этого упорно тренируется, совершенствует моноласту и в 1971 году становится чемпионом Европы и Советского Союза по скоростным видам подводного спорта.

Но все это как бы прелюдия к главному в его спортионой жизни — подводному ориентированию. В 1970 году сильнейшие ориентировщики Европы соревновались в Испании. В советскую сборную был включен и Салмин, хотя считался он скоростником. После своего товарища по команде Иманта Компуса, завоевавшего звание чемпиона континента, Салмин был вторым. И опять это посчитали случайностью.

Следующий чемпионат континента проводился два года спустя в Голландии. Здесь впервые разыгрывалось звание абсолютного чемпиона Европы. Соревнования проходили в тяжелейших условиях. Акваторией служил карьер, заполненный холодной непрозрачной водой. И тем не менее Салмин успешно справился со всеми испытаниями. Он выиграл три золотые медали, стал первым абсолютным чемпионом Европы. Сборная Советского Союза завоевала победу в общекомандном зачете.

Успешно выступил новосибирский спортсмен-подводник на первом чемпионате мира по подводному ориентированию в 1973 году. В Югославии на живописном озере Локве сильных противников из команд зарубежных стран было достаточно. И все же основная борьба за победу в личном зачете развернулась между советскими аквалангистами.

Первое упражнение — «зоны». Лучший результат показывает спортсмен из Таллина Петер Вайк. Следом приходят Александр Салмин и Сергей Тарасов, проиграв победителю всего две секунды. Все решит второе упражнение — «буи». Причем надо не только победить, но и прийти с большим отрывом от соперников, создав тем самым прочный запас очков. Салмин волновался. Заветная цель так близка! Неужели он «проскочит» мимо? Нет, это не в его характере! Один за другим уходили под воду соперники. Томительно тянулись минуты

перед стартом. Наконец наступила очередь Салмина. Определив курс, он подобно торпеде понесся к намеченной цели. А точность была такой, что все буи Салмин взял, как говорят подводные ориентировщики, в лоб. Когда спортсмен вышел из воды, оказалось, что он на одиннадцать секунд опередил Вайка и на двенадцать — Тарасова. Это была победа! Он первый абсолютный чемпион мира по подводному ориентированию!

Успешно выступили советские мужская и женская сборные команды, завоевав почетные трофеи — кубки Всемирной конфедерации подводного спорта.

Спустя год к своему высшему титулу сильнейшего ориентировщика мира Салмин во второй раз прибавил звание чемпиона страны.

К финальным стартам VI Спартакиады народов СССР новосибирские спортсмены готовились очень серьезно. В методику тренировок они внесли много нового, оригинального, еще никем не испытанного. Скорость, например, они наращивали уже зимой, в бассейне, ставя перед собой задачу достижения наилучшей формы не к какому-то определенному соревнованию, а к началу спортивного сезона. Благодаря этому на тренировочном сборе в Тракае они все свое время рассчитывали отдать шлифовке подводного поиска. В бассейне ухитрялись отрабатывать и плавание по компасу. Исключительное внимание уделяли снаряжению. Сами делали ласты, компасы, лаги, учились применять для слепого поиска «удочку» — специальный длинный штырь. Во время подготовки к финальным соревнованиям спартакиады появилась в команде и «служба течения», позволяющая своевременно вносить поправки в проложенные курсы. Данные о направлении и силе течения и ветра собирает свободный участник команды, находящийся за акваторией соревнований. Своим товарищам он передает их с помощью радиосвязи. Но самое главное, что за годы, прошедшие со столь неудачного для новосибирцев первого чемпионата Вооруженных Сил по подводному ориентированию, сложилась дружная, сильная своим коллективизмом команда. С теми, кто свои личные интересы не может подчинить интересам команды, коллектив без сожаления расстался. Здесь один за всех и все за одного. И недаром у сибиряков родился афоризм: как нет команды без Салмина, так и Салмина нет без команды.

В Тракае на соревнованиях VI Спартакиады Салмин в первую очередь боролся за победу команды. Он выступал как никогда успешно. По сумме двух попыток победил в упражнении «зоны». Не было ему равных и в его любимом упражнении «буи». В третий раз Салмин завоевал звание абсолютного чемпиона страны. Небывалый случай в истории отечественного подводного спорта! Усилия своего товарища поддержали Загозин и другие спортсмены команды. Сборная РСФСР уверенно шла к победе.

И вот последний аккорд соревнований — командное упражнение. Как-то сложится оно?

Трудно, почти невозможно передать ход сложного, интересного и необычного командного упражнения. Ведь на поверхности остаются лишь

сигнальные буи, и зрителям приходится только догадываться о том, что происходит в глубинах озера. В одном заплыве с командой РСФСР стартовали спортсмены Эстонии. Казалось, успех будет на стороне прибалтийцев. Они быстрее надели снаряжение, с высокой скоростью поплыли к первому бую. Но уже здесь произошла у эстонской команды осечка — их спортсмен недопустимо долго искал ориентир.

Салмин и Загозин собирались не торопясь, под воду ушли позже своих соперников, да и плыли, казалось, не столь уж быстро. Но к каждому бую они выходили сразу, максимально точно, выигрывая тем самым драгоценные секунды. Было видно по всему, что командное упражнение у сборной РСФСР отработано до мелочей. Победила она с большим преимуществом и впервые стала чемпионом Спартакиады народов СССР.

А вечером мы с чемпионом мира и Европы, трехкратным победителем всесоюзных первенств Александром Салминым завершили разговор, начатый утром с его другом Владимиром Загозиным. У меня было такое чувство, будто я продолжаю беседу с одним и тем же человеком — настолько в спортивных делах они слиты и нераздельны. Думалось и о другом: высокие звания, блеск медалей, поездки за рубеж — все это подчас создает превратные представления о спортсменах. Но это лишь одна, видимая сторона. А за ней стоит большой, напряженный труд.

— Если хочешь побеждать,— словно угадав мои мысли, говорит Салмин — надо работать не восемь часов в день, а вдвое больше. Иначе побьют. Ради спорта приходится жертвовать многим. Тренировки по три раза каждый день. Проплываешь десятки тысяч метров. Выходишь из бассейна, а тебя качает, как на палубе корабля. Энтузиазм приходит через силу. Не последнюю роль играет и честолюбие. Особенно когда видны результаты. Хочется добиться большего, еще и еще раз испытать свои возможности.

Салмин всегда первый — он стал первым абсолютным чемпионом мира и Европы, трехкратным чемпионом страны. Осенью 1975 года ему первому из советских аквалангистов было присвоено звание заслуженного мастера спорта СССР.

И в последующие годы Александр выступает успешно, много делает, чтобы передать свой опыт и знания молодым спортсменам.

В январе 1977 года, в дни празднования 50-летия ДОСААФ СССР в газете оборонного Общества «Советский патриот» был опубликован Указ Президиума Верховного Совета СССР о награждении орденами и медалями большой группы спортсменов и тренеров по военно-техническим видам спорта.

За высокие достижения на чемпионатах мира и Европы, говорилось в Указе, «наградить орденом «Знак Почета» Салмина Александра Михайловича — заслуженного мастера спорта СССР, гор. Новосибирск... медалью «За трудовую доблесть» Загозина Владимира Алексеевича — мастера спорта СССР международного класса, гор. Новосибирск».

Впереди у Александра Салмина еще много стартов — стартов, без сомнения, успешных.

Ю. НАУМЧЕВ,
старший тренер сборной команды Москвы по скоростным видам подводного спорта

СОВРЕМЕННАЯ ТРЕНИРОВКА ПОДВОДНЫХ ПЛОВЦОВ

Для сборной команды Москвы используется двухцикловое годовое планирование тренировки. Это значит, что годовой тренировочный процесс состоит из двух подготовительных, двух соревновательных и одного переходного периодов. По такому сдвоенному циклу тренируются почти все сильнейшие спортсмены - подводники страны.

В течение многих лет календарь всесоюзных соревнований составляется так, что в конце каждого цикла проводятся крупные соревнования. Первый цикл завершают республиканские соревнования (февраль) и кубок Советского Союза по скоростным видам подводного спорта (март). Второй цикл начинается в апреле. Он более ответственен, чем первый, так как в летнем периоде проводятся чемпионат СССР, первенство Европы, ряд международных встреч. После окончания соревнований второго цикла спортсменам предоставляется отдых для восстановления сил (переходный период). Длительность его — один месяц. Этим и заканчивается тренировочный процесс спортивного сезона.

На первом этапе подготовительного периода спортсмены - подводники-скоростники довольно часто делают ошибку — форсируют свои тренировки, плавая в основном на скорость. В итоге пик спортивной формы наступает слишком рано, и на соревнованиях наблюдается остановка в росте спортивных результатов или их снижение.

На первом этапе подготовительного периода особое внимание следует уделять общей физической подготовке— главному средству развития скоростно - силовых качеств спортсменов. Усиленные занятия общей физической подготовкой могут замедлить рост скорости плавания и даже сказаться отрицательно на технике плавания, но позднее принесут свою пользу. Наглядным доказательством этого утверждения может служить пример сборной команды Москвы.

В 1975 году сборная команда Москвы в зависимости от мест тренировки была разделена на две группы. Занятия начались с середины сентября. Спортсмены первой группы начинали их с общей физической подготовки (2—2,5 часа), после чего проплывали в ластах в спокойном темпе около 3 километров. Спортсмены второй группы в силу своей занятости совершенно не занимались общей физиче-

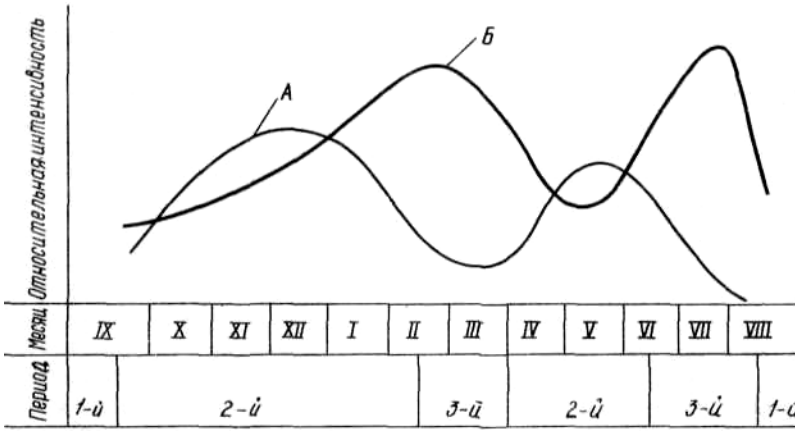
ской подготовкой, но за одну тренировку проплывали по 8—9 километров. С нового года началось «сужение» тренировочного процесса, то есть уменьшение объема проплываемых дистанций и увеличение интенсивности плавания.

Вторая группа, которая занималась только в бассейне, приобрела спортивную форму значительно раньше, чем первая, и на тренировках показывала лучшую скорость. И тем не менее к чемпионату Вооруженных Сил и кубку СССР обе группы были в хорошей спортивной форме и показали результаты, близкие к своим лучшим достижениям.

Второй этап подготовки сборная команда Москвы начала с апреля. Теперь первая группа занималась общей физической подготовкой по 1 — 1,5 часа в день. Подготовка состояла преимущественно из спортивных и подвижных игр. После них спортсмены проплывали в умеренном и среднем темпе около 5 километров. Вторая группа тренировалась только в бассейне и выполняла в основном большие нагрузки, такие как: 4× ×2000 метров (отдых между отрезками 1—2 минуты); 8×1000 метров (отдых— 1 минута); 80—90×100 метров (отдых 30—50 секунд); 10×800 метров (отдых—40—90 секунд); 20 × × 400 метров (отдых — до 1 минуты).

В соревновательном периоде началось интенсивное увеличение скоростных нагрузок. «Подведение» к соревнованиям было для всех членов сборной команды Москвы одинаковым. Однако лучшие результаты и на первенстве столицы, и на первенстве СССР показали спортсмены первой группы.

Все это говорит о том, как важно правильное сочетание общей физи-



Соотношение общей физической А и плавательной подготовки Б спортсменов высокого класса при сдвоенном цикле.
Периоды: 1-й—специальная физическая подготовка; 2-й — плавательная подготовка; 3-й — переходный период; 4-й — подготовительный; 5-й—соревновательный.

ческой и плавательной подготовки для того, чтобы спортсмены в течение всего спортивного сезона смогли выдерживать большие нагрузки. Методически грамотно построенная подготовка подводных пловцов характеризуется не постепенным (в течение всего года) улучшением результатов, а способностью спортсменов показывать лучшие результаты в заранее намеченные сроки.

Какие же выводы можно сделать, проанализировав тренировочный процесс и выступления сборной команды Москвы в спортивном сезоне 1974/75 годов?

Из-за преобладания в тренировке спокойного плавания некоторые спортсмены во время подготовки к первенству СССР плавали «лениво». Ряд спортсменов команды из-за слабо развитых специальных качеств и отсутствия должной физической подготовки не были способны сохранить нужную скорость до конца дистанции и вторую половину, последнюю треть или четверть дистанции проплывали слабее, именно здесь проигрывая.

Еще одной серьезной причиной плохого выступления сборной команды Москвы на первенстве СССР была слабая волевая подготовка спортсменов. Многие из команды во время соревнований находились в состоянии «волевой скованности». У них отсутствовали уверенность в своих силах, желание вступить в борьбу.

Как же должен быть построен тренировочный процесс, какие факторы должен учитывать тренер в работе со спортсменами?

В процессе занятий, особенно в подготовительном периоде, рекомендуется уделять особое внимание совершенствованию техники плавания. Чтобы лучше ее проанализировать, нужно обязательно использовать объективные методы фиксации движений (кинофильмы, кинограммы), а также смотровые окна, через которые движения спортсменов видны без искажений.

При анализе техники плавания спортсмена тренеру следует останавливать свое внимание на следующем: ритмично ли работают ноги спортсмена? Не слишком ли сильно его тело вращается вокруг продольной оси? Каково согласование движений? Соблюдается ли ведущая роль работы ног? Соблюдается ли оптимальный угол атаки, способствующий снижению гидродинамического сопротивления во время плавания? Согласуется ли ритм дыхания с темпом движения? Нет ли нарушения в координации движений ног, рук и головы? Соблюдается ли оптимальная амплитуда движений ног и рук? Сохраняется ли оптимальный угол сгибания коленного сустава?

Выявив недостатки в технике движений, тренер определяет упражнения для их устранения. Впоследствии обязательно проводятся контрольные проверки техники спортсмена, намечаются новые упражнения для устранения еще имеющихся недостатков.

Решающее значение в подготовке подводных пловцов имеет уровень интенсивности физической нагрузки (отношение упражнений, выполняемых с повышенной нагрузкой, к их общему объему) и уровень интенсивности упражнений. Существуют два варианта классификации уровня интенсивности упражнений. При первом варианте уровень интенсивности вы-

полнения упражнений характеризуется следующим образом: свободно, вполсилы, в три четверти силы, в полную силу. При втором варианте интенсивность плавания определяют в процентах от максимально возможной скорости (80—75 процентов — малая скорость, 85 — умеренная, 90 — большая, 95 — околопредельная, 100 — предельная).

Величины вполсилы, в три четверти силы и другие являются условными. И все же спортсмены - подводники довольно быстро привыкают мобилизовать строго соответствующее заданию количество физической энергии. Иначе говоря, когда бы ни предложили спортсмену плыть под водой или по поверхности в три четверти силы, он субъективно будет чувствовать одну и ту же степень мобилизации сил, то есть будет выполнять работу заданной интенсивности.

Тренеру с первых же дней работы со спортсменом необходимо развивать его общую и специальную выносливость.

Выносливость — это способность человека противостоять утомлению при любом виде деятельности. В спортивной практике ее условно делят на общую и специальную. Под общей подразумевается способность спортсмена выполнять в течение длительного времени разнообразную работу, связанную с большой физической нагрузкой. Специальная выносливость подводного пловца заключается в способности сохранять высокую скорость на протяжении всей дистанции, на которой он готовится выступать на соревнованиях. Специальную выносливость спортсмена - подводника называют скоростной.

Скоростную выносливость вырабатывают специальными упражнениями, в которых нагрузки и отдых рассчитаны так, чтобы во время отдыха функциональное состояние организма спортсмена восстанавливалось не полностью.

К упражнениям, развивающим скоростную выносливость, относятся: проплывание коротких и средних дистанций (от 10 до 800 метров), серии (*n* × 50 метров, *n* × 200 метров и т. д.) и их сочетания (*n* × 400 метров + *n* × × 50 метров; *n* × 800 + *n* × 25 метров и т. д.) при частоте пульса 170 — 180 ударов в минуту и отдыхом до пульса 120 ударов в минуту (неполное восстановление), а также многократное проплывание средних и длинных дистанций (от 200 до 300 метров и более) или коротких отрезков от 10 до 200 метров с интенсивностью 85 процентов и восстановлением пульса до 120 ударов в минуту (неполное восстановление).

Для квалифицированного спортсмена - подводника, специализирующегося в скоростном плавании в ластах, недельный план тренировки выглядит примерно так:

1-й день: 6 серий 5×200 метров с интервалом 30 — 40 секунд и отдыхом между сериями 2 — 3 минуты.

2-й: 5×800 метров с интервалом 2 минуты и 4 серии 6×100 метров с интервалом 30 секунд и отдыхом между сериями 2 — 3 минуты.

3-й: 2 серии 4×400 метров с интервалом 30 — 40 секунд и 4 серии 10×50 метров с интервалом 15 — 20 секунд и отдыхом между сериями 2 — 3 минуты.

4-й: 10×800 метров с интервалом

1 минута и интенсивностью 90 процентов.

5-й: 8 серий 10×100 метров с интервалом отдыха 15 — 20 секунд и отдыхом между сериями до 3 минут.

6-й: 5×1500 метров с интервалом до 3 — 4 минут. Интенсивность произвольная.

7-й: Отдых.

Для спортсменов, специализирующихся в скоростном плавании с аквалангом, рекомендуется следующий недельный цикл тренировки.

1-й день: 3 серии 6×100 метров с интервалом 20 секунд и отдыхом между сериями 1 — 1,5 минуты.

2-й: 4×400 метров с интервалом 1 минута и интенсивностью 90 процентов.

3-й: 2 серии 8×50 метров с интервалом 20 секунд и отдыхом между сериями 40 — 50 секунд. Интенсивность — 90 — 95 процентов.

4-й: 3×200 метров с интервалом 1 — 1,5 минуты и 8×100 метров с интервалом 1 минута.

5-й: 4 серии 10×50 метров с интервалом 15—20 секунд и отдыхом между сериями 2 минуты.

6-й 2×800 метров с интервалом 3 минуты (первые 800 метров свободно, вторые — с околопредельной скоростью).

Кроме того, спортсменам, специализирующимся в плавании с аквалангом, на каждом занятии следует проплывать 3 — 4 километра в ластах по поверхности воды.

Приведенные способы вырабатывания скоростной выносливости пока еще мало применялись в подготовке спортсменов - подводников высокого класса, поэтому весьма трудно дать им объективную оценку. Практические же результаты тренировок сильнейших подводных пловцов страны (А. Крюкова, А. Семибратова, Ш. Карапетяна, С. Тарасова, В. Бардашгвина и других) были положительными, и особенно у тех спортсменов, которые специализируются на коротких и средних дистанциях.

И в соревновательном и других периодах тренеру важно не допустить эмоционального или физического утомления спортсмена. Признаки утомления проявляются обычно в такой последовательности: у спортсмена учащаются в состоянии покоя пульс и дыхание, падает вес, ухудшается аппетит, появляется отвращение к воде, «разваливается» техника плавания, нарушается сон, в процессе тренировки не проходят вялость, сердцебиение.

Лучшим «лекарством» от эмоциональной усталости являются «мягкие», но объемные тренировочные нагрузки.

Иногда требуется снизить не только интенсивность упражнений, но и их объем, уменьшить число тренировочных часов в бассейне.

До сих пор бытует мнение, что подводному пловцу нельзя выступать в соревнованиях на своей основной дистанции, пока он не обрел спортивной формы. С этим нельзя согласиться. Для воспитания чувства дистанции спортсмену необходимо преодолевать ее многократно и притом с полной отдачей сил. К тому же систематическое участие в соревнованиях повысит волевые качества спортсмена, научит его спокойно относиться к стартам, мобилизуя психику полностью только в момент наиболее ответственных из них.

МЕДИЦИНА И ФИЗИОЛОГИЯ

С. МЕЛЬНИКОВ

ОСТОРОЖНО — КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ!

Кишечнополостные — самые низкоорганизованные из современных многоклеточных: стенки их тела образованы всего лишь двумя слоями клеток. Внутри тела находится почти пустое пространство, называемое кишечной полостью. По этому главному признаку животное и получило свое название.

Кишечнополостные живут как в пресной, так и морской воде, как в одиночку, так и целыми колониями. Размеры тела отдельных особей бывают от 1 миллиметра до 2 метров в диаметре, а длина щупальцев может достигать нескольких десятков метров.

Все кишечнополостные вооружены ядовитым аппаратом. Яд вызывает местное раздражение на коже человека, но может привести и к общему отравлению и даже к смерти. Ядовитый аппарат у всех кишечнополостных устроен одинаково: отдельные клетки верхнего слоя щупальцев содержат хитиновые капсулы, заполненные ядом. Наружный конец капсулы имеет тончайшую трубочку, так называемую стрекательную нить, и чувствительный волосок — книдоциль. В спокойном состоянии стрекательная нить спирально закручена внутри капсулы. Прикосновение к книдоцилю вызывает раздражение клетки, стрекательная нить развертывается и мгновенно вонзается в раздражитель. При этом по каналу стрекательной нити происходит впрыскивание ядовитой жидкости. Количество яда в одной стрекательной клетке столь мало, что он не может причинить ощутимого вреда, но раздражитель, будь

то враг или жертва, обычно задевает значительную площадь и поэтому мгновенно получает тысячи крошечных уколов. Для одних обитателей подводного царства это смерть, для других — чувствительное предупреждение.

На человека яд стрекательных клеток разных кишечнополостных оказывает различное действие. Прикосновение к большинству гидроидных медуз обычно заканчивается лишь покраснением кожи и зудом. Однако некоторые из медуз, например карподея и хиродропус, могут вызвать не только сильнейший ожог, но и общее отравление. Недаром медузу хиродропус на побережье Северной Австралии называют «морской осой». Эта «оса», по всей вероятности, одно из самых ядовитых существ не только среди кишечнополостных, но и вообще всех морских животных. Сила ее яда такова, что человек от него умирает через несколько минут.

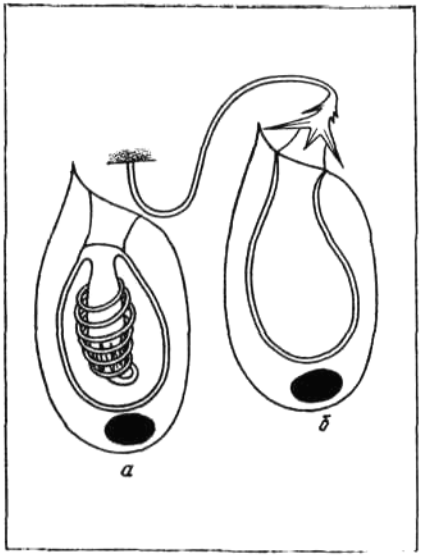
К этому же классу медуз относится и физалия*, более известная под названием «португальский кораблик». Она получила его за яркую окраску, похожую на окраску средневековых португальских военных кораблей. Плывущая по поверхности моря физалия похожа на надутый, несколько вытянутый пузырь, снизу к которому прикреплены длинные, порой 30-метровые, щупальца. Встреча с ней ничего хорошего не предвещает.

В наших морях, пожалуй, самая опасная медуза — крестовичок, обитатель прибрежных дальневосточных вод. Эти медузы не превышают 30 миллиметров в диаметре. Животное легко опознать по крестообразным и радиальным темным полосам на прозрачном зеленовато-желтоватом фоне колокола, за что ее и нарекли крестовичком. По краям колокола расположено множество щупалец, иногда до 80, прикосновение которых вызывает сильную жгучую боль. Так просто от этого кишечнополостного не отделаешься: медуза, будто боясь упустить жертву, накрепко присасывается к телу. Через 3 — 5 минут кожа на месте поражения краснеет, а затем появляются симптомы общего отравления. Оно начинается приступом удушья и сухого кашля, появляется боль в пояснице и конечностях, немеют пальцы рук и ног. Исследования показали, что яд крестовичка вызывает стойкие и продолжительные патологические изменения в печени. Острый период болезни длится 4—5 суток, потом недомогание проходит. Повторные встречи с крестовичком еще более нежелательны. Дело в том, что организм человека не вырабатывает иммунитет к его яду и даже делается к нему еще чувствительнее.

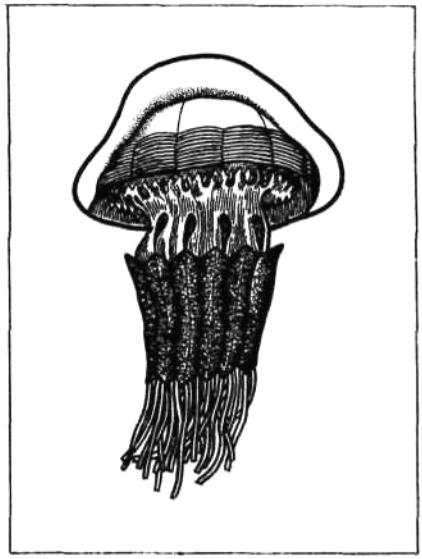
Для лечения применяют антибиотики. Так, весьма эффективны подкожные инъекции адреналина (1 $см^3$: 1000) и эфедрина (1 $см^3$ — 5-процентный). Инъекции лучше всего делать сразу после поражения. В тяжелых случаях применяют искусственное дыхание и кислород. В целях профилактики рекомендуется натирать тело минеральными маслами.

В Черном и Балтийском морях чаще всего можно встретиться с аурелией, или ушастой медузой. Ушастой

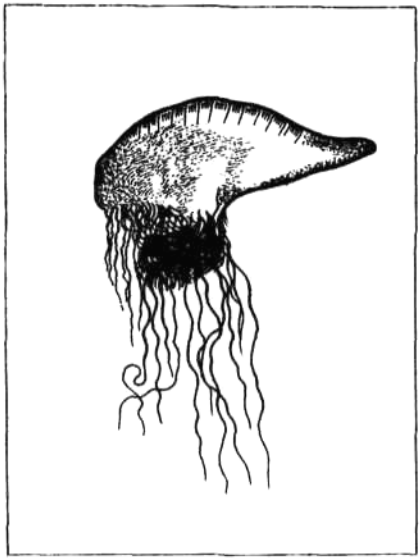
• Физалию принято считать одной особью медузы, однако это целая плавающая колония, состоящая из различных полипоидальных и медузоидных форм.



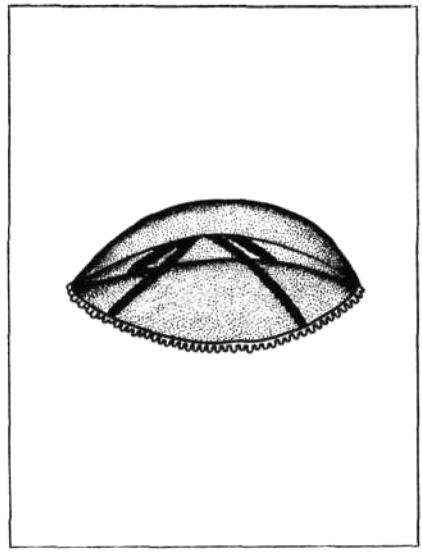
Стрекательная клетка:
а — нить свернута; б — нить выброшена.



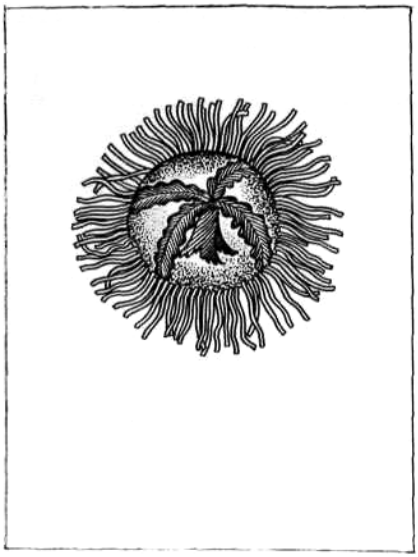
Корнерот.



Физалия.

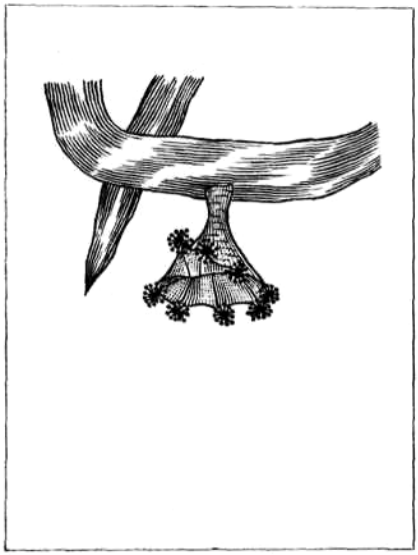


Лептомедуза.



Крестовичок.

Конская актиния.



Сидячая медуза.

Морское перо.

ее прозвали за четыре лопасти, расположенные под сильно уплощенным зонтиком и формой напоминающие заячьи уши. Аурелия не ядовита, прикосновение к ее щупальцам вызывает лишь легкое жжение. Однако нужно избегать попадания яда в глаза.

Гигантом среди кишечнополостных является цианея — холодноводная медуза. Ее зонтик достигает в диаметре 2 метров, щупальца — 30 метров. Молодые особи этого вида очень красивы. Зонтик желтоватый с яркокрасными краями и такого же цвета лопастями, щупальца розоватые. Несмотря на внушительные размеры цианеи, ее яд довольно слаб и вызывает лишь местное покраснение кожи и непродолжительный зуд.

По патогенному действию яда к цианее близка ризостома, или корнерот, встречающаяся в Черном и Азовском морях. Эта медуза несколько меньше цианеи, но жжется значительно сильнее, хотя общего отравления не вызывает. Ризостома интересна тем, что ротовых отверстий у нее множество и расположены они на сильно развитых щупальцах. Отсюда и второе название медузы — корнерот.

В Мировом океане встречается еще одна обособленная группа медуз — ставромедузы. Они ведут сидячий образ жизни и по форме напоминают воронку. Некоторые из их 30 видов водятся в Черном море. Обычно они находятся на водорослях в виде свешивающихся полупрозрачных мягких колокольчиков с венчиками булавовидных щупалец.

К кишечнополостным относятся и коралловые полипы — кораллы, актинии, или морские анемоны, морские перья и цериантарии. Это животные цилиндрической формы, со щупальцами на верхнем конце тела и прикрепительной подошвой на нижнем. Одни виды живут колониями, другие — в одиночку. Кораллы обитают во всех морях, но предпочтение отдают тропическим широтам. Их колонии иногда разрастаются в громадные кусты.

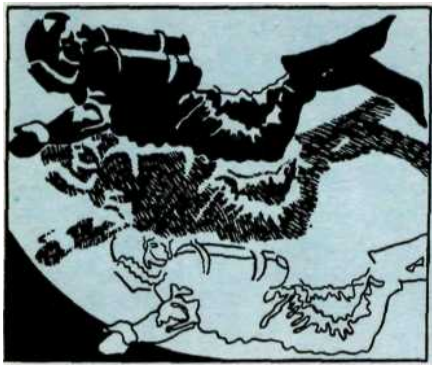
Колонии кораллов, отмирая год за годом, создают своеобразную платформу для роста других сообществ, те, отмирая в свою очередь, увеличивают толщину этого слоя. Так год за годом растет коралловый риф, или остров.

Актинии — это одиночные полипы, по форме напоминающие цилиндры. Число их щупалец всегда кратно шести. Актинии, как и медузы, имеют стрекательные клетки, но с более слабым ядом.

Коралловые полипы морские перья живут своеобразными колониями. Колония состоит из одного крупного полипа с боковыми выростами, на которых находятся и развиваются вторичные полипы. Некоторые из видов морских перьев способны к передвижению.

Цериантарии — мелкие одиночные полипы, живущие в трубках из ила. Их стенки укреплены слизистыми выделениями полипа.

Полипы не опасны. Реальную угрозу представляют только коралловые колонии, имеющие острые края. При неосторожном обращении с кораллами можно получить сильные порезы, которые долго не заживают и даже могут развиваться в септические язвы.



СНАРЯЖЕНИЕ И ОБОРУДОВАНИЕ

А. ПЕДОРЕНКО

КРИОГЕННЫЙ АППАРАТ АК-3

Созданные у нас в стране аквалангги «Украина», «Украина-2», АВМ, АВМ-1М являются автономными дыхательными аппаратами с запасом сжатого воздуха и открытой схемой дыхания. Они просты по конструкции, надежны в работе, исключают возможность кессонного заболевания, кислородного отравления, азотного наркоза. Однако у этих аппаратов имеются и существенные недостатки— короткое время экспозиции и высокое сопротивление на вдохе и выдохе при максимальных нагрузках. Расход воздуха при работе на глубине 40 метров настолько велик, что время экспозиции сокращается до 6 минут.

Самый простой способ увеличить время пребывания под водой — взять с собой больший запас воздуха. Но для этого нужно увеличить число и емкость баллонов, Естественно, все это утяжеляет конструкцию, делает ее громоздкой. К тому же увеличение экспозиции влечет за собой необходимость чаще делать декомпрессионные остановки при всплытии, а это сводит на нет все ухищрения с увеличением запаса воздуха. Вот почему появилась необходимость в создании новых типов аквалангов.

Один из новых типов аквалангов, так называемый шланговый аппарат, представляет собой конструкцию, в которой воздух, сжатый до 8 — 10 избыточных атмосфер, поступает по шлангу из баллонов большой емкости или из компрессора, находящегося на поверхности, прямо в дыхательный автомат аппарата. В случае необходимости аквалангист может

Погружение в криоланге.

воспользоваться аварийным запасом воздуха из баллонов, прикрепляемых за спиной. Однако и этот комбинированный аппарат не лишен недостатков. Главный из них — потеря аквалангистом автономности.

Очень удобны для работ под водой аппараты с замкнутым и полузамкнутым циклом дыхания и автоматическим регулированием состава дыхательной смеси. Экономно расходуя воздух, они позволяют опускаться на большие глубины на довольно длительное время. Компоненты дыхательной смеси могут храниться в баллонах раздельно, что позволяет регулировать состав в зависимости от глубины погружения. Однако конструкция подобных аппаратов весьма сложна, они дороги в изготовлении и поэтому не могут пока найти массового применения.

Более перспективным сегодня является так называемый криогенный акваланг, разработанный учеными и конструкторами Харьковского физико-технического института низких температур. На криоланг АК-3 получено три авторских свидетельства за № 478489, 503152, 505141. На Выставке достижений народного хозяйства СССР аппарат получил две серебряные и пять бронзовых медалей.

АК-3 предназначен для различных подводно - техничесних, исследовательских, спасательных и других работ на глубине до 45 м. Имеет открытый цикл дыхания, для чего используется сжиженный воздух или воздушно-кислородная смесь, сохраняемая при температуре — 190° С в сосудах Дьюара. Запас жидкой дыхательной смеси позволяет находиться под водой примерно в четыре раза дольше, чем при использовании сжатого воздуха. Новая конструкция одноступенчатого дыхательного автомата позволила на глубине 45 м (при расходе дыхательной смеси 155 л/мин) снизить сопротивление на вдохе-выдохе до 50 мм вод. ст.

Наличие двух компонентов сжиженных газов позволяет при зарядке аппаратов в зависимости от заданной глубины погружения и времени экспозиции составлять необходимую газовую смесь с таким расчетом, чтобы режим ступенчатой декомпрессии оказался минимальным. Смесь составляется путем взвешивания кислорода и азота в отдельности и дальнейшего их смешивания.

Таблица

Время экспозиции и декомпрессии в зависимости от глубины погружения при легочной вентиляции 30 л/ мин

Глубина (м)	40% О., (кислород)	60% N_2 (азот)
	Время экспозиции (мин)	Время декомпрессии (мин)
5	145	—
12	98	—
21	70	2
30	51	7
39	35	8

Техническая характеристика криоланга АК-3

Глубина погружения — 45 м. Масса аппарата на воздухе: наполненного

дыхательной смесью — 24 кг; без дыхательной смеси — 16 кг. Габариты — 680Х350Х140 мм. Число сосудов — 2. Масса дыхательной смеси—8 кг. Запас дыхательной смеси — 6900 л. Запас резервной дыхательной смеси — 500 л. Запас прочности на внешнее давление двукратный — 9 кг/см^2. Запас прочности на внутреннее давление трехкратный — 25 кг/см^2. Установочное давление — 5,8 кг/см^2. Срабатывание предохранительного клапана — 10—15 кг/см^2. Положительная плавучесть +1 кг. Отрицательная плавучесть — 2 кг. Время заправки аппарата — 3 — 5 минут. Время подготовки аппарата к работе сразу после заправки — 8 — 10 мин. Время подготовки аппарата к работе предварительно заправленного — 1—2 мин. На воздухе можно дышать из аппарата не более — 10 мин. Теплоизоляция экрановакуумная — 10 $^{-3}$ мм рт. ст. Сопротивление на вдохе-выдохе — 50 мм вод. ст. Время безрасходного хранения — 12 ч.

Криоланг АК-3 выполнен из нержавеющего металла и является антимагнитным. Имеющиеся латунные и алюминиевые детали покрыты антикоррозийным покрытием, стойким к воздействию морской воды.

Устройство криоланга

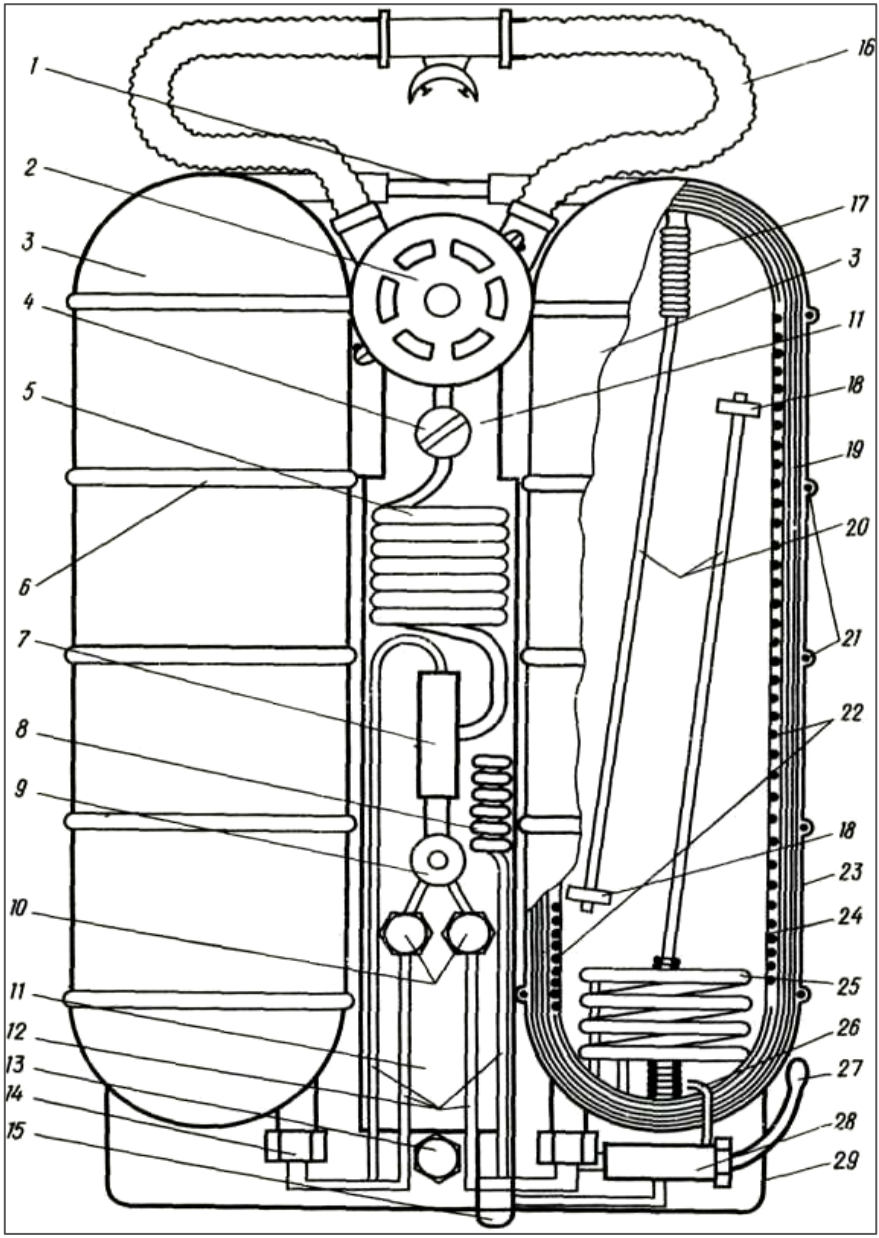
Криоланг АК-3 (рис.1) состоит из двух сосудов Дьюара 3, внутренним объемом по 5 л каждый, присоединенных с двух сторон к компенсатору плавучести 11. На компенсаторе крепятся дыхательный автомат 2 с двумя гофрированными шлангами 16 и загубником, вентиль 4, который служит для перекрытия газового потока во время безрасходного хранения, теплообменник дыхательной смеси 5, теплообменник - испаритель 8, гравитационный клапан 7, предохранительный клапан 9, кнопка наполнения компенсатора водой 15 и система ремней для закрепления аппарата на теле пловца.

В нижней части аппарата на защитном кожухе 29 крепятся зарядный штуцер 13 для заправки аппарата жидкой дыхательной смесью, двухходовой кран 28, служащий для повышения давления в сосудах Дьюра в начале работы (пуск) и для включения системы отбора резервной дыхательной смеси (резерв). Сосуды Дьюара выполнены из нержавеющей стали.

Заряжают аппарат жидким воздухом или жидкой воздушно - кислород-

Рис. 1. Схема криоланга:

1 — ручка для переноски; 2 — дыхательный автомат; 3 — сосуды Дьюара; 4 — вентиль; 5 — теплообменник дыхательной смеси; 6 — зиги; 7 — гравитационный клапан; 8 — теплообменник-испаритель; 9 — предохранительный клапан; 10 — стравливающие штуцера; 11 — компенсатор; 12 — трубопроводы; 13 — зарядный штуцер; 14 — накидные гайки; 15 — кнопка наполнения компенсатора; 16 — гофрированные шланги; 17 — сильфон; 18 — утяжеленные ограничители; 19 — теплоотражающие экраны; 20 — заборные патрубки; 21 — распорные кольца; 22 — адсорбент; 23 — наружный сосуд Дьюара; 24 — внутренний сосуд Дьюара; 25 — теплообменник; 26 — заборник резервной системы; 27 — ручка двухходового крана; 28 — двухходовой кран; 29 — защитный кожух.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
3
11
18
19
20
21
22
18
23
24
25
26
27
28
29

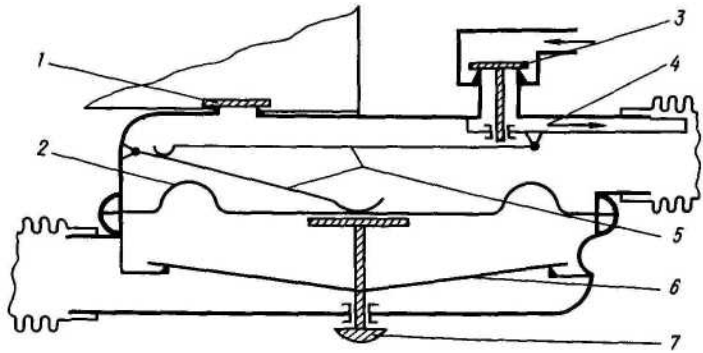


Рис. 2. Дыхательный автомат:
1 — обратный клапан; 2 — мембрана; 3 — воздухоподающий клапан; 4 — эжектор; 5 — рычаги; 6 — клапан выдоха; 7 — кнопка.

ной смесью через специальный зарядный шланг. Для этого с зарядного и двух стравливающих штуцеров снимают заглушки, зарядный шланг подсоединяют к зарядному штуцеру, и жидкая дыхательная смесь под давлением 1—2 кг/см^2 из транспортной емкости переливается в аппарат. Через 3 — 5 мин из стравливающих штуцеров 10 появляются капельки жидкости, что служит указанием прекращения зарядки. Шланг отсоединяют, заглушки ставят на место.

Толщина стенки внутренней емкости 24 составляет 0,8 мм, наружной — 1,2 мм. Наружная емкость имеет выпуклые кольцевые зиги 6, в которые с внутренней стороны вложены распорные кольца 21 для увеличения сопротивления наружному гидростатическому давлению. В верхней части сосудов установлена ручка 1, служащая для переноски аппарата, а в нижней расположены штуцеры для заправки и отбора жидкой дыхательной смеси. Во внутренней емкости каждого сосуда в противоположных концах установлены на сильфонах 17 по два заборных патрубка 20 с ограничителями 18. Последние служат для того, чтобы не выбирать полностью дыхательную смесь. А чтобы заборники в горизонтальном положении все время находились в «жидкой фазе» дыхательной смеси, ограничители выполнены утяжеленными. Сами заборники имеют такую конструкцию, чтобы в полностью заправленных сосудах оставалась газовая подушка. Один из сосудов подключен к пускрезервной системе отбора жидкой дыхательной смеси и имеет внутри теплообменник 25, служащий для повышения давления в сосуде при подготовке аппарата к работе, и заборник 26 для отбора резервного запаса жидкой дыхательной смеси.

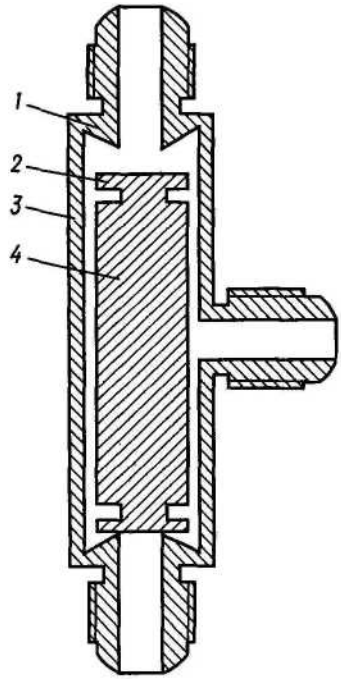


Рис. 3. Гравитационный клапан:
1 — седло; 2 — клапан; 3 — корпус; 4 — груз.

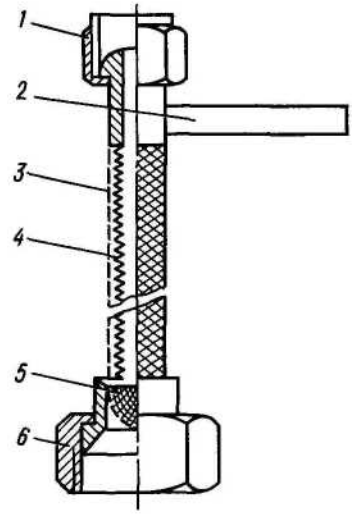


Рис. 4. Зарядный шланг:
1, 6 — накидные гайки; 2 — ручка; 3 — защитная сетка; 4 — сильфон; 5 — фильтр.

Система теплоизоляции экранно-вакуумная. Пространство между внутренней и наружной оболочками заполнено экранами 19 из алюминированной пленки и предварительно вакуумировано до давления 10^{-3} мм рт. ст. Дальнейшему вакуумированию способствует холод и предварительно помещенный под экраны адсорбент 22.

Дыхательный автомат (рис. 2) обеспечивает подачу воздуха пловцу под давлением, равным глубине погружения, и закреплен на корпусе компенсатора. Он состоит из двух корпусов, соединенных между собой. Между корпусами зажата резиновая мембрана 2. В одном корпусе установлены воздухоподающий клапан 3, обратный клапан 1 для уравнивания давления в компенсаторе, эжектор 4 для снижения сопротивления на вдохе, рычаги 5. Во втором корпусе установлены грибковый клапан выдоха 6, седло клапана выдоха, кнопка 7.

Средняя полость дыхательного автомата, образованная мембраной и клапаном выдоха, через отверстия в корпусе свободно сообщается с

окружающей средой. Отличительная особенность данного автомата — низкое сопротивление вдоху и выдоху на всех режимах работы и на всех глубинах. Достигается это тем, что подводящие трубопроводы и седло клапана имеют поперечное сечение выше 38 мм^2, а на выдохе применен грибковый клапан, равный по площади мембране.

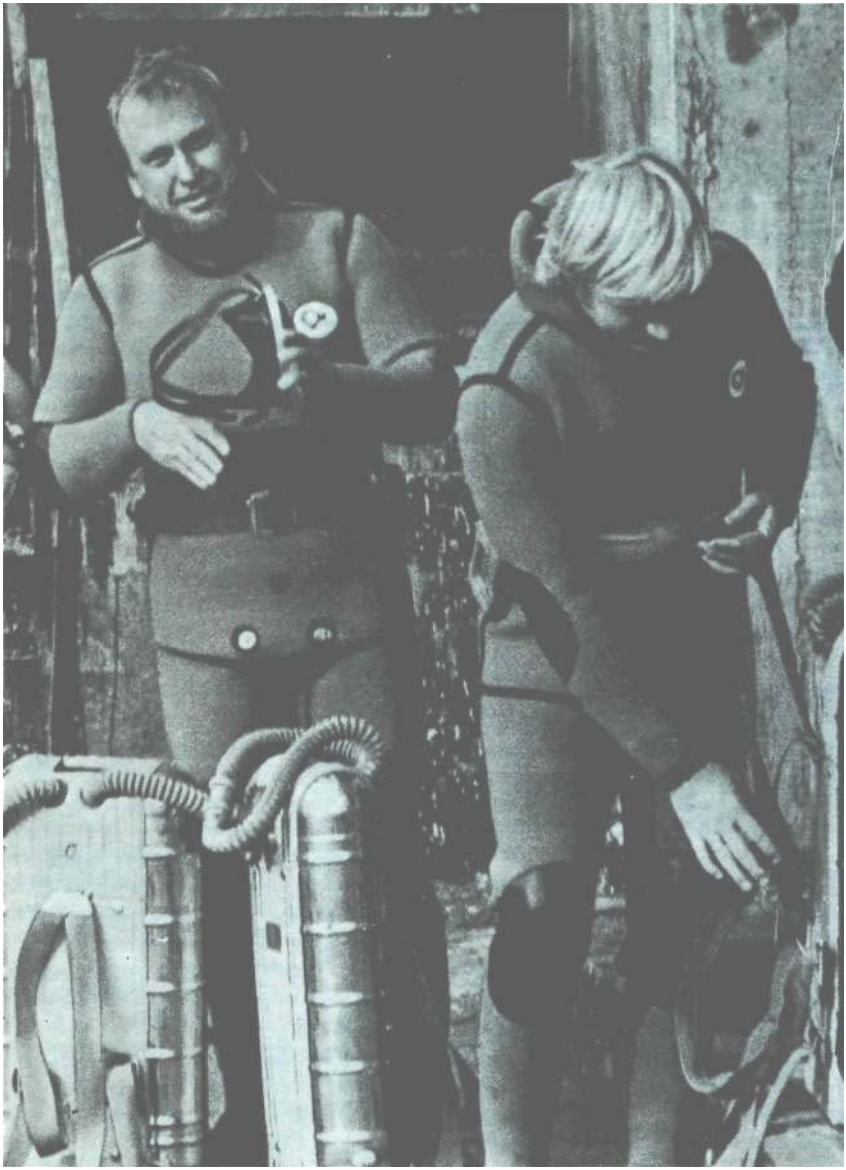
Гравитационный клапан (рис. 3) служит для переключения газового потока в зависимости от положения пловца таким образом, чтобы в заборные патрубки поступала только жидкая дыхательная смесь. Этим обеспечиваются стабильное давление в газовой подушке сосудов и равномерный расход жидкой дыхательной смеси, а также постоянство газовой смеси на всех режимах работы аппарата. Гравитационный клапан — это полая металлическая трубка 3 с тремя штуцерами. С двух сторон трубка заканчивается седлами 1. Внутри трубки имеется цилиндрической формы груз 4, свободно перемещающийся под собственной тяжестью.

С торцевых сторон груз заканчивается клапанами 2 тарельчатого типа. Когда гравитационный клапан находится в вертикальном положении, дыхательная смесь может пройти только через верхнее седло, которое связано трубопроводами с заборниками, опущенными в жидкую фазу дыхательной смеси. Нижнее седло в это время перекрыто тарельчатым клапаном, на который давит груз и поток газа, проходящий через верхнее седло.

Зарядный шланг (рис. 4) представляет собой металлорукав длиной 0,5 м, выполненный из нержавеющего спиралевидного сильфона 4, оплетенный сверху защитной сеткой 3. Концы зарядного шланга заканчиваются специальными накидными гайками 1 и 6, одна из которых имеет сетчатый фильтр 5. Ручка 2 исключает возможность проворачивания примерзшего шланга при его отсоединении после заправки.

Эксплуатация криоланга

Подготовка акваланга к работе производится следующим образом. Заправленный аппарат ставят в вертикальное положение. Ручку двухходового крана переключают в положение «пуск», потом два-три раза нажимают на кнопку дыхательного автомата при открытом вентиле. Избыточное давление, которое всегда присутствует в закрытом сосуде Дьюара, обеспечивает равномерное поступление жидкой дыхательной смеси через заборник двухходового крана. В теплообменнике-испарителе жидкость превращается в газ и поступает в теплообменник, установленный внутри сосуда Дьюара. Здесь газ подогревает весь запас дыхательной смеси в сосуде с пуск - резервной системой, что увеличивает давление в газовой подушке до установочного—5 — 8 кг/см^2. Далее он поступает в газовую подушку основного сосуда, в котором также увеличивается давление. После нажатия на кнопку дыхательного автомата процесс продолжается самостоятельно. По истечении 8 — 10 минут, когда разового количества поступающего воздуха станет достаточно для глубокого вдоха, ручку двухходового крана можно перевести в первоначальное положение: аппарат готов к



Водолазы А. Бородин и Э. Юрьев подготавливают криоланги АК-3 к испытаниям.

работе. Если аппарат готовят к работе спустя несколько часов после заправки, то на это потребуется не более 1 — 2 минут.

Аппарат, полностью заправленный жидкой дыхательной смесью, имеет отрицательную плавучесть (—2 кг). Для создания нулевой плавучести служит компенсатор, который связан с полостью дыхательного автомата через обратный клапан 1 (рис. 2), предназначенный для уравнивания во время погружения давления внутри компенсатора с окружающей средой.

По мере расхода дыхательной смеси положительная плавучесть увеличивается. Чтобы поддерживать нулевую плавучесть, надо время от времени нажимать на кнопку 15. Тогда часть воздуха, находящегося в компенсаторе, выйдет через клапан, расположенный в верхней части корпуса, а его место займет вода.

Отбор смеси при дыхании под водой происходит одновременно из двух сосудов через заборники, опущенные в «жидкую фазу» дыхательной смеси. Далее через гравитационный клапан жидкая смесь поступает в теплообменник 5 (рис. 1), где превращается в газ, отогреваясь до температуры окружающей среды, и через вентиль 4 попадает под клапан дыхательного автомата на вдох.

Если жидкая дыхательная смесь израсходована настолько, что заборные патрубки оказались в «газовой фазе», то из-за значительной длины трубопроводов и теплообменника расход дыхательной смеси значительно уменьшается, а сопротивление вдоху увеличивается. Это и служит сигналом к выходу на поверхность. Перед выходом на поверхность необходимо принять вертикальное положение и перевести ручку двухходового крана в положение «Резерв». В этом положении отбор жидкой дыхательной смеси идет только через заборник, расположенный у самого дна внутренней емкости, то есть в «жидкой фазе».

Когда по каким - либо причинам внутреннее давление превысит 8 кг/см^2, в работу включается предохранительный клапан 9, который через систему трубопроводов подсоединен к заборникам, находящимся в «газовой фазе» дыхательной смеси. Поэтому избыточное давление в «газовой фазе» быстро стравливается в окружающую среду. По окончании работы ручка двухходового крана ставится в первоначальное положение. Если весь резервный запас не использован до конца, то со временем он выйдет через предохранительный клапан. Чтобы слить воду из компенсатора, аппарат ставят вертикально — выступающая часть кнопки утопится в корпусе, открыв тем самым сливной клапан.

Проведенные испытания криолангa АК-3 в барокамере с имитацией глубины до 60 м, а также в пресной и морской воде на глубине до 45 м при температурах окружающей среды от 0 до 24° С показали его значительное преимущество перед другими типами аквалангов и большую эффективность в работе.

Мобильность и автономность водолазных станций, приспособленных к работе с криолангами типа АК, позволяют выполнять работы в любом месте и с высокой производительностью труда водолазов и аквалангистов.

В. СТЕПАНЕНКО, Е. ПАНЧЕНКО

МАЛОГАБАРИТНАЯ КОМПРЕССОРНАЯ УСТАНОВКА

Техническая характеристика компрессора

Тип — К2-150. Производительность при постоянном конечном давлении 150 кгс/см^2 — не менее 1,8 л/мин. Время зарядки акваланга АВМ-1М — не более 7,5 мин. Потребляемая мощность при 1000 об/мин и конечном давлении 150 кгс/см^2 — не более 10 л. с. Расход воды на охлаждение — 600 л/ч. Смазка — разбрызгиванием. Масло — МК-22. Расход масла — 50 г/ч. Вес компрессорной установки — 85 кг.

Техническая характеристика двигателя

Тип — ПД-10 двухтактный. Диаметр цилиндра — 72 мм. Мощность при n = 3500 об/мин — 10 л. с. Средний расход топлива — 2,3 л/ч. Топливо — смесь бензина А-66 или А-70 с автолом АК-10 (20 : 1). Смазка — разбрызгиванием. Охлаждение — водяное. Зажигание — от магнето. Пуск — осуществляется за пусковой шкив шнуром. Вес двигателя с редуктором — 58 кг.

Устройство и работа компрессора

Стандартный тракторный пусковой двигатель типа ПД-10 с редуктором и компрессор высокого давления типа К2-150 смонтированы на раме, сваренной из швеллера № 8 (рис. 1). Двигатель и компрессор соединены между собой четырьмя приводными клиновыми ремнями типа Б. Передаточное число i = 1,5. Переносят компрессор на двух металлических прутках, которые вставляются во втулки рамы.

Так как двигатель ПД-10 имеет правое направление вращения, а компрессор К2-150 — левое (если смотреть со стороны привода), то последний был подвергнут переделке. В его шатуне по разъему «стержень шатуна — нижняя головка» была переустановлена на 180° нижняя головка (рис. 2). Этим достигнута нормальная смазка шатунно-поршневой группы компрессора. Кроме того, в водяном шестеренчатом насосе компрессора были переставлены трубопровод подачи воды к насосу и трубопровод подачи воды от насоса к холодильникам компрессора.

В двигателе и его редукторе в связи с необходимостью длительного режима работы также произведены доработки. В корпусе двигателя вместо маслозаливной пробки установлен сапун для сообщения внутренней полости редуктора двигателя с атмосферой. Поршневые кольца двигателя заменены на кольца с закрытым замком от мотоцикла ИЖ (рис. 3). Доработана нажимная шестерня (*z*-59) включения фрикционной муфты в редукторе — сделаны две лыски на диаметре 74 мм и фаска в отверстии диаметром 65 мм (для улучшения смазки шарикоподшипников № 305 и 8109) (рис. 4).

В качестве емкости для топлива применен бензобак от лодочного мотора. Для принудительной подачи бензина в карбюратор использован топливный диафрагменный насос от подвесного лодочного мотора, работающего от пульсации давления в полости кривошипного картера. Насос соединен с полостью кривошип-

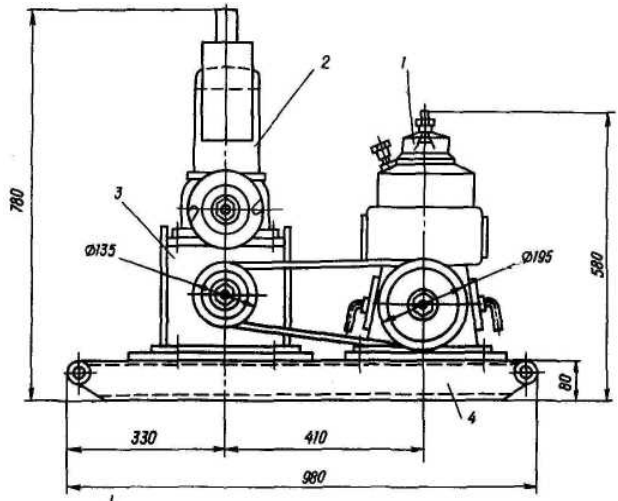


Рис. 1. Общий вид малогабаритной компрессорной установки:
1 — компрессор; 2 — двигатель; 3 — кронштейн; 4 — рама.

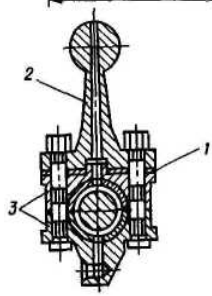


Рис. 2. Шатун в сборе:
1 — место разъема; 2 — стержень шатуна; 3 — нижняя головка.

ного картера двигателя и установлен на корпусе последнего вместо конической пробки.

В системе охлаждения компрессора и двигателя нет радиатора. Вода подается насосом сначала в компрессор, затем на двигатель, а потом идет на слив.

Чтобы избежать попадания выхлопных газов двигателя в компрессор, на входной патрубок компрессора обязательно надевается шланг длиной в несколько метров и его свободный конец кладется с наветренной стороны. Сечение шланга должно быть по возможности большим — 50—70 мм.

Так как воздух, подаваемый компрессором, содержит вредные примеси, он подлежит трехступенчатой очистке — сначала в маслоотделителе, затем в фильтре ОКН (пятилитровый баллон, заполненный активированным углем) и напоследок в емкости с фетром, где задерживаются механические примеси.

Компрессорная установка, о которой здесь рассказано, надежна, проста в эксплуатации, легко может быть перенесена с места на место четырьмя спортсменами.

Рис. 3. Установка поршневого кольца:
1 — поршень; 2 — поршневое кольцо.

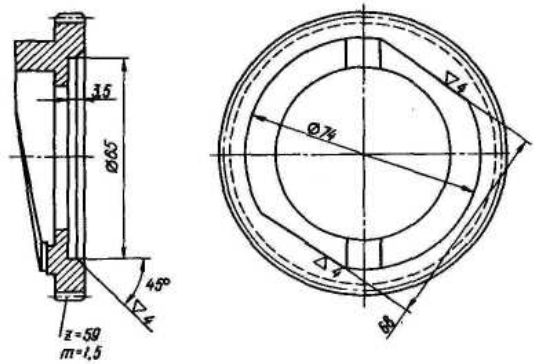


Рис. 4. Нажимная шестерня.

В. МАСТЕПАНОВ,
инструктор подводного спорта

МИШЕНЬ ДЛЯ ПОДВОДНОЙ СТРЕЛЬБЫ

Для тренировок и соревнований по спортивной подводной стрельбе применяются гарпуны с острыми металлическими наконечниками и мишени, способные удерживать гарпуны. Такой «классический» способ стрельбы позволяет наглядно судить о меткости спортсмена, но имеет несколько недостатков. Во-первых, гарпун, летящий с большой скоростью, представляет опасность, и чтобы не произошло несчастного случая, приходится соблюдать особые меры безопасности. Во-вторых, при стрельбе в закрытых плавательных бассейнах не исключена возможность повреждения кафельной облицовки. В-третьих, гарпун, вонзаясь в мишень, разрушает ее, и кусочки материала, из которого она изготовлена, откалываясь, засоряют воду. Немаловажно и то, что на вытаскивание застрявшего гарпуна у спортсмена или судьи уходит время.

В нашей секции второй год используются мишени новой конструкции, которые лишены указанных недостатков.

Неподвижная мишень (рис. I) состоит из алюминиевого основания и приклеенного к нему клеем 88Н амортизатора из пористой резины. Стандартная бумажная мишень, пропитанная парафином, удерживается на ней четырьмя бандажами (склеенные в кольцо полоски тонкой эластичной резины). Для крепления линя служат петли на основании.

Стрельба по мишени с резиновым амортизатором ведется гарпунами особой конструкции. Их наконечники делаются из твердой резины и вставляются с небольшим натягом в резьбовое отверстие (рис. 2). Наличие резьбы позволяет пользоваться наконечниками любой конструкции и назначения. В точке попадания такого гарпуна происходит деформация амортизатора, и в мишени образуется отверстие. Приемы стрельбы новыми гарпунами ничем не отличаются от старых, поэтому точность не ухудшается. При пробной стрельбе ими в кафельную стену на ней не оставалось никаких следов.

Подвижная мишень с резиновым амортизатором (рис. 3) имеет форму эллипса, размеры которого отвечают положению о соревнованиях. Ее основание для большего веса делается из латуни или нержавеющей стали. Бумажная мишень пропитывается парафином. Для скольжения по тросу служат два ролика.

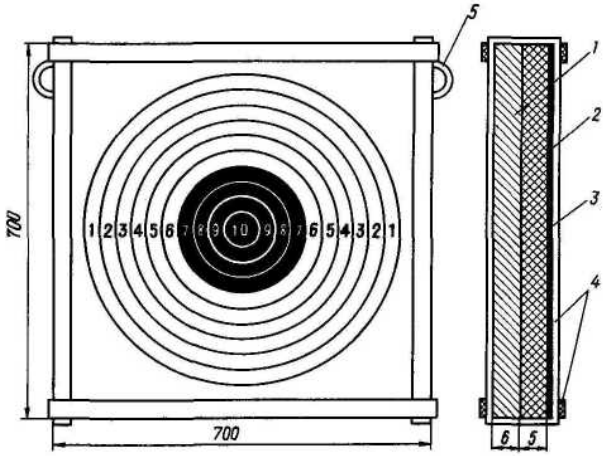


Рис. 1. Неподвижная мишень:
1 — основание; 2 — амортизатор; 3 — мишень; 4 — бандаж (4 шт.); 5—петля (2 шт.).

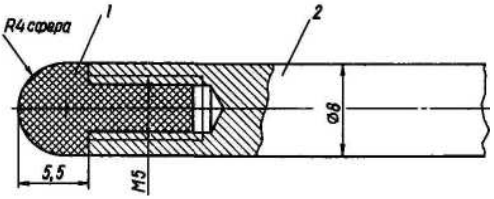


Рис. 2. Гарпун:
1 — наконечник; 2 — гарпун.

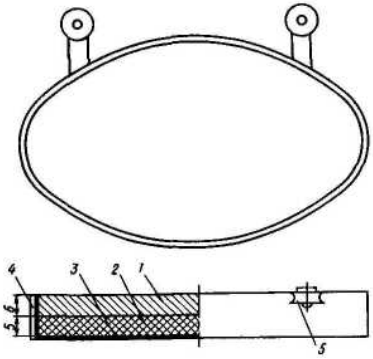


Рис. 3. Подвижная мишень:
1 — основание; 2 — амортизатор; 3 — мишень; 4 — бандаж; 5 — ролик (2 шт.).

В. БАТАЛОВ

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДВОДНЫЕ АППАРАТЫ

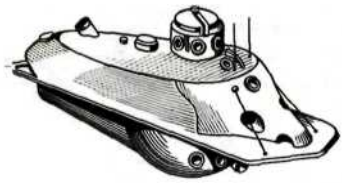
Угроза энергетического кризиса ускорила развитие морских нефтепромыслов. Англия, Норвегия и ФРГ за несколько лет освоили нефтеносные пласты в недрах Северного моря. Расширили свои морские нефтепромыслы США и Венесуэла. Предполагается, что в 1977 году число работающих на шельфах плавучих буровых платформ увеличится до 400. Растет протяженность подводных нефтегазопроводов. Очевидно, лет через десять их протяженность достигнет 10 000 км. Для монтажа, обслуживания, профилактических осмотров и ремонта подводного оборудования требуется целая армия высококвалифицированных легководолазов и гидронавтов.

Для транспортировки легководолазов на морское дно в режиме насыщения используются привязные водолазные камеры и автономные аппараты, имеющие два отсека — носовой (прочный корпус обычного самоходного подводного аппарата) для размещения пилота и руководителя подводных работ и кормовой для легководолазов. Давление и состав газовой смеси в кормовом отсеке меняются в ходе^спуска так же, как и в обычном водолазном колоколе. В некоторых аппаратах отсеки соединены шлюзом, чтобы в случае необходимости к легководолазам можно было прийти на помощь.

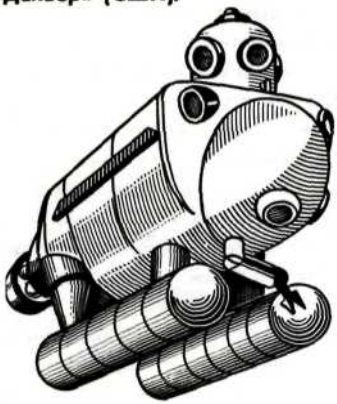
Первый двухотсечный подводный аппарат для доставки легководолазов на глубину — «Дип Дайвер» — был построен в 1967 году американской фирмой «Перри» при участии известного конструктора Эдвина Линка. Затем фирма «Перри» построила еще несколько аппаратов такого же типа. Один из них, «Шелф Дайвер», успешно работал у берегов Америки, в Мексиканском заливе, на морских нефтепромыслах в Ливии. Транспортируемые им легководолазы выполняли самые разнообразные работы: осматривали и ремонтировали буровые установки и другие подводные сооружения, прокладывали трубопроводы, добывали в прибрежной зоне ценную руду, занимались судоподъемными работами.

Подводные аппараты аналогичного назначения строит и западно-германская фирма «Брукер-физикс» в Карлсруэ. Один из них — «Мермайд-3» — экспонировался в 1975 году в Ленинграде на международной выставке «Инрыбпром-75».

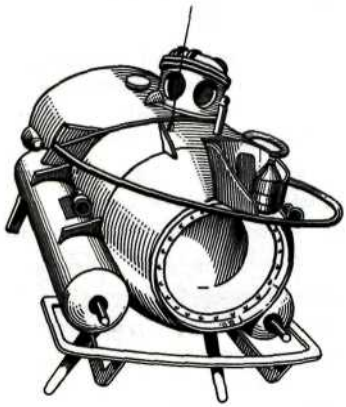
Масса «Мермайда-3» — 10,5 т, длина — около 7 м, высота — 2,7 м, скорость— 4 узла, максимальная глубина погружения — 200 м. Прочный цилиндрический корпус аппарата со-



«Дип Дайвер» (США).



«Мермайд-3» (ФРГ).

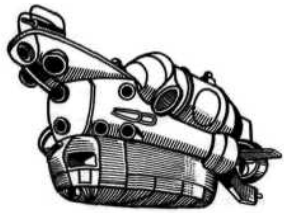


ВОЛ-Л1 (Англия).

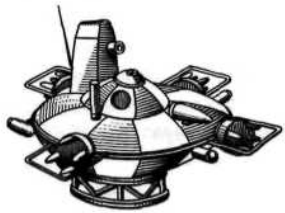
стоит из трех отсеков: носового, где располагаются водитель и оператор, среднего, являющегося шлюзовой камерой, и кормового, который оборудован для транспортировки и выхода в море двух легководолазов. Входной люк является одновременно рубкой для водителя. Оператор может занимать сидячее или лежачее положение. Иллюминаторы в рубке и носовой переборке обеспечивают круговой обзор забортного пространства. В носовом отсеке размещены все приборы, электрощиты и пульты управления аппаратом. В кормовом отсеке находится станция для подготовки дыхательной смеси, водолазные костюмы и снаряжение, люк для выхода в море, инструменты и аппаратура для подводных работ. Иллюминаторы в отсеке обеспечивают наблюдение за внешней средой и работой водолаза в море.

«Мермайд-3» оснащен всеми характерными для современного обитаемого автономного подводного аппарата системами: жизнеобеспечения, управления, контроля за работой механизмов, для навигации и связи с судном-базой. Источником энергии для него являются аккумуляторы, расположенные в двух цилиндрических контейнерах под аппаратом. Контейнеры служат киль - блоками при покладке машины на дно и аварийным балластом. Баллоны с гелием, кислородом и воздухом расположены также снаружи аппарата. Ходовой гребной винт, два маневровых винта и другие общесудовые устройства, системы и механизмы приводятся в действие через гидросистему главным электродвигателем.

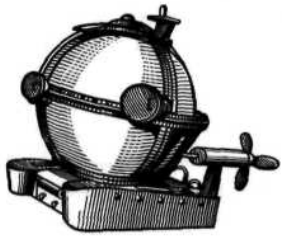
Английский подводный аппарат



«Тинро-2» (СССР).

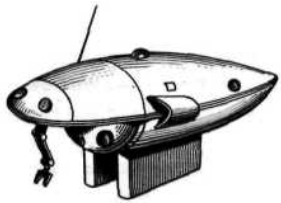


«Оса-3-600» (СССР).



«Аргус» (СССР).

«Кумукахи» (США).

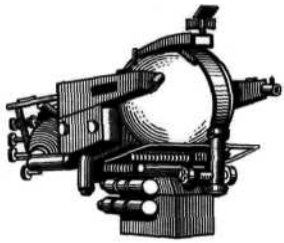


ВОЛ-Л1 построен в 1975 году. Прототипом его послужил аппарат РС-15 (США). ВОЛ-Л1 предназначен для обслуживания подводных нефтепромыслов в Северном море на глубинах до 400 м. Его масса — 16 т, длина — 10 м, скорость—5 узлов.

Как и «Мермайд-3», ВОЛ-Л1 имеет носовой отсек, кормовой отсек для легководолазов с гелиево - кислородьой атмосферой и шлюзовое устройство. Выход легководолазов может осуществляться на глубинах до 370 м. Для выполнения простых работ на больших глубинах аппарат имеет манипулятор.

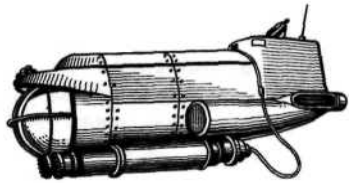
Основным отличием ВОЛ-Л1 от других подводных аппаратов является модульное исполнение отдельных его элементов. Его корпус состоит из трех модулей. Передний модуль — прочный отсек — рассчитан на водителя и оператора. Иллюминатор отсека диаметром 1067 мм и толщиной 51 мм защищен от набегающей воды и возможных повреждений тонким акриловым стеклом. Задняя часть отсека может заканчиваться или прочной полусферой, или соединяться переходной камерой с кормовым отсеком. Моторный модуль может присоединяться и к переднему модулю (если нет водолазного отсека), и к последнему. Внутри моторного модуля находится двигатель замкнутого цикла и генератор тока.

Аккумуляторные батареи размещаются в цилиндрических сбрасываемых контейнерах. Рубка — съемная, с иллюминатором и входным люком. Для подводного аппарата имеются съемные манипуляторы и различные научно-исследовательские приборы. Все это позволяет собирать как уни-



«Джонсон Си Линк» (США).

«Макакан» (США).



«Дип Вью» (США).

версальный подводный аппарат для выполнения комплексных исследований и работ, так и специализированный — для монтажных работ, прокладки трубопроводов, управления подводными машинами, обслуживания подводных нефтепромыслов и прочих целей.

В нашей стране за последние годы построено несколько обитаемых подводных аппаратов. Среди них можно отметить буксируемый двухместный аппарат «Тетис», созданный специально для рыбохозяйственных исследований и наблюдений за работой орудий лова на глубинах до 300 м. Вот уже три года успешно эксплуатируется автономный аппарат «Тинро-2». С его помощью ученые институтов рыбного хозяйства выполнили широкую программу ихтиологических и промысловых исследований на глубинах до 400 м.

В 1975 году в московском отделении Гипрорыбфлота было закончено строительство экспериментального подводного аппарата «Оса-3-600», предназначенного для рыбохозяйственных и океанографических исследований на глубинах до 600 м. В 1976 году аппарат прошел в Балтийском море всесторонние испытания.

В сферическом стальном корпусе аппарата размещаются экипаж из трех гидронавтов, системы жизнеобеспечения, управления и связи, научно-исследовательское оборудование. В легком корпусе располагаются забортные системы. В отличие от всех построенных аппаратов «Оса-3-600» имеет форму сфероида и четыре крыльчатых движителя, обеспечивающих аппарату ход, маневрирование и стабилизацию в толще воды.

Обитаемый подводный аппарат «Аргус», предназначенный для исследований глубин до 600 м, создан опытно конструкторским бюро океанологической техники Института океанологии АН СССР имени П. П. Ширшова. Аппарат весит 9 т, его полезная грузоподьемность — 600 кг. Аккумуляторная батарея емкостью 36 квт. ч обеспечивает скорость около 3 узлов.

В прочном стальном корпусе сферической формы располагаются водитель-механик и два исследователя. Здесь же находятся системы жизнеобеспечения, пульты управления, приборы навигации и связи, океанографическое оборудование. В легком корпусе размещены балластная, дифферентная и другие системы и устройства. В его килевой части — аккумуляторные батареи.

В 1976 году Южное отделение Института океанологии АН СССР провело успешные испытания «Аргуса» по полной программе.

Для обзора окружающей среды каждый подводный обитаемый аппарат имеет иллюминаторы, количество и размер которых зависит от назначения аппарата и состава экипажа. На вновь проектируемых аппаратах для улучшения обзора конструкторы увеличивают число иллюминаторов и их диаметр. С 1970 года за рубежом стали применять полусферические иллюминаторы из силикатного стекла, а в 1971 году в передней полусфере начали устанавливать один большой иллюминатор, обеспечивающий хороший обзор исследователю и водителю. С таким иллюминатором были сделаны аппараты ПС8Б, «Дип Вью», «Нарвал» и другие. Но наилучшую видимость обеспечивает полностью прозрачный корпус. Над его созданием американские ученые и инженеры начали работать в 1960 году. Через два года были изготовлены и успешно испытаны две модели сферического прочного корпуса из прозрачного акрилового пластика.

Первый подводный аппарат с прозрачным корпусом, названный «Кумукахи», был построен в США в 1969 году. Четыре сферические секции его корпуса выполнены из акрилового пластика толщиной 28 мм. Секции соединены с помощью стальных фланцев, замыкающихся вверху на комингс входного люка, а внизу — на кольцо, к которому присоединен килевой контейнер. Металлический каркас обеспечивает общую прочность аппарату.

«Кумукахи» предназначен для подводных наблюдений и исследований на глубинах до 100 м. Его вес всего 1,68 т, полная высота — 2,28 м, длина—1,83 м, диаметр прочного корпуса—1,42 м. Но несмотря на небольшой вес и размеры, аппарат дает возможность двум исследователям работать под водой 6 — 8 часов.

В килевой части аппарата находится свинцово-кислотная батарея, балласт и движительный комплекс, состоящий из пяти гребных винтов, работающих от электродвигателей. Движители обеспечивают скорость 2 узла и хорошее маневрирование.

В 1970 году лаборатория ВМС США построила подводный аппарат «Немо», аналогичный «Кумукахи». Весит аппарат 3,63 т, он рассчитан для исследований на глубинах до 200 м.

В прозрачном корпусе, имеющем диаметр 1,68 м и толщину оболочки

63 мм, размещаются исследователь и водитель, системы жизнеобеспечения, управления, связи, навигации и научные приборы. В килевой цилиндрической части аппарата расположены баллоны со сжатым воздухом, балластная цистерна и аккумуляторная батарея. Два гребных винта, приводимые в движение электродвигателями, сообщают подводному аппарату скорость до 3 узлов. Вне прочного корпуса также размещены некоторые океанографические приборы.

Одновременно с «Немо» по проекту Эдвина Линка был построен еще один подводный аппарат с прозрачным корпусом — «Джонсон Си Линк», предназначенный для океанографических исследований и работ на глубинах до 300 м. Аппарат имеет вес 8 т, длину 7 и ширину 2,4 м. Движительный комплекс обеспечивает ему скорость 5 узлов, высокую маневренность и стабилизацию в толще воды. Запасов воздуха и дыхательных газов хватает для пребывания экипажа под водой в течение 48 часов.

Источником электроэнергии служит свинцово-кислотная батарея емкостью 195 А - ч, расположенная в отдельном герметичном контейнере под прозрачным корпусом.

«Джонсон Си Линк» — аппарат двухотсечный. Его прозрачная сфера (диаметр—1,68 м, толщина стенки — 100 мм) рассчитана на водителя-механика и руководителя подводных работ. Кормовой корпус, выполненный из алюминиевого сплава, предназначен для двух легководолазов.

Летом 1972 года гавайской лабораторией подводного исследовательского центра ВМС США была завершена постройка аппарата «Макакаи», что по - гавайски означает «Глаз». В прозрачном сферическом корпусе (диаметр — 1,68 м, толщина стенки — 63 мм) располагаются два гидронавта, система жизнеобеспечения и пульты управления. Большинство приборов управления, контроля и научно-исследовательского оборудования расположены снаружи, в специальных прочных контейнерах. Сигналы-команды внешним приборам экипаж подает направленным световым лучом. Такое техническое решение позволило снизить нагрев корпуса, улучшить условия работы экипажа и свести до минимума количество электровводов через стенку корпуса, повысив тем самым его надежность.

На этом экспериментальном аппарате проверялись многие технические новшества: необычный способ установки прозрачного корпуса, размещение в понтонах аккумуляторных батарей, балластных цистерн и других общесудовых систем, крыльчатые движители, обеспечивающие ход и маневрирование. Оригинальна стыковка и расстыковка «Макакаи» с судном-базой. Они осуществляются с помощью специальной платформы, опускаемой на глубину 15 м.

За рубежом ведется проектирование и строительство подводных аппаратов с прозрачным корпусом для работы на более значительных глубинах — свыше 600 м.

Вместе с достоинствами прозрачные корпусы имеют свои недостатки. Высокая теплопроводность корпуса вызывает концентрацию влаги и запотевание, прозрачные пластики имеют свойство стареть, к тому же их сложно соединять с металлическими де-

талями. Поэтому в последние годы за рубежом построено несколько подводных аппаратов с одним большим иллюминатором, заменяющим у некоторых из них всю переднюю переборку. Иллюминатор изготавливают из акрилового пластика или литого силикатного стекла.

В 1972 году были закончены испытания американского аппарата «Дип Вью». Его носовой полусферический иллюминатор впервые был изготовлен из литого силикатного стекла. Толщина иллюминатора — 3,1 см, диаметр — 113 см, вес — 126 кг.

«Дип Вью» предназначен для исследований на глубинах до 450 м. Несмотря на относительно малый вес (6 т), аппарат имеет скорость 5 узлов, полезную грузоподъемность — 600 кг и автономность по энергии 4 — 6 часов.

«Дип Вью» зарекомендовал себя надежным, маневренным и удобным для подводных исследований аппаратом. Его пять гребных винтов, действующих от электродвигателей постоянного тока, обеспечивают передний и задний ход, вертикальное перемещение со скоростью до 2 узлов и лагом — со скоростью до 1 узла.

Представляет большой интерес и канадский трехместный аппарат «Нарвал», построенный в 1973 году специально для изучения структуры льда и процесса его образования в арктических водах Канады. Научная программа разработана для решения задач подледной навигации и освоения северного шельфа.

«Нарвал» обладает большой подводной автономностью. Запас электроэнергии и воздуха позволяет пройти подо льдом 30 миль и работать, не всплывая на поверхность, двое суток. Два гребных винта, приводимых электромоторами постоянного тока, обеспечивают скорость 4,5 узла и хорошее маневрирование. Глубина погружения аппарата — до 300 м. Вес 8 т.

Кроме автономных самоходных аппаратов для подводных исследований строятся гидростаты с полупрозрачным корпусом и подачей электроэнергии по кабель - тросу. К ним, в честности, относится японский гидростат «Удзусио», построенный в 1973 году.

«Удзусио» используется для научных исследований, осмотров подводных сооружений и выполнения рабочих операций с помощью манипулятора на глубинах до 200 м. Верхняя часть его сферического корпуса диаметром 1,94 м сделана из стали, а нижняя — из оргстекла. Место соединения полусфер закрыто кольцом с резиновой оболочкой, выполняющей роль кранца.

«Удзусио» имеет балластную систему, манипулятор, наружные светильники и гидрореактивные движители, обеспечивающие маневрирование и перемещение аппарата со скоростью 2 узла.

Все упомянутые аппараты являются экспериментальными, в настоящее время проводится их опытная эксплуатация, отрабатываются конструкции. Некоторые из них, такие как «Джонсон Си Линк», ВОЛ-Л1, «Мермайд-3», «Дип Вью» строятся малыми сериями.

Новые материалы и оригинальные технические решения со временем неизмеримо расширят возможности подводных аппаратов.

В ПОДВОДНОМ МИРЕ

Ю. ЗАЙЦЕВ.
член - корреспондент АН УССР,
доктор биологических наук

ЧЕЛОВЕК И МОРЕ

Современные отношения человека и моря, как и отношения человека и биосферы в целом, очень многообразны, но из всего этого многообразия рассмотрим сейчас самый невинный, на первый взгляд, вид нашего вмешательства в жизнь синей стихии. Разберем, что значит для экологического равновесия прибрежной зоны тот эпизод, когда человек здесь всего - навсего купается.

Конечно, речь идет не об одном человеке на 100 или даже 10 метров береговой линии. В этих случаях в наших взаимоотношениях с морем, вероятно, остроты не возникает. Но беспристрастная статистика говорит, что на популярных пляжах черноморских курортов в разгар сезона на долю одного отдыхающего приходится иногда не более 3—5 сантиметров береговой линии. Причем, эта величина имеет тенденцию к убыванию, чему способствуют все более широкое курортное строительство, неуклонный рост благосостояния наших людей и их право бесплатного пользования благами природы.

Не будем забывать, что предоставленные возможности и права, в свою очередь, налагают на нас определенные обязанности по отношению к окружающей среде. В этом нет ничего особенного, ибо соблюдение известных правил поведения обязательно всюду, где происходит скопление людей: в зрительном ли зале, в парке или на улице. Но вот о том, что существуют и строго должны соблюдаться правила пользования морем, известно очень немногим. До сих пор преобладает твердое убеж-

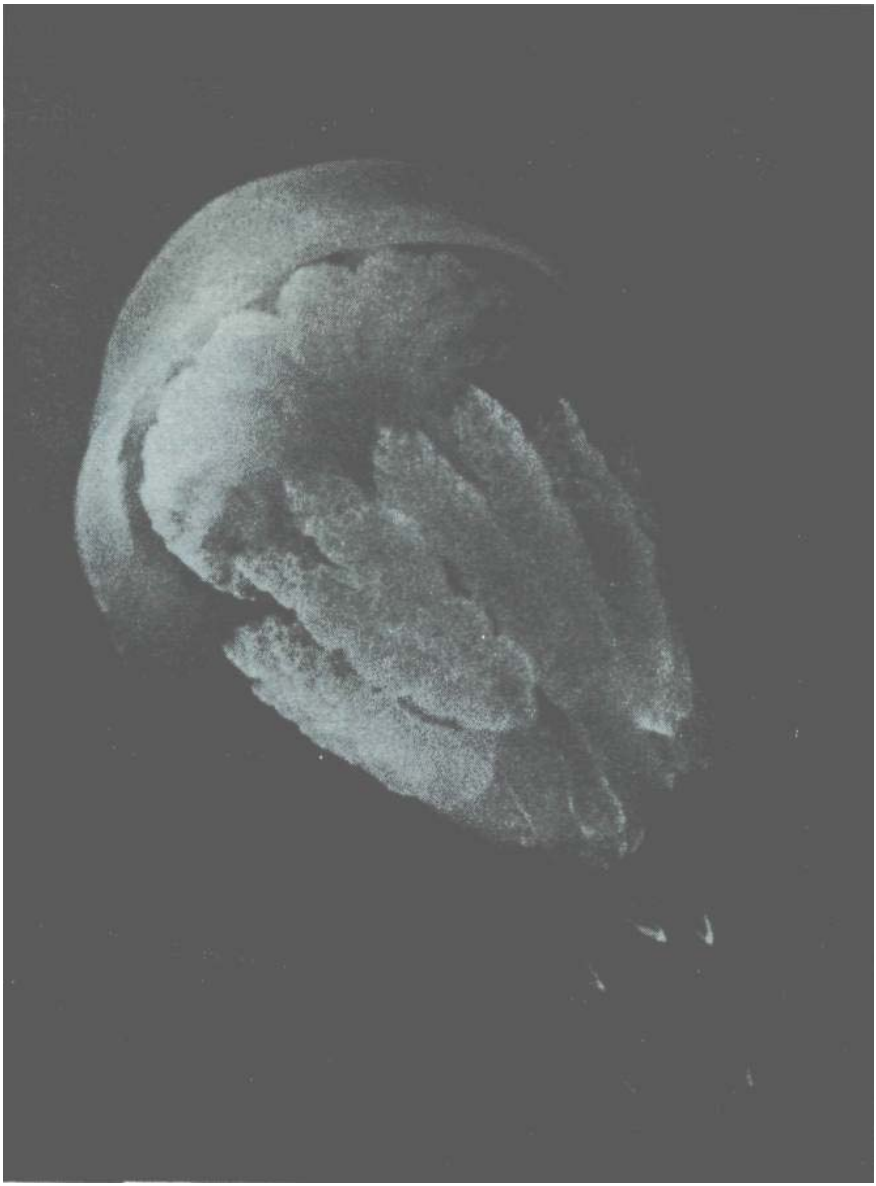
дение, что море безгранично и неисчерпаемо, что его нужно всячески покорять, а таящиеся в нем богатства как можно больше использовать. Убеждение это имеет очень древние корни. Недаром словом «море» так любят обозначать большое количество чего-нибудь. Поэтому можно ли винить рядового в смысле знаний жизни моря отдыхающего в том, что он, едучи к синему простору, настроился получить море чистого песка и чистой прозрачной воды, море даров моря, море здоровья и вообще море удовольствий?

Объясню, от чего все эти свойства моря зависят.

Как природная система (экологическая система или экосистема) море в его нормальном состоянии функционирует наподобие хорошо отлаженного механизма. Используя питательные вещества (прежде всего соли азотной и фосфорной кислот), доставляемые реками или поднимаемые токами воды из глубинных слоев, а также энергию солнца, морские растения из неживого создают живое (органическое) вещество, то есть самих себя. Растения служат пищей многим морским животным — от мельчайших одноклеточных существ до рыб и китов. Погибая, животные возвращают в воду органическое вещество, а бактерии перерабатывают его (минерализуют) до фосфатов и нитратов, которые снова идут на построение тела растений. Так, в самом упрощенном виде можно представить себе круговорот веществ в море. Добавим к этому, что в море обитает множество потребителей всевозможных остатков животных и растений. Вот почему несмотря на то, что в воде и на дне постоянно отмирает естественной смертью масса организмов, вода и дно не загнивают, а остаются чистыми с тем неповторимым запахом здорового моря, который, однажды почувствовав, никогда не забудешь. Этот запах, также как прозрачность и чистота воды, является результатом способности моря к самоочищению, деятельности огромной армии водных санитаров: от бактерий — потребителей самых мелких органических частиц — до крабов и других донных животных, поедающих отмерших рыб, моллюсков и других существ.

Таким образом, чистота моря — следствие жизнедеятельности его обитателей. Чем их больше, чем они активнее, тем выше самоочистительный потенциал морской среды. Такая среда может обеспечить переработку не только собственных отходов, но и тех, которые поступают извне с водами рек, со стоками населенных пунктов и промышленных объектов, с дождевыми водами и пылью. Но все имеет свои пределы и запас «экологической прочности» моря тоже. К сожалению, предельно допустимые нормы загрязнения очень трудно рассчитать, и об их превышении мы узнаем чаще всего по явным признакам нарушения в функционировании морской экосистемы. Мутнеет и приобретает иную окраску вода, из-за дефицита растворенного в ней кислорода начинают погибать растения и животные, появляются обширные зоны заморов, то есть зоны, где вымерло большинство подводных обитателей.

Борьба за чистоту морей и океанов должна идти по двум главным



направлениям: по пути снижения и полного прекращения поступления вредных веществ в морскую среду и по пути увеличения численности морских животных и растений, участвующих в потреблении и обезвреживании поступающих с суши вредных веществ и патогенных (болезнетворных) микроорганизмов. Работа эта чрезвычайно сложная, многое еще не до конца ясно и науке, но она необходима для того, чтобы три четверти поверхности планеты полнее раскрыли людям свои богатства.

Большое внимание охране окружающей среды, в том числе охране морей, уделяется в нашей стране. Достаточно сослаться на постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по предотвращению загрязнения бассейнов Черного и Азовского морей» и решения XXV съезда КПСС по вопросам охраны природы.

Бороться за чистоту моря нужно не только путем согласованных международных действий или проведением общегосударственных мероприятий. Охрана моря — это дело и каждого из нас, особенно там, где нас собирается много. Давайте проследим, что означает, с точки зрения эколога, приятнейший вид отдыха — купание в море. Причем купание многих людей на ограниченном участке побережья.

Для упрощения анализа исключим все другие виды воздействия человека на море. Представим себе, что в данный участок моря не поступает ни одно загрязняющее вещество с суши, что здесь нет интенсивного промысла рыбы, нет портов и судоходства. В качестве примера возьмем Черное море. Рассмотрим случай с песчаным пляжем и медленно нарастающими глубинами моря, как более показательный.

Мидии очищают воду от взвешенных частиц, в том числе и от болезнетворных бактерий.

…Перед тем как погрузиться в воду, человек обычно гуляет по пляжу

или отдыхает на песке. Это уже экологически значимое событие. Песок обладает свойством наждака. Он стирает самый верхний слой кожи ног и других частей тела человека. А поскольку вся поверхность пляжа за день многократно «перепахивается» отдыхающими, к вечеру песок получает значительную примесь органических веществ. Причем наряду с эпидермисом в песок попадают и различные микроорганизмы (в том

Крабы и креветки усердно собирают с морского дна остатки животных и растений, поддер ж и в а я санитарное состояние воды.

числе болезнетворные), которые находились на коже или в коже. Даже неспециалисту-врачу понятно, что эти примеси не должны оставаться в песке пляжа, их нужно удалять хотя бы раз в сутки. Но очистить пляж можно только от крупного мусора, а частицы размером с песчинку практически неуловимы.

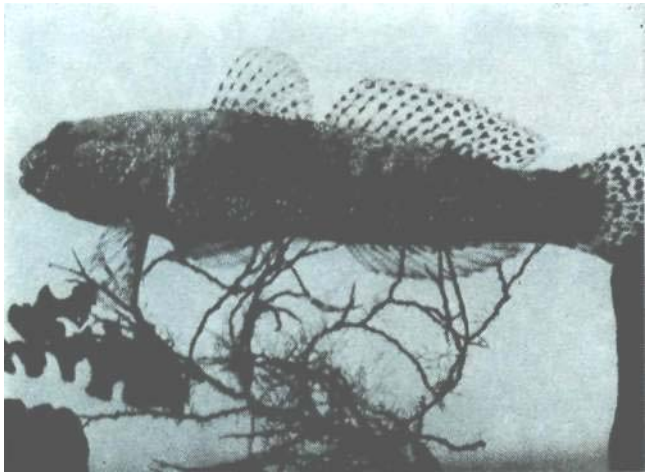
И здесь мы делаем первую ставку на запас экологической прочности моря, на его способность переработать и обезвредить несколько больше количество органических веществ, чем то, которое создается вследствие естественной смертности его обитателей.

Если пляж галечный и промывается волнами, тогда «материальные следы» пребывания на нем отдыхающих смываются в море и там потребляются различными организмами. Мелкопористый песчаный пляж промывается волнами гораздо хуже, и органика задерживается в нем, продолжая разлагаться и служа питательной средой для развития всевозможных микроорганизмов. Дожди тоже не могут полностью промыть песок. К тому же волны и дожди в летние месяцы бывают далеко не каждый день. Поэтому основная нагрузка по очистке песчаных пляжей падает на так называемую интерстициальную фауну и флору, обитающую в просветах между песчинками. Благодаря этому мельчайшему населению — микроскопическим живот-

ным, грибкам, бактериям — пляж сохраняет удовлетворительное санитарное состояние, хотя ежедневно получает новую порцию органики.

Есть данные, что на побережье северо - западной части Черного моря в одном кубическом сантиметре песка обитают сотни различных организмов. Еще никто не подсчитал, какое предельное количество органического вещества могут переработать эти обитатели пляжа (предел, несомненно, существует), но совершенно ясно, что численность этих существ в песке может резко упасть, если на берег поступают какие-либо токсические вещества с суши или волны выбрасывают на пляж нефть. Для пляжных санитаров очень важен размер песчинок. Наиболее плотно они заселяют пляжи из крупнозернистого песка. Мелкозернистый песок, который иногда намывают, чтобы расширить зону отдыха, слабо вентилируется и имеет бедное интерстициальное население. Так что бархатные пляжи наименее благополучны в санитарном отношении и должны быть рассчитаны на минимальную нагрузку.

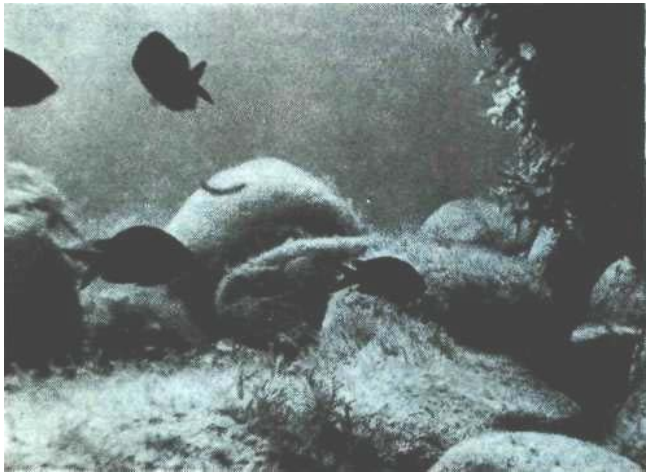
Но вернемся к нашему отдыхающему. Вот он с наслаждением входит в воду с желанием окунуться, ощутить прохладу моря, может быть, немного поплавать. Купальщик и не подозревает, как много означают эти простые его намерения для жизни прибрежной зоны моря. Прежде всего он продолжает влиять на окружающую среду тем, что смывает в море все, что может быть смыто с поверхности его тела. По некоторым подсчетам один среднестатистический купающийся «дарит» морю в течение первых 10 минут около 10 миллионов бактерий, в том числе около 2 миллионов болезнетворных. Приводятся и другие цифры, но в любом случае они значительны. Это обстоятельство давно известно, и недаром в плавательных бассейнах обязателен пред-



Бычки откладывают икру на нижней стороне небольших камней. Стоит перевернуть такой камень — и сотни бычков уже не появятся на свет.

верительный гигиенический душ. На пляже все смывается в море.

На первый взгляд, это не очень страшно. Синий простор велик и наши органика и бактерии для него меньше, чем «капля в море». Все это было бы так, если они тотчас перемешивались бы со всей водной массой моря. Но беда в том, что в безветренные дни в мелководных местах прибрежные воды не перемешиваются с глубинными. Между тем, бактерии в теплой воде дают новое поколение каждые 10-20 минут. Поэтому мы снова вынуждены делать ставку на способность морских существ перерабатывать чужеродные органические частицы, вносимые нами в море. Что ж, таких тружеников в прибрежной зоне много. Это прежде всего фильтраторы — главным образом двустворчатые моллюски (мидия, устрица, песчаная ракушка) и другие. Поселяются они на камнях, скалах или зарываются в грунт, выставив на поверхность трубки-сифоны. Подсчитано, что мидии, густо покрывающие один квадратный метр твердого грунта у побережья Черного моря, фильтруют за сутки более 200 кубических метров воды. Добывая себе пищу, мидии и подобные им животные поглощают многие ядовитые и опасные вещества, попадающие в море. В их жабрах, печени и других органах обнаруживают в сотни и тысячи раз более высокие концентрации пестицидов, ртути, свинца, радиоактивных веществ, патогенных бактерий, чем в равном объеме морской воды. Поэтому употребление в пищу даров моря, выловленных в загрязненных районах, весьма опасно для здоровья.



Чем богаче флора и фауна подводного мира, тем выше способность моря к самоочищению, тем оно полезнее для человека.

Разберемся в дальнейших последствиях купания человека в море.

Смыл с себя отдыхающий «положенные статистикой» миллионы бактерий. Погода хорошая, море спокойное — можно пройти глубже в воду.

По пути человек распугивает ногами всевозможных морских животных в радиусе примерно одного метра вокруг себя. Не велик, конечно, труд для рыбешки или креветки отплыть на метр в сторону. Но ведь за одним вошедшим в воду следует второй, третий... Вот и приходится пугливым тварям целый день шарахаться из стороны в сторону, прерывая свои неотложные занятия. В море ведь никто не сидит без дела: кто кормится, кто строит гнезда, откладывает икру или стережет потомство, кто подкарауливает добычу или прячется от хищника, кто линяет и очень беззащитен... Можно было бы удалиться на глубину более 3—4 метров, где ноги людей не угрожают, но биологические особенности многих рыб и беспозвоночных сформировались таким образом, что им нужны воды глубиной не более 2 метров — самые прогреваемые, самые освещенные и богатые кислородом воды. Бычки, например, откладывают икру на нижней стороне небольших камней на глубинах 0,2—1,5 метра. После этого самец в течение двух-трех недель охраняет кладку, смывает осевшую муть, храбро отгоняет любителей полакомиться. Стоит перевернуть ногой такой камень — и сотни бычков уже не появятся на свет. И не только бычков. Во Франции изданы листовки-призывы, обращенные ко всем, кто приходит к морю. В них, в частности, говорится: «...Если вы перевернули камень, положите его так, как он лежал раньше. Камни дают приют тысячам мелких существ, поддерживающих равновесие среды у побережья...» Как много, оказывается, нужно знать и учитывать, общаясь с природой!

Но вот наш отдыхающий оторвался от дна, решив немного поплавать. Может быть, теперь он станет нейтральным для обитателей моря? Увы, это исключено! И в толще воды, и на ее поверхности есть своя жизнь, и человек неизбежно воздействует на нее. Продолжают избегать пловца одиночные рыбы и целые стаи, однако он для них небольшая помеха. Но вот тела коснулось что-то крупное и скользкое — медуза. Большинство купающихся питают к ним не лучшие чувства: они не только неприятны на ощупь, но еще и обжигают. Стрекательные клетки, покрывающие у медузы края зонтика, и щупальца, оставляют на теле розовый след легкого ожога, менее чувствительного, чем от крапивы, но все же ожога. Он безопасен для человека (только поражение слизистой оболочки глаз может доставить неприятности), но вполне достаточен для поддержания недоброй репутации этого распространенного обитателя прибрежных черноморских вод. Поэтому медуз выбрасывают на берег (пусть других не жалят!), разрывают на части в море, «чтобы не мешали». И не знают эти люди, что медуза им верный помощник в море. Непрестанно пульсируя (за что медузу называют еще «морским сердцем»), эти животные очищают от взвесей и бактерий массу воды. Внутри медузы в тысячу раз больше кишечных бактерий, чем в равном объеме морской воды: это результат ее санитарной деятельности. Не знают эти люди и того, что самый крупный вид медуз в Черном море — корнерот — играет важную роль в воспроизводстве ценной рыбы-ставриды. Мальки ставриды лю-

бят находиться около этих медуз и при малейшей опасности молниеносно прячутся под зонтиком и среди щупалец. Рыбки в процессе эволюции приобрели иммунитет от яда медузы и благодаря этому получили надежное укрытие от врагов. Крупная медуза - корнерот может приютить до сотни мальков ставриды длиною 1—2 сантиметра. Право, не стоит обижаться на медуз за то, что они нас слегка обжигают, когда мы толкаем их в родной стихии! Проще осторожно отвести медузу от себя рукой.

А вот на пути плывущего стайка рыбок длиною 1,5 — 2 сантиметра. Они идут у самой поверхности воды и очень пугливы. При малейшей опасности стайка распадается, и рыбки разбегаются кто куда. Это мальки кефалей. Они родились в открытом море, добрались до берега и теперь вдоль него спешат в мелководные заливы и лиманы на откорм. Мальки должны пройти этот путь как можно скорее, чтобы уменьшить шансы быть съеденными птицами или рыбами, удлинить срок нагула. Тогда они смогут достичь к осени длины около 4 сантиметров. Для них это очень важно. Ведь в конце октября предстоит дальняя дорога на зимовку — к берегам Болгарии и Турции.

Поплавал вволю наш отдыхающий, вышел на пляж. Здесь песок снимет с его размягченной кожи еще один слой, и на этом влияние на морскую среду тихо ведущего себя человека можно считать законченным. До следующего купания.

Гораздо более ощутимый след в море оставляет отдыхающий, которого можно отнести к категории активных. Бывают различные виды такой активности. Например, повышенная резвость в воде, собирательство даров моря в качестве сувениров или «в котел», подводная охота. Активное купание вызывает более серьезные сдвиги в жизни прибрежной зоны моря, чем тихое. Например, в прибрежной полосе Одесского залива практически исчез морской конек. По сравнению с участками побережья, мало посещаемыми отдыхающими, в 20 раз уменьшилась численность травяного краба. У берегов Южного Крыма и Кавказа резко сократилась численность крупного каменного краба. Только уменьшение вдоль побережий количества хищного моллюска – рапаны можно приветствовать, поскольку этот недавний вселенец в Черное море уничтожает полезных двустворчатых моллюсков и нарушает этим экологическое равновесие.

Большой урон запасам крупных рыб в прибрежной зоне наносят неорганизованные подводные охотники, не соблюдающие правил подводной стрельбы и правил рыболовства, действующих в каждом районе.

Спортсмены - подводники, знающие и любящие подводный мир, наоборот, могут принести большую пользу в деле познания жизни моря, выработки научно обоснованных эффективных методов его охраны и умножения биологических ресурсов. Нет ничего невероятного в том, что со временем появятся «подводные дружины» для ведения службы в прибрежной зоне. Большую пользу такие дружины могли бы оказать при охране заповедных участков моря и национальных подводных парков в море, организация которых стоит на повестке дня.

В. МАКСИМЕНКО

РОДОНАЧАЛЬНИК ПОДВОДНОГО СПОРТА

Незадолго до Великой Отечественной войны жители Севастополя стали свидетелями интересного морского учения в честь Дня Военно-Морского Флота. При выходе из бухты, напротив Приморского бульвара, погрузилась большая подводная лодка. Прошло немного времени, и вдруг у самого памятника затопленным кораблям, прямо из морской пучины стали появляться люди в странном одеянии — резиновых костюмах и шлемах, плотно облегающих голову, с небольшими дыхательными аппаратами на груди.

«Словно тридцать три богатыря»,— сказал кто-то из восхищенных зрителей. И тут диктор объявил, что это вышли из подводной лодки через торпедные аппараты легководолазы. Они проведут на берегу показное учение, после чего тем же путем вернутся в лодку.

«Легководолазы — новая флотская специальность»,— пояснил диктор.

Большая, сложная и ответственная работа выпала на долю флотских легководолазов в годы войны. Они обеспечивали живучесть кораблей, поднимали затонувшие боеприпасы и суда, занимались подводным судоремонтом, наводили понтоны, строили мосты. Подчас перед ними вставали самые неожиданные задачи.

Однажды на подводной лодке, находившейся у берегов противника, произошел такой случай. Ночью при пятибалльном шторме из раскрывшегося торпедного аппарата частично вышла наружу торпеда и застряла в нем своей хвостовой частью. Сам по себе случай был исключительный в практике подводников. Лодка оказалась в тяжелом положении. Ежеминутно могли появиться самолеты или корабли противника, а она не могла двигаться, так как торпеда угрожала взрывом. Выручил из беды легководолаз, старшина торпедистов Ревенок. Спустившись под воду, он обезвредил торпеду. Лодка продолжила выполнение боевого задания.

Приведу еще один пример.

В конце декабря 1941 года при высадке десанта в порту Феодосия один из наших эсминцев получил тяжелые повреждения. Вода заполнила погреб с боезапасом и жилой кубрик. С большим дифферентом на нос корабль продолжал вести артиллерийский обстрел неприятельских позиций. Несмотря на противодействие противника, десант успешно высадился. Однако обстановка на корабле

все ухудшалась. «Выдержат ли переборки огромный напор воды?» — беспокоила экипаж эсминца тревожная мысль. С каждой минутой нарастала угроза затопления корабля. И вот тогда корабельные легководолазы Каменацкий, Скубок и Быков, захватив с собой нужные инструменты, спустились в затопленное помещение. В ледяной воде, в полной темноте матросы задраили горловину погреба, укрепили ненадежную переборку, деревянными пробками и клиньями заделали щели. Опасность затопления корабля миновала. Мощными помпами вода была откачана из помещений. Корабль своим ходом пришел в базу.

Некоторые подводные работы требовали участия целых групп легководолазов. В годы Великой Отечественной войны корабли Черноморского флота, базируясь в неустроенных кавказских портах, не имели возможности вставать в док для очистки подводной части от ракушек и водорослей. Тем не менее ее нужно было производить: корабли заметно теряли скорость хода, снижались их боевые качества. И тут на помощь приходили корабельные легководолазы. На крейсерах одновременно спускалось под воду по 10—12 человек. Деревянными лопатками они тщательно очищали корпус.

История легководолазного дела в нашей стране началась на Черноморском флоте. Вот как это было.

Осенью 1931 года, вскоре после трагического случая с подводной лодкой АГ-16 (о нем подробно рассказано в выпусках 36 и и 42 «Спортсмена - подводника»), командир соединения подводных лодок, вызвав к себе флагманского врача и меня, поручил нам возглавить обучение личного состава индивидуально-спасательному делу, сообщив при этом, что в скором времени из Италии и Англии будут получены специальные кислородные дыхательные аппараты для выхода людей из затонувшей подводной лодки и другое необходимое для этой цели имущество.

Через несколько дней прибыли заграничные аппараты — итальянские капюшоны Беллони и английские аппараты Дэвиса. Пробные погружения выявили их существенные конструктивные недостатки. Особое недоверие вызывал громоздкий и сложный капюшон Беллони, устроенный по принципу водолазного колокола. Так что полученные аппараты так и не нашли широкого применения и вскоре были сняты с вооружения. На смену им пришли с успехом к тому времени испытанные отечественные кислородные дыхательные аппараты типа Э (ЭПРОН). Их конструкция все время улучшалась (Э-1, Э-2, Э-3, Э-4, Э-5). Вслед за аппаратами типа Э появились аппараты типа ВАП, ИПА и, наконец, аппараты типа ИСА-М, обладающие отличными качествами.

В это же время велась исключительно нужная научная работа по изучению влияния повышенного давления на организм человека. Ее выполняла специальная подводная комиссия под руководством академика Л. А. Орбели.

Летом 1932 года моряки-подводники начали первые тренировочные спуски в кислородных дыхательных аппаратах. А осенью того же года водолаз Леонид Кобзарь на свой страх и риск совершил в аппарате Э-1 пере-

ход Южной бухты в Севастополе. Пробыл подводник тогда под водой двадцать минут. К этому следует добавить, что Леонид Кобзарь был первым в истории подводного плавания, кто осуществил выход из погруженной подводной лодки через торпедный аппарат. Так что этого человека с полным правом можно назвать пионером легководолазного дела (сейчас Л. Ф. Кобзарь на заслуженном отдыхе, живет в Симферополе).

Своего рода толчком в развитии легководолазного дела послужило следующее происшествие. В море должна была стать на подводный якорь подводная лодка «Д». Однако якорь, имеющий грибовидную форму, почему-то застрял в клюзе, расположенном в днище лодки. В кислородных дыхательных аппаратах, без гидрокомбинезонов (их тогда еще не было) в холодную воду на десятиметровую глубину спустились несколько подводников и с помощью небольшого лома стали освобождать застрявший якорь. Работать приходилось вниз головой, рискуя жизнью, так как якорь в случае срыва мог увлечь легководолаза за собой. Более часа трудились моряки, и якорь вышел из клюза. Это было первое серьезное задание, которое выполнили легководолазы. Стало ясно, что с их помощью можно проводить под водой сложную и разнообразную работу.

В связи с этим по поручению командования была разработана инструкция по хранению, сбережению, уходу и пользованию индивидуально-спасательными аппаратами. В это время была написана и памятка подводнику о правилах погружения в кислородных аппаратах. Инструкция и памятка стали первыми документами по легководолазному делу.

В первые годы широкое применение подводных работ тормозило отсутствие специального костюма, защищающего легководолаза от окружающей среды. Но в 1934 году это препятствие было устранено — появился гидрокомбинезон.

Обстоятельства сложились так, что однажды легководолазное снаряжение пришлось применить на надводном корабле.

Как-то вечером меня срочно вызвали на линкор «Парижская Коммуна», стоявший на ремонте в Морском заводе. Еще издали я увидел огромные клубы дыма, застилавшие Южную бухту. Огромный корабль также был весь в дыму. На палубе собрались моряки, рабочие. Здесь же находился и командующий флотом. Оказалось, что в моторном отсеке пожар и проникнуть в него из-за дыма невозможно. Попытка использовать противогазы ни к чему не привела.

— Можно ли использовать кислородные дыхательные аппараты? — спросил меня командующий. Подумав немного, я ответил, что при соблюдении мер предосторожности аппараты использовать можно.

Минут через десять-пятнадцать были доставлены кислородные дыхательные аппараты Э - 3. В мое распоряжение дали группу краснофлотцев, хорошо знающих аварийный отсек. Понадобилось всего несколько минут, чтобы объяснить им правила пользования аппаратом и сигнальными концами. Затем аппараты, и особенно кислородные баллоны, плотно обвер-

нули мокрой ветошью, а краснофлотцев, одетых в парусиновые робы, облили из шланга холодной водой. Матросы смело вошли в дверь, из которой клубами валил едкий дым. Воцарилась тревожная тишина. Наконец на палубе показались почерневшие от копоти моряки. Они ликвидировали пожар. Причиной его была самовозгоревшаяся промасленная пакля.

Прошло некоторое время, и легководолазным снаряжением стали снабжаться надводные корабли.

Во второй половине тридцатых годов легководолазное снаряжение стало широко применяться в ОСВОДе. Спасательные станции были снабжены аппаратами ОСВОД-1, ОСВОД-2 и ВИА-2. Проводилось массовое обучение легководолазов. В годы войны осводовцы оказали большую помощь армии и флоту.

В тридцатых годах легководолазное снаряжение стало использоваться и в спортивных целях. Однажды во время тренировочных спусков в Южной бухте два подводника — отличные пловцы — поплыли под водой в аппаратах Э-5 наперегонки. Тогда их вернули на поверхность и наказали за недисциплинированность. Однако этот случай и выполненная на подлодке работа в положении вниз головой натолкнули на мысль организовать спортивный кружок для легководолазов.

Кружковцы под водой плавали на скорость, вязали морские узлы, включались в аппараты и выключались из них, проплывали через длинную трубу, установленную на дне бухты, и даже играли в шахматы и шашки, специально изготовленные для этой цели из металла. Именно они участвовали в показном учении, о котором говорилось в начале статьи.

Легководолазы внесли свой вклад в работу комиссии академика Л. А. Орбели. Они участвовали во многих экспериментах. Выходили из подводной лодки через торпедные аппараты, входили в нее, спускались в водолазном колоколе на глубину сто и более метров и поднимались из-под него на поверхность в аппарате ИСА-М.

В 1941 году в Севастополе при флотской водной станции должна была начать работу легководолазная секция. Выделены были средства, специальное помещение, разрабатывался план занятий. Задачами секции намечались популяризация легководолазного дела, массовое обучение подводным спускам военнослужащих. К сожалению, война помешала осуществлению задуманного.

В тридцатые годы легководолазное снаряжение произвело настоящий переворот в водолазном деле. Такое же действие произвел в легководолазном деле в пятидесятых годах акваланг. С его появлением сложился современный подводный спорт. Сейчас, в год 60-летия Великого Октября, можно подвести итоги и с уверенностью сказать, что, приняв эстафету у первых легководолазов, спортсмены - подводники стали их достойными продолжателями. Аквалангистам по плечу сложнейшие подводные работы, о которых легководолазы тридцатых годов могли только мечтать. Легководолазный труд стал массовой профессией и широко применяется теперь как в военном деле, так и в различных областях народного хозяйства.

А. ЧЕРНОВ,
член комиссии ФПС СССР

АКВАПОЛИСЫ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ

«Мы осуществили древнюю мечту человечества. Мы жили под водой, при желании свободно выходили из наших подводных домов и возвращались в них, ни разу не всплыв на поверхность... Все мы полны радости. Теперь мы знаем, что при использовании соответствующих газовых смесей для дыхания и соблюдении необходимых правил люди уже в недалеком будущем смогут подолгу жить на дне моря и постепенно осваивать просторы подводного континентального плато»,— писал Жак-Ив Кусто после успешного завершения экспедиции «Преконтинент-2» в Красном море.

Как известно, дальнейшее развитие событий подтвердило оптимистические прогнозы Кусто. Последующие подводные экспедиции с участием акванавтов Франции, США, Советского Союза, Англии и других стран не оставляли сомнений в правильности «безумных» идей пионеров подводного «домостроения».

Время показало и другое. Успех вторжения человека в подводный мир прежде всего зависит от надежности снаряжения и аппаратуры, которыми он пользуется, от совершенства конструкции и автономности его жилища на морском дне. В морских глубинах даже незначительная оплошность может грозить бедой.

Первые подводные дома в большинстве своем были накрепко привязаны к обслуживающим их судам или береговым базам, которые снабжали акванавтов всем необходимым для жизни на дне моря: электроэнергией, пресной водой, горячей пищей, сжатым воздухом. Но именно эта связь с поверхностью всякий раз становилась ахиллесовой пятой подводных домов.

На рубеже 60—70-х годов появилось «второе поколение» подводных жилищ. Они были надежнее, комфортабельнее прежних и к тому же отличались завидной автономностью.

На подводной орбите

Многочисленны, разнообразны и подчас совершенно неожиданны задачи, которые ставятся перед подводными исследователями. Не потому ли идея Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства США (НАСА) использовать подводное жилище

для имитации условии длительной космической экспедиции и жизни на инопланетной базе поначалу все же удивила даже специалистов по акванавтике и океанотехнике. Но только поначалу. В самом деле, где еще на земле, как не в морских глубинах, создавать обстановку максимальной изоляции и оторванности от привычного земного мира.

Жизнь и безопасность акванавтов и космонавтов целиком зависят от надежности аппарата, в котором они находятся. И те и другие, выходя за порог своей обители, используют «доспехи» с индивидуальными системами жизнеобеспечения. Наконец, акванавты, работая в безопорной водной среде, испытывают гидроневесомость, весьма схожую с космической невесомостью. Словом, подводная станция обеспечивает наиболее достоверную в земных условиях и техническую, и психологическую обстановку пребывания людей за пределами родной планеты.

Эксперимент, по мнению специалистов НАСА, должен был ответить на многие не совсем еще ясные вопросы, возникающие при подборе экипажей для многодневных космических полетов. Как пройдет в непривычной обстановке акклиматизация команды, как сложатся повседневный быт и взаимоотношения между членами экипажа, появятся ли между ними трения, и если да, то как они будут устранены? Все это живо интересовало организаторов предстоящей экспедиции.

Новая подводная станция получила название «Тектит». В природе этим словом называют загадочное стекловидное вещество, изредка встречающееся на земле. Предполагают, что оно имеет космическое, внеземное происхождение..

Научная программа «Тектит» вначале планировалась НАСА как часть национального космического проекта «Скайлэб». Однако после того как к экспедиции подключилось Министерство природных ресурсов, а затем и ВМС США, проводящие самостоятельные подводные исследования, цели и задачи ее существенно изменились и расширились.

Заказ на изготовление подводно-космического жилища НАСА поручило фирме «Дженерал электрик», хорошо зарекомендовавшей себя в создании космических систем обитания. Подводный дом, построенный этой фирмой, напоминал орбитальную станцию: две вертикально ориентированные капсулы, установленные на общем лафете с телескопическими протезами-опорами и состыкованные между собой коротким переходным тоннелем.

В одной из этих башен — водолазный отсек (на первом этаже), машинное отделение и системы жизнеобеспечения (на втором). В другой внизу — четырехместная каюта, а вверху — лаборатория и пост управления и связи. Плексигласовые полусферические иллюминаторы в стенах отсеков обеспечивали круговой обзор.

Новую подводную обсерваторию установили на дне залива Грейтер-Леймшер у острова Сент-Джон Виргинского архипелага в Карибском море. После тщательного отбора претендентов в экипаж «Тектита» были включены океанологи Ричард Уоллер, назначенный командиром подводной станции, и Конрад Манкен, а также

геолог Эдвард Клифтон и морской биолог Джон Вандеруокер.

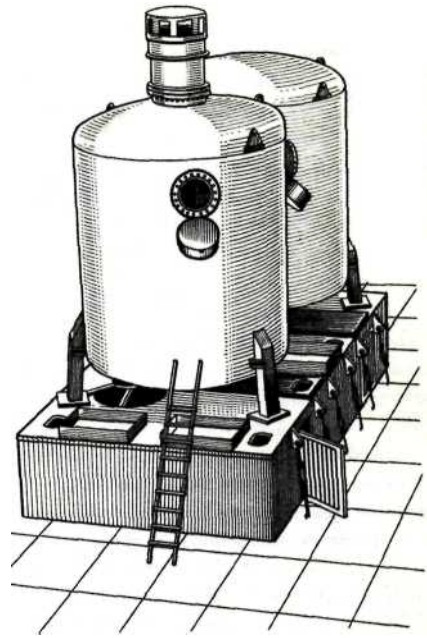
Новоселье на «Тектите» состоялось 16 февраля 1969 года. И сразу же акванавтам пришлось пережить несколько тревожных часов. Неожиданно испортился воздухоочиститель, и содержание углекислого газа в подводном доме стало угрожающе увеличиваться. После недолгого замешательства Уоллер и Манкен подключили к очистителю пылесос так, чтобы он не всасывал, а продувал воздух. Дело сразу пошло на лад. Этот хитроумный агрегат работал до тех пор, пока не был доставлен новый воздухоочиститель.

Не прояви акванавты находчивости, пришлось бы временно эвакуироваться.

Авария с воздухоочистителем оказалась единственной за все шестьдесят дней, которые длилась экспедиция.

Подводная обсерватория была установлена в 15 метрах от поверхности. Рабочий день экипажа начинался в восемь утра. После завтрака акванавты, разбившись на пары, выходили в море, время от времени возвращаясь, чтобы пополнить запасы воздуха в аквалангах. В полдень устраивали короткий перерыв, подкреплялись сэндвичами и вновь покидали «Тектит». Возвращались уже под вечер. Сняв акваланги и гидрокостюмы, обогревались под горячим душем. После проверки всех важнейших агрегатов подводного дома — а это делалось ежедневно — садились ужинать. Ужин был сытный, на стол обычно подавались мясные блюда и свежие овощи.

После ужина делались необходимые записи. Затем акванавты устраивали друг другу медосмотр. Уже около полуночи, проверив аварийную систему дома и доложив наверх, что все в порядке, укладывались спать. Вначале оставляли на ночь дежурного. Однако через две недели эта мера предосторожности была отменена.



Подводная обсерватория «Тектит».

Так, без особых происшествий, проходил день за днем.

«Еще вначале мы договорились, что в случае трений из-за различий наших характеров и привычек будем все откровенно обсуждать между собой. И это полностью себя оправдало,— рассказывал потом Ричард Уоллер.— Один из акванавтов, Манкен, оказался необычным любителем порядка. Он все время занимался убор-

кой, вечно что-то раскладывал по шкафчикам и полкам. И делал это так добросовестно и усердно, что потом никто из нас долго не мог найти своего снаряжения, которое раньше лежало повсюду в рабочем беспорядке, никому, впрочем, не мешая. Педантизм Манкена начал нас раздражать, угрожая спокойствию в доме. Но мы открыто поговорили об этом, выяснили недоразумение, и вопрос сразу же был исчерпан».

За два месяца, проведенных под водой, произошел лишь один случай, серьезно встревоживший надводную службу. Причиной ему было непомерное любопытство надводных наблюдателей, охотников послушать чужие разговоры и посудачить. До акванавтов не раз доносились реплики и замечания в их адрес, не имевшие никакого отношения к делу. Тогда Уоллер и его коллеги решили проучить любопытных и часа на два отключили все каналы связи. Это, конечно, вызвало большой переполох на поверхности.

Наблюдения за акванавтами, не прекращавшиеся ни днем ни ночью, велись при помощи телепередатчиков и микрофонов, установленных во всех четырех отсеках подводного дома. Штаб экспедиции и пункт связи располагались на берегу острова Сент-Джон. Круглосуточную вахту у приемников несли студенты Техасского университета — будущие врачи, физиологи, психологи, педагоги, социологи. Именно их поведение и вызвало неудовольствие акванавтов.

Впрочем, «забастовка», устроенная Ричардом Уоллером и его товарищами, психологов НАСА не удивила. Они заявили, что предвидели возможность возникновения подобной ситуации и находят ее вполне естественной для жителей подводной станции.

...Удивительно проснуться утром на морском дне. У порога дома, так что можно достать рукой, бирюзовая вода. Мелькнет в иллюминаторе тень любопытной рыбки, промчится цепь воздушных пузырьков, мелкая дрожь пробежит по гибким лентам водорослей. Явь, похожая на продолжение сна.

Великолепные коралловые рифы Карибского моря, со всех сторон окружающие станцию, явились отличной естественной лабораторией для проведения уникальных биологических исследований. Ученых интересовало многое. Что представляют собой коралловые рифы в районе «Тектита»? Кем они населены? Растет число рифов или уменьшается? Как питаются коралловые полипы? Как они размножаются и как быстро растут? Вот далеко не полный перечень вопросов, на которые предстояло найти ответы.

Обитатели станции изучали также жизнь рыб, ракообразных и моллюсков. Некоторых животных метили крошечными ультразвуковыми маяками. Сигналы от них улавливались в радиусе четырех миль. Других снабдили флюоресцирующими метками. Изо дня в день наблюдали акванавты за своими подопечными.

На ловле омаров специализировался Вандеруокер. Укрепив на спинках самок миниатюрные передатчики, он следил, как они, выбравшись из норок, отправлялись на поиски своих избранников.

«Мы чувствовали себя так, словно

подглядывали в замочную скважину,— говорил Вандеруокер.— Нам удалось, например, выяснить, что некоторые самки в поисках суженых уходят на весьма далекие расстояния. Наблюдать это с поверхности было бы просто немыслимо».

Изучение поведения омаров, считает Вандеруокер, должно помочь в искусственном разведении этих деликатесных морских животных.

В XVI веке швейцарский естествоиспытатель Конрад Гезнер описал случай, свидетелем которого он был. В открытой пасти крокодила сидела птичка и что-то выковыривала оттуда. А чудовище, не шелохнувшись, ожидало окончания этой необычной процедуры. Нечто подобное — и не раз — наблюдали и американские акванавты.

Вот, лениво шевеля грудными плавниками, к кусту кораллов грузно подплывает крупный каменный окунь и, широко открыв пасть, неожиданно повисает свечой. И тут же из зарослей к хищнику устремляются небольшие рыбешки. Одни из них начинают обследовать его тело, что-то отыскивая в чешуе, другие бесстрашно заплывают прямо в рот, третьи хлопочут под приподнявшимися жаберными крышками. Через некоторое время окунь захлопывает пасть, потом снова размыкает челюсти, и рыбки как ни в чем не бывало выпархивают наружу. Это неоновые бычки, обитающие среди кораллов, ухаживают за своим старшим собратом, помогая ему освободиться от различных паразитов, которых они тут же с удовольствием поедают.

Еще более удивительной оказалась встреча с другими подводными санитарами — стайкой креветок, занимающихся гигиенической обработкой другого весьма грозного клиента — крупной мурены. Рыбина терпеливо стояла с раскрытой пастью, усыпанной некрупными, но острыми как бритва зубами.

Как-то раз одна из мурен пожаловала в вестибюль «Тектита» и ни за что не хотела уходить. Она была не белее метра, но выглядела очень внушительно. Что было делать? В конце концов, взявшись за нож, Клиф тон и Вандеруокер прикончили незваную гостью. А жаль, если учесть поразительный эксперимент Жоржа Сориала — известного французского подводника, участника интернациональной экспедиции на папирусном судне «Ра». Приученная им в естественных условиях взрослая мурена спокойно и очень осторожно брала из рук рыбу, мясо, позволяла трепать себя по «холке» и буквально млела от удовольствия, когда ее почесывали.

Еще в самом начале экспедиции акванавты составили подробную карту окрестностей подводного дома, а Клифтон, кроме того, выполнил геологическую съемку. Проводя наблюдения за накоплением осадков на морском дне, он провел такой опыт. Перекопал один участок и насыпал грядки высотой 15 сантиметров, имитирующие волновую рябь. Но через две недели от них не осталось и следа. Их разровняли снующие туда и сюда донные животные.

С течением времени, освоившись с житьем - бытьем на морском дне, акванавты стали все дальше удаляться от дома, приводя в смятение надводных наблюдателей. Дальние эк-

скурсии постепенно стали привычкой. К концу экспедиции обитатели «Тектита» нередко уходили от своего жилища почти на полмили. Обычными стали и ночные вылазки. Однажды ночью разразилась гроза. С волнением следили акванавты за сверкавшими над поверхностью воды гигантскими молниями. Но под водой сохранились полная тишь и спокойствие.

Экипаж гидрокосмической обсерватории «Тектит» установил рекорд не только длительности пребывания под водой, но и еще один — скорости прохождения декомпрессии. Она длилась всего девятнадцать часов. Необычна была газовая смесь, которой пользовался экипаж,— нитрокс, содержащий 8 процентов кислорода и 92 азота. Раньше врачи опасались, что азот может вызвать отравление. На больших глубинах такая угроза действительно существует, но на глубине 15 метров этот газовый «коктейль» оказался совершенно безвредным.

«Тектит-2» — «Принул»

«Я уверен, что люди, которые будут жить на дне Океана, смогут сделать очень многое. С продлением срока пребывания под водой качество выполняемых работ, несомненно, улучшилось бы. После двухмесячной жизни на дне моря все акванавты чувствуют себя удивительно хорошо. Мы могли бы пробыть там вдвое дольше»,— заявил, отвечая на вопросы журналистов, командир подводного экипажа Ричард Уоллер.

Убедившись в правильности избранного пути, НАСА вскоре после успешного завершения экспедиции «Тектит» приняло решение о продолжении исследований под водой на той же самой глубине. Новая экспедиция продолжалась восемь месяцев подряд, с апреля по ноябрь 1970 года. За это время на дне моря сменились десять подводных экипажей.

Впервые в мире на дне моря побывал полностью женский экипаж, возглавляемый геологом Сильвией Ирле. Новоявленные наяды провели под водой две недели, пережив необычное приключение. В ночь с 7 на 8 июля женщины вскочили с постелей, разбуженные подземными толчками. Башни «Тектита» раскачивались из стороны в сторону, гремела аварийная сигнализация. Оказывается, произошло сильное землетрясение. К счастью, все страхи оказались напрасными. Толчки закончились столь же неожиданно, как и начались, не причинив вреда подводному дому и его обитательницам. Остаток ночи прошел спокойно.

Один из экипажей «Тектита-2» был интернациональным. В него вошли представители США, Франции, ФРГ, Австралии и Бразилии. Всего же в экспедиции приняли участие пятьдесят три акванавта.

Бесполезно было бы пытаться даже просто перечислить работы, выполненные экипажами «Тектита-1» и «Тектита-2». Об этом можно написать целую книгу, и не одну. Акванавты, например, испытали действие наиболее распространенных в США ядохимикатов, используемых в сельском хозяйстве. Было установлено, что присутствие их в морской воде даже в самых ничтожных количествах резко нарушало дыхание коралловых полипов, а затем вызывало их гибель.

Специалисты НАСА, анализируя итоги экспедиции, сделали для себя немало открытий — от просто любопытных до весьма важных.

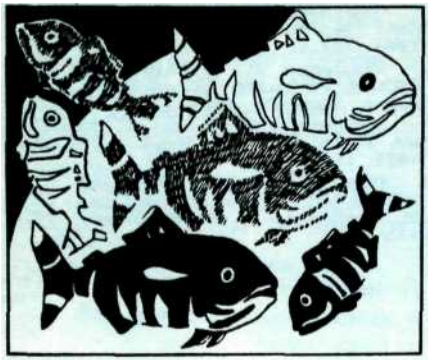
Длительная изоляция заметно меняла поведение отдельных членов экипажей. Некоторые из них становились обидчивыми, раздражительными, болезненно реагировали на справедливые замечания своих товарищей. Другие, хоть и не показывали вида, начинали тяготиться подводным бытием и втайне от всех отсчитывали дни, оставшиеся до конца экспедиции. А ведь все они рвались принять участие в подводных исследованиях, причем войти в состав экипажа было не так-то просто. Желающих поселиться под водой всегда оказывалось более чем достаточно, и кандидаты проходили строгий отбор. Психологи пришли к выводу, что некоммуникабельность отдельных акванавтов, их несовместимость с другими в условиях изоляции обычно являются результатом отторжения их коллективом, а не наоборот, как предполагалось ранее. Однако, несмотря на отдельные недоразумения, никаких сколько-нибудь серьезных инцидентов на этой почве не произошло. За все месяцы экспедиции никого из ее участников заменить не пришлось.

Еще до начала подводного эксперимента акванавты заполняли анкеты, отвечая на множество самых разнообразных вопросов, в том числе о социальном положении, привычках и примечательных событиях в их жизни. Особое внимание в анкете уделялось укладу жизни в детские и юношеские годы.

Машинная обработка всех этих данных позволила, в частности, сделать некоторые выводы, определяющие поведение акванавтов в зависимости от условий их жизни и воспитания. Так, например, наибольшей продуктивностью в работе отличались члены экипажей, выросшие в сравнительно небольших городах с прочными устоями быта. У них, как выяснилось, лучше развито чувство коллективизма. А вот жители больших городов оказались в той или иной степени индивидуалистами.

Большое значение имели навыки и привычки, приобретенные в детстве. Акванавты, являвшиеся в семье первенцами, имели более широкий кругозор и были лучше осведомлены в области последних достижений науки и техники. Они же острее реагировали на недостатки своих коллег, а более половины членов экипажей «Тектита» как раз и были первенцами...

Подводная станция, на которой жили и трудились акванавты, хорошо зарекомендовала себя во время многомесячных экспедиций. Позже она была переправлена к юго-западному побережью Пуэрто-Рико и установлена на глубине 90 метров. На сей раз ее обитателями стали участники международной экспедиции «Принул» (Пуэрториканская международная подводная лаборатория), нацеленной на изучение практической возможности добычи тех или иных полезных ископаемых на континентальном шельфе. В ее организации приняли участие фирмы и компании, занимающиеся разработкой земных недр или выпускающие для этого различное оборудование. Были также продолжены медико-физиологические и океанологические исследования.



РАЗНОЕ РАЗНОЕ РАЗНОЕ

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ СПОРТСМЕНОВ-ПОДВОДНИКОВ

Учебники, учебные пособия, справочники

Шмырев А. Н., Константинов А. Г., Матус М. М. АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЕ И СУДОПОДЪЕМНОЕ ДЕЛО. М., Воениздат, 1946. 247 с.

Кузнецов И. И. РУКОВОДСТВО ДЛЯ ВОДОЛАЗА. Организация и техника безопасности водолазных спусков и подводных работ. М., Водтрансиздат, 1954. 184 с.

Жиганов А. Ф., Петров А. Г., Комаров А. А. ПАМЯТКА ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ВОДОЛАЗОВ. М. «Морской транспорт», 1957. 48 с.

Максименно В. П. ПОСОБИЕ ДЛЯ ВОДОЛАЗА-СПАСАТЕЛЯ. М., Изд-во ДОСААФ, 1957. 160 с.

Брызгалов А. А. ОСНОВЫ ПОДВОДНОГО СПОРТА. М., Изд-во ДОСААФ, 1959. 87 с.

ПОДВОДНЫЙ СПОРТ. Сборник. Сост. А. М. Близнаков. М., «Физкультура и спорт», 1959. 199 с.

Донников Н. И. ВОДОЛАЗ. М., Воениздат, 1959. 187 с.

Макаров Е. И., Покрас Ю. Л. ПЛАВАНИЕ ПОД ВОДОЙ. М., «Советская Россия», 1960. 88 с.

Фадеев В. Г., Печатин А. А., Суровикин В. Д. ЧЕЛОВЕК ПОД ВОДОЙ. М., Изд-во ДОСААФ, 1960. 264 с.

Меренов И. В., Лазарев-Станищев Б. В. СПОРТСМЕН-ЛЕГКОВОДОЛАЗ. М., Воениздат, 1961. 230 с.

Кузнецов И. И. ВОДОЛАЗНОЕ СНАРЯЖЕНИЕ И ОБОРУДОВАНИЕ. М., «Речной транспорт», 1962. 228 с.

СНАРЯЖЕНИЕ СПОРТСМЕНА-ПОДВОДНИКА. Сборник. М., Изд-во ДОСААФ, 1962. 136 с.

Меренов И. В., Шмуклер А. Л. НАДУВНЫЕ СПАСАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА НА МОРЕ. М., Воениздат, 1963. 102 с.

Мизинов Н. Н. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ВОДЕ. Горьковское книжное изд-во, 1963. 202 с.

Смирнов Ю. А. ПОДВОДНЫЙ СПОРТ В СССР. М., Изд-во ДОСААФ, 1964. 63 с.

ЕДИНЫЕ ПРАВИЛА ОХРАНЫ ТРУДА НА ВОДОЛАЗНЫХ РАБОТАХ. М.. «Транспорт», 1965. 222 с.

ПОДГОТОВКА И ТРЕНИРОВКА ПЛОВЦОВ - ПОДВОДНИКОВ. Сборник. М., Изд-во ДОСААФ. 1966. 144 с.

Буленков С. Е., Тюрин В. И., Самойлов Б. П. и др. СПРАВОЧНИК ПЛОВЦА-ПОДВОДНИКА (аквалангиста). М., Воениздат, 1968. 278 с.

Мазуров И., Сташевский В. УСТРОЙСТВО АКВАЛАНГА. М., Изд-во ДОСААФ, 1968. 96 с.

Меренов И. В. ЛЕГКОВОДОЛАЗНОЕ ДЕЛО. Изд. 2-е, доп. и перераб. М., «Транспорт», 1969. 240 с.

Серебреницкий П. П. ТЕХНИКА ПОДВОДНОГО СПОРТА. Л., Лениздат, 1969. 462 с.

---

* Список публикуется по просьбе читателей. Составлен С. Прапором.

Максименко В., Нехорошев Д., Суровикин В. ВОДОЛАЗНОЕ ДЕЛО. М., Изд-во ДОСААФ, 1971. 287 с.

Меренов И. В. ВОДОЛАЗНЫЕ РАБОТЫ. М., «Транспорт», 1971. 184 с.

Мазуров И. В. ПОДГОТОВКА ПОДВОДНОГО ПЛОВЦА. М., Изд-во ДОСААФ, 1972. 111 с.

СПРАВОЧНИК ВОДОЛАЗА. М., Воениздат, 1973. 470 с.

Нехорошев А. С. СНАРЯЖЕНИЕ СПОРТСМЕНА-ПОДВОДНИКА. М., Изд-во ДОСААФ, 1973. 89 с.

Демидов Ф. А., Долговин С. Н., Лебедев Л. В., Максименко В. П. ПОСОБИЕ ПО ВОДОЛАЗНО-СПАСАТЕЛЬНОМУ ДЕЛУ. М., Изд-во ДОСААФ, 1974. 224 с.

Хохлов В. И., Тихонов А. М., Чернец М. И. ТРЕНИРОВКА ПОДВОДНОГО ПЛОВЦА. М., Изд-во ДОСААФ, 1976.

Медицина и физиология

Барабанов К. И. ВОДОЛАЗНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ. Севастополь, 1961.

Зальцман Г. Л. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРЕБЫВАНИЯ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОГО ДАВЛЕНИЯ ГАЗОВОЙ СРЕДЫ. М., Медгиз, 1961.

Щупанов Н. Н. ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ КЕССОННОЙ БОЛЕЗНИ. М., Медгиз, 1962.

Суровикин В. МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ ПОСТРАДАВШИМ НА ВОДЕ. М., Изд-во ДОСААФ, 1964. 135 с.

Мясников А. П. МЕДИЦИНСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЛЕГКОВОДОЛАЗОВ И АКВАЛАНГИСТОВ. Л., «Медицина», 1967. 239 с.

Темкин Я. С. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БОЛЕЗНИ И ТРАВМЫ УХА. М., «Медицина», 1968. 376 с.

Аскеров А. Д., Кронштадский-Карев В. И. ВРАЧЕБНЫЙ КОНТРОЛЬ ПРИ ЗАНЯТИЯХ ПОДВОДНЫМ СПОРТОМ. М., «Медицина», 1971. 268 с.

Стенли М. ПОДВОДНАЯ МЕДИЦИНА. Пер. с англ. М., «Медицина», 1971. 328 с.

Тюрин В. И. ВНИМАНИЕ, ГЛУБИНА! М., Изд-во ДОСААФ, 1974. 112 с.

Спортивная подводная стрельба

Жукова, Ольга. ПОДВОДНАЯ ОХОТА. М., Детгиз, 1950. 158 с.

Олдридж, Джеймс. ПОДВОДНАЯ ОХОТА. Пер. с англ. Изд. 2-е. М., «Физкультура и спорт», 1960. 147 с.

ОХОТНИЧИЙ ТУРИЗМ. Сборник. Сост. И. И. Дебрин. М., Воениздат. 1964. 292 с.

Шашурин Д. С ГАРПУНОМ ПОД ВОДОЙ. Рассказы охотника. М., «Молодая гвардия», 1966. 175 с.

Микрюков, Мстислав. С РУЖЬЕМ НА ГЛУБИНУ. М., Изд-во ДОСААФ, 1973. 143 с.

Папоров, Юрий. ТРОПАМИ ПОДВОДНЫМИ. С арбалетом в стране рыб. М., «Детская литература», 1974. 175 с.

Подводные фото- и киносъемка. Подводное телевидение

Вершинский Н. ПОДВОДНОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ. М., Госэнергоиздат, 1960. 224 с.

Габие Н. В. ПОДВОДНОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ. М., Воениздат, 1960. 99 с.

Шенн Г., Кендалл Г. ПОДВОДНАЯ СЪЕМКА. Пер. англ. М., «Искусство», 1960. 190 с.

Соколов О., Ажажа В. ПОДВОДНАЯ КИНОСЪЕМКА. М., «Искусство, 1962. 112 с.

Массарский А. С. ОБЪЕКТИВ ПОД ВОДОЙ. Л., Лениздат. 1964. 116 с.

Рогов А. ФОТОСЪЕМКА ПОД ВОДОЙ. М., «Наука», 1964. 104 с.

Бабак Э. В. и др. ПОДВОДНАЯ ФОТОГРАФИЯ. М., «Машиностроение», 1969. 176 с.

Ерлов Н. Г. ОПТИЧЕСКАЯ ОКЕАНОГРАФИЯ. Пер. с англ. М., «Мир» 1970. 224 с.

Нисский А. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВИДЫ КИНОСЪЕМКИ. Изд. 2-е, доп. и перераб. М., «Искусство», 1970. 87 с.

Соколов О. А. ВИДИМОСТЬ ПОД ВОДОЙ. Л., Гидрометеоиздат, 1974. 272 с.

Ориентация и связь под водой

Хорбенко И. Г. ЗВУКИ В МОРСКИХ ГЛУБИНАХ. М., Воениздат, 1962. 75 с.

Бессонов А. Н., Гельбух Л. А., Елистратов И. Ф., Смирнов В. А. ПОДВОДНЫЙ ПОИСК. М., Воениздат, 1963. 96 с.

Клюкин И. И. ПОДВОДНЫЙ ЗВУК. Л., Судпромгиз, 1963. 144 с.

Клюнин И. И. НЕПТУН ОГЛУШЕН... Краткие очерки по морской акустике. Изд. 2-е, перераб. и доп. Л., «Судостроение», 1967. 224 с.

Клюкин И. И. ЗВУК И МОРЕ. Л., «Судостроение», 1974. 239 с.

Кларк, Артур. ГОЛОС ЧЕРЕЗ ОКЕАН. Пер. с англ. М., «Связь», 1964. 236 с.

Меньчуков А. Е. В МИРЕ ОРИЕНТИРОВ. Изд. 3-е, доп. М., «Мысль», 1966. 284 с.

Сергеев Ан. РАДИОЭЛЕКТРОНИКА ПОД ВОДОЙ. Л., «Энергия», 1971. 142 с.

Жуков Р. Ф., Кондратович А. А., Могильский С. Д., Ципко Б. И. СИСТЕМЫ, ПРИБОРЫ И УСТРОЙСТВА ПОДВОДНОГО ПОИСКА. М., Воениздат, 1972. 182 с.

Сочивко В. П. ЧЕЛОВЕК И АВТОМАТ В ГИДРОСФЕРЕ. Л., «Судостроение», 1974. 198 с.

Подводные технические работы

Мадатов Н. М. ПОДВОДНЫЙ РЕМОНТ КОРАБЛЕЙ И СУДОВ. М., Воениздат, 1965. 280 с.

Мадатов Н. М. ПОДВОДНАЯ СВАРКА И РЕЗКА МЕТАЛЛОВ. Л., «Судостроение», 1967. 164 с.

Соколов В. В., Никитин П. П. ПОДВОДНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ. М., «Транспорт», 1970. 149 с.

Мадатов Н. М., Зорбиди В. Н. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПОДВОДНОГО СУДОРЕМОНТА. М., «Транспорт», 1973. 238 с.

Громадский Б. В., Нехорошев А. С. ВОДОЛАЗ-СВАРЩИК-РЕЗЧИК. Учеб. пособие. М., Изд-во ДОСААФ, 1974. 191 с.

Красов Н. В. ПОДВОДНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РАБОТЫ. М., «Транспорт», 1975. 277 с.

Ястребов В. С. и др. ПОДВОДНЫЕ РАБОТЫ. Л., «Судостроение», 1977. 368 с.

Аквалангисты в военном деле

Боргезе В. ДЕСЯТАЯ ФЛОТИЛИЯ МАС. Пер. с итал. М., Изд-во иностр. лит., 1957. 288 с.

Бру В. ПОДВОДНЫЕ ДИВЕРСАНТЫ. Пер. с франц. М., Изд-во иностр. лит., 1957. 184 с.

Беккер К. НЕМЕЦКИЕ МОРСКИЕ ДИВЕРСАНТЫ ВО ВТОРОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЕ. Пер. с нем. М., Изд-во иностр. лит., 1958. 232 с.

Морисон, Самуэль Элиот. БИТВА ЗА АТЛАНТИКУ. Сент. 1939 —май 1943. Пер. с англ. М., Воениздат, 1956. 416 с.

Морисон, Самуэль Элиот. БИТВА ЗА АТЛАНТИКУ ВЫИГРАНА. Май 1943, май 1945. Пер. с англ. М., Воениздат, 1957. 359 с.

Локвуд Ч., Адомсон Г. МОРСКИЕ ДЬЯВОЛЫ. Пер. с англ. М., Воениздат, 1958. 319 с.

Фейн Ф. Д. и Мур Д. БОЕВЫЕ ПЛОВЦЫ. Пер. с англ. М., Изд-во иностр. лит., 1958. 342 с.

Локвуд Ч. ТОПИ ИХ ВСЕХ. Пер. с англ. М., Воениздат, 1960. 400 с.

Кэгл М., Мэнсон Ф. МОРСКАЯ ВОЙНА В КОРЕЕ. Пер. с англ. М., Воениздат, 1962. 384 с.

Николаев В. О СЛУЖБЕ ПОДВОДНОЙ. М., Изд-во ДОСААФ, 1962. 87 с.

Шелфорд У. СПАСЕНИЕ С ЗАТОНУВШИХ ПОДВОДНЫХ ЛОДОК. Пер. с англ. М., Воениздат, 1963. 296 с.

Дениц К. НЕМЕЦКИЕ ПОДВОДНЫЕ ЛОДКИ ВО ВТОРОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЕ. Пер. с нем. М., Воениздат, 1964. 456 с.

Кризенталь И. Ф. ОПЕРАЦИЯ «БЕРНГАРД». М., «Международные отношения», 1964. 159 с.

Нарусбаев А. А., Лисов Г. П. ТАЙНА ГИБЕЛИ «ТРЕШЕРА». Л., «Судостроение», 1964. 100 с.

Бич Э., Стил Д. и др. ВОКРУГ СВЕТА ПОД ВОДОЙ. Пер. с англ. М„ Воениздат, 1965. 516 с.

Буш Г. ТАКОЙ БЫЛА ПОДВОДНАЯ ВОЙНА. Пер. с нем. М., Воениздат, 1965. 302 с.

Максимов В. И., Новиков А. А., Прокофьев О. П. ПОДВОДНЫЙ ФЛОТ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ. М., Воениздат, 1965. 103 с.

Несбит П. ОДИН НА ОДИН С ПРИРОДОЙ. Пер. с англ. М., Воениздат, 1965. 182 с.

Хасимото, Матицура. ПОТОПЛЕННЫЕ. Японский подводный флот в войне 1941—1945 гг. Пер. с англ. М., Изд-во иностр. лит. 1965. 231 с.

Бест, Герберт. ЛАСТОНОГИЕ ПЛОВЦЫ. Пер. с англ. М.. Гидрометеоролог, изд-во, 1966. 130 с.

Меренов И. СРЕДСТВА ПЕРЕДВИЖЕНИЯ ПОД ВОДОЙ. М., Изд-во ДОСААФ, 1966. 80 с.

Стил, Джон. «МОРСКОЙ ДРАКОН». На северо-запад подо льдом. Пер. с англ. Л., Гидрометеоролог. изд-во, 1966. 271 с.

Холме У. ПОБЕДА ПОД ВОДОЙ. Пер. с англ. М., Воениздат, 1968. 80 с.

Дмитриев В. В., Дорофеев Ю. П., Суворов К. Г. ПОДВОДНЫЕ «МОСКИТЫ», М., Воениздат, 1969. 126 с.

Степанов В. А. ПЛАВАЮЩИЕ МАШИНЫ. М., Изд-во ДОСААФ, 1971. 166 с.

---

* Продолжение будет опубликовано в выпуске 47.

Спортсмен-подводник, Вып. 46. Сборник. М., С 73 ДОСААФ, 1977.

63 с. с ил.

На обороте тит. л. сост.: В. А. Суетин.

Сборник содержит разнообразные материалы, касающиеся подводного спорта. Имеет разделы: «Спорт», «Медицина и физиология», «Снаряжение и оборудование», «В подводном мире», «Разное».

Рассчитан на спортсменов-подводников и тех, кто интересуется подводным миром.

7А6.7

$$С\frac{60902-095}{072(02)-77}\ 97-77$$

На первой странице обложки: **Краб.** Фото Ю. Астафьева
На второй странице обложки: **Актиния.** Фото С. Рыбакова

СПОРТСМЕН-ПОДВОДНИК

Выпуск 46

Составитель **Виктор Андреевич Суетин**

Редактор З. П. Корягина
Оформление Б. И. Жутовского
Художественный редактор Т. А. Хитрова
Технические редакторы З. И. Сарвина, С. А. Бирюкова
Корректоры В.Д.Синева, И.С. Судзиловская

Г-94162.Сдано в набор 12/IV - 1977 г. Подписано в печать 26/VII - 1977 г. Изд. № 2/964 Формат $60\times90^{1}/_{16}$ Бумага типографская офсетная № 1. Тираж 75 000 экз. Цена 28 коп. Усл. п. л. 4,0. Уч.-изд. л. 4,023. Зак. 3.188.

Ордена «Знак Почета» Издательство ДОСААФ СССР, 107066, Москва, Б-66, Новорязанская ул., д. 26.

Ордена Трудового Красного Знамени типография издательства ЦК КП Белоруссии, Минск, Ленинский проспект, 79.

28 коп.