

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 – 86В.П. Иванов и, наконец, над составлением последних СП № 87 – 91 работал А.И. Крикуренок.

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 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. Начиная с СП 16 журналы для сканирования предоставлены Мигачёвым Станиславом Александровичем.

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.)



ПОДВОДНИК · СПОРТСМЕН

19

ПОДВОДНИК



В Ы П У С К • 19

издательство Москва • Москва 1968

**СПОРТСМЕН-
ПОДВОДНИК**

6-9-2

25-67

СПОРТСМЕН - ПОДВОДНИК

Выпуск 19

Составитель сборника **В. А. Суетин**

Редактор **К. И. Михайлов**

Художественный редактор **Г. Л. Ушаков**

Технический редактор **З. И. Сармина**

Корректор **Р.М. Шпигель**

Г-53123

Подписано к печати 25/111-68 г.

Изд. № 2/4846

Бумага 84×108¹/₃₂ физ. п. л. 3,25 = 5,46 усл. п. л.

Уч.-изд. л. = 4,641

Цена 14 коп. Тираж 50 000 экз.

Издательство ДОСААФ,

Москва, Б-66. Ново-Рязанская ул., 26

Типография Издательства ДОСААФ. Зак, 446

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
М. МАШИНСКИЙ. Вчера, сегодня, завтра... (с III пленума Федерации подводного спорта СССР)	3
А. РАЙНУС. Работа судьи - геоде- зиста на соревнованиях по подводному спорту	12
А. ИВАНОВ, Ф. ТАЛЫШЕВ. О влия- нии водной среды на состояние двигательных функций спортсме- нов-подводников	20
В. ТЮРИН. О профилактике ба- ротравмы уха и придаточных полостей носа	30
А. ДМИТРИЕВ. Техника освоения морских глубин	36
В. КАДЕЕВ. Поиски древних ко- раблей	52
В. ЗЕРКАЛИЙ, Ю. ШМЕЛЕВ, Г. ФО- МЕНКО. Эжектор в легочном авто- мате «Украина»	59
Подводные металлоискатели	61
О. СОКОЛОВ. О четкости изобра- жения при подводном фотогра- фировании	68
А. РОГОВ. С аквалангом в Белое море	76
С. ПРАПОР. На озере Курильском	80
Ю. КУРОЧКИН. На подводных ри- фах южной Австралии	84
В. ЛУБЯНОЙ. Как сохранить су- венир	89
Ю. ГУБИН. Крепление очковых сте- кол к стеклу маски	91
В. СТАРОЖИЦКИЙ. Сумка-плотик	93

ПО СТРАНИЦАМ ЗАРУБЕЖНОЙ ПРЕССЫ

В. ЖДАНОВ, В. ТИТОВ. Подводный
хоккей 96

Р. НОСОВА. Из мира исследований 98

Страничка юмора 101

ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА...

(с III пленума Федерации подводного спорта СССР)



*М. МАШИНСКИЙ,
член Президиума ФПС СССР*

В1959 году была создана Федерация подводного спорта СССР. С ее организацией большое число секций и клубов подводного спорта, отдельных групп аквалангистов вошли в одну систему и получили единое руководство. Избрание президиума Федерации, утверждение на первом пленуме положения о Федерации, разработка программы действий завершили организационный процесс. Это был важнейший этап в молодом подводном спорте.

Первый пленум Федерации высказался за то, чтобы Федерация не ограничивалась одним, скажем, спортивным направлением в работе, а действовала широким фронтом, культивируя и развивая все направления подводной деятельности — спорт, подводные исследования, подводную охоту, техническое творчество и медико-физиологические исследования.

Итак, прошло восемь лет. Как первый, так и второй президиумы Федерации, опираясь на большой актив энтузиастов, сделали немало для практического осуществления разработанной на первом пленуме программы. Итоги деятельности Федерации и ее прези-

диума за последние четыре года подводились в конце декабря 1966 года на III пленуме, в работе которого приняли участие 89 делегатов, представлявших огромную армию подводников, насчитывающую сегодня более 300 тысяч человек.

Здесь были не только посланцы Федераций республик, а также клубов ДОСААФ, где зародился подводный спорт, но и Вооруженных Сил, добровольных спортивных обществ «Труд», «Аврора», «Буревестник», «Калев», «Даугава», «Гантиади» и других, где подводный спорт также получил развитие. На пленуме присутствовали представители научно-исследовательских институтов, Академии наук СССР, с которыми все больше в последние годы контактирует и сотрудничает Федерация подводников.

Обсуждение итогов и новых задач на пленуме проходило в свете последних Постановлений ЦК КПСС и Совета Министров СССР о работе ДОСААФ, о физкультурном движении в стране. В работе пленума учитывались также задачи, выдвинутые ныне перед научными организациями по освоению Мирового океана и его колоссальных богатств.

Докладчик, председатель президиума Федерации подводного спорта СССР Ю. В. Рожанский, и выступавшие в прениях делегаты отметили большие успехи, достигнутые в подводном спорте. Приведем несколько цифр. Если в 1962 году состоялось 812 соревнований, то в 1965 году — 2819. Число стартовавших в них пловцов выросло с 14 тысяч до 51 тысячи. В 1962 году подготовлено 8739 спортсменов-разрядников, а в 1965 — 12 тысяч. Спортивных судей соответственно 1181 и 2770. В 1962 году было учреждено для аквалангистов звание «Мастер спорта СССР». В настоящее время это звание имеют 77 аквалангистов.

Подводный спорт ныне обладает равными правами со всеми видами спорта, культивируемыми в стране. С 1962 года он включен в Единую всесоюзную спортивную классификацию. Для победителей первенств СССР с 1965 года установлены звания абсолютных чемпионов страны и учреждены большие золотые медали, для победителей в отдельных упражнениях — малые золотые медали. Ежегодно проводятся первенства страны.

Претендентов на участие в чемпионатах страны сейчас настолько много, что президиуму Федерации приходится специально оговаривать представительство и число команд.

Укреплялась материальная база подводного спорта. Улучшились конструкции ласт, масок, трубок, гидрокостюмов, аквалангов, выпускаемых промышленностью. Важное значение имеет создание и введение в строй Центрального клуба подводного спорта СССР в Алуште и московского учебно-водолазного бассейна Центрального морского клуба ДОСААФ СССР с тремя ваннами, в том числе глубоководной, с глубиной 12,5 м.

Советский подводный спорт вышел на международную арену. Из 9 соревнований, в которых сборные команды СССР за четыре последних года принимали участие, ими выиграны 7. Советские подводники выступали в ГДР, Австрии, Италии, Болгарии, Франции, Чехословакии. Авторитет их за рубежом исключительно высок. Это результат возросшего мастерства, умелого использования технических средств, применения прогрессивных методов тренировок. Достаточно сказать, что киевляне — члены сборной СССР в тренировочной работе контактируют с научными сотрудниками Киевского института физкультуры.

В 1965 году Федерация подводного спорта СССР вступила в КМАС (Всемирную федерацию подводной деятельности). Это еще больше расширило международные связи советских аквалангистов. Наши программы соревнований прокладывают себе дорогу в зарубежный подводный спорт. Так, в 1967 году состоялся первый чемпионат Европы по подводному спорту, который проходил по программе советского пятиборья.

Экспедиции с участием спортсменов - подводников, дающие, помимо важных научных и хозяйственных результатов, определенный экономический выигрыш по сравнению с использованием тяжелых водолазов, получили высокую оценку у сотрудников научных институтов АН СССР, у руководства хозяйственных организаций. Где только ни погружались аквалангисты! Они обследовали каньоны на Черном море, изучали грифоны под дном Каспийского моря, погружались в озерах, возникших в кратерах вулканов, в затопленных пеще-

рах Крыма. Аквалангисты участвовали в изучении подводной части гидроплотин, водных переходов газопроводов, мостовых опор, сооружений портов.

Они переселяли камчатских крабов в северные моря, изучали районы произрастания водорослей, вели наблюдения за размножением рыб, мидий и других представителей флоры и фауны моря. В решениях последней сессии секции подводных исследований океанографической комиссии АН СССР был отмечен большой вклад аквалангистов в науку и выражена им благодарность.

Советские подводники гордятся, что первыми акванавтами на Черном море, прожившими семь дней в подводном доме, были аквалангисты донецкого самодеятельного клуба «Ихтиандр».

Успехи в подводном спорте нас радуют. Но с развитием подводного спорта и исследований, ростом объема работы Федерации на повестке дня встают новые задачи и проблемы, ждущие своего решения. Они требуют от президиума Федерации более четкой работы, с учетом перспектив развития подводного спорта в стране, подъема деятельности Федерации на новую ступень. В чем же существо задач, о которых говорили делегаты III пленума?

Прежде всего это еще более широкая деятельность по развитию подводного спорта. Его популярность у молодежи не случайна. Помимо оздоровительного характера, что общепризнано, подводный спорт вырабатывает атлетические качества, воспитывает мужество, смелость, ловкость, сообразительность, он открывает дорогу в голубой континент.

Пленум отметил, что в работе Федерации по спорту еще много существенных недостатков, касающихся составления календаря, организации соревнований, тренировочной работы, качества судейства и технического обеспечения. Возьмем, к примеру, тренировочную работу. В стране почти нет клубов и секций, где бы имелись квалифицированные штатные тренеры. Обучение и подготовку спортсменов в бассейнах почти повсеместно ведут общественные инструкторы, причем сами они большей частью недостаточно подготовлены для этого. Семинарские занятия с ними, инструктирование не стало обычной практикой.

В 1966 году, например, состоялся семинар тренеров

сборных команд. Казалось бы, после него должны были пройти подобные семинары на местах, но, к сожалению, они не были проведены.

Не снята с повестки дня и проблема организации тренировок в бассейне. Ряд советов ДСО, имеющих бассейны, занимают в этом отношении неправильную позицию, отдавая предпочтение спортсменам «олимпийских видов». Например в Армении, где за последние годы достигнуты большие успехи в подводном спорте, подводники только по этой причине не имеют нормальных условий для тренировок в бассейне.

Поднят вопрос о подготовке квалифицированных тренеров в институтах физкультуры. При современном состоянии подводного спорта, где требования к скорости и точности неизмеримо возросли, помимо тренеров-пловцов, нужны тренеры-подводники. Где их готовят? Первые шаги сделаны в Ленинграде, кое-что делается в Москве. Но этого мало. Решая вопрос обучения тренеров, президиум Федерации должен позаботиться и о будущем их использовании — о введении штатов тренеров в секциях и клубах.

Много пробелов и в техническом обеспечении подводников. Причем речь идет не только о более массовом выпуске хороших ласт, масок, аквалангов, о решении, наконец, проблемы создания гидрокостюма типа «Калипсо», современного малогабаритного компрессора, подводного ружья, акваплана — приборного узла, но и о постоянном совершенствовании имеющегося снаряжения. В этом вопросе Федерации также предстоит многое сделать, несмотря на то, что советские аквалангисты по технической оснащенности все последние годы были впереди зарубежных спортсменов.

В связи с повышением мастерства остро встают вопросы совершенствования правил соревнований, излишние ограничения которых сейчас стали уже тормозом в развитии подводного спорта, улучшения судейской работы, расширения календаря спортивных встреч. Справедливо говорилось на пленуме, что ряд соревнований, в том числе и всесоюзных, проводятся с существенными недостатками в судействе, что крупных матчевых встреч, в частности, зимой в бассейне мало. А ведь такие состязания не только важны в подготовке аквалангистов,

но и интересны зрителю. К сожалению отсутствие четкого регламента состязаний, недооценка их зрелищной стороны до сих пор не позволяют сделать состязания подводников массовым мероприятием и ввести на них хозрасчет.

Нет, пожалуй, сейчас более насущной проблемы у Федерации, чем превращение состязаний аквалангистов прежде всего в бассейнах в массовые, любимые молодежью зрелища!

Еще одна задача Федерации — подготовка резервов из юных подводников. В принципе ныне этот вопрос решен: разработаны нормативы для юных спортсменов, к занятиям подводным спортом в акваланге допущены дети с 14 лет, а в комплекте № 1 — с 11 — 13 лет. Но практическая работа с юными подводниками проводится лишь в нескольких спортшколах страны. Встает вопрос о том, чтобы подводным плаванием дети занимались во всех детских школах плавания, которых сейчас уже сотни.

Дальнейший рост массовости подводного спорта связан с развитием его в ДСО и ведомствах. Первые шаги здесь были успешны: в настоящее время подводный спорт культивируют, кроме ДОСААФ и Вооруженных Сил, ДСО «Труд», «Аврора», «Буревестник», «Калев», «Даугава», «Гантиади», «Энбек». Но, к сожалению, лишь в «Буревестнике» он развивается успешно. Здесь создана подводная федерация, состоялось первенство по подводному спорту, организован центральный «Мантаклуб», утверждены задания по подводному спорту на год, осуществляется плановое финансирование. Почти во всех остальных ДСО эти вопросы до конца не решены.

Делегаты высказали пожелание Федерации — распределить дефицитную подводную технику с учетом становления подводного спорта в ДСО. Интересно и своевременно предложено предоставлять аквалангистам ДСО снаряжение и оборудование морских клубов и баз ДОСААФ на льготных условиях. Почему бы, к примеру, не снизить плату за зарядку аквалангов воздухом?

Важно сейчас учитывать перспективы развития подводного спорта. Не за горами, очевидно, чемпионаты мира по подводному многоборью, предстоит участие в первенстве мира по подводной охоте, многочисленные международные заплывы с участием советских аквалан-

гистов. Одно из первых соревнований в такой серии — участие в мировой студенческой олимпиаде, за которой последует, по-видимому, выступление в Олимпийских играх. Чтобы достойно представлять подводный спорт за рубежом, нам нужно уже сейчас позаботиться о дальнейшем росте его массовости и на этой основе — о повышении мастерства спортсменов - подводников.

Рост мастерства спортсменов в немалой мере зависит от врачебно-медицинского обеспечения. К сожалению, как отмечалось на пленуме, физиологи пока что не дают спортсменам ответа на многие насущные вопросы. Совсем не начата работа по медицинскому обеспечению юных подводников, нет рекомендаций по новым повышенным нормативам. Создание специальной лаборатории в учебно-водолазном центре в Москве не доведено до конца. Президиуму Федерации предстоит устранить эти недостатки, а для этого нужно усилить работу медико-физиологической комиссии.

Особое внимание пленум уделил вопросам развития подводного спорта в Сибири и на Дальнем Востоке, где еще нет хорошо оборудованных баз, мало специализированных клубов подводного спорта, оставляет желать лучшего и техническое обеспечение.

В организационном отношении секции и федерации здесь не окрепли. Только этим можно объяснить что, например, в огромном Приморском крае имеется лишь 300 спортсменов - подводников, причем их секции действуют только во Владивостоке. Следует отметить, что во владивостокском морском клубе ДОСААФ секция подводного спорта в последнее время не работает.

А ведь Сибирь, Дальний Восток имеют превосходные условия для развития подводного спорта; обширные глубокие озера, моря, океан. Назрел вопрос о том, чтобы в этих районах иметь опорные базы подводного спорта, где могли бы заниматься и организовывать экспедиции не только местные аквалангисты, но и их коллеги из европейской части страны.

Должна быть оказана помощь в организационном укреплении Федераций подводного спорта Азербайджана, Белоруссии, Молдавии, республик Средней Азии, где подводный спорт ряд лет «топчется» на месте. География подводного спорта может расширяться также благодаря распространению его в сельских районах,

развитию в ДСО «Спартак», «Динамо», «Локомотив» и других спортобществах ВЦСПС.

Пленум уделил внимание также вопросам еще большей активизации подводных исследований. В прениях по этим вопросам выступили лауреат Ленинской премии, профессор В. П. Зенкович, доктор физико-математических наук С. П. Капица, кандидат географических наук О. Б. Мокиевский, многие спортсмены — участники экспедиций. Мнение было единодушное: Федерация должна усилить внимание к исследовательской работе аквалангистов, еще больше укрепить контакты с научно-исследовательскими институтами, с хозяйственными организациями, а также координировать экспедиции подводников во всесоюзном масштабе.

Взять, к примеру, геологические исследования на материковом шельфе. По мнению профессора В. П. Зенковича, они по силам аквалангистам. Важно сейчас добиваться повышения глубины погружения, а для этого нужны хорошая техника и опыт. Должны продолжаться и исследования в подводных домах. Эксперимент донецкого клуба «Ихтиандр» дал ценные материалы, но важно, как подчеркивалось на пленуме, хорошо оснащать такие экспедиции, тщательней готовить их научную программу.

Удачной формой организации экспедиций, как указывалось на пленуме, является хозрасчетный самостоятельный клуб. Пока что подобных клубов у нас мало. Опыт таких клубов, как «Дельфин» (Москва), где проведено 36 экспедиций, за три последних года получены важные для науки и хозяйственных организаций результаты, а также клайпедского «Ската», московского клуба «Волна» (МАИ), Федерация должна распространить в других коллективах подводников.

Хорошей школой подготовки прикладников должны стать их специальные соревнования. Нормативы по подводному туризму в 1966 году приняты, и сейчас дело за организаторской работой федераций и секций.

Известно, что большой интерес для спортсменов-подводников представляют соревнования по подводной охоте. Однако этот участок в деятельности Федерации подводного спорта был запущен. Между тем, подводная охота, интересная сама по себе, хорошее подспорье в подготовке подводников всех направлений. Наконец, за-

служивает распространения опыт клайпедских аквалангистов, осуществивших подготовку подводников.

Выполнение выдвинутых пленумом перед президиумом Федерации задач требует более четкой организации работы самого президиума. Улучшить связи президиума с Федерациями на местах, более действенно оказывать методическую помощь, лучше поставить дело с информацией и распространением ценного опыта организаций, доводить до конца решение принципиальных вопросов, освобождаясь от мелких дел, больше проявлять деловитости, конкретности — таковы требования пленума Федерации к своему президиуму.

В связи с этим возрастает ответственность комитетов Федерации, а также роль пропаганды и информации. Вот почему пленум признал необходимым ходатайствовать перед бюро федераций технических видов спорта при ЦК ДОСААФ об издании специального журнала по подводному спорту. Этим же целям должно служить издание периодических информационных бюллетеней, осуществляемое с помощью Центрального морского клуба ДОСААФ.

Избран новый состав президиума из 29 человек, утверждены составы комитетов президиума, в том числе вновь созданного комитета по РСФСР. Пленумом утверждено новое положение о Федерации подводного спорта СССР.

Председателем Федерации единодушно избран инженер — контр-адмирал Николай Петрович Чикер.

Впереди у Федерации много новых, неотложных дел. Следующее четырехлетие должно поднять подводный спорт и исследования в Советском Союзе на новую ступень.



РАБОТА СУДЬИ – ГЕОДЕЗИСТА НА СОРЕВНОВАНИЯХ ПО ПОДВОДНОМУ СПОРТУ



А. РАЙНУС

Существующими правилами соревнований должность судьи-геодезиста не предусмотрена. Но, как показал опыт матчевых встреч последних лет, назрела необходимость выделять специального судью, ответственного за точную установку трассы соревнований.

В период подготовки к соревнованиям судья-геодезист должен:

1. Внимательно изучить положение о соревнованиях и схемы упражнений.

2. Получить от Оргкомитета инструменты и инвентарь для разметки трасс (см. ниже), а также средства наблюдения и связи (флажки, бинокли, мегафоны).

3. Ознакомиться с акваторией соревнований и в случае необходимости произвести контрольные промеры глубин, определить состояние грунта, зафиксировать места крупных камней и т. п.

4. Произвести геодезическую съемку района соревнований и нанести на план акватории измеренные глубины, обнаруженные камни и другие существенные для соревнований подробности.

5. Согласовать со старшими судьями расположение трасс, мест старта и финиша.

6. Произвести разметку трассы на акватории и начертить ее окончательную схему, которая вывешивается на доске объявлений не позднее чем за час до начала упражнения.

Во время соревнований судья-геодезист контролирует состояние дистанции и в случае каких-либо изменений докладывает о них главному судье или его заместителю. По решению главного судьи трасса либо восстанавливается, либо пеленгуется и вывешивается новая схема упражнения.

Всю работу судья-геодезист проводит в тесном контакте с заместителем главного судьи по материально-техническому обеспечению и с комендантом соревнований.

Ввиду исключительной важности задачи точной и быстрой установки дистанции, эти вопросы подробно рассматриваются ниже.

* *
*

Можно выделить три основных метода разметки дистанции на акватории:

а) с помощью промеров на воде, когда расстояния отсчитываются по длине маркированного телефонного провода, один конец которого закреплен на берегу или шлюпке, а второй выводится в устанавливаемую точку дистанции. К этому же методу можно отнести и отсчет расстояния по эталонному лагу, буксируемому за шлюпкой. Метод обладает невысокой точностью, трудоемок. Пользование им осложняется при сильном ветре или волнении моря;

б) посредством береговых створных знаков, когда точки трассы устанавливаются, ориентируясь на две пары створных знаков, выставленных на берегу. Метод удобен для закрытых водоемов, но требует большого числа измерений на берегу;

в) с помощью геодезических приборов. Этот метод требует от судей умения обращаться с геодезическими приборами, но он является наиболее точным и поэтому наиболее перспективным.

В зависимости от имеющихся в распоряжении судьи-геодезиста приборов установку точек трассы можно

производить по двум пеленгам (двумя теодолитами, теодолитом и секстаном, кипрегелем и секстаном, кипрегелем и теодолитом и т. д.) и по пеленгу и расстоянию (кипрегелем и дальномером и т. д.).

Рассмотрим методику установки трассы для наиболее часто встречающегося варианта (имеется кипрегель и секстан).

Вся работа по выставлению дистанции состоит из трех этапов: съемки контура акватории, разметки трассы упражнения и установки трассы на акватории.

Съемка контура акватории выполняется в период подготовки к соревнованиям. Для этой работы судье-геодезисту необходимо иметь двух помощников (один из них должен уметь пользоваться секстаном). Ниже приведен перечень необходимых приборов и принадлежностей:

Кипрегель с мензулой	1 шт.
Секстант	1 »
Зонт или тент	2 »
Лот 40-метровый	2 »
Створные знаки	2 пары
Рулетка	1 шт.
Полосатые шести высотой 3 – 4 метра с флагом.....	3 шт.
Мерный провод на барабане длиной 56,6 м с отметкой на 14,14; 28,28; 21,22; 42,43 м	1 шт.
Мерный провод на барабане длиной 100 м с отметками на 20; 30; 40 м	1 шт.
Чертежные принадлежности: протрактор или большой транспортир, масштабная линейка длиной 50 см, циркуль с удлинителем, карандаши, нож, резинка, кнопки, чертежная бумага.	

Кроме перечисленного снаряжения, судья-геодезист должен обеспечить себя средствами наблюдения и связи.

Работа производится следующим образом. На берегу, против района выполнения упражнений, устанавливается с помощью 100-метрового мерного провода ба-

зоявая линия с точками *A* и *B* (рис. 1). В этих точках выставлены шесты с флагами. В точке *A* ставится мензула с кипрегелем. К планшету кипрегеля прикрепляется лист чертежной бумаги, на которую будет наноситься контур акватории, а впоследствии и схема упражнения. Затем выбирается подходящий масштаб, как показала практика, очень удобным является масштаб 1:500, т. е. в 1 см — 5 м.

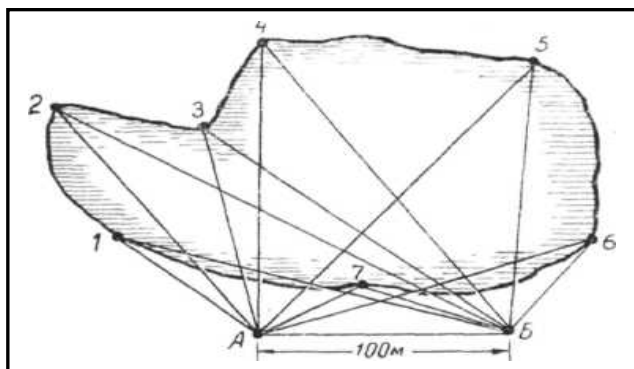


Рис. 1.

Внизу листа бумаги в выбранном масштабе вычерчивается базовая линия *AB*.

Планшет ориентируется по направлению базовой линии, выставленной на берегу, для чего линейка кипрегеля ставится на прямую *AB* и поворотом планшета зрительная труба наводится на шест с флагом в точке *B*. Проверяется горизонтальность планшета, после чего мензула жестко фиксируется на треноге.

В точке *A* у кипрегеля работает судья-геодезист, в точке *B* — его помощник с секстаном.

В зависимости от изрезанности береговой линии выбирается число точек, определяющих контур акватории. В эти точки поочередно переходит второй помощник с шестом-флагом.

Судья-геодезист наводит зрительную трубу кипрегеля на флаг-шест, установленный его помощником в первой выбранной точке береговой линии, и по линейке кипрегеля проводит луч из точки *A* в направлении на

первую точку. Помощник судьи-геодезиста из точки *B* секстаном снимает угол между точкой *A* и точкой *1* береговой линии и записывает его в таблицу.

Аналогичным способом пеленгуются и все остальные точки береговой линии.

Углы, снятые секстаном, наносятся на схему с помощью протрактора или транспортира. При этом вер-

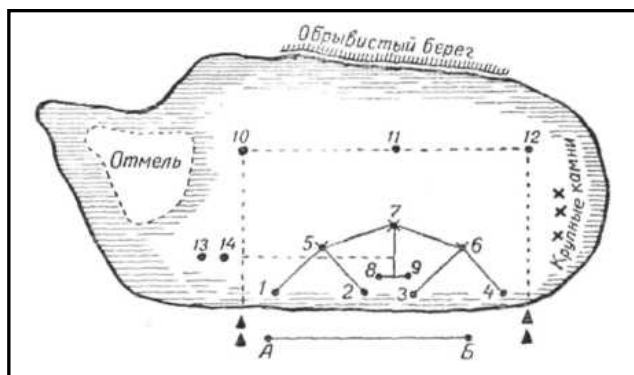


Рис. 2.

шина угла располагается в точке *B*, линия *AB* является общей стороной всех углов, а вторая сторона угла, пересекаясь с соответствующим лучом из точки *1*, определяет местонахождение одной из точек, составляющих контур береговой линии. После нанесения на план всех точек, через них от руки проводится линия контура берега акватории.

На план акватории наносятся измеренные глубины, отмечаются крупные камни, места удобных входов в воду и прочие существенные для соревнований подробности.

Разметка трассы упражнения производится не позже чем за день до выполнения данного упражнения. Рассмотрим разметку и установку трассы упражнения «Групповое действие под водой».

На акватории вблизи берега на глубине примерно 1,4 м выбираются точки стартов. Обозначим их *1*, *2*, *3*, *4* и перенесем на планшет (рис. 2).

Из точек *1* и *2* в масштабе делаем циркулем пересека-

ющиеся засечки радиусом, равным расстоянию до точки встречи пар, получаем точку 5. Аналогично из точек 3 и 4 получаем точку 6.

Из точек 5 и 6 делаем пересекающиеся засечки радиусом, равным длине второго этапа упражнений, и получаем точку встречи команды 7. От нее откладываем длину пути последнего этапа и на перпендикуляре, восстановленном в его конце, откладываем отрезок, равный длине финишной линии. Концы его обозначим точками 8 и 9.

При вычерчивании схемы следует помнить, что секстаном можно измерять углы не более некоторого максимального угла, определяемого конструкцией секстана. Например, для секстана «ПШС № 1» этот угол равен 140° . Следовательно, угол между базовой линией *ЛБ* и всеми точками схемы с вершиной в точке *Б* не должен превышать 140° . Кроме того, необходимо иметь в виду, что чем острее угол между пеленгами на точку трассы, тем труднее эту точку выставить на акватории и тем больше окажется погрешность дистанции.

Может случиться, что трасса не помещается на удобной части акватории (пересекает отмель, район крупных камней), или курсовые углы получились так, что участникам неудобно снимать их с берега (например, участок дистанции проходит почти параллельно береговой черте), или финиш оказался в неудобном для зрителей месте и т. п. В этих случаях смещаются точки стартов и все построение продельвается заново. После того, как трасса «уложилась», отмечаем границы акватории соревнований буями в точках 10, 11, 12 и створными знаками на берегу.

За пределами акватории соревнований располагаем два буя в точках 13 и 14 на расстоянии 50 м от линии финиша. Протрактором снимаем со схемы углы, образованные базовой линией *АБ* и пеленгами из точки *Б* на все построенные точки от 1 до 14. При отсутствии протрактора точка *Б* соединяется со всеми точками трассы прямыми, и образовавшиеся углы с вершиной в точке *Б* измеряются транспортиром.

Затем намечаем очередность постановки буев и выписываем по порядку соответствующие им углы. Этот листок с углами передается помощнику, работающему с секстаном в точке *Б*.

Установка трассы на акватории производится обычно рано утром в день выполнения упражнения. Для выставления дистанции на воде судья-геодезисту потребуются: помощник для работы с секстаном, два сигнальщика, помощник в шлюпке для выставления контрольных буйков и гребец шлюпки. Из снаряжения, кроме перечисленного выше, потребуются шлюпка и контрольные пенопластовые буйки на капроновой леске с грузом (удобно использовать буйки границ зон, подготовленные для упражнения «плавание без ориентиров»).

В точке *A* с кипрегелем работает судья-геодезист и рядом с ним становится сигнальщик. Судья-геодезист устанавливает пеленг на первый выставляемый буй, для чего ставит линейку кипрегеля на луч, проходящий из точки *A* в точку первого буйа.

В точке *B* с секстаном становится помощник судьи-геодезиста и рядом с ним сигнальщик. На секстане устанавливается угол на первый выставляемый буй.

Второй помощник на шлюпке выходит в район установки первого буйа. При этом гребец направляет шлюпку от берега так, чтобы двигаться вдоль линии пеленга из точки *A*.

Для облегчения быстрого вывода шлюпки в место бросания буйка рекомендуется обозначать линии пеленга на устанавливаемый буй парами створных знаков, которые ставятся в точках *A* и *B*.

Судьи у приборов в точках *A* и *B* непрерывно наблюдают в окуляры за перемещением шлюпки и дают команды своим сигнальщикам, которые флажками уточняют движение шлюпки. Используются следующие сигналы: флаг влево — шлюпке двигаться влево; флаг вправо — шлюпке двигаться вправо; круговое движение флагом над головой — грести медленнее; флаг поднят вверх — шлюпка на линии пеленга.

В шлюпке гребец наблюдает только за сигналами из точки *A* и старается так направлять движение, чтобы оставаться на линии пеленга. Помощник судьи-геодезиста с подготовленным буйком и грузом в руках находится у кормы и следит только за сигналами из точки *B*.

Как только помощник в шлюпке замечает, что из точки *B* ему дают круговую отмашку, он произносит «внимание», на что гребец, подтверждая нахождение шлюпки

на линии пеленга из точки *A*, отвечает «на курсе» и сушит весла. Шлюпка движется по инерции. В тот момент, когда сигнальщик в точке *B* поднимет флаг вверх, помощник бросает с кормы контрольный буюк с грузом.

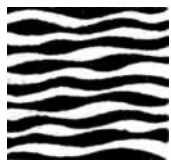
После этого следует выбрать слабину буйрепа и ещё раз проверить по приборам правильность его установки. В случае большой погрешности буюк переставляется. Аналогичным образом выставляются и остальные точки трассы. Вслед за отметкой трассы контрольными буйками комендантская команда устанавливает в обозначенных местах большие буи и лотом измеряет глубину у каждого буя. При этом можно ввести дополнительную коррекцию дистанции, так как большой буй устанавливается несколько в стороне от контрольного. Однако контрольные буйки убираются только по распоряжению судьи-геодезиста.

После того как трасса установлена, еще раз приборами пеленгуются все точки трассы и строится окончательная схема упражнения.

При этом отклонения расстояний на отдельных этапах от величины, указанной в положении, не должны превышать $\pm 3\%$, а погрешность общей длины всей дистанции должна быть не более $\pm 1\%$.

Аналогичным образом производится установка трассы и для остальных упражнений в комплекте № 2.





О ВЛИЯНИИ ВОДНОЙ СРЕДЫ НА СОСТОЯНИЕ ДВИГАТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ СПОРТСМЕНОВ - ПОД- ВОДНИКОВ

А. ИВАНОВ
мастер спорта
Ф. ТАЛЫШЕВ
кандидат биологических наук

Анализ научной литературы по влиянию водной среды на организм человека показывает, что основное внимание исследователей сосредоточено на изучении дыхательной и сердечно-сосудистой систем подводников, режимов компрессии и декомпрессии, а также на разработке профилактики и лечения некоторых патологических явлений, имеющих место при выполнении подводных работ и занятиях подводным плаванием. Об этом красноречиво свидетельствуют результаты двух последних международных конгрессов по подводной медицине, проходивших в Устике (Италия) и в Лондоне, на которых не было сделано ни одного доклада об изучении координации движений и ориентации человека в пространстве и во времени в условиях водной среды, хотя многие докладчики подчеркивали исключительную важность этих вопросов при занятиях подводным плаванием.

Учитывая все сказанное и исходя из практики, мы в своей работе поставили задачу изучить особенности

влияний водной среды на некоторые стороны двигательных функций спортсменов - подводников. Изучали изменения максимальной силы кисти, точность движений и ориентации во времени. Была поставлена задача изучить влияние температуры водной среды на продолжительность задержки дыхания и точность воспроизведения движений.

Эксперименты проводились в плавательном бассейне. В исследованиях принимали участие лица, не имеющие отклонений в состоянии здоровья, в большинстве случаев мальчики в возрасте 11 — 14 лет и юноши от 17 лет и старше. Полученные результаты подвергались статической обработке для точного определения.

Посмотрим, какова продолжительность задержки дыхания у млекопитающих, живущих в водной среде. Как видно из таблицы, своеобразным рекордсменом среди млекопитающих является кашалот-бутылконос, далее следует кит, тюлень, ондатра, бобер, гиппопотам, и т. д.

Таблица 1

№ п/п	Животное	Продолжительность задержки дыхания
1	Утконос	10 мин.
2	Морской слон	6 мин. 48 сек.
3	Тюлень	15 мин.
4	Ондатра	12 мин.
5	Бобер	15 мин.
6	Гиппопотам	50 сек.
7	Цветистый ламантин	16 мин. 20 сек.
8	Кашалот	1 час — 1 час 30 мин.
9	Бутылконос кашалот	2 часа
10	Гренландский кит	1 час. 20 мин.
11	Кит полосатик	49 мин.
12	Кит полосатик	30 мин.
13	Голубой кит	50 мин.
14	Новозеландский кит	30 мин.

Известно, что у людей, занимающихся спортом, продолжительность задержки дыхания более длительная, чем у незанимающихся спортом. Чем же объясняется разница в

задержке дыхания у млекопитающих и человека, с одной стороны, и у лиц не занимающихся спортом и спортсменов — с другой? По данным Ирвинга (1939), длительное пребывание животных под водой обеспечивается тем, что при нырянии у них наряду с увеличением притока крови к центральной нервной системе происходит почти полное обескровливание скелетных мышц. Предполагают, что у человека тоже до некоторой степени может развиваться этот механизм, и именно в силу этого спортсмены в состоянии значительно дольше произвольно задерживать дыхание. Однако это обстоятельство еще не доказано экспериментально, и с большим основанием, на наш взгляд, можно считать, что в разнице продолжительности задержки дыхания между спортсменами и лицами, не занимающимися спортом, решающую роль играют более развитые у них дыхательная, сердечно-сосудистая и другие системы организма.

Отдельные рекорды спортсменов - подводников, установленные в разное время на международных соревнованиях, показывают, что человек вполне может добиться увеличения задержки дыхания до 4 — 6 мин.

В исследовании, проведенном нами на начинающих спортсменах - подводниках в возрасте 17 лет и старше и группе новичков-пловцов в возрасте 10 — 12 лет (по 38 человек в каждой группе), были получены следующие данные. Средняя продолжительность задержки дыхания в группе юных пловцов оказалась равной 31 сек., у второй группы — 1 мин. 20 сек. Поскольку обе группы состояли из новичков, то разницу в продолжительности задержки дыхания в данном случае можно объяснить только возрастными различиями.

В подводном многоборье упражнение «ныряние» выполняется с задержкой дыхания и требует от организма повышенных усилий. Тренировка по нырянию складывается не только из собственно ныряния, особенно для новичков. А начинать ее следует с задержки дыхания вначале на суше, около 20 — 25 сек., а затем в воде, в неподвижном положении. Тренировки на задержку дыхания на суше следует проводить как в спокойном (неподвижном) положении, так и в движении или при выполнении каких-либо упражнений. Лучшим вспомогательным упражнением является плавание отдельных отрезков с задержкой дыхания.

Вначале спортсмен — подводник проплывает укорочен-

ную дистанцию с максимальным количеством вдохов. В дальнейшем дистанция постепенно увеличивается, а вдохи уменьшаются и доводятся до полного прекращения дыхания. При этом лучше начинать тренировку и обучение с небольших отрезков, постепенно удлиняя дистанцию для женщин до 30 м, мужчин — до 50 м. Нельзя также нырять на любую дистанцию до тех пор, пока спортсмен не научится свободно задерживать дыхание под водой (30—40 сек.). Тренировку на скорость ныряния надо начинать только после того, как спортсмен в спокойном темпе сможет проплыть установленную дистанцию для тренировки.

Определение максимальной силы кисти рук у испытуемых показало, что при погружении под воду сила кисти возрастает как у детей, так и у более взрослых спортсменов. Однако ошибки при попытке выполнить усилие, равное половине максимального, у детей под водой увеличиваются по сравнению с сушей, в то время как у взрослых спортсменов они уменьшаются. Как видно из таблицы 2, максимальная сила у испытуемых, первой группы, т. е. у детей, и на суше и под водой была почти в два раза меньше, чем у второй группы, но абсолютные величины ошибок при дифференцировке усилий у детей и на суше и под водой были значительно меньше, чем у более взрослых спортсменов.

Из физиологии известно, что функции двигательного анализатора формируются и достигают уровня взрослого человека к 12 — 13 годам. Это может служить одним из косвенных доказательств для более раннего занятия подводным плаванием, чем в возрасте 17 лет.

Как видно из таблицы 2, точность оценки амплитуды движений руки в плечевом суставе под водой значительно ниже, чем на суше, однако выполнение этого же движения под водой при дыхании в аппарате АВМ оказывается даже более точным, чем в условиях суши. Следовательно, можно предполагать, что точность движений под водой в значительной мере зависит от условий дыхания, т. е. выполняются ли эти движения на фоне задержки дыхания или в условиях более или менее свободного дыхания.

Это обстоятельство следует учитывать при разработке методики обучения начинающих подводников и при построении учебно-тренировочных занятий. Можно пред-

положить, что целесообразнее вначале обучить спортсмена пользоваться нужной аппаратурой и уже затем приступать к обработке и совершенствованию отдельных элементов подводного плавания, так как при плавании с аппаратурой для свободного дыхания создаются более благоприятные физиологические условия для совершенствования координации движений.

Из проведенных экспериментов вытекает также и другой интересный вывод, что точность ориентации во времени в водной среде в значительной мере зависит от условий дыхания.

Когда на суше испытуемым предлагалось с помощью секундомера без зрительного контроля точно определить 5-секундный отрезок времени, они ошибались в среднем на 0,6 сек.

При погружении под воду на глубину до четырех метров с произвольной задержкой дыхания точность отсчета 5-секундных интервалов заметно понизилась, ошибка возросла до 0,98 сек., причем все ошибки совершались в сторону увеличения данного интервала времени, т. е. вместо 5 сек. испытуемые останавливали секундомер через 5,98 сек. Если в этих же условиях под водой испытуемые одевали аппарат АВМ и вновь пытались точно отсчитать 5 сек., то ошибки в этом случае уменьшались до 0,29 сек., что значительно превышало точность определения временных интервалов в условиях суши. Это также необходимо учитывать при обосновании методики тренировки и обучения начинающих спортсменов - подводников.

Отсюда вывод, что целесообразнее обучить начинающего спортсмена погружению в аппарате без маски на дне мелкой части бассейна или водоема, а затем перейти к обучению пользования комплектом №1 в условиях свободного дыхания под водой, продуванию маски, трубки, сниманию и одеванию маски. И только после этого приступить к обучению этих же элементов в условиях свободной задержки дыхания под водой.

Исходя из данных врачей-физиологов Слонима (1952), Ритсона (1953), Куманичкина (1954), Лартинга (1956), Савичева (1958), Тюрина (1962) и многих других, изучавших влияние температуры воды на различные стороны жизнедеятельности организма человека, можно предположить, что этот фактор должен оказы-

Таблица 2

Влияние внешней среды и условий дыхания на некоторые физиологические показатели

Изучаемые показатели	Характеристика испытуемых	Условия внешней среды		
		на суше	под водой с задержкой дыхания	под водой в аппарате АВМ
Максимальная сила кисти (кг)	Юноши Взрослые	25,9 50,0	28,4 51,8	
Точность оценки усилия, равного $1/2$ от максимального (величины ошибок, кг)	Юноши Взрослые	+ 2,2 + 10,0	+ 3,1 + 9,0	
Точность оценки амплитуды движения (величины ошибок в угловых градусах)	Взрослые	+ 1,8	+ 2,5	+ 1,0
Точность оценки 5-секундного интервала времени (величины ошибок, сек.)	Взрослые	— 0,61	+ 0,98	+ 0,29
Продолжительность задержки дыхания (сек.)	Юноши Взрослые		31 80	

вать существенное влияние и на продолжительность задержки дыхания.

В связи с этим нами была проведена специальная серия экспериментов, в которой изучалось влияние температуры водной и воздушной среды на продолжительность произвольной задержки дыхания.

Проводились они на 10 спортсменах мужчинах в возрасте от 18 до 25 лет, не имеющих в данный момент отклонений в состоянии здоровья.

В течение дня изучался один температурный режим, а всего их было 8. Таким образом, на каждом испытуемом проведено по 8 экспериментов и всего данной серии 80 опытов. У пяти испытуемых эксперимент начинался с определения продолжительности задержки дыха-

ния в условиях воздушной среды, а затем через 10 мин. под водой на глубине погружения 0,3 — 0,5 м, в условиях обычной гигиенической ванны. У вторых пяти испытуемых порядок исследования был противоположным, т. е. вначале определялась продолжительность задержки дыхания под водой, а затем через 10 мин. на суше.

Температура воздуха и воды определялась с точностью до 0,1°С; продолжительность задержки дыхания — до 0,1 сек. Задержка дыхания определялась после обычного вдоха с момента прекращения дыхания до возобновления его на суше и с момента погружения до момента всплытия в условиях водной среды. На нос одевались обычные наносники. Температурные режимы были следующими: +10°, +15°, +20°, +25°, +30°, +35°, +38°, +41°С. Пять человек начинали эксперименты с определения влияния высоких температур, а другие пять — с влияния низких. Полученные результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3

Влияние температуры внешней среды на продолжительность задержки дыхания

Условия внешней среды	Температура внешней среды							
	+ 10°	+ 15°	+ 20°	+ 25°	+ 30°	+ 35°	+ 38°	+ 41°
Средне-арифметическое значение в мин. (под водой)	9,2	45,7	100,4	143,9	145,4	161,5	100,8	51,8
Средне-арифметическое значение в мин. (на суше)	117,1	119,7	123,3	122,0	132,4	129,6	120,6	119,2

Как видно из таблицы, наибольшие изменения продолжительности задержки дыхания происходят в условиях водной среды, где величины колебания составляют 150 сек. В воздушной же среде предел колебаний — 15 сек.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что при температуре воздуха от +10 до +40° продолжительность задержки дыхания не меняется. В условиях же водной среды изменения на каждые 3 — 5°С вызывают увеличение или уменьшение продолжительности задержки дыхания. В диапазоне от +25 до +35° продолжительность задержки дыхания под водой несколько больше, чем на воздухе, при всех же остальных температурных режимах она короче.

Следует отметить, что все различия в продолжительности задержки дыхания на суше и под водой статически существенны за исключением режима температуры +30°. Примечательно, что при проведении этой серии экспериментов не наблюдалось каких-либо резких индивидуальных различий, все данные были исключительно однородными.

При низкой и высокой температуре воды задержка дыхания сокращается, и, чтобы преодолеть 40-метровую дистанцию с максимальной интенсивностью и хорошим временем в условиях холодной или очень теплой воды, нужна не только соответствующая тренировка, но и закаливание организма. Например, на матчевой встрече сильнейших команд СССР в 1965 г. (Алушта), в условиях холодной воды (16°С) только одному спортсмену удалось пронырнуть дистанцию меньше чем за 20 сек., результаты в плавании тоже не порадовали. Спортсмен А. Сурвяли (Эстония) выиграл ныряние с результатом 19,2 сек. В своей тренировке он уделял огромное внимание нырянию под самым верхним слоем воды, а все остальные спортсмены, даже опытные, ныряли по самому дну, где температура воды была ниже. Это сказалось и на результатах.

В следующую серию экспериментов входило изучение влияния температуры водной и воздушной сред на точность воспроизведения движений. Учитывалась средняя ошибка (в угловых градусах) из трех попыток повторения первоначально выполненного движения с закрытыми глазами; темп движений был произвольным,

величины ошибок при каждом воспроизведении движения испытуемому не сообщались. Полученные результаты показаны в таблице 4.

Таблица 4

Влияние температуры внешней среды на точность воспроизведения движений

Условия среды	Температура внешней среды							
	+ 10°	+ 15°	+ 20°	+ 25°	+ 30°	+ 35°	+ 38°	+ 41°
Под водой (величина ошибки в угловых градусах)	8,6	7,2	6,3	5,2	5,7	5,3	6,6	7,4
На суше (величина ошибки в угловых градусах)	3,8	3,6	3,7	3,4	3,4	3,5	3,7	3,6

Из таблицы видно, что в этой серии экспериментов, наибольшие изменения зарегистрированы в условиях водной среды. Изменения точности воспроизведения движений в диапазоне температур от + 10 до + 41° в условиях воздушной среды несущественны.

При понижении температуры до + 25° и при ее повышении до + 35° наблюдается увеличение точности воспроизведения движений, каждое же последующее повышение или понижение температуры увеличивает ошибки при воспроизведении движений. Индивидуальных отклонений в этой серии экспериментов не обнаружено.

Опираясь на данные, полученные в экспериментах, можно сделать выводы и практические рекомендации для усовершенствования организации и методики тренировки спортсменов - подводников.

Необходимо учитывать, что точность выполнения движений под водой понижается, особенно у начинающих

спортсменов, и в значительной степени зависит от условий дыхания. При произвольной задержке дыхания движения выполняются с гораздо большими ошибками, чем при дыхании в аппарате АВМ, аналогично изменяется и точность ориентации во времени.

Можно предполагать, что эффективность обучения различным навыкам и элементам техники подводного плавания с использованием аппаратуры, исключающей задержку дыхания, будет значительно выше.

При планировании отдельных учебно-тренировочных занятий, особенно в условиях естественных водоемов, необходимо учитывать температуру воды, помня, что понижение ее ниже 25°C вызывает значительное сокращение продолжительности задержки дыхания и понижает координацию движений.





О ПРОФИЛАКТИКЕ БАРОТРАВМЫ УША И ПРИДАТОЧНЫХ ПОЛОСТЕЙ НОСА

*В. ТЮРИН,
кандидат медицинских наук*

Ткани тела человека легко переносят повышение давления, так как содержат от 60 до 90% воды. Но в организме имеются полости, заполненные воздухом (легкие, желудочно-кишечный тракт, полость среднего уха, гайморовы и лобные пазухи, а также пазухи решетчатой кости черепа). Все они сообщаются с атмосферой. При медленном изменении наружного давления, как это бывает, например, во время восхождения на высоты или при спусках в шахты, давление в этих полостях выравнивается часто незаметно для нас.

А вот при резком изменении наружного давления, например при спусках под воду, могут появляться боли в ушах и реже в придаточных полостях носа.

Объясняется это тем, что выравнивание давления воздуха в среднем ухе происходит более сложно, чем в других полостях, потому что эта полость, отделенная от наружного слухового прохода барабанной перепонкой, соединяется с носоглоткой посредством узкого канала — евстахиевой трубы.

Эта труба состоит из наружного костного и внутреннего перепончато-хрящевого отделов.

Костная часть начинается сверху передней стенки полости среднего уха, а затем переходит в перепончато-хрящевую часть трубы, которая открывается на боковой стенке носоглотки.

Наружное отверстие евстахиевой трубы открывается только при глотании, разговоре, пении и зевоте.

Если воздух хорошо проходит через евстахиеву трубу, то, спускаясь на дно, подводник не чувствует боли в ушах, так как давление в барабанной полости среднего уха легко выравнивается. Большинство спортсменов хорошо переносят скорость повышения давления до 1 м. вод.ст/сек. Отдельные, наиболее подготовленные аквалангисты могут переносить скорость повышения давления до 2 — 2,5 м. в. ст/сек, без вредных для себя последствий.

В тех случаях, когда носоглотка воспалена (при насморке, ангине, катарре верхних дыхательных путей), евстахиевы трубы также воспаляются. Их стенки набухают, ширина труб уменьшается и они становятся непроходимыми для воздуха. При повышении наружного давления это заболевание приводит к надавливанию на барабанные перепонки.

Надавливание на барабанные перепонки может возникнуть и при нормальной проходимости евстахиевых труб во время чрезмерно быстрого погружения на глубину, когда давление в среднем ухе не успевает выравниваться.

Боли в ушах особенно часто возникают при погружении на первых десяти метрах. Это происходит потому, что для выравнивания давления в барабанной полости при изменении глубины до 10 м требуется вдвое увеличить воздух, содержащийся в полости среднего уха.

При дальнейшем погружении с 10 до 20 м количество воздуха, необходимое для выравнивания давления, уменьшается. Поэтому при изменении давления с одинаковой скоростью боли в ушах на больших глубинах возникают реже, чем на малых.

При всплытии боли в ушах значительно слабее, так как расширяющийся воздух выходит из барабанной полости через зияющую костную часть евстахиевой трубы беспрепятственно, раздвигая ее стенки.

Если состояние евстахиевых труб нормальное, давление

в барабанных полостях может быть выравнено произвольно. Исключение составляют те случаи, когда отрицательное давление в полостях при спусках превышает 80—90 *мм рт. ст.* и мышцы, открывающие проход евстахиевых труб, не в состоянии преодолеть давление, поддерживающее хрящевую часть трубы в спавшемся состоянии. Помочь в данном случае может только снижение давления.

Во время спуска под воду, когда наружное давление увеличивается, а давление в среднем ухе становится отрицательным, оно не выравнивается само по себе ввиду клапанообразного устройства устья евстахиевой трубы.

При разности давлений в 60 *мм рт. ст.* между наружным и внутренним боль в ухе становится резкой и напоминает состояние при остром отите.

Повышение давления более 60 — 80 *мм рт. ст.* сопровождается болью в ушах, которая становится нестерпимой и отдает в височную область, а также в околоушную железу и в щеку. Боль, глухота и шум в ушах могут продержаться от 4 до 48 час. Боль носит такой же характер, как при гнойном воспалении среднего уха.

При дальнейшем увеличении давления боль становится невыносимой и кажется локализованной не в ухе, а в глубине околоушной железы. Наступает заметное снижение слуха, иногда появляются головокружение и шум в ушах. При разнице давлений 100 — 200 *мм рт. ст.* обычно происходит разрыв барабанной перепонки и появляется кровотечение из наружного слухового прохода. Острая боль после этого затихает, однако тупая боль держится еще 12 — 18 час. Острота слуха понижается, а в течение 6 — 24 час. могут наблюдаться головокружение и тошнота.

Повышение давления в барабанной полости до 3 — 5 *мм рт. ст.* во время всплытия с глубины вызывает в большинстве случаев ощущение полноты в ушах. Это чувство становится более выраженным, иногда даже неприятным, и отражается на слухе вследствие появления слабого шума в ушах. При увеличении давления до 30 *мм рт. ст.* неприятные ощущения усиливаются, барабанные перепонки становятся гиперемизированными.

Обычно при положительном давлении (15 *мм рт. ст.*) воздух свободно выходит через евстахиевы трубы. Это

приводит к снижению давления в барабанной полости и к ослаблению сопутствующих симптомов.

Такое улучшение начинается с неприятного «щелчка», происходящего при возвращении барабанной перепонки в нормальное положение.

Необходимо иметь в виду, что при быстром всплытии может появиться головокружение вследствие резкого изменения давления в среднем ухе. Поэтому всплывать с глубины нужно медленно.

Разрывы барабанной перепонки при нормальном давлении наблюдаются очень редко. Они происходят при затыкании наружных слуховых проходов ватой или пробками, а также если используются некоторые иностранные и отечественные гидрокомбинезоны (например, ГКП-4), у которых наружный слуховой проход закрывается вследствие плотного прилегания резинового подшлемника к ушной раковине.

Характерной особенностью разрыва барабанной перепонки в таких случаях является то, что он происходит при слабых, часто даже не замечаемых самим пострадавшим болевых ощущениях. Единственным симптомом иногда является кровотечение из ушей.

Объективные симптомы баротравмы уха зависят от степени полученной травмы. При слабых травмах барабанная перепонка может иметь нормальный вид, наблюдается лишь незначительное ее выпячивание или втянутость. Повышение давления вызывает выпячивание барабанной перепонки с понижением или исчезновением светового конуса.

Отрицательное давление в барабанной полости характеризуется втянутостью барабанной перепонки при уменьшении размеров и яркости светового конуса. При более значительной травме перепонка становится воспаленной, наблюдаются кровоизлияния.

Травматические разрывы барабанной перепонки обычно прямолинейны, обширны и охватывают иногда значительную часть. Края свежих разрывов красные, а вся перепонка сильно воспалена. В наружном слуховом проходе обычно обнаруживается небольшое количество крови.

При лечении баротравмы уха без разрыва барабанной перепонки очень хорошо помогает тепло (сухие или влажные повязки, грелки). Чтобы снять боли, часто в наруж-

ный слуховой проход вводят воду температурой + 43 — +46°. Положительное действие оказывает метод введения в наружный слуховой проход борного спирта, затыкание больного уха ватой или наложение повязки.

Наряду с этим рекомендуется применять полоскания солью, кипяченой водой с добавлением в нее на полстакана 3 — 4 капель йодной настойки, или полоскания слабым раствором марганцевокислого калия.

В тяжелых случаях в течение первых 24 час. можно пользоваться болеутоляющими средствами. В последующем нужно применять сухое тепло, полоскать носоглотку дезинфицирующими и вяжущими средствами каждые 4 часа.

Если в период 24 час. заметного улучшения не наступает, то возможно острое инфекционное заболевание среднего уха или сужение евстахиевых труб.

При разрывах барабанной перепонки необходимо заткнуть наружный слуховой проход стерильным марлевым тампоном или стерильной ватой, наложить повязку и обратиться к врачу.

Если из носа выделяется слизь, то ее следует вытирать платком, не сморкаясь, поскольку при сморкании давление в барабанной полости уха и носоглотке повышается, что может способствовать проникновению в евстахиеву трубу и полость среднего уха слизи из носоглотки, в которой могут содержаться болезнетворные микробы.

Обычно при правильной первой помощи и дальнейшем лечении разорванная барабанная перепонка срастается в течение одной - двух недель. На месте разрыва образуется рубец, который почти не влияет на остроту слуха. В случае разрыва барабанной перепонки подводному спортсмену нельзя нырять и плавать весь сезон.

Профилактика баротравмы уха начинается с тщательного исследования проходимости евстахиевых труб во время первичного медицинского освидетельствования лиц на предмет годности к занятиям подводным спортом.

Евстахиевы трубы могут иметь сужения, нарушающие нормальную барофункцию уха, которые бывают врожденными и связанными с воспалительными заболеваниями. Если освидетельствование совпадает с периодом острого воспаления верхних дыхательных путей то оно должно быть повторено после того, как все болезненные явления исчезнут.

Одним из методов проверки барофункции уха является проведение испытаний в рекомпрессионной камере, где давление повышается медленно со скоростью 5 — 10 м. вод.ст/мин. В это же время проводится обучение подводников выравниванию давления в барабанных полостях с помощью зевательных и глотательных движений.

Лица с плохой проходимостью евстахиевых труб и отверстий придаточных полостей носа или имеющие перфорацию барабанной перепонки, а также перенесшие радикальную операцию по поводу отита, к занятиям подводным спортом не допускаются.

Выравнивание давления во время спуска должно проводиться систематически. Когда обычные зевательные и глотательные движения не помогают, можно глотнуть морскую воду. При этом надо иметь в виду, что выпитая морская вода может вызвать временное расстройство функции кишечника, подобное действию английской соли.

Подводник с плохой проходимостью евстахиевых труб должен за 10 — 15 мин. перед спуском прополоскать горло горячим физиологическим раствором хлористого натрия, а в нос закапать капли эфедрина или санорина, если нет насморка или ангины, так как это вызовет проникновение инфекции в полость среднего уха. Значительно улучшают проходимость евстахиевых труб систематические тренировки под повышенным; давлением в рекомпрессионной камере.

Чтобы избежать разрыва барабанных перепонок при плавании в гидрокомбинезонах ГКП-4, необходимо на внутреннюю поверхность подшлемника в области ушной раковины наклеивать поропластовые пластинки или резиновые трубочки, которые должны обеспечивать выравнивание давления в наружном слуховом проходе.



ТЕХНИКА ОСВОЕНИЯ МОРСКИХ ГЛУБИН



*А. ДМИТРИЕВ,
инженер-конструктор*

История развития водолазной техники исчисляется тысячелетиями но путь в морские глубины был проложен всего лишь двадцать лет назад. После изобретения акваланга появилась возможность человеку проникнуть в мир малых глубин, а батискафа — в океанские бездны.

Человек в акваланге свободно передвигается под водой и может выполнять любые исследования и операции, но время его пребывания ограничено запасом газа в баллонах. Кроме того, плотность, низкая температура, малая прозрачность и другие особенности воды требуют большого физического напряжения. Американский космонавт С. Карпенгер после месячного пребывания в подводном доме «Силаб» и работы на глубине 63 м заявил, что океанские глубины более враждебны человеку, чем космос.

Совершенствуя батискафы, конструкторы создали различные глубоководные аппараты с прочным корпусом, защищающим человека от внешней среды. В них поддерживаются нормальные условия для жизни людей — свежий воздух, определенное давление, температура, влажность и т. д.

Эти аппараты имеют энергетичес-

кую установку, движительный комплекс, систему управления, средства навигации, связи и видения, некоторые из них даже механические «руки» — манипуляторы, позволяющие выполнять рабочие операции. Подобный аппарат по существу является маленьким глубоководным кораблем.

Одноместный аппарат с манипуляторами превращается в автономный глубоководный скафандр (батиандр).

Освоению новой территории всегда предшествуют разведка и поиск на глубинах. Именно поэтому в последние годы созданы десятки типов научно-исследовательских глубоководных аппаратов, имеющих измерительные и регистрирующие приборы, которые позволяют осуществлять все необходимые разведочные и поисковые работы, получать исчерпывающие сведения о среде, определять условия и возможные методы освоения подводного района и использования сырьевых ресурсов.

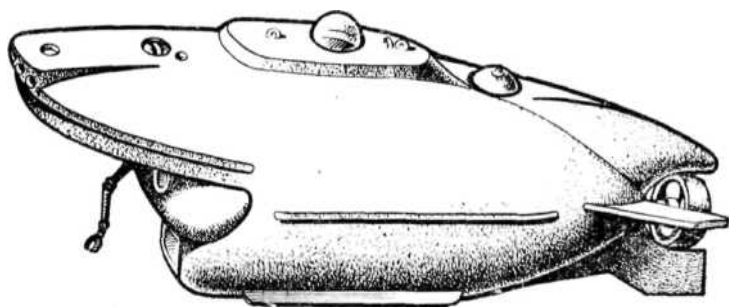


Рис. 1.

Уже сейчас такие аппараты широко применяются для розыска и подъема затонувших кораблей и предметов, прокладки подводных кабелей и труб, бурения недр дна, строительства подводных сооружений и множества других работ.

Освоение морских и океанских глубин на современном этапе становится закономерным и неизбежным процессом. Вслед за конструкторами аппаратов и исследователями в подводный мир проникают разведчики и изыскатели, строители и монтажники, наладчики и операторы.

Возникает новая система по освоению глубин и новые отрасли промышленности, создающие материально-техническую базу для организованного морского хозяйства.

Совершенно очевидно, что в будущем водное пространство океана останется источником пищевого сырья и средством передвижения подводных транспортных средств, а его дно — местом установки стационарных сооружений и размещения промышленных объектов для разработки и добычи минерального сырья, строительства подводных складов, жилищ, лабораторий и т. п.

Уже сейчас намечается тенденция в развитии определенных видов подводных транспортных средств; подводных жилых домов, баз и лабораторий; промышленных комплексов; опорных береговых и надводных баз.

Очевидно, что в дальнейшем для промышленного освоения ресурсов океана будет создана система организованного океанского хозяйства, в которой перечисленные средства останутся основными.

Современные автономные самоходные аппараты и батискафы, как например «Триест», «Алюминаут», «Альжин» и др., используемые для подводных исследований, разведки, подъема затонувших предметов и выполнения других подводных работ, по существу относятся к транспортным средствам и служат лишь для доставки в заданную точку океана исследователей или операторов, измерительных приборов, научно-исследовательского оборудования. После выполнения задания аппараты транспортируют груз, например собранные образцы грунта, животных, на судно-базу или в порт.

Кроме транспортных средств, для овладения богатствами океана необходимы подводные дома, базы и лаборатории, устанавливаемые на морском дне.

Опыты Ж. Кусто и Э. Линка подтвердили, что гидронавты могут жить и работать под большим давлением воды и не тратить времени на декомпрессию, необходимую при выходе на поверхность.

Подводные дома закрытого типа с обычной атмосферой внутри используются для изучения и наблюдения за подводным миром в течение длительного времени. Они могут оборудоваться шлюзовой и декомпрессионной камерами для выхода легководолазов в море. Кроме того, подводные дома должны иметь собственные средства для передвижения гидронавтов к местам исследования,

выполнения подводных работ или всплытия на поверхность. Такими аппаратами могут быть проницаемые или сухие аквамобили с прочным корпусом и нормальной атмосферой. Для стыковки сухих аквамобилей с входным люком подводного дома нужна специальная площадка — комингс.

Третьим видом техники являются добывающие средства, подводные промышленные комплексы и машины, бурильные агрегаты, устанавливаемые непосредственно на морском дне, подводные суда для добычи рыбы, водорослей и полезных ископаемых.

Одной из основных проблем современности является значительное увеличение добычи пищевых морепродуктов. Однако она не может быть разрешена только интенсификацией промысла. Ввиду сокращения естественных запасов наиболее ценных промысловых объектов, главным образом рыб, китов и морских зверей, во всей своей широте встает задача активного вмешательства человека в преобразование биологической структуры океана, моря, повышения его продуктивности, искусственного и более активного воспроизводства ценных промысловых организмов. Настало время для постепенного перехода от промысла (охоты) к рациональному хозяйству — пастбищному морскому животноводству.

Решение этой грандиозной проблемы начнется с изучения и освоения малых глубин до 300 м, которые составляют 80 миллионов кубических километров и охватывают всю область мирового океана, называемую континентальным шельфом или отмелью. По площади эта зона превышает весь материк Азии и хранит огромные богатства.

Здесь сосредоточены основные запасы водорослей, являющихся превосходным сырьем для изготовления продуктов питания, корма для домашних животных, для использования в химической, фармацевтической, парфюмерной и многих других отраслях промышленности. Континентальный шельф служит нерестилищем для большинства морских рыб, местом размножения и обитания других промысловых организмов. Он имеет благоприятные условия для развития планктона, являющегося кормом промысловых животных; в прибрежных водах добывается 85% мирового улова рыбы и основ-

ная масса ракообразных, моллюсков и других нерыбных пищевых организмов.

Континентальный шельф является подводным продолжением материков и в его недрах сосредоточены те же полезные ископаемые, что и на прилегающей суше.

Несмотря на близость к берегу и относительно малые глубины, биологические процессы, происходящие в водах материковой отмели, и ее богатейшие сырьевые ресурсы остаются почти неизвестными.

Решая задачи рыбохозяйственной науки и практики, многие институты работают над созданием новых технических средств подводных исследований. В последние годы были разработаны основные типы научно-исследовательских самоходных аппаратов, стационарных лабораторий и аппаратов для промысловой разведки. Среди них можно назвать автономные аппараты «Тинро-1» и «Тинро-2», подводную лабораторию «Бентос-300», предназначенные главным образом для исследования континентального шельфа.

Ниже приводятся их описания и основные характеристики.

Аппарат «Тинро - 2»

Из серии автономных средств, транспортируемых в район погружения судном-базой, в 1965 г. разработан эскизный проект аппарата «Тинро-2», предназначенного для рыбохозяйственных и океанографических исследований (рис. 1, 2).

Аппарат состоит из прочного и легкого корпусов. В прочном корпусе, способном выдержать давление воды на расчетной глубине погружения, располагаются экипаж и устройства, обеспечивающие его жизнедеятельность. Здесь же находятся приборы управления, навигации, связи, регистраторы информации и другое оборудование, работающее в условиях нормального давления. Прочный корпус придает аппарату положительную плавучесть.

Легкий корпус обеспечивает аппарату гидродинамические свойства. В междукорпусном пространстве размещаются забортные системы и механизмы, способные работать под давлением морской воды.

Аппарат погружается при наполнении водой его

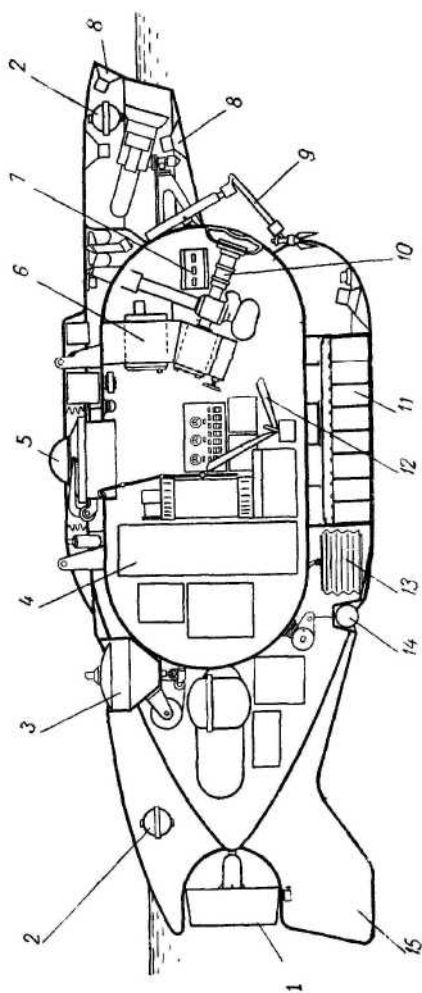


Рис. 2. Схема аппарата «Тингро-2».

1 — двигательный комплекс горизонтального хода; 2 — баллоны дифференциальной системы; 3 — радиосигнальный буй; 4 — комплекс гидрологических измерителей; 5 — входной люк с наддувной рубкой; 6 — центральный пульт управления; 7 — диктофон; 8 — заборные светильники, 9 — манипулятор; 10 — труба зрительная; 11 — главная аккумуляторная батарея; 12 — кресла; 13 — манометр; 14 — якорно-гайдропное устройство; 15 — стабилизаторы.

балластных цистерн и всплывает после продувания этих цистерн сжатым воздухом, при помощи уравнивательной системы плавучести или сбрасыванием аварийного балласта.

Передвижение аппарата под водой и маневрирование производятся с помощью гребного винта, уравнивательной и дифференциальной систем.

Источником энергии служат свинцово-кислотные аккумуляторные батареи с запасом энергии 45 квт-ч, напряжением 220 в.

Для привода гребного винта, механизмов общесудового назначения, уравнивательной и дифференциальной систем аппарат оборудуется гидравлической системой, дистанционно управляемой изнутри прочного корпуса.

Аппарат имеет систему воздуха высокого давления, систему регенерации и кондиционирования воздуха, якорно - гайдропные и подъемно - буксирные устройства, манипуляторы и выдвижные контейнеры для сбора образцов грунта и организмов.

Для обеспечения надводного и подводного плавания на «Тинро-2» устанавливаются приборы навигации: гироскоп, лаг, кренометр и дифференциальный измеритель, эхолот, хронометр, гидролокатор, система наведения на гидроакустический маяк и др.

Для приема и передачи информации в надводном положении устанавливается УКВ радиостанция, а в подводном — гидроакустическая станция подводной связи. Телефон с кабелем используется на период подготовки к погружению и на первых метрах погружения, когда прекращается связь по УКВ радиостанции и отсутствует устойчивая связь по гидроакустическому каналу.

Вся информация, проходящая по каналам связи, регистрируется диктофоном.

В качестве аварийного средства связи устанавливается автоподатчик сигналов бедствия, аварийный радиопередатчик и акустический отметчик места.

Комплекс приборов навигации и связи обеспечивает безопасность автономного плавания в подводном положении и знание места в любой момент с точностью, необходимой для научно-исследовательских работ.

«Тинро-2» имеет устройства, обеспечивающие хороший обзор и наблюдение за окружающим водным про-

странством и животными. На аппарате предусмотрены широкие иллюминаторы, зрительные трубы с оптическим увеличением рассматриваемых объектов, подводный телевизор, гидролокатор. Наружные подвижные светильники позволяют проводить фото- и киносъемку.

Для размещения светильников, манипулятора, датчиков навигационных и исследовательских приборов носовая часть легкого корпуса расширена и выполнена из стеклопластика.

С целью обеспечения остойчивости при всплытии на поверхность и выхода гидронавтов предусмотрена надувная рубка. При погружении из рубки стравливают воздух, и она прижимается к корпусу. Отсутствие рубки в подводном положении улучшает гидродинамические свойства аппарата. В кормовой части расположен радиосигнальный буй, всплывающий на поверхность в случае аварии.

На аппарате устанавливается комплекс гидрологических измерителей с автономным регистратором и блоком индикаторов, а для оценки биологической активности исследуемого района - широкополосный гидрофон и магнитофон, обеспечивающие запись и воспроизведение шумов в полосе от 2 гц до 100 кгц.

При проектировании определились следующие основные характеристики аппарата:

Глубина погружения	300 м
Длина наибольшая	6,5 м
Ширина	2,0 м
Высота	2,4 м
Диаметр прочного корпуса	1,48 м
Длина прочного корпуса	3,3 м
Водоизмещение	6,7 т
Скорость подводного хода	4, 5 узла
Дальность подводного плавания трёхузловым ходом	около 20 миль
Экипаж	2 чел
Автономность по обитаемости .	4 суток

Аппарат «Тинро-1»

Основными недостатками аппаратов, транспортируемых на судне, являются ограниченные запасы энергии и воздуха, малая скорость и необходимость содержания

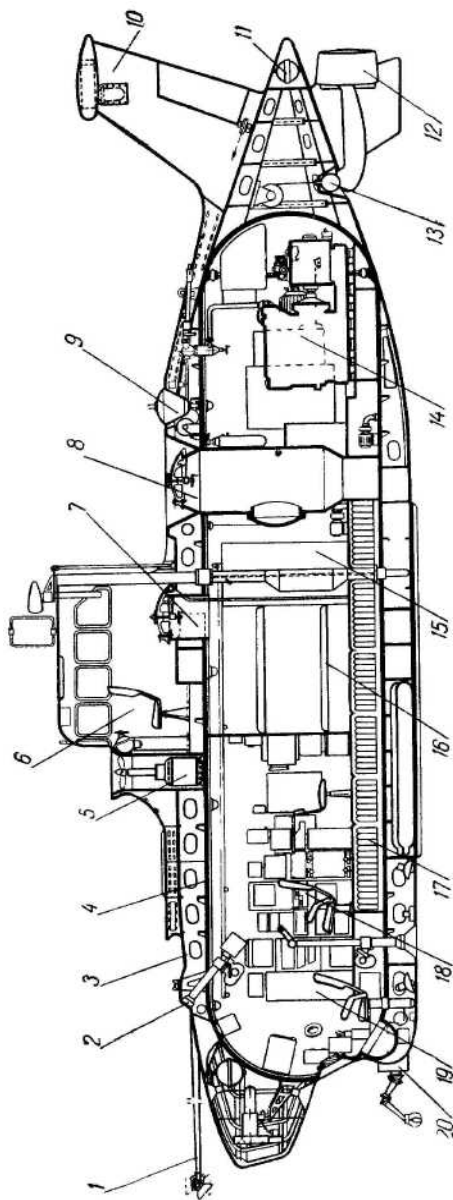


Рис. 3. Подводный аппарат «Титро-1»:

1 — поворотная труба светильника; 2 — блок вертикального двигателя; 3 — легкий корпус; 4 — прочный корпус; 5 — блок вертикального двигателя; 6 — рубка; 7 — входной люк; 8 — шлюзовая камера; 9 — сигнальный буй; 10 — стабилизатор; 11 — дифференциальная шкверна; 12 — блок горизонтального двигателя; 13 — акорно-гайдронное устройство; 14 — дизель-генератор; 15 — камбуз; 16 — аккумуляторные батареи; 17 — центральный пост управления; 18 — пост наблюдения; 19 — манипулятор; 20 — выдвижной контейнер.

судна-базы. Этих недостатков не имеет аппарат «Тинро-1» с неограниченной дальностью автономного плавания, базирующийся непосредственно на берегу (рис. 3).

Прототипом такого аппарата являются современные подводные лодки, которые не находят широкого применения для глубоководных и общих океанографических исследований ввиду небольшой глубины погружения и высокой стоимости постройки.

Большие объемы внутри прочного корпуса разрешают установить на «Тинро-1» широкий состав научно-исследовательского оборудования. Благодаря этому за один рейс можно исследовать обширную площадь дна и толщу воды.

Посадка аппарата на грунт и установка его на гайдропе над дном дают возможность проводить наблюдения в одном месте в течение нескольких суток.

С помощью «Тинро-1» можно выполнять подводные исследования в радиусе от места базирования до 500 миль.

Являясь полностью автономным, аппарат может самостоятельно перемещаться, погружаться, всплывать и проводить под водой различные работы.

Экипаж, состоящий из семи человек, способен обеспечить двухсменную вахту трех постов: пилота, штурмана и исследователя. Все члены экипажа должны обладать специальными знаниями для обслуживания всех систем, устройств и выполнения исследовательских задач.

Прочный корпус разделен на четыре отсека. В носовом отсеке размещаются:

- кресла акванавта, штурмана и исследователя;
- щиты и пульта управления;
- научно-исследовательское, радионавигационное оборудование и аппаратура связи;
- установка регенерации воздуха.

Второй отсек предназначен для отдыха экипажа.

В третьем отсеке размещен камбуз, умывальник, душ, провизионные шкафы и холодильник, оборудование для кондиционирования воздуха и индивидуальные дыхательные аппараты.

Между третьим и четвертым отсеками располагается двухместная шлюзовая камера для выхода легководолазов, снабженная комингс - площадкой для закреп-

ления спасательного колокола. Оборудование камеры позволяет проводить в ней декомпрессию водолазов. Управление режимом декомпрессии производится из четвертого отсека, где находятся баллоны с кислородом и дыхательными смесями.

В кормовом отсеке размещаются дизель-генератор, вспомогательные механизмы, пусковая и регулирующая аппаратура, инструментальный верстак, галльон (туалет), акваланги и водолазное оборудование.

Аккумуляторная батарея находится в нижней средней части прочного корпуса.

Междукорпусное пространство содержит прочные и легкие цистерны, ртутные баллоны дифференциальной системы, приводы выносных светильников и другие заборные устройства, верхний носовой обтекатель — поворотный блок антенн гидроакустической заборной аппаратуры, нижний — манипулятор и выдвижной контейнер — накопитель для хранения образцов.

Баллоны воздуха высокого давления, аварийный балласт, якорно - гайдропное устройство и датчики измерительной аппаратуры расположены в килевой части.

В кормовой части надстройки размещается аварийный сигнальный буй.

Ходовая затопляемая рубка расположена над входным люком и в ней находится выносной пульт управления аппаратом при надводном плавании.

Эскизным проектированием определены следующие характеристики аппарата «Тинро-1»:

Длина наибольшая	16 м
Ширина	3,2 м
Высота	4,9 м
Осадка	2,3 м
Диаметр прочного корпуса	2,4 м
Водоизмещение	65 т
Скорость подводного хода	5,7 узла
Дальность подводного плавания трёхузловым ходом без перезарядки батарей	36 миль
Дальность плавания надводная	~600 миль
Запас топлива	4 т
Автономность по обитаемости..	20 суток

Подводная лаборатория «Бентос-300»

Практика подводных исследований показала, что отдельные непродолжительные погружения в глубины моря в подводных аппаратах не могут дать полного представления о жизни морских организмов. Для решения многих задач биологии промысловых животных нужны непрерывные наблюдения на одном месте в течение нескольких суток и недель, которые можно проводить только из неподвижно установленной в толще воды лаборатории, в которой созданы необходимые условия для жизни и работы группы исследователей.

Лаборатория «Бентос-300» представляет собой плавучее сооружение, буксируемое к месту погружения обеспечивающим судном. Специальные устройства и системы позволяют экипажу погружаться, устанавливать лабораторию в толще воды на заданной глубине или на грунте и перемещаться вблизи дна на небольшое расстояние для выбора более удобного места стоянки.

Лаборатория имеет прочный и легкий корпус, ходовую рубку и полозья для покладки на грунт или для подъема и установки ее на берегу. Ниже приведены ее основные характеристики:

Водоизмещение.....	365 т
Длина наибольшая	21 м
Ширина	5,0 м
Высота	11,2 м
Осадка	2,3 м
Диаметр прочного корпуса	4,5 м
Автономность	15 суток
Экипаж	10 человек
Емкость аккумуляторных батарей .	14500 а/ч

Прочный корпус лаборатории представляет собой стальной цилиндр диаметром 4,5 м и длиной 18,5 м, с наружными кольцевыми шпангоутами и эллиптическими концевыми переборками толщиной 37 мм (рис. 4).

Легкий корпус обеспечивает мореходность при буксировке лаборатории в надводном положении.

Пространство между прочным и легким корпусом используется для размещения цистерн, судовых устройств, трубопроводов и механизмов, способных работать в морской воде, под забортным давлением.

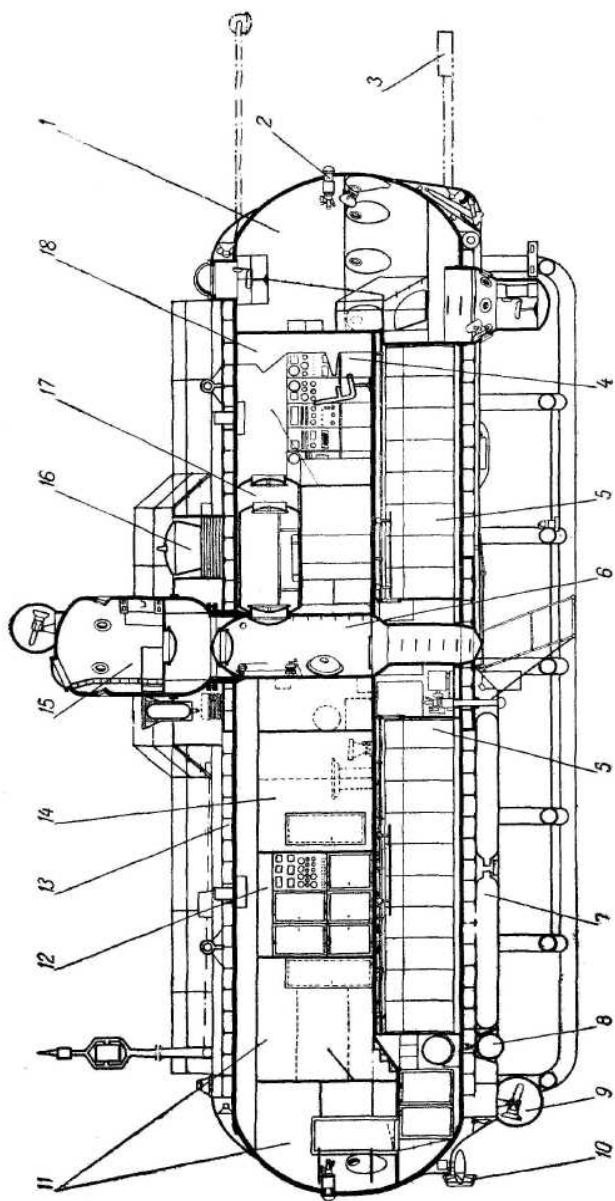


Рис. 4. Подводная лаборатория «Бентос-300» (продольный разрез):
 1 — наблюдательный отсек; 2 — перископное кинотелеустройство; 3 — генератор физических полей; 4 — центральный пост; 5 — аккумуляторные батареи; 6 — шлюзовая шахта; 7 — Баллоны; 8 — якорное устройство; 9 — гидролокационная установка; 10 — движительный комплекс; 11 — каюты; 12 — карт.компания; 13 — балластные цистерны; 14 — санитарный и пищевой блок; 15 — аварийно-сигнальный буй; 16 — аварийно-сигнальный буй; 17 — декомпрессионная камера; 18 — центральный пульт управления

Для работы и отдыха экипажа внутри прочного корпуса предусмотрен наблюдательный отсек в носовой части корпуса, состоящий из основного помещения, оборудованного смотровыми иллюминаторами, аппаратными стойками системы измерителей и регистраторов, перископной кинотелеустановкой и переносными кинокамерами.

Для обзора дна и окружающего подводного пространства предусмотрен нижний рецесс с иллюминаторами и верхний прозрачный полусферический фонарь.

К наблюдательному отсеку примыкает помещение центрального поста, предназначенное для размещения пультов управления системами и устройствами, обеспечивающими заданное положение лаборатории под водой, нормальные условия для жизни экипажа, связь с берегом и работу научно-исследовательских приборов.

Здесь же сосредоточены контрольно-измерительные приборы и сигнализация, дающие полную информацию о положении лаборатории, работе всех систем и приборов. В помещении оборудуются два рабочих места для оператора и наблюдателя-исследователя.

В средней части корпуса расположен водолазный отсек, состоящий из основного помещения, шлюзовой и декомпрессионной камер. В помещении установлен водолазный пульт, хранятся баллоны с гелием и кислородом, снаряжение и оборудование, обеспечивающие выход аквалангистов в воду через нижний люк шлюзовой камеры.

Запас дыхательных смесей и водолазное оборудование позволяют осуществлять выход гидронавтов из лаборатории на глубинах до 100 м. Верхний комингс шлюзовой камеры используется для крепления ходовой (спасательной) рубки, которая в случае аварий позволит всему экипажу разместиться в ней и всплыть на поверхность.

Рубка служит в качестве ходовой при буксировке, главным входом в лабораторию при ее надводном положении и для наблюдения за верхним водным пространством, когда лаборатория находится под водой.

Специальные системы и устройства обеспечивают нормальную жизнедеятельность экипажа. В жилых и слу-

жебных помещениях поддерживается установленное атмосферное давление воздуха с температурой 22°C и влажностью 60 %.

При подводном положении лаборатории на поверхности находится навигационный буй, связанный с лабораторией кабель-тросом. На буге устанавливаются световые и звуковые сигнальные устройства, метеорологическая станция и антенна. В случае установки энергобуга, он одновременно выполняет функции навигационного.

Лаборатория оснащается научно-исследовательским оборудованием и приборами. Известно, что жизнь и поведение живых организмов определяется состоянием окружающей среды, поэтому одновременно с наблюдениями за жизнью морских обитателей должно непрерывно проводиться измерение характеристик воды, ее температуры, солености, давления, плотности, прозрачности, освещенности, радиоактивности, течения и химического состава. Для этой цели в лаборатории устанавливается комплекс измерителей гидрологических параметров водной среды.

Для обзора удаленных предметов устанавливаются электронно-оптические преобразователи, а для наблюдения в малопрозрачной воде — гидролокаторы и телевизоры.

Для управления лабораторией, научно-исследовательскими системами и наблюдения предусмотрена двухсменная вахта, состоящая из дежурного — оператора и наблюдателя-исследователя.

Кроме того, в составе экипажа могут быть врач-физиолог, водолазный специалист и легководолазы-аквалангисты, выполняющие исследования. Численность и состав экипажа могут меняться.

Безопасность эксплуатации обеспечивается как конструкцией лаборатории, так и организационными мероприятиями по подготовке и проведению всех режимов работы. К числу конструктивных мероприятий относятся, например, дублирование наиболее ответственных систем и устройств; автоматического аварийного всплытия за счет продувания жидкого или сбрасывания твердого балласта, при возникновении аварийной ситуации (переуглубление, опасное изменение состава воздуха в помещениях, возникновение пожара и т. п.); наличие коллективных

(рубка) и индивидуальных средств спасения экипажа, а также десятисуточного запаса воздуха для дыхания, воды и провизии.

Место погружения лаборатории постоянно обозначается навигационным бумом, на случай его потери предусмотрен аварийно-сигнальный буй.





ПОИСКИ ДРЕВНИХ КОРАБЛЕЙ

*В. КАДЕЕВ,
кандидат исторических наук*

У Севастополя, на небольшом мысу между Карантинной и Песочной бухтами, когда-то находился древний город Херсонес. Он был основан греками около 422 г. до н. э. и просуществовал почти 2000 лет. Херсонес являлся крупным центром с торговым портом и военной гаванью, которая в период римского господства в Северном Причерноморье стала стоянкой римского военного флота.

Морское дно у берегов Херсонеса давно привлекало внимание историков и археологов, считавших этот район весьма благоприятным для поисков древних кораблей. Однако долгое время выявить места кораблекрушений не удавалось.

Первые обнадеживающие результаты были получены в ходе исследований археологической экспедиции Харьковского государственного университета в Круглой бухте.

В 1964 г. нашей экспедиции, в составе которой работал отряд спортсменов - подводников (старший отряда В. С. Войценья), удалось обнаружить ряд сооружений под водой и найти несколько находок, указывающих на большие возможности для подводных археологических исследований в этом районе.

В Карантинной бухте обнаружили оборонительную башню, в основании которой в качестве строительных деталей были положены 12 мраморных и известняковых колонн. Рядом находились деревянные сооружения. В 15 м от первой башни найдены остатки другой башни, сложенной из хорошо отесанных каменных блоков. Как выяснилось, эти башни относились к оборонительной системе средневекового Херсонеса.

Со дна Круглой бухты аквалангисты подняли фазосскую амфору *, пролежавшую там свыше 2200 лет, три гераклейских амфоры с клеймами гончаров примерно того же времени, амфору II—III веков н. э. и красно-лаковое блюдо III—IV веков н. э. Кроме целых сосудов, в этом же месте найдено большое количество крупных античных и средневековых амфор, кувшинов, черепиц и кирпичей. Эти находки указывают, что в круглую бухту на протяжении многих столетий заходили античные и средневековые корабли, груженные вином, посудой и строительными материалами. При этом нередко во время сильных штормов они разбивались о камни, находившиеся почти в центре бухты.

Решено было начать поиски древних кораблей.

Всю зиму и весну подводники экспедиции тщательно готовились к предстоящим археологическим поискам под водой. Готовили боксы для кино съемки, снаряжение, делали глубиномеры, специальные лопатки для расчистки водорослей и различные приспособления для подводной съемки.

Поиски продолжались в течение двух месяцев — июля и августа 1965 г. Радужные надежды на новые находки в Круглой бухте не оправдались. Сильные зим-

* Фазос — остров в Эгейском море, славившийся своим вином.

ние штормы совершенно изменили дно бухты. Места, где прежде встречались амфоры и другие предметы, оказались занесенными толстым слоем песка. Поэтому при отсутствии специальных технических средств самые тщательные поиски почти не дали результатов. Поиски перенесли в Песочную бухту.

Внимание к этой на первый взгляд бесперспективной, с точки зрения археологии, бухте было вызвано сообщением исследователя З. Аркаса о том, что в Песочной бухте находилась древняя пристань. Поиски ее у восточного берега бухты результатов не дали, если не считать находки двух огромных каменных блоков неподалеку от берега. Имели ли эти блоки отношение к пристани или нет, сказать трудно. Но эти поиски совершенно неожиданно привели к открытию места гибели античного корабля.

16 июля 1965 г. на дне Песочной бухты были обнаружены в огромном количестве обломки однотипных амфор, которые прослеживались на ограниченной площади дна примерно в 30 м от берега.

Начались погружения. Много часов провели под водой аквалангисты, прежде чем удалось определить границы участка, на котором встречались обломки амфор, изучить его. Погружения велись как с берега, так и со шлюпки. С помощью компаса К-11 сняли план участка дна бухты, где встречались обломки амфор, а затем привязали его к базовой линии, разбитой на берегу. В свою очередь, тридцатитрехметровая базовая линия была привязана к башням западной оборонительной стены Херсонеса.

Подъем обломков амфор на поверхность занял несколько дней. Ежедневно, в течение нескольких часов, аквалангисты на дне собирали обломки амфор в кучи, а затем выставляли буй. К бую подходила шлюпка. С нее под воду спускали деревянный ящик, в который нагружались части амфор. Всего на поверхность было поднято свыше 1200 крупных обломков амфор.

Поднятые на поверхность части амфор были сильно деформированы, потеряли свой первоначальный цвет. Ручки амфор оказались двуствольными с очень резким перегибом в верхней части.

Амфоры с такими ручками изготавливались на острове Косе, расположенном в Эгейском море у юго-западного

берега Малой Азии. Кос был одним из центров массового экспорта вина. Косское вино пользовалось широкой известностью на рынках Греции, а начиная с IV века до н. э. стало ввозиться в города Северного Причерноморья. Но в первом веке до н. э. где-то на южном берегу Черного моря появляется еще один город, в котором изготавливались амфоры с двуствольными ручками. Эти амфоры наряду с косскими завозились в города и поселения Северного Причерноморья. К какому же из этих центров принадлежали амфоры со dna Песочной бухты? От правильного решения этого вопроса зависело установление времени гибели корабля и его маршрута.

Начали тщательно изучать обломки амфор, обращая внимание на мельчайшие детали. Затем сделали попытку подобрать обломки сосудов. Частично это удалось. Среди тысячи обломков выявили фрагменты 72 амфор, с двуствольными ручками. Когда реконструировали амфоры, то выяснилось, что это сосуды очень изящной формы высотой 0,8—0,82 м с узким горлом. Нижняя часть амфор коническая с острой желудевидной ножкой. Стало ясно, что перед нами южнопонтийские амфоры, то есть амфоры с южного берега Черного моря, которые датируются I в. до н. э. — I в. н. э.

Итак, в результате изучения амфор, обнаруженных на дне Песочной бухты, нам удалось обнаружить место гибели античного корабля, шедшего к берегам Херсонеса с грузом вина или оливкового масла и затонувшего, очевидно, во время сильного шторма.

Но оставался невыясненным очень важный вопрос, сохранились ли останки корабля? Небольшая глубина в месте гибели корабля подсказывала обратное. Решить этот вопрос могли только раскопки на месте кораблекрушения.

В июле 1966 г. вновь начались исследования, в которых принимали участие опытные подводники.

Поиски под водой начали с уточнения плана места кораблекрушения в Песочной бухте. Для этого на дне бухты вбили специальные алюминиевые колья, к которым привязали капроновый шнур. Получилась сетка с двухметровыми квадратами, очень облегчившая съемку детального плана. В качестве планшета использовали алюминиевую дощечку. На ней карандашом наносили обс-

тановку на дне, отдельные крупные камни и скопления керамики. На поверхности эти зарисовки переносились на миллиметровку.

В ходе съемки плана оказалось, что границы участка, на котором встречались обломки амфор, значительно шире, чем предполагалось прежде. Участок имел 20 м в длину и 13 м в ширину.



Съемка плана на месте кораблекрушения

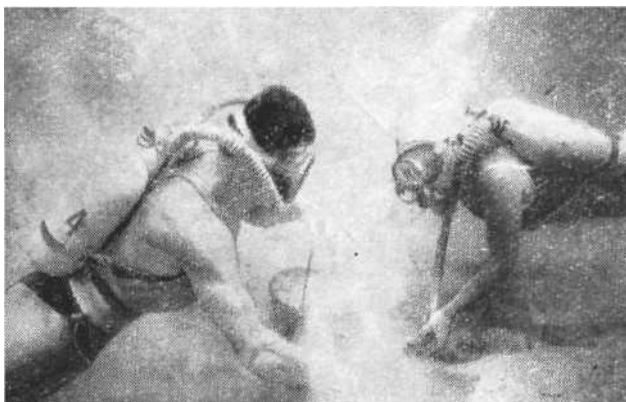
После съемки плана на месте кораблекрушения были заложены три шурфа площадью 1 м×1 м. Они должны были выяснить глубину залегания обломков амфор и толщину отложений донного песка в месте гибели корабля, т. е. ответить на вопрос — сохранились ли останки корабля на дне Песочной бухты?

Закладка шурфов при отсутствии специальной техники — дело трудоемкое. В течение дня по 6—8 час. подводники находились под водой. Орудиями труда служили лопаты с загнутыми краями и ведра.

Шурфовка показала, что обломки амфор на месте гибели корабля в наибольшем количестве встречаются до глубины 4 м, ниже их меньше, а на глубине 7 м они совсем исчезают. Толщина донного песка не превышает 1,3 м. Ниже находится предскальный илистый песок. Совершенно очевидно, что при такой незначительной толщине

отложений донного песка нет никаких шансов на то, что в песке могут находиться останки корабля.

В результате двухлетних поисков было замечено, что наибольшие скопления обломков амфор (а их обнаружено несколько тысяч) находятся среди камней. На песчаных участках дна обломки амфор встречаются реже. Все это указывает на большую разрушительную работу волн, которые сначала разбивают, а потом постепенно уносят все, что оказывается на дне.



Шурфовка на дне Песочной бухты

Итак, найти останки античного корабля пока не удалось, его успели до нас унести волны Черного моря.

Но мы знали, что где-то на морском дне в Карантинной бухте имеется целое кладбище древних кораблей. Сюда в далекие времена заходили корабли наших предков из различных городов Причерноморья и Средиземноморья, груженные вином, оливковым маслом, нефтью, металлами, глиняной посудой и многими другими товарами. Отсюда они уходили груженные зерном, солью, соленой рыбой и др. И, наверное, многие из них разбивались о камни.

Наша экспедиция в Карантинной бухте обнаружила огромные скопления обломков античных и средневековых амфор, пифосов (глиняных бочек), кувшинов, остатки грузов. В ходе исследований этого подводного

кладбища со дна были подняты амфора II—III веков н. э. и четыре амфоры IV века н. э. В таких амфорах обычно перевозили вино, но известны случаи, когда их наполняли нефтью. В 1939 г. во время раскопок Тири-таки (Керченский полуостров) была найдена амфора, в которой сохранилось 2,5 л нефти и 0,5 кг твердого осадка.

В заключение хочется отметить, что для более успешного исследования дна необходима специальная техника. И в этом отношении следует вести большую работу.



ЭЖЕКТОР В ЛЕГОЧНОМ АВТОМАТЕ

„УКРАИНА“



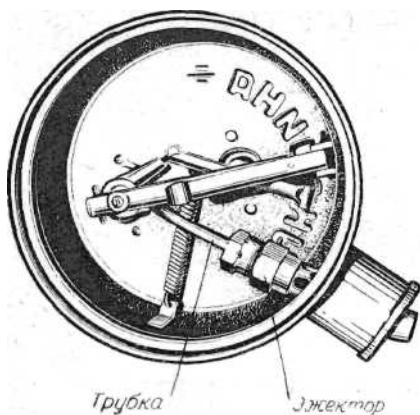
*В. ЗЕРКАЛИЙ, Ю. ШМЕЛЕВ,
Г. ФОМЕНКО*

Эжектирующие устройства в легочных автоматах несколько облегчают вдох и этим снижают утомляемость пловца. В последнее время их созданием занимаются и владельцы аквалангов «Украина», причем эта «модернизация» зачастую имеет легкомысленный характер, так как на эжекцию используют весь поток воздуха из-под клапана, устрняя одно из главных преимуществ «Украины» — сигнализацию средств контроля запаса воздуха.

Заслуживает внимания система эжектирования в автомате «Украина» харьковского спортсмена - подводника т. Лесовикова. Эжектор его конструкции обеспечивает необходимое разрежение в подмембранной полости при минимальных расходах воздуха и, следовательно, создает возможность подать часть воздуха на штатный звуковой сигнализатор минимального давления.

Несколько уменьшенное количество воздуха, подаваемое на звуковой сигнализатор, не снижает его надежности и обеспечивает достаточную громкость звука.

Конструктивно система выполнена сле-



дующим образом. Используется эжектор старого авиационного кислородного легочного автомата КР-18. Он крепится к коробке пайкой или на винтах так, чтобы его выходное сопло заходило на 10 — 15 мм в патрубок шланга вдоха. Следует учесть, что внутри эжектора имеется эбонитовая вставка, поэтому при пайке его следует разобрать во избежание повре-

ждения эбонита. Никелевое покрытие в месте пайки на корпусе автомата нужно удалить, все внутренние детали легочного автомата (клапан, прокладку седла, манжету сигнализатора) во избежание повреждений от перегрева необходимо снять.

Проходное сечение канала входа воздуха к сигнализатору необходимо уменьшить до $\varnothing 1,6$ мм, впаяв втулку из латуни, а рядом просверлить отверстие и впаять припоём ПС-70 трубку для присоединения эжектора. Нами использовалась трубка $\varnothing 3 \times 0,5$ мм. Трубка в месте подсоединения к эжектору крепится накладной гайкой.

Поскольку встречаются разные типы эжекторов, диаметры обоих сверлений необходимо подобрать так, чтобы обеспечивалась достаточная (но не чрезмерная) эжекция при взведенном сигнализаторе. Критерием является продолжение непрерывной подачи воздуха при резком вдохе. Громкость свиста сигнализатора при спущенном флажке не должна существенно отличаться от нормальной громкости. Следует отметить, что эжекционный эффект при спущенном сигнализаторе несколько усиливается. Это облегчает «доработку» остатка воздуха.



ПОДВОДНЫЕ МЕТАЛЛОИСКАТЕЛИ



Металлические предметы на дне найти трудно, поскольку они часто скрыты под слоем ила, песка или место их затопления точно не установлено. Для их отыскания под водой можно использовать следующие устройства:

1. Контактный щуп, состоящий из металлического наконечника и штанги из изоляционного материала, батареи питания, микроамперметра. В случае поиска с лодки наконечник заменяется оголенным проводом, буксируемым лодкой, вторым электродом может служить корпус металлической лодки.

К числу недостатков системы при всей ее простоте и надежности следует отнести сигнализацию только на непосредственный контакт с металлом, вероятность которого мала. Однако в некоторых случаях вследствие простоты она может быть применена.

2. Индукционные низкочастотные устройства типа описанного в журнале «Посейдон» № 2, 1966 г., обладающие значительно большими возможностями, поскольку обнаруживают металл на расстоянии до одного метра и работают как в пресной, так и в морской воде.

Однако устройство это в изготовлении

сложно и неэкономично по потребляемой от источников питания энергии. Кроме того, оно реагирует только на ферромагнитные материалы.

3. Индукционные высокочастотные устройства, действующие по принципу биений, подобно миноискателям, и состоящие из двух генераторов, работающих на близких частотах. Контурной катушкой одного из них является поисковая рамка. Частоты обоих генераторов смешиваются и детектируются в детекторном каскаде и в виде биений звуковой частоты поступают на головные наушники.

Один из генераторов предварительно подстраивается на некоторую частоту, обеспечивающую с другим генератором биение примерно $\Delta f = f_1 - f_2 = 100 \div 300$ *гц*.

При попадании в магнитное поле поисковой рамки уменьшается индуктивность контура генератора, вследствие чего частота генератора растет. Наличие металла вблизи рамки таким образом сигнализируется изменением частоты биений на слух. Естественно, что при равном изменении необходимое процентное изменение частоты рамочного генератора будет тем меньше, чем выше частота генераторов. Таким образом, желание поднять чувствительность прибора диктует необходимость увеличения несущей частоты.

Однако окружающая среда (вода, грунт) действует на прибор таким же образом, как и искомый предмет. При этом, чем выше несущая частота, тем больший «фон» вносит в работу прибора окружающая среда, следовательно, тем меньше способен прибор «пробивать» воду и грунт. В результате компромиссного решения для пресной воды и грунта наиболее выгодной оказывается несущая частота порядка 3 *Мгц*. Морская же вода вследствие значительной электропроводности вносит при такой настройке столь сильное затухание, что прибор не работает. Применение же низкой несущей (50 *кгц*) позволяет прибору работать и в морской воде, однако чувствительность его особенно к мелким предметам падает (уменьшается).

К другим недостаткам этих систем следует отнести критичность настройки, особенно остро проявляющуюся на транзисторных схемах при изменении температуры.

4. Индукционные высокочастотные устройства, работающие на принципе взаимной расстройки генератора и

связанного с ним контура. Регистрирующий сигнал получается в виде постоянного тока, величина которого регистрируется микроамперметром или звуковым сигналом. К числу достоинств данного устройства следует отнести хорошую настройку и связь с регистрирующим прибором по низкочастотным цепям, а также большой диапазон рабочих частот.

Прибор имеет три поисковые головки, соединяемые с регистрирующим устройством — кабелем произвольной длины. Рабочая частота прибора 470 кГц для поиска в пресной воде любых металлов и 15 кГц для обнаружения ферромагнитных предметов в морской воде. Возможность применения кабеля произвольной длины успешно решила проблему поиска с поверхности воды. В основу схемы прибора положен искатель арматуры в железобетоне. Изменения схемы резко подняли чувствительность прибора.

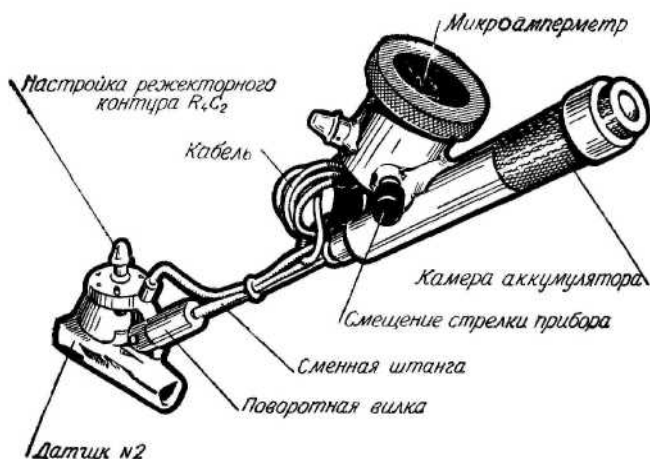
Чувствительность приборов к неферромагнитным материалам значительно ниже. Так, стальной пинцет и мельхиоровый портсигар, имеющие равную длину, прибор ощущает на одинаковом расстоянии, хотя поверхность портсигара гораздо больше.

Низкочастотный датчик имеет меньшую чувствительность к цветным металлам. Схема прибора включает высокочастотный генератор (триод T_1), обмотка контура которого L_1 через дополнительную обмотку L_2 и L_3 связана индуктивно с режекторным контуром L_4 и используется для подачи сигнала на вход детектора D_1 (диод ДГЦ-24), гальванически связанного с базой первого триода усилителя тока T_2 . Второй триод усилителя тока T_3 , балансный мост со стабилитроном D_2 и источник питания размещены в отдельном боксе, являющемся рукояткой прибора. Малый расход энергии позволил использовать для питания аккумуляторы 7Д 0,1.

Работает схема следующим образом. Ток, протекающий через обмотку связи (L_2 и L_3) и детектор (диод D_1), зависит от взаимной расстройки контура генератора и режекторного контура. Попадание токопроводящего предмета в магнитное поле катушки L_1 вносит в контур генератора некоторое затухание и, следовательно, уход частоты генератора.

Возникшая дополнительная расстройка генераторного и режекторного контура вызывает соответствующее изменение детекторного тока, усиливаемого затем триода-

ми T_2 и T_3 . Изменение тока триода T_3 , являющегося одним из плечей моста (T_3, R_4, R_5, D_2), отсчитывается по микроамперметру. Замена сопротивления в одном из плечей моста стабилитроном D_2 позволила значительно увеличить чувствительность и экономичность схемы.



Поисковый датчик выполнен в одном корпусе с генератором, режекторным контуром, детектором и первым каскадом усиления тока в трех вариантах:

а) рамочный высокой чувствительности для ручного поиска;

б) с ферритовым стержнем пониженной чувствительности, малогабаритный, удобный для волочения по дну с лодки;

в) с ферритовым сердечником — низкочастотный для поиска в морской воде.

Катушка L_4 намотана на нестандартном сердечнике, близком к СБЗа.

Ниже приводятся намоточные данные.

Датчик	Кол-во витков, L_1	L_2	L_3	L_4	C_1	C_2
Рамочный	14 ЛЭШО 15×0,05	1 ПЭШО 0,1	2 ПЭШО 0,1	90 ЛЭШО 15×0,05	2000pF	200pF

Датчик	Кол-во витков, L_1	L_2	L_3	L_4	C_1	C_2
Стержневой	59 ЛЭШО 15×0,05	4 ПЭШО 0,1	2 ПЭШО 0,1	»	200pF	2000pF
Стержневой низкочастот- ный	480 ПЭШО 15×0,05	35 ПЭШО 0,1	35 ПЭШО 0,1	800 ЛЭШО 15×0 05	200pF	200pF

При этом в рамочном датчике обмотки L_1 и L_2 мотаются в общем пучке в виде кольца \varnothing 360 мм и заворачиваются в ленту из шелка и экран из медной фольги $\delta = 0,05$ мм. Экран соединен с плюсом батареи питания. В точке, противоположной гетеродинной коробке, экран разорван на длине 5 мм для того, чтобы не получилось короткозамкнутого витка. Кольцо подвешивается на шелковых нитках в желобковую форму из белой жести и заливается полистиролом. Следует предостеречь от попыток запитывания рамки какой-либо пластмассой с большими диэлектрическими потерями, например эпоксидной смолой, — в этом случае отлаженный до заливки прибор становится неработоспособным.

В стержневых датчиках обмотка выполняется виток к витку в средней части феррита, диаметр феррита 8 мм, длина 140 мм. Обмотка L_2 выполняется на бумажном кольце. Положение кольца на стержне необходимо подобрать по максимальной чувствительности прибора. Стержневой датчик монтируется без экрана в отлитом из полистирола корпусе. Применение вместо полистирола плексигласа несколько снижает чувствительность прибора.

Низкочастотный датчик выполняется аналогично, обмотки наматываются внавал на секционированном каркасе (8 секций), обмотка L_3 наматывается снаружи сердечника режекторного контура и приклеивается полистироловым лаком. Следует предостеречь от применения клея БФ-2, который заметно снижает чувствительность. Все указанные по схеме триоды желательно иметь с максимальным коэффициентом усиления по току. Стабилитрон D_2 желательно подобрать с минимальным напряжением стабилизации (в данной схеме - 6,8 в). Микроампер-

5 мин.). Последовательно вращая подстроечный реостат для установки стрелки прибора на максимальное отклонение, а сердечник режекторного контура до смещения стрелки на «0», находят настройку режекторного контура, соответствующую максимальной чувствительности прибора. Затем в работе нужно только поддерживать подстроечным реостатом стрелку в середине шкалы или на уровне среднего тона в наушниках. Иногда в случае попадания датчика в родниковую воду необходима дополнительная подстройка режекторного контура. Близость металлического предмета выражается в изменении тональности звука в наушниках или в отклонении стрелки прибора.



О ЧЕТКОСТИ ИЗОБРАЖЕНИЯ ПРИ ПОДВОДНОМ ФОТОГРАФИРОВАНИИ



О. СОКОЛОВ,
*член Бюро Секции подводных
исследований Океанографиче-
ской комиссии АН СССР,
кандидат технических наук*

Методом оценки фотографических объективов и светочувствительных негативных и позитивных фотоматериалов является измерение их разрешающей силы или разрешающей способности. В паспорте любого объектива или пленки указано число разрешающей силы данного объектива или разрешающей способности данной пленки, выраженное одинаково — в линиях на миллиметр.

Разрешающая способность фотографической системы определяется наименьшим расстоянием между двумя точками или линиями, видимыми раздельно на негативном или позитивном изображении. Иначе говоря, разрешающая способность есть способность фотографической системы различимо регистрировать мелкие детали изображения, что является очень важной характеристикой, так как она определяет резкость изображения, а следовательно, и его четкое восприятие.

Обычная наземная фотографическая система состоит из ряда звеньев: съемочный объектив — негативный

светочувствительный материал — проекционный объектив увеличителя — фото-бумага. От качества каждого из звеньев зависит качество конечного изображения.

При подводной съемке к фотографической системе добавляется еще одно звено, можно сказать, наилучшее — водная среда.

На практике разрешающая способность фотографической системы определяется с помощью съемки специальных испытательных таблиц, которые называются мирами. На штриховой мире в каждом квадрате имеется определенное число штрихов, нанесенных с определенной частотой, выражаемой в линиях на миллиметр. О разрешающей способности судят по квадрату с максимальным количеством штрихов, на изображении которого штрихи еще заметны.

При использовании радиальной мира (рис. 1) разрешение определяют по диаметру кружка размытия, который можно измерить, например на микрофотометре, а по периметру кружка и количеству штрихов подсчитать количество линий на миллиметр.

Отражает ли полностью разрешающая способность свойства фотографической системы? Оказывается, нет. Исследования, проведенные в последние годы, отвечают на этот вопрос отрицательно.

Новые методы оценки качества фотографического изображения. Разрешающая способность характеризует только предельное значение разрешения и ничего не говорит о качестве воспроизведения более низких пространственных частот, меньших предельного значения. В то же время на практике часты случаи, когда два объектива, имеющие одинаковую разрешающую силу, «рисуют» по-разному: один — лучше, другой — хуже.

В настоящее время роль разрешающей способности начинает выполнять другой критерий — *частотно-контрастная характеристика*.

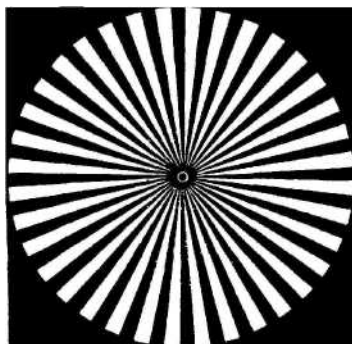


Рис. 1. Радиальная мира для испытания объективов

Если сфотографировать тест-объекты, состоящие из темных и светлых полос, имеющих прямоугольное распределение яркости и одинаковую яркостную модуляцию, то на негативном или позитивном изображении идеального прямоугольного распределения яркости уже не будет. Прямые углы на графиках будут «завалены», а глубина модуляции яркости с увеличением пространственной частоты полос будет уменьшаться до тех пор, пока при какой-то определенной частоте она станет равной нулю.

Глубина модуляции яркости в фотографировании есть ни что иное, как контраст. Таким образом, получается, что контраст на выходе фотографической системы отличается от контраста на ее входе, и это отличие зависит от пространственной частоты.

Если теперь построить кривую зависимости передачи контраста в зависимости от пространственной частоты, то это и будет частотно-пространственной характеристикой, или сокращенно ЧКХ данной системы.

На практике для получения ЧКХ обычно пользуются тест-объектами (мирами) не с прямоугольным, а с синусоидальным распределением яркости. Это имеет большой смысл, так как при съемке тест-объекта с прямоугольным распределением яркости на вход фотографической системы как бы поступают прямоугольные периодические импульсы, а любые несинусоидальные импульсы можно составить из ряда синусоидальных гармоник разной частоты и амплитуды. Искажение прямоугольного импульса при «прохождении» через фотографическую систему зависит от передачи различных гармоник этой системы.

В фотографической системе, как и в электронной, кроме амплитудных искажений, возможны также и фазовые сдвиги гармоник друг относительно друга.

На рис. 2а изображен линейчатый синусоидальный тест-объект с прогрессивным шагом, но с одинаковой глубиной модуляции по всем частотам. Ниже буквой *b* обозначено негативное изображение этого тест-объекта, а индексом *v* — микроденситометрическая запись изображения. Как можно заметить из рис. 2в, синусоидальный характер плотности негативного изображения сохраняется, а глубина модуляции падает с увеличением частоты до нуля.

Пространственная частота, при которой глубина моду-

ляции яркости на изображении становится равной нулю, характеризует разрешающую способность фотографической системы в обычном смысле. Но характер падения глубины модуляции от низких частот к высоким может быть совершенно различным.

Приведем пример. На рис. 3 представлены ЧКХ двух пленок — мелкозернистой и умеренной зернистости. Первая имеет большую разрешающую способность, а вторая обладает лучшей ЧКХ в области низких частот и поэтому позволяет получить более четкое изображение. На низких пространственных частотах пленка умеренной зернистости имеет отдачу даже более 100%. Это объясняется так называемым фотографическим эффектом смежных мест, возникающим в процессе проявления пленки. Указанный эффект позволяет улучшить резкость изображения.

На рис. 4 приведены примеры реальных частотно-контрастных характеристик: 1 — объектива; 2 — негативной пленки; 3 — позитивной пленки и 4 — общей ЧКХ конечного изображения. Общая ЧКХ всегда хуже ЧКХ наихудшего компонента фотографической системы.

Несмотря на то что измерение частотно-контрастных характеристик является более сложным, чем разрешающей способности по старому методу, эти характеристики позволяют более полно оценить свойства любой фо-

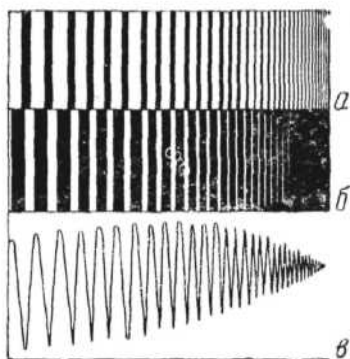


Рис. 2. Линейчатый синусоидальный тест - объект (а); б — негативное изображение; в — микроденситометрическая запись этого изображения

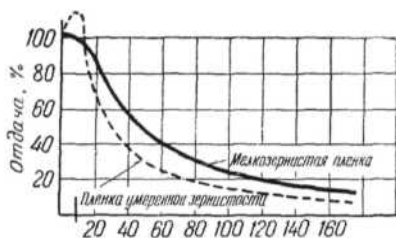


Рис. 3. Частотно-контрастные характеристики двух плёнок: мелкозернистой и плёнки умеренной зернистости

тографической системы, или ее звеньев. В настоящее время новый метод широко внедряется в практику.

Водная среда как оптический компонент фотографической системы при подводной съемке. При обычном наземном фотографировании передача изображения от объекта съемки до объектива фотоаппарата происходит без искажений, так как воздух — прозрачная среда. В хорошую погоду только при расстояниях съемки в несколько километров начинает ощущаться воздушная дымка. При подводной съемке даже при минимальных расстояниях трудно освободиться от световой вуали, вызванной дымкой.

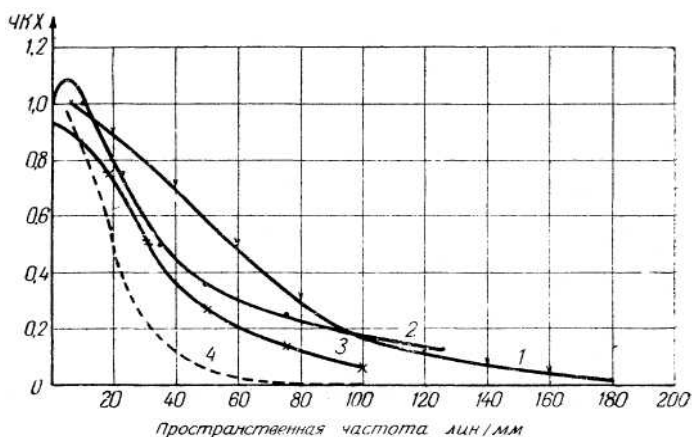


Рис. 4. Примеры реальных частотно-контрастных характеристик;
 1 — объектива; 2 — негативной пленки; 3 — позитивной пленки; 4 — ЧКХ конечного изображения

При этом наличие дымки, образующейся в результате рассеяния светового излучения, а также рассеяние световых лучей, идущих от объекта съемки к объективу фотоаппарата, приводят к искажению изображения, т. е. к ослаблению контраста деталей разного размера. Для мелких деталей, имеющих более высокие пространственные частоты, это ослабление сильнее, чем для более крупных, имеющих низкие пространственные частоты. По этой же причине дальность видимости под водой мелких предметов меньше, чем крупных, имеющих угловой размер более 1° .

Разным толщам водной среды соответствует своя ЧКХ, поэтому в данном случае нужно определить ЧКХ для разных расстояний съемки.

На практике ЧКХ водной среды получают методом фотографирования с разных расстояний под водой специальных тест-объектов (мир) с последующим фотометрированием изображения на микрофотометре и методом получения так называемой «пограничной кривой», характеризующей спад яркости на границе между белым и черным полем изображения тест-объекта с последующим расчетом амплитуды отдельных синусоидальных гармоник.

Самый простой путь — первый, но практически в этом случае приходится ограничиваться съемкой тест-объектов с прямоугольным распределением яркости, так как получение синусоидальных тест-объектов больших размеров сопряжено с большими трудностями. Изображения мира, полученные путем съемки в воде с расстояний 1, 2, 3, 4 и 5 м, хорошо иллюстрируют падение контраста с увеличением расстояния съемки.

Фотометрируя изображения радиальной миры на регистрирующем микрофотометре, можно проследить уменьшение контраста между белыми и черными лучами миры от центра к периферии, т. е. от больших пространственных частот к меньшим. Для этого изображения фотометрируются поперек на различных расстояниях от центра.

На рис. 5 приведена группа кривых ослабления контраста в зависимости от пространственной частоты для

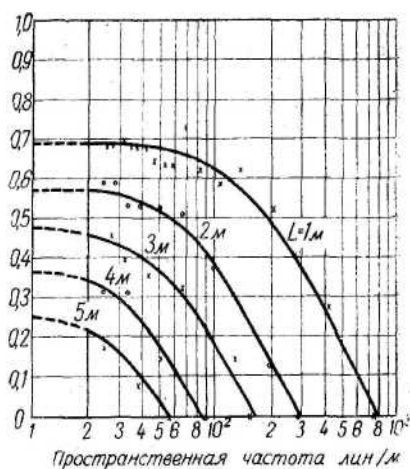


Рис. 5. Частотно-контрастные характеристики водной среды, полученные с помощью съемки тест-объекта с прямоугольным распределением яркости с расстояний 1, 2, 3, 4 и 5 м.

различных расстояний съемки в воде. Эти кривые получены вышеописанным способом и соответствуют одному из прибрежных районов Черного моря. По вертикальной оси в линейном масштабе отложены значения контрастов, а по горизонтальной в логарифмическом масштабе — значения пространственной частоты, выраженные в «линиях на метр». Цифровые индексы у кривых обозначают расстояние съемки в метрах.

Выражение пространственной частоты в «линиях на метр» оказалось более удобным и наглядным, чем выражение в «линиях на миллиметр», потому что в данном случае пространственная частота относится не к изображению, а к самому объекту съемки. Если бы мы пользовались «линиями на миллиметр», то пришлось бы иметь дело с дроблеными числами. Кроме того, отнесение пространственной частоты к самому объекту съемки позволяет делать пересчет на изображение, построенное объективом с любым фокусным расстоянием. Если обозначить:

$N_{\text{изобр}}$ — пространственная частота на изображении, *лин/мм*,

$N_{\text{об}}$ — пространственная частота объекта, *лин/м*,
то пересчет можно сделать по формуле:

$$N_{\text{изобр}} = \frac{N_{\text{об}} \cdot L}{\& \cdot 1100},$$

где L — расстояние съемки,

$\&$ — фокусное расстояние объектива.

Кривые на рис. 5 получены по изображениям мира, снятой с помощью высококачественного объектива на высококачественную пленку, которые при данных пространственных частотах, пересчитанных на изображения, практически не вносят искажений при передаче контраста. Поэтому их можно считать частотно-контрастными характеристиками самой среды, полученными для сигнала прямоугольной формы.

Таким образом, разрешающие свойства водной среды намного хуже, чем свойства объективов или пленок.

О выборе объектива для подводной съемки. Знание частотно-контрастных характеристик водных сред с разными оптическими показателями, с одной стороны, очень

важно для правильной оценки съемочных возможностей, которые имеются у подводного оператора или фотографа, с другой стороны, помогает рационально выбрать объектив для подводной съемки.

Мы уже знаем, что водная среда является наихудшим компонентом фотографической системы, который практически сводит на нет высокие качества объективов и пленок. В этом случае возникает вопрос: нужно ли для подводной съемки выбирать самые высококачественные объективы и пленки? На этот вопрос нетрудно ответить.

Зная, что водная среда «срезает» высокие пространственные частоты, можно предположить, что объективы и пленки с высокой разрешающей способностью не нужны. В то же время мы знаем, что четкость фотографического или кинематографического изображения в большей степени зависит от правильной передачи контраста в области низких пространственных частот, поэтому мы должны выбрать объектив и пленку, обладающие нужными для нас свойствами.

Так, например, на рис. 3 приведены ЧКХ мелкозернистой пленки и пленки умеренной зернистости. Какая из них выгодней для подводной съемки? Конечно, вторая, так как она лучше передает контраст на низких частотах.

То же рассуждение справедливо и для объективов. Приведем пример.

Объектив, обладающий вдвое большей разрешающей способностью, хуже воспроизводит контраст на низких частотах, поэтому изображение будет менее четким, хотя на нем можно различить линии с большей пространственной частотой. При подводной съемке тест-объекта высокие частоты «срезает» водная среда, поэтому менее качественный объектив гораздо более пригоден для использования под водой.





С АКВАЛАНГОМ В БЕЛОЕ МОРЕ

А. РОГОВ

Экспресс Москва—Мурманск остановился на полустанке Пояконда, и мы спешно выгрузились.

В районе Пояконды железная дорога проходит вблизи Белого моря. Здесь нам предстояла посадка на катер. Группа аквалангистов из Москвы прибыла сюда для участия в продолжении работ экспедиции Института Океанологии АН СССР. Все лето сотрудники института исследовали глубины Белого моря, изучая его энергетический баланс.

Шел октябрь. Выпал снег и подмораживало. В это осеннее время мы и приехали на смену товарищам, проработавшим несколько месяцев. Скоро здесь забелеют ледяные поля на море, затрещит лед да заметет пурга, насыпая сугробы в торосах.

Эволюция природы оставила много загадок людям. Так, например, по сей день в сети рыбаков наряду с арктическими холоднолюбивыми рыбами — семгой, навагой, треской и пикшей — заходят теплолюбивые — бо-реальные рыбы: сарган и скумбрия. Склоны морских подводных утесов Беломорья заселяют актинии и губки, звезды и асцидии, а в каменистых щелях дна живут мол-

люски, о которых ученые знали лишь по пробам с донных отложений южных морей.

Географическая особенность Белого моря, его закрытый материковый профиль с узким выходом в мировой океан, его история и удобное месторасположение дают возможность считать море огромной природной лабораторией. Неудивительно, что на западном побережье этого уникального водоема созданы две биологические станции — Беломорская биологическая станция Зоологического института АН СССР у Мыса Картеш и ББС МГУ в Ругозерской губе.

Наша экспедиция проводила работы совместно с сотрудниками Беломорской биологической станции МГУ. Из Пояконды мы отправились к Еремеевским порогам, расположенным у выхода Ругозерской губы.

Строгая красота здешних мест, смешанный лес по взгорьям и сопкам, гранитные скалы и морские заливы, уставленные островами и островками, делают северное Беломорье очень живописным.

Снег на сопках, зелень хвойного леса, яркие пятна осин и берез на островах отражались в утренней глади моря. Наши погружения должны были дать ответ на то, как готовится подводный мир к зиме, какова освещенность под водой и как реагируют животные на изменение температуры воды.

На биостанции МГУ подводные погружения проводятся уже около десяти лет и организация их хорошая: есть компрессорная установка, комплекты аквалангов. Однако зимние погружения и здесь редкость, поэтому мы очень тщательно готовились к ним — проверяли аппаратуру, гидрокостюмы и отработывали методику погружений. Для подводных походов мы решили использовать гидрокостюмы «Садко» и гидрокомбинезоны ГК-2. Хотя гидрокомбинезон затрудняет плавание под водой, но теплоизоляцию он дает хорошую. Трехпалые перчатки и боты гидрокостюма предохраняют кисти рук и ступни ног от ледяной воды.

Гидрокостюм «Садко», который очень хорош для спортивного плавания в теплой воде, оказался не пригоден для погружения в холодную воду Белого моря.

Первые погружения провели у Еремеевских порогов. Из-за узости пролива здесь возникают бурные приливо - отливные течения. Вода у порогов несетя с ог-

ромной скоростью, и даже в лютые морозы море здесь не замерзает.

Методика погружений у Еремеев была такова: катер с аквалангистами встает на якорь в проливе, аквалангисты перебираются на лодку и, выждав момент наименьшего прилива, начинают погружение. Лодка со страхующими дрейфует, проходя отведенный для работ участок.

Разобравшись под водой в системе страхующих концов, начали погружение. Вода темно-зеленого цвета, видимость плохая. Низко стоящее северное солнце давало мало света, и вся надежда на освещение у нас оставалась на электронные лампы-вспышки. Наша подводная фотоаппаратура была забоксирована с осветителями.

Погрузившись на пятнадцать метров, мы увидели заросшее ламинариями дно, свет сюда пробивался еле-еле, и первые снимки подводных зарослей мы сделали с помощью лампы-вспышки.

На глубине двадцати метров море светилось. Еле заметные очертания актиний и асцидий испускали голубой свет, от движения руки оставался мерцающий микроорганизмами след. Было досадно, что фотопленка не может передать всей этой красоты.

Звезды, густо населяющие эти места летом, сейчас встречались очень редко, видимо, они переселились в глубину, совершенно отсутствовали медузы. Подводный мир готовился к зимовке.

Погружаясь у отвесных скал острова Кастьяна, можно видеть этажи подводной растительности, у уреза воды растут водоросли, не боящиеся осушки, фукусы и хордарии.

Фукусы — мощные кустистые заросли, плавающие в воде за счет газовых пузырей, запрятанных в утолщениях стеблей и листьев. Перед подводным пловцом они послушно расступаются, пропускают его и опять смыкают ряды.

Опустившись на два-три метра ниже, можно увидеть пестрые луга, поросшие багрянками и изумрудными кустиками кладофор. На глубине шестидесяти метров сумрачный буро-зеленый лес ламинарий — морской капусты. Здесь из-под разлапистых листьев может выплыть свирепая зубатка или плоским диском метнуться

камбала. У корневых ножек, которыми ламинарии удерживаются за грунт, распускают бахрому актинии.

С увеличением глубины редуют заросли ламинарии, начинают все чаще попадаться буро-красные кустики агароносной водоросли анфельции.

Плавая среди нетронутых обширных зарослей, несметных богатств моря, которые только-только начинают осваиваться людьми, еще и еще раз убеждаемся, как много дел у аквалангистов-исследователей.

Погружения мы закончили в середине октября, когда море стало покрываться молодым льдом, и отложили работу до полного ледостава.





НА ОЗЕРЕ КУРИЛЬСКОМ

*С. ПРАПОР,
инструктор подводного спорта*

В начале 1966 г. секции подводников Московского Института стали и сплавов было предложено участвовать в экспедиции на озеро Курильское на Камчатке. В экспедицию вошли шесть человек — пять мужчин и одна женщина. Готовились к ней долго и дружно. Миша Дробинский подготовил компрессор АК-150, студенты Марк Шумский, Саша Шевакин и Жора Сальник — инструкторы подводного спорта — по вечерам упаковывали багаж.

Весь груз в 500 кг разместили в ящики для перевозки на самолете. Тщательно подготовили акваланги, гидрокостюмы ГКП-4 и «Садко», комплекты водолазного белья.

Программа работ предусматривала обследование больших подводных площадей. Задание Камчатского отделения Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии было кратким:

«Изучение глубинного нереста* в озере Курильском на Камчатке. Время проведения работ с 14 августа по 1 октября».

* Нерка или красная, — семейство лососевых.

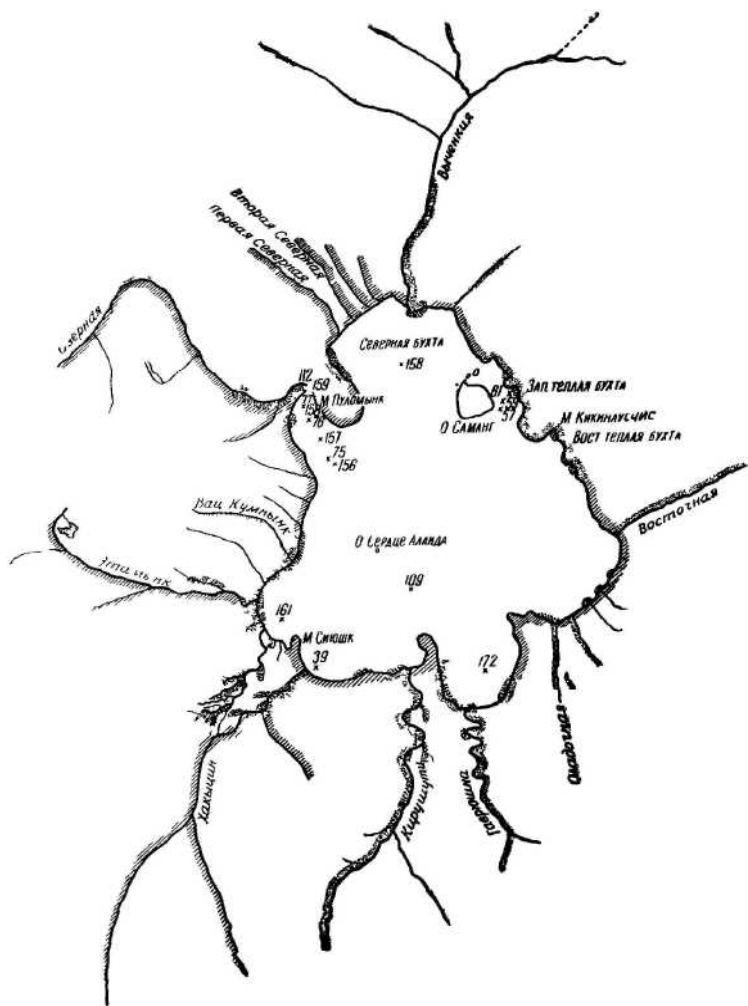


Схема района экспедиции

Путь от Москвы до Петропавловска-на-Камчатке занял сутки. Обогнув на пароходе Камчатку с востока, прибыли в поселок Озерновский, расположенный на западном побережье Камчатки.

Последние 100 км были самыми трудными, автомашина, натужно рыча, с трудом преодолевала крутые подъемы и русла рек.

Озеро Курильское третье по величине на Камчатке. О его происхождении у геологов нет единого мнения, но большинство склонно считать озеро вулканической кальдерой. Занимает площадь 76,2 км², средняя глубина — 176 м, а наибольшая — 308 м.

Озеро является крупнейшим нерестилищем нерки, и каждый год в его водах происходит жизнеутверждающая трагедия. До четырех миллионов рыб заходит из океана по реке Озерной в озеро, чтобы отнереститься и погибнуть, а потомство скатывается по реке в океан, где растет в течение 3 — 4 лет, затем цикл повторяется вновь.

До глубин 6 — 7 м ученые довольно точно определили площади, на которых нерестится рыба. На вопрос, до каких глубин нерестится нерка, должны были ответить мы.

Научный руководитель экспедиции Михаил Селифонов рассказал нам, почему нерка имеет красный цвет мяса. Оказывается, жир ее окрашен в красноватый цвет и придает окраску мясу и икре. Чем жирнее рыба, тем краснее ее мясо.

По намеченному плану работ обследовали Северное нерестилище протяженностью 250 м. Используя переносный рыбопоисковый малогабаритный эхолот «Язь», отмечали буйками интересующие нас глубины от 7 до 20 м.

Первые мы почувствовали волнение первооткрывателей. Ведь мы были первые аквалангисты, которым посчастливилось спускаться в холодные глубины Курильского озера.

Видимость в озере до 7 м. Дно ровное, песчаное, покрытое стройными рядами барханов. Полностью отсутствует растительность, да это и понятно, ведь температура воды достигала 4 — 5°С, а в местах выхода ключей до 2°С.

Береговую зону размечали по 100 м и выставляли ориентиры, отмечая буйками центр. Внутри каждой 100-метровой зоны также отмечали буйками центр. Как правило, ширина исследуемой зоны не превышала 50 м. Вельбот становился на якорь в центре зоны, и аквалангист начинал круговой поиск на конце. После завершения

полного круга страхующий подавал ему сигнал и отпускал сигнальный конец на глубину 7 м. Аквалангист начинал следующий круг, имеющий диаметр на 14 м больше предыдущего.

Подобный поиск полностью себя оправдал. Один легководолаз мог обследовать площадь 3600 м² за 45 мин.

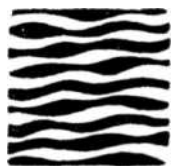
Таким образом, нами были обследованы нерестилища в районе рек Первая Северная и Выченкия, в Оладочной бухте, в районе реки Гаврюшна. Во всех случаях рыба на глубине более семи метров отсутствовала. Научный руководитель экспедиции предполагал, что рыба пугается аквалангиста и уходит за пределы видимости. Поэтому несколько раз аквалангист затаивался на дне, но рыба не появлялась. Отсутствовали и характерные для нерестилищ нерестовые гнезда, ямы.

На всех нерестилищах мы осматривали интересующие нас зоны дважды с интервалом в 10—15 дней. Однажды встретили трех медведей, которые охотились за рыбой. С рычанием и фырканьем медведи кружились по отмели, лова поднимающуюся на нерест рыбу.

Озеро Курильское имеет свою неповторимо величественную красоту: то спокойная сине-серого цвета вода как бы замирает, и на поверхности, как в зеркале, отражаются белоголовые сопки, то под действием налетевшего ветра иногда двенадцатибалльной силы оно вспенивается, покрываясь седыми остроконечными волнами до двух метров высоты. Бороться с такими волнами, даже на вельботе, довольно трудно — захлестывает набегающий бурун. Опасным местом на озере является группа островов Саманг, где отвесные голые берега, подводные камни и течения, холодная вода и большая глубина таят много неожиданностей.

Работы окончены. Многому учит каждая экспедиция. И правильно писал Жак-Ив Кусто: «Плывать под водой безопасно, и это очень увлекательно, я не знаю другого занятия, которое так вознаграждало бы человеческую любознательность».





НА ПОДВОДНЫХ РИФАХ ЮЖНОЙ АВСТРАЛИИ

*Ю. КУРОЧКИН,
кандидат биологических наук*

Передо мной лежит потрепанная страница австралийской газеты «Санди мэйл». Длинный жирный заголовок гласит: «Русский ученый исследует морское дно на трехколесном велосипеде».

Ох, уж эти газетчики, любители сенсаций!.. Впрочем, сама статья написана более серьезным языком, хотя и не без преувеличений. А дело было так.

Легкий дюралевый катерок с подвесным мотором, прыгая с волны на волну, лихо развернулся и остановился. Мотор замолчал.

Четырехлопастный якорь на красном капроновом шнуре полетел в зеленую воду, и в наступившей тишине стало слышно, как волны плещутся о металлический борт.

Вдали, в голубом мареве, за белой полоской пляжа виднелись ряды игрушечных дачных домиков, темнела зелень деревьев.

Все выглядело обыденно. Не верилось, что этот однообразный берег и есть Австралия, что там по знойным равнинам лениво бродят кенгуру и эму, на ветвях эвкалиптов сидят добродушные мохна-

тые коала, в глухих болотах суетятся утконосы, в листве пальм и акаций кричат попугаи и где-то со свистом крутятся в воздухе бумеранги. Я смотрел на голубовато-зеленые волны и плоский берег и не мог отделаться от впечатления, что нахожусь где-нибудь на юго-восточном Каспии.

Мистер Шеперд и мистер Колин Фримэн помогли мне натянуть резиновый костюм и настояли, чтобы я обязательно одел и спасательный нагрудник — в случае чего нужно только сжать рукой сквозь прорезиненную ткань специальную ручку и мгновенно надутый воздухом нагрудник увлечет тебя на поверхность.

Взвалив на спину акваланг и затянув все пряжки, я надел маску, перевалился через борт и плюхнулся в теплую воду. Перед глазами мелькнули английские буквы на белоснежном борту: «Южно-Австралийский музей. Подводная исследовательская группа». Забулькали пузырьки воздуха, и все вокруг стало ярко-голубым.

Освоившись с незнакомым мне американским аквалангом, я нашел его весьма удобным и, работая ластами, пошел в глубину, стараясь не отставать от мистера Шеперда.

На глубине девяти метров увидел коралловые рифы. О великолепии коралловых рифов много написано, снято цветных подводных фотографий и кинофильмов. И все же эти рифы нужно видеть собственными глазами. Передо мной открылась неповторимая картина.

Раскидистые кудрявые ярко-зеленые, красные и голубые ветви кораллов местами были залеплены серыми, красноватыми, голубыми и черными наростами губок. Сквозь цветные слизистые тела полипов просвечивались кружева известковых скелетов. Ажурные складчатые твердые сеточки мшанок переплетались с отростками известковых водорослей. И повсюду — непрерывное движение, везде кипела жизнь. Из-за каждой коралловой веточки, из каждой выемки тарачили на нас глаза пестрые рыбешки, шевелили усамы рачки, грозили шиповатыми клешнями крабы. Во все направления ползали красные пятиконечные морские звезды и разнообразные моллюски. Кругом толпились разукрашенные, словно для карнавала, рыбы.

Плоская рыба, расписанная красными и зелеными полосами, с вытянутым в трубочку ртом, как будто собралась громко свистнуть. Желтые спинороги с вызываю-

ще торчащими на спине большими шипами деловито обглаживали коралловые кустики. Стаями плавали серебристые, полосатые, с торчащими вверх и вниз большими плавниками, старчески шлепая беззубым ртом, надменные рыбы, которые называются по-английски «олд вайф», — «старая жена». Нас обитатели рифов, кажется, не боялись, подплывали вплотную и по очереди заглядывали сквозь стекло маски.

В ложбинке между двумя серыми выступами неподвижно, словно окаменевшая, лежала серо-зеленая рыба с бульдожьей мордой и круглыми глазками, направленными прямо вверх. Это был один из видов звездочетов. Почувствовал на себе чей-то взгляд — фиолетовая каракатица длиной около полуметра доверчиво смотрела на меня. Ее спокойные и мудрые большие глаза были обведены золотистыми ободками, придающими животному интеллигентный вид. Совершенно уверенная в моей добропорядочности, она не собиралась удирать, но и не проявляла назойливого любопытства. Она просто остановилась и деликатно уступила дорогу.

Я тоже остановился, уцепившись за коралл, и медленно протянул каракатице руку. Она очень вежливо прикоснулась к моему пальцу щупальцем и чуть отодвинулась назад, словно давая понять, что на более близкое знакомство мне рассчитывать нечего. Затем, волнообразно шевеля плавником, каракатица попятилась назад. Но я не отставал и пытался наладить с ней отношения. Но возмущенная моей фамильярностью, — я погладил ее по спине, — каракатица потеряла терпение и выпустила знаменитую «чернильную бомбу»! На месте, где только что она находилась, медленно расплылось грязно-серое облако чернил. Каракатица скрылась молниеносно, включив свой реактивный двигатель.

Кое-где коралловые дебри расступались, образуя ровные песчаные поляны. На одной из них я вдруг увидел глаза, торчавшие прямо из песка. Ткнув прутом в песок, я вспугнул небольшого ската - хвостокола. Он кинулся в сторону и метрах в двух от меня снова лег на дно. На его серой спине белела большая царापина от моего удара и мне стало стыдно. А через несколько минут мне стало еще стыднее, когда я увидел, как мистер Шеперд осторожно погладил рукой такого же ската, спокойно лежавшего на песке. Тот не пытался ни уплыть ни воспользоваться своим

оружием — острым зазубренным шипом, виднеющимся у основания хвоста.

Я решил «загладить» свою вину перед скатами не на этом, а на следующем экземпляре. Но следующего мне расхотелось гладить: он был полутораметровой ширины. Правда, страшного шипа на хвосте он не имел.

Скосив большие глаза, приподнятые как у лягушки, скат подпустил меня ближе, потом плавно взмахнул своими широкими треугольными крыльями, поднялся и поплыл прочь. Лучше сказать не поплыл, а полетел, так как медленные величественные взмахи громадных его крыльев больше всего напоминали полет пеликана или крупного орла. Недаром скаты этого семейства носят название «орляки». Метров десять я плыл вслед за скатом, но потрогать его так и не решился.

Известно, что многие виды скатов, защищаясь, способны причинить большие неприятности. У меня хранится на память почти тридцатисантиметровый зазубренный с двух сторон шип, который я отрезал от хвоста крупного ската, вытасченного как-то тралом на палубу нашего экспедиционного судна. Скаты этого вида, обитающие здесь в Австралии, достигают размеров более двух метров в ширину и свыше четырех метров в длину. Удар их шипа может оказаться смертельным.

Однажды мне пришлось случайно испытать на себе силу разряда австралийского электрического ската. С тех пор я всегда старался держаться подальше от этих небольших, круглых, как блин, коричневых рыб, с виду таких беспомощных и безобидных.

Извилистый коридор между коралловыми кущами, по которому мы плыли, расширился в большую ровную песчаную поляну. Мистер Шеперд показал рукой вперед. В голубой дымке на опушке кораллового леса что-то блестело. Вот тут-то мы и нашли велосипед, о котором писала «Санди Мэйл». Он был трехколесный, достаточно большой и совершенно исправный. Видимо, его уронили или бросили сюда совсем недавно.

Мистер Шеперд поставил велосипед на колеса, покрутил рукой педали и взгромоздился на сиденье. Зрелище было настолько необычное, что не могло не вызвать улыбки. Но колеса застряли между обломками кораллов, и велосипед не тронулся с места.

Я тоже не мог удержаться от соблазна, «оседлав» вело-

сипед, оттолкнулся ногами от дна и вместе с велосипедом плавно перелетел метра на полтора в сторону на ровную площадку. Нажал на педали и, к своему удивлению, медленно поехал, чувствуя сопротивление плотной толщи воды, оставляя за собой тучу взмученного ила и песка. Позади в серебристом облаке воздушных пузырьков что-то громко и странно булькало. Это хохотал мистер Шеперд.

Мы снова плыли бок о бок, собирая образцы кораллов, раковины моллюсков, морских звезд, ежей и прочую живность. Большой мешок, который мы тащили за собой по очереди, уже наполнился. И воздух в аквалангах был на исходе, под водой находились около сорока пяти минут. Повернули назад.

В мешок сложили последние образцы: фиолетового морского ежа с толстыми, как карандаши, иглами; полупрозрачные, словно целлулоидные, длинные заостренные раковины пинн. Массивные раковины-конусы брали осторожно, так как укол маленького ядовитого острия, спрятанного на конце гибкого хоботка, бывает очень болезненным.

В последний раз окинул взглядом чудесную панораму рифа со стаями разноцветных рыб и стал всплывать на поверхность.

Через полгода наш корабль вернулся во Владивосток. Из газет, попадавших мне в руки во время стоянок в австралийских портах, я узнал, что, несмотря на металлические сетки, отгораживающие пляжи и постоянное патрулирование легких самолетов, извещающих через мощные динамики о появлении акул в районе открытых пляжей, случаи нападения акул на людей здесь нередки. И далеко не каждому удается вырваться живым из страшных зубов акулы-людоеда. В Австралии даже существует «клуб укушенных». После каждого газетного сообщения о новом случае нападения акулы, пострадавший, разумеется, если он остался в живых, получает открытку. Поздравляя с избавлением от смертельной опасности, его приглашают вступить в клуб.





КАК СОХРАНИТЬ СУВЕНИР?

В. ЛУБЯНОЙ

Приятным напоминанием о проведенных днях отпуска на море может служить небольшой сувенир — раковина рапана, морской краб, звезда или морской еж. Сувенир нашли, и встает вопрос, как сохранить его привлекательный вид? Имеются несколько способов.

Так, специалисты Мюллер и Ханнес предлагают заливать биологические объекты прозрачной полимеризующей смолой. Они приводят рецепт состава и способ изготовления из него блоков *. Но судя по замечаниям авторов, составляющие смолы являются дефицитным материалом.

Можно рекомендовать другой, распространенный широко в промышленности состав на основе смолы ЭД-6 и затвердителя полиэтиленполиамида. Предлагаемый состав имеет низкую температуру затвердения, вследствие чего объекты не теряют естественную окраску от выделяющегося при полимеризации тепла; абсолютную безопасность; малую усадку и остаточные напряжения при полимеризации. Это особенно удобно тем, что заливку объекта можно производить в несколько приемов, используя имеющиеся остатки производства.

* Журнал «Посейдон» № 4.

Первая стадия изготовления сувенира не представляет труда. Морское животное опускают в формалин. Перед заливкой его следует тщательно высушить.

Изготавливается форма, внутренние поверхности которой должны быть полированными. Проще сделать форму из стеклянных пластин (дно и три или четыре боковых стенки). Можно также использовать форму из белой жести, латунной или медной фольги (толщиной 0,3—0,5 мм), которую предварительно необходимо отполировать. Стеклянные пластины укрепляются и герметизируются замазкой. После этого внутренние поверхности аккуратно смазывают тонким слоем полиизобутилена и сушат, затем готовят состав пластмасс по следующему рецепту: на 100 г смолы ЭД-6 15 г полиэтиленполиамида. Чтобы объекты не «висели» в блоке, первый слой пластмассы желательно сделать непрозрачным. Для этого в смоле ЭД-6 предварительно размешивается цветной наполнитель, а затем добавляется полиэтиленполиамид. Количество смеси приготавливается из такого расчета, чтобы покрыть дно формы на 3—4 мм.

Образовавшиеся в смеси после заливки пузырьки воздуха либо прокалываются иглой, либо, если имеется возможность, форма ставится под вакуум.

Через некоторое время при температуре 18—20°C (3—4 часа) первый слой загустеет настолько, что на него можно установить объект.

Для следующей заливки надо приготовить новую порцию смеси. Постоянство окружающей температуры (+15°C) и точность состава обеспечивают одинаковую усадку различных частей блока и целостность объекта. Если есть уверенность в том, что объект не всплывет в жидкой смоле, то его можно залить полностью, а если такой уверенности нет, то следует перед заливкой состава «приклеить» объект к первому слою.

Третью, окончательную заливку, можно произвести через 2,5—3 часа, соблюдая указанные выше рекомендации. На следующие сутки (лучше через 48—72 часа) можно разбить форму.



КРЕПЛЕНИЕ ОЧКОВЫХ СТЕКОЛ К СТЕКЛУ МАСКИ



Ю. ГУБИН

Среди любителей подводного спорта немало людей, которые носят очки. Установка очков в маске связана с большими неудобствами, гораздо проще прикрепить стекла на стекле.

Делается это просто. Приобретаются необработанные стекла нужных диоптрий, кромки стекол ошлифовывают вручную на ровной металлической плите при помощи абразивного порошка, смоченного водой. Шлифовать надо до тех пор, пока не образуется матовый поясok шириной в 3—4 мм. Затем на пояски стекол теплым паяльником наносится тонкий слой белого пицеина *. Смотровое стекло вынимается из маски и хорошо протирается.

С наружной стороны по большой оси овала стекла тушью наносят две точки, которые соответствуют расстоянию между зрачками глаз минус один сантиметр. По этим точкам наклеиваются диоптрийные стекла. Стекло маски прогревается над электроплиткой до температуры плавления пицеина. Диоптрийное стекло устанавливается так, чтобы оптический центр и точка были на одной прямой. Легким нажимом на диоптрийное стекло удаляют из-под пояска лишний пи-

* Пицеин — смесь воска с канифолью.

цеин. Место контакта получается прозрачным.

Аналогично наклеивается и второе диоптрийное стекло. Затем кромки стекол при помощи слабо нагретого паяльника заливаются пицеином. Смотровое стекло устанавливается в маске так, чтобы диоптрийные стекла находились внутри ее.

Преимущества такого способа большие. Во-первых, все предметы в воде видны в масштабе 1:1, во вторых, исключается запотевание между стеклом маски и диоптрийным стеклом.



СУМКА-ПЛОТИК



В. СТАРОЖИЦКИЙ

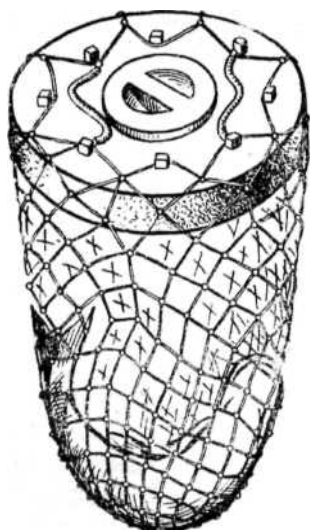
Любителям подводной охоты известно, как важно, чтобы движения охотника в воде, особенно при нырянии, не были стеснены, а руки были свободными.

Между тем всевозможные куканы и сетки, которые подводный охотник прикрепляет к своему поясу или держит в руке во время охоты, создают ему массу неудобств. Для удобства подводной охоты автор статьи разработал и использует с 1962 г. специальную сумку-плотик.

Диаметр плотика 35—40 см. Материалом служит пенопласт толщиной 5—6 см. В центре плотика с помощью лобзика необходимо выпилить круглое отверстие диаметром 10—15 см.

Вырезанный кусок пенопласта в дальнейшем используется в качестве крышки для сумки. Для того чтобы крышка не проваливалась, отверстие необходимо выпиливать слегка на конус.

Для удобства захвата крышки при открывании сверху ее надо выдолбить пазы, как показано на рисунке. На расстоянии 2—2,5 см от края плотика сверху по всей его окружности с помощью клея БФ-2 или № 88 приклеивается 8—10 кубиков пенопласта вы-



сотой 1 см, которые служат для крепления сумки при навешивании ее на плотик. Для сумки очень хорошо подходит обычная плетеная хозяйственная сетка — «авоська».

Использовать сумку - плотик рекомендуется следующим образом.

На берегу на плотик навешивается сетка таким образом, чтобы при плавании она была погружена в воду под плотиком, а также чтобы верхний край был равномерно растянут по краю плотика. Для этого крайние ячейки сетки накидывают на выступы, расположенные в верхней части плотика.

После этого плотик кладут на воду, и подводный охотник, положив на него кисти вытянутых рук и погрузив лицо с маской в воду, начинает плавать с помощью ласт в поисках добычи, толкая плотик впереди себя.

Когда необходимо нырнуть, плотик оставляют на поверхности воды. За время нахождения охотника под водой плотик не успевает отнести далеко даже при ветре. Кроме того, благодаря белому цвету, он хорошо заметен на поверхности воды. Если же сетка уже наполнена добычей, то плотик хорошо удерживается на месте, где он был оставлен.

Итак, с добычей охотник подплывает к плотику, поднимает свободной рукой крышку, опускает рыбу в отверстие и вновь ставит на место крышку.

Если охота ведется с подводным ружьем и возникает необходимость на время отложить его в сторону, то это можно сделать, положив ружье поперек плотика сверху. Можно не беспокоиться за ружье, выступы на плотике не дадут ему скатиться в воду.

Если загарпунена рыба, то плотик не только поможет охотнику с меньшим трудом снять рыбу с гарпуна, но и уберечься от ядовитых укусов рыбы, например, если на гарпун попалась черноморская скорпена.

В этом случае следует действовать так. Сняв крышку с сетки, поднести рыбу, сидящую на гарпуне, к плотику и, не касаясь ее руками, погрузить (насколько это позволит гарпун) головой в сетку. После этого двумя руками отвернуть наконечник гарпуна, вытянуть гарпун из рыбы, и она свободно провалится в сетку.

Описываемая сумка-плотик может вместить и удержать на плаву до нескольких килограммов рыбы.



ПОДВОДНЫЙ ХОККЕЙ

В. ЖДАНОВ, В. ТИТОВ

Десять возбужденных ныряльщиков выстроились на противоположных концах бассейна, пять на одной стороне и пять на другой. Они вооружены ластами, маской с трубкой, в руках каждого игрока 10-дюймовая клюшка, изготовленная в виде детской лопатки или маленькой швабры. Каждый держится за бортик бассейна, ноги упираются в стену в ожидании прыжка вперед, когда судья свистком начнет игру.

Сигнал — и обе команды спешат к круглой латунной шайбе три дюйма в диаметре и дюйм толщиной, которая лежит в центре бассейна на дне... Начался подводный хоккей, спорт, который пришел к любителям подводного плавания как игра в бассейне в долгие зимние месяцы.

Каковы же правила игры? Играть может лишь тот, кто занимается подводным плаванием. Хоккей развивает ловкость, дает хорошую физическую закалку, повышает жизненную емкость легких. Подводные хоккеисты учатся совершать различные маневры, быстро нырять и подниматься на поверхность.

Следует отметить, что подводный хоккей не является только развлечением. От подводников требуется скоростная выносливость при плавании на длинные дистанции, умение легко задерживать дыхание и с максимальной скоростью пронырнуть дистанцию 40 м. Встает вопрос об интервальной тренировке, которая способствует повышению результатов. Интервальная тренировка состоит из многочисленных повторений проныривания определенной дистанции на различной скорости, с ограниченным по

времени отдыхом, от нескольких секунд до нескольких, минут. Однако вернемся к игре.

По свистку обе команды посылают своих быстрейших пловцов вперед к шайбе. Команда, защищающая мелкий конец бассейна, имеет преимущество. Впереди трое нападающих, причем в центре самый быстрый пловец. Двое других игроков двигаются вперед с меньшей скоростью. Их задача действовать как защитники, но и они порой могут подключаться к атаке. Команда мелкого конца бассейна достигает обычно шайбы первой и использует наклон бассейна, чтобы пройти через защиту противников.

Игра состоит из четырех периодов по пять минут каждый с двухминутным перерывом между периодами и пятиминутным отдыхом после половины игры. После каждого периода команды меняются местами.

Ворота имеют пять футов в ширину в центре стенки каждой стороны бассейна.

Команда, защищающая глубокий конец бассейна, проводит свою игру несколько по-иному. Ее цель — забить гол или использовать пятиминутный период, чтобы не пропустить в свои ворота ни одной шайбы. Она также посылает своих быстрейших пловцов вдогонку за шайбой. Один из них пронирывает вперед, а два других подстраховывают его, готовые подключиться к атаке. Оставшиеся два игрока находятся в защите на поверхности, но в любой момент могут нырнуть на дно для обороны своих ворот.

При встрече нападающих обеих команд у шайбы завязывается острая борьба, и вода вокруг вспенивается, фонтанами брызг.

Держать игрока, срывать с него маску, ласты, трубку, хватать шайбу рукой категорически запрещается. Нарушителя этих правил судья удаляет на одну - две минуты из игры. Наказание аннулируется досрочно, если команда противника забивает гол. За временем игры и временем наказания игроков следит специальный судья. Для отличия своих игроков каждая команда имеет одного цвета клюшки, шапочки, перчатки или наручные повязки и майки, обычно выбираются цвета красный и желтый.



ИЗ МИРА ИССЛЕДОВАНИЙ

Р. НОСОВА

Новая экспедиция Кусто. Известный французский океанолог Жак-Ив Кусто в 1966 году сообщил, что в сотрудничестве с телевизионной компанией «Америкэн Бродкастинг Компани» он предпримет глубоководную исследовательскую экспедицию, которая продлится пять лет. За время экспедиции Кусто намечает снять 12 цветных фильмов. Исследования, которые начались в январе 1967 г., будут проводиться в Красном море, Индийском, Атлантическом и Тихом океанах. Впервые Кусто станет пользоваться двумя новыми одноместными подводными лодками с реактивными двигателями, которые могут погружаться на глубину до 600 м. Эти подводные лодки, имеющие форму тарелок, будут оборудованы гидравлическими кранами-руками, сильными прожекторами и камерами для подводных съемок.

Экспедиция будет располагать трехместной подводной лодкой типа «Дин-Стар», которая может достигать глубины 1200 м, а также двухместной чрезвычайно подвижной лодкой, различными скутерами и т. д. Штаб-квартира экспедиции Кусто будет находиться на борту исследовательского судна «Калипсо». Одна из задач французского исследователя глубин состоит в том, чтобы в возможно короткий срок собрать многочисленные данные об акулах и изучить пути и средства, с помощью которых можно было бы защищаться от этих хищников. Перед экспедицией стоит также задача разыскивать богатства, лежащие на дне моря, и отыскать остатки «Лузитании», которая была затоплена во время первой мировой войны.

Акулы. С 1958 г. акулы 1410 раз нападали на человека, искусили 1039 человек. При этом для 477 человек их укусы оказались смертельными. Эти данные были приведены экспертом-специалистом по изучению жизни акул — Леонардом Шульцем, сотрудником Вашингтонского института «Смифсоньян», на научном конгрессе в Токио, состоявшемся в 1966 году, в котором принимали участие 6000 представителей более чем из 50 стран. Ученые занимались прежде всего проблемами океанографии, биологии, геологии и метеорологии в районе Тихого океана.

Кроме того, как сообщил Шульц, в прошедшие годы акулы нападали на человека даже при низких температурах воды. Институт «Смифсоньян» зарегистрировал случай нападения при температурах воды между 11,7 и 30,6°C.

Питательные вещества со дна моря. Океанографический комитет при Вашингтонской Академии наук предлагает с помощью ядерного реактора сделать «плодородными» районы моря, представляющие собой пустыни, в которые не проникают никакие питательные вещества. Тепло, распространяющееся по дну моря от ядерного реактора, могло бы поднять питательные вещества из глубин в поверхностные слои.

Морские огурцы против опухолей. Австралийские исследователи, проводя опыты с мышами, обнаружили, что определенные вещества, вырабатываемые из морских огурцов, сокращают злокачественные опухоли. Лекарственные же вещества, полученные из рыб, оказались эффективными против паралича мышц.

Живые дозиметры. Мексиканские биологи моря установили, что некоторые виды ракушек очень чутко реагируют на радиоактивное излучение и закрывают свои раковины, как только на них попадают лучи. Если действие лучей длится продолжительное время, то животные закапываются в песок, если же оно прекращается, ракушки моментально возвращаются на поверхность. Правда, до сих пор не удалось понять, какой орган реагирует на излучение?

Погода под водой. В результате ряда экспериментов японские ученые установили, что мир под водой также подвергается изменениям погоды. Они погружали измерительные приборы в различных частях Тихого и Атлантического океанов и обнаружили, что над морским дном перемещаются не только поля холодной и теплой воды, но и возникают иногда сильные вихри. Океанологи объясняют это явление результатом турбулентности, которая возникает, когда течения пересекают расположенные на дне моря горы и долины. По мнению специалистов, такие явления могут влиять также на погоду на поверхности моря и в прибрежных районах материков.

Разыскиваемый семь лет. Группа шведских спортсменов-подводников под руководством Руне Фордаля семь лет искала остатки датско-любекского флота, состоящего из 15 судов, который затонул во время шторма в 1559 г. под Висби (остров Готланд). В 1966 г. удалось точно определить место катастрофы, чему свидетельствовали мушкетеры, серебряные монеты и две серебряные ложки с гербовыми украшениями. Предполагают, что ложки принадлежали адмиралу Ульштанду, главнокомандующему датско-любекского союза, погибшему во время катастрофы.

«Шамо» найден! После трехлетних поисков трио канадских подводников в 1966 году обнаружило у берегов Новой Шотландии останки французского судна «Шамо», затонувшего в 1725 г.

Подводникам удалось найти серебряные и золотые монеты, которые оцениваются более четырех миллионов марок.

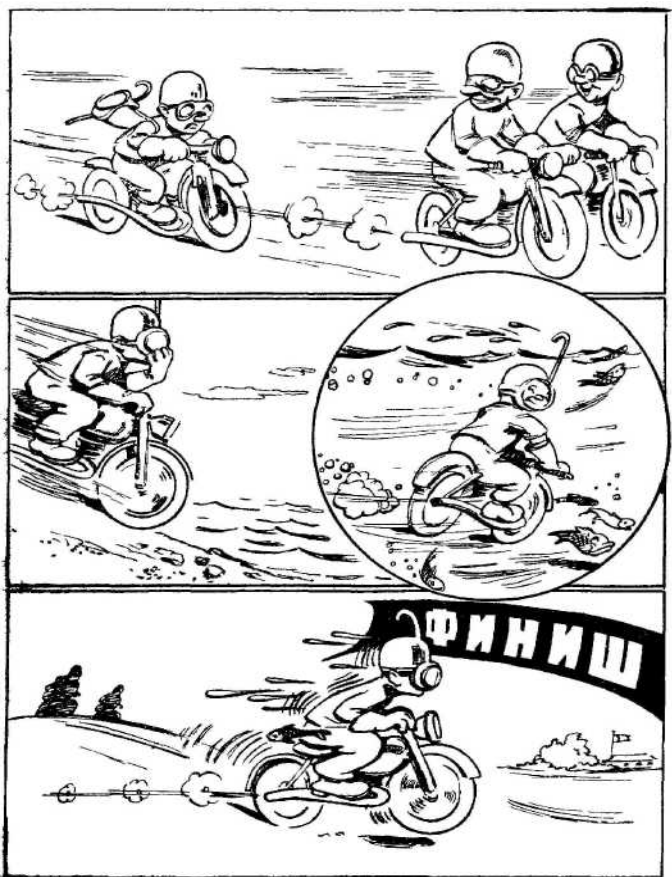
Красное море — кладовая продуктов. В последнее время ученые исследовали, насколько различные моря могут быть полезны человеку при получении продуктов питания из съедобных растений и других органических веществ, содержащихся в них. Первое место занимает Красное море, затем Индийский океан, прибрежные воды Китая и Японии, Тихий океан в районе Полинезии и Микронезии, Средиземное море, северная часть Северного моря, Атлантический океан и Балтийское море. По данным первых исследований, в Красном море имеется 50 видов растений, годных для употребления в пищу.



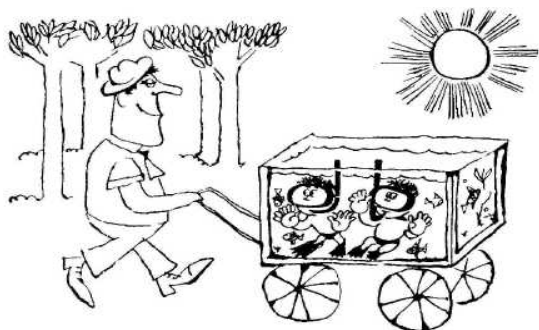
СТРАНИЧКА ЮМОРА



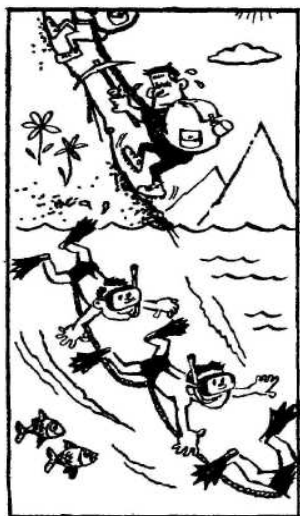
Рисунки художников *Е. К. Аргутина*,
В. И. Комиссарова
по теме *А. Г. Комарова*



Без слов...



В жаркий день



По примеру
альпинистов



Сила моды

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
М. МАШИНСКИЙ. Вчера, сегодня, завтра... (с III пленума Федерации подводного спорта СССР)	3
А. РАЙНУС. Работа судьи - геодезиста на соревнованиях по подводному спорту	12
А. ИВАНОВ, Ф. ТАЛЫШЕВ. О влиянии водной среды на состояние двигательных функций спортсменов-подводников	20
В. ТЮРИН. О профилактике баротравмы уха и придаточных полостей носа	30
А. ДМИТРИЕВ. Техника освоения морских глубин	36
В. КАДЕЕВ. Поиски древних кораблей	52
В. ЗЕРКАЛИЙ, Ю. ШМЕЛЕВ, Г. ФОМЕНКО. Эжектор в легочном автомате «Украина»	59
Подводные металлоискатели	61
О. СОКОЛОВ. О четкости изображения при подводном фотографировании	68
А. РОГОВ. С аквалангом в Белое море	76
С. ПРАПОР. На озере Курильском	80
Ю. КУРОЧКИН. На подводных рифах южной Австралии	84
В. ЛУБЯНОЙ. Как сохранить сувенир	89
Ю. ГУБИН. Крепление очковых стекол к стеклу маски	91
В. СТАРОЖИЦКИЙ. Сумка-плотик	93

ПО СТРАНИЦАМ ЗАРУБЕЖНОЙ ПРЕССЫ

В. ЖДАНОВ, В. ТИТОВ. Подводный хоккей	96
Р. НОСОВА. Из мира исследований	98
Страничка юмора	101

Цена 14 коп.

ИЗДАТЕЛСТВО ДОСААФ

