Публичная оферта.

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

Если Вы принимаете публичную оферту, продолжайте просмотр.

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

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

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

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

В работе по созданию электронной версии журнала принимали участие:

Автор проекта, несколько лет собиравший полную коллекцию сборников – Александр Александрович Якшин, г. Казань. Обработку и перевод изображения в формат PDF выполнили Александр Иванович Кисель, г. Хабаровск и автор проекта. 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 представлены Мигачевым 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.)

СПОРТСМЕН-ПОДВОДНИК

51

СПОРТСМЕН-ПОДВОДНИК 51

СПОРТ

3 А. НЕХОРОШЕВ
Подводному спорту СССР — 20 лет

17 С. АСЛЕЗОВ
Аквалангисты озерного края

23 К. СЫЕРДЕ
Подводный спорт в Эстонии

В ШКОЛАХ И ПЕРВИЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ДОСААФ

27 В. ЛАРИН, К. ЕЛИЗАРОВ
Дороги «Волны»

МЕДИЦИНА И ФИЗИОЛОГИЯ

31 Е. КРЕПС
Подводная физиология в нашей стране

СНАРЯЖЕНИЕ И ОБОРУДОВАНИЕ

42 А. ЛОВЦОВ, В. СТИЛИК
Гидропневматическое ружье

47 В. БИРЮКОВ
Подводная вспышка

54 А. ДМИТРИЕВ
Работы на морском дне

В ПОДВОДНОМ МИРЕ

63 Ю. ЗАЙЦЕВ
Подводный спорт и биология моря

72 ФИЛИПП ДИОЛЕ, ЖАК-ИВ КУСТО
Голубые норы

82 Г. ВЕЙНГЕР
Что мы знаем о китах

РАЗНОЕ

92 Указатель статей. Выпуск 41—50

МОСКВА • ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ СССР • 1978

7А5.7
С73

С 60902—074
072(02)—78 90—78

© Издательство ДОСААФ СССР, 1978 г.

А. С. НЕХОРОШЕВ,
судья Всесоюзной категории

ПОДВОДНОМУ СПОРТУ СССР — 20 ЛЕТ

В августе 1958 года на берегу Черного моря впервые был поднят флаг чемпионата Советского Союза по подводному спорту.

Коммунистическая партия Советского Союза и правительство СССР проявляют постоянную заботу о развитии спортивного движения в нашей стране, о внедрении физической культуры в повседневную жизнь советского народа. Государство, указывается в статье 24 Конституции СССР, «содействует развитию массовой физической культуры и спорта».

В соответствии с решениями XXV съезда КПСС, VIII Всесоюзный съезд ДОСААФ потребовал от организаций оборонного Общества настойчиво повышать качество и эффективность оборонно-спортивной работы, обеспечивая дальнейшее развитие военно-технических видов спорта.

Одним из популярнейших военно-технических видов спорта у нас в стране является подводный спорт. Его история неразрывно связана с развитием водолазного дела.

В 1923 году была создана экспедиция подводных работ особого назначения (ЭПРОН). Она производила не только подъем затонувших судов, но и подготовку водолазных кадров, разработку новых образцов водолазной техники. Организованное двумя годами позже Общество содействия развитию водного транспорта и охраны жизни людей на водных путях СССР (ОСВОД) наряду с другими своими обязанностями возглавило и подготовку легких водолазов-спасателей и общественных кадров легководоланого дела, чем, по сути, и было положено начало подводному спорту.

В 30-е годы вместе с массовым развитием плавания большую попу-

лярность приобретают различные виды ныряния (доставание со дна различных предметов, ныряние на дальность, точность и скорость). Спортсмены, участвуя в таких соревнованиях, добивались значительных результатов, несмотря на то, что тогда еще не применялись ни ласты, ни маски. В 1930 году москвич Г. Чернов на соревнованиях в Ленинграде установил своеобразный мировой рекорд по количеству собранных «тарелочек», разложенных по дну бассейна на глубине 3 метра. За 2 минуты 10 секунд пребывания под водой им было собрано 86 «тарелочек». На этих же соревнованиях ленинградец Б. Шебашев нырнул в длину на 96 метров.

В 1932 году был выпущен первый отечественный водолазный кислородный аппарат типа «Э» (ЭПРОН), используя который, черноморский водолаз А. Кобзарь впервые проплыл 200 метров на 15-метровой глубине.

Применение легководолазного снаряжения в спортивных целях открыло широкие возможности для развития подводного спорта. Большую роль в его пропаганде играли водно--спортивные праздники, посвященные Дню ВМФ, и флотские спартакиады.

В связи с интересом молодежи к подводному спорту в ряде городов организуются водолазно-спортивные кружки, возникает Центральный опытно-показательный учебный пункт, где осоавиахимовцев – подводников учат ходить под водой, выполнять на глубине некоторые виды работ и спортивные упражнения.

Летом 1941 года должны были состояться первые подводные соревнования с применением кислородных дыхательных аппаратов, однако нападение фашистской Германии на нашу Родину помешало осуществлению этих планов. С первых дней Великой Отечественной войны многие подводные пловцы в рядах армии и флота показывали образцы доблести и геройства при выполнении особых заданий командования, связанных с работой под водой.

После окончания Великой Отечественной войны водолазы самоотверженно очищали от вражеских мин и снарядов фарватеры водных путей, восстанавливали разрушенные гидротехнические сооружения.

50-е годы стали годами подлинного возрождения подводного спорта. Возникло множество самодеятельных групп любителей подводного спорта. В целях упорядочения руководства этими разрозненными группами при центральном морском клубе (ЦМК) ДОСААФ СССР в 1957 году была создана специальная техническая комиссия. Ее первыми членами были академик А. Б. Мигдал, профессор С. П. Капица, инженеры А. А. Печатин, Н. П. Козлов, М. А. Могилевский, А. А. Рогов, Ю. В. Роканский О. Б. Серов, В. А, Суетин и др. В этом же году принимается решение о подготовке в морских клубах ДОСААФ штатных и общественных инструкторов подводного спорта для обучения молодежи подводному плаванию.

Центром развития подводного спорта в стране по праву стал ЦМК ДОСААФ СССР. Здесь готовились первые группы спортсменов – подводников, разрабатывались руководящие документы по подводному спорту и

его медико-физиологические основы. Но для нового вида спорта нужна была техническая база. По заданию оборонного Общества страны промышленность начинает массовый выпуск ластов, масок, дыхательных трубок, первых аквалангов: «Подводник» (АВМ-1) и «Украина», разработанных конструкторами А.И. Солдатенковым, Ю. В. Китаевым и А. И. Гнаммом.

Знаменательной вехой в становлении подводного спорта стал август 1958 года. Тогда на Черном море в районе Карабаха был проведен первый чемпионат Советского Союза по подводному спорту.

В течение пяти дней 58 спортсменов-подводников состязались в мастерстве выполнения семи несложных упражнений: пять из них выполнялись в комплекте № 1 (ласты, маска, дыхательная трубка) и два — с аквалангом. В некоторых упражнениях даже не учитывалось время — достаточно было лишь проплыть дистанцию. Вскоре определились и первые чемпионы. Ими стали москвичка Елена Воронкова и ленинградец Рэм Стукалов.

С 1958 года чемпионаты страны проводятся ежегодно.

В 1959 году по решению ЦК ДОСААФ СССР в г. Алуште открылся первый специализированный клуб подводного спорта. С 1 по 5 августа на его базе проводился II чемпионат СССР, на котором разыгрывалось не только личное, но и командное первенство. В Алушту приехали спортсмены РСФСР, Украины, Грузии, Латвии, Эстонии, Литвы, Армении, а также Москвы и Ленинграда. Каждый участник должен был выполнить шесть упражнений многоборья. Некоторые из них оказались довольно сложными: например, поиск в квадрате 20 на 20 метров груза, опущенного на глубину 15 метров.

Наибольший интерес представляло заключительное групповое упражнение: два участника, стартовав с противоположных концов акватории, должны были подойти под водой к обозначенному месту встречи и, открыв своими ключами замки, запирающие притопленный буй, дать ему возможность всплыть на поверхность, а затем вновь притопить.

Первое место на II чемпионате заняла команда столицы. В личном зачете по многоборью победу одержали С. Шапошникова (УССР) и И. Канунников (РСФСР). Они получили звания абсолютных чемпионов Советского Союза по подводному спорту 1959 года. Через два дня после чемпионата на акватории клуба были проведены соревнования между мужскими сборными командами ПНР и СССР. Победили советские спортсмены, а в личном зачете— москвич Юрий Наумчев.

Большим событием для спортивной общественности страны было создание в 1959 году Федерации подводного спорта (ФПС) СССР. Первым председателем президиума ФПС СССР стал видный советский ученый, член-корреспондент академии наук СССР А. Б. Мигдал. Федерация проделала большую работу по содействию массовому развитию подводного спорта, повышению мастерства спортсменов-подводников и применению подводного спорта в решении важных народнохозяйственных задач.

В советском подводном спорте был взят курс на развитие подводного многоборья, включающего плавание и ныряние в ластах на скорость, упражнения по подводному ориентированию (с применением навигационных приборов), а также групповое подводное ориентирование с выполнением подводных работ прикладного характера. В соответствии с этим направлением была разработана программа подготовки спортсменов-подводников и общественных инструкторов, правила соревнований, «Руководство по организации занятий подводным спортом в морских клубах и первичных организациях ДОСААФ» и другие документы. Руководство и поныне является обязательным для всех подводных пловцов. В нем определены основы организации и правила подводных погружений, правила эксплуатации подводного снаряжения, меры безопасности и медицинское обеспечение подводного спорта.

С целью обмена технико-спортивными достижениями в 1960 году на озере Слава-Слонска в Польше были проведены соревнования спортсменов-подводников социалистических стран, в которых приняли участие команды ГДР, ПНР, СССР. Первое место заняла команда СССР. В личном зачете победу одержал москвич В. Ефремов. В 1961 году в г. Алуште были проведены третьи международные соревнования с участием пяти команд социалистических стран: НРБ, ВНР, ГДР, ПНР и СССР. Соревнования окончились победой советских спортсменов, в личном зачете первое место занял В. Меншиков.

В 1961 году подводный спорт включается в Единую всесоюзную спортивную классификацию. 27 сентября 1962 года президиум Центрального Совета Союза спортивных обществ и организаций ввел звание мастера спорта СССР по подводному спорту. Первым его получили призеры чемпионатов СССР 1962—1964 годов — Ю. Наумчев, А. Тульк, А. Годованный, И. Баврин, Т. Янес, Л. Жерко, И. Овчинникова, А. Орлов, В. Семенов, В. Меншиков, Г. Скорикова, З. Берман и А. Кильтер. В это же время создаются детско-юношеские спортивно-технические школы и спортивно-технические клубы подводного спорта, начинают проводиться юношеские первенства СССР и всесоюзные заочные юношеские соревнования на приз ЦК ДОСААФ СССР «Юный акванавт».

В июне 1964 года наша сборная впервые приняла участие в соревнованиях, проводимых в Италии на приз Бруно Роги (в память об известном итальянском спортивном журналисте). В сложной борьбе со спортсменами Италии, Австрии, Франции и Швейцарии команда СССР в составе И. Баврина, В. Ефремова, Ю. Наумчева и Г. Успенского одержала убедительную победу. Интересно отметить, что наши спортсмены выступали с трехбаллонными аквалангами (АВМ-1М-2), специально изготовленными для этих соревнований.

В 1965 году ФПС СССР была принята во Всемирную конфедерацию подводной деятельности (КМАС). Участие ФПС СССР в работе этой международной организации плодотворно сказалось на решении ряда важных вопросов. По предложению

ФПС СССР официальные чемпионаты мира и континентов стали проводиться не только по подводной охоте, но и по плаванию и нырянию в ластах, по скоростному плаванию и подводному ориентированию.

С 1965 года для победителей чемпионатов СССР были установлены звания абсолютных чемпионов страны и учреждены большие золотые медали, для победителей в отдельных упражнениях — малые золотые медали.

В 1966 году подводный спорт был включен в программу IV Спартакиады народов СССР. Это придало IX чемпионату страны особенную популярность. Кстати, в этом чемпионате впервые были проведены соревнования юношеских команд.

Первый чемпионат Европы по подводному спорту проходил 5 и 6 августа 1967 года в Италии на озере Лаго Маджоре. Женщины в нем не участвовали. Спортсменам предстояло выполнить четыре упражнения: скоростное плавание с аквалангом на дистанции 1000 метров, ныряние в длину на 40 метров, плавание под водой с изменением курса без ориентиров на дистанции 700 метров и групповое упражнение (полностью повторяющее соревнования на приз Бруно Роги).

Первым чемпионом Европы в первом и втором упражнениях стал С. Тарасов. В третьем упражнении первым был спортсмен из Австрии. Представитель нашей команды В. Меншиков занял третье место. Групповое упражнение и приз Бруно Роги выиграла команда Советского Союза в составе С. Тарасова, Г. Лысенко и Б. Попова. На этих соревнованиях наши спортсмены выступали с аквалангами «Украина-2», которые с 1967 года стали выпускаться серийно.

4—5 ноября 1967 года в Париже состоялись традиционные соревнования по плаванию в ластах. В них приняли участие команды девяти стран. Напряженную борьбу с соперниками выдержали В. Чепелкина и Г. Успенский на спринтерских дистанциях, а С. Тарасов на дистанции 400 и 50 м в нырянии. Обладателями приза «Голубая лента Парижа» в плавании на 1 морскую милю (1850 метров) стали В. Кузнецова и П. Вайк. Труднейшим испытанием для мужчин был заплыв на 5 миль по излучине реки Марны, в котором Б. Попов и П. Вайк заняли лишь шестое и седьмое место. В заплыве на 3 мили для женщин блестящей победы добилась В. Чепелкина. В общенациональном зачете победу одержала команда Советского Союза.

В 1968 году, по предложению ФПС СССР, КМАС приняла решение о регистрации рекордов мира по плаванию в ластах, скоростному подводному плаванию и нырянию в длину. До этого КМАС регистрировала рекорды лишь в нырянии в глубину.

Второй чемпионат Европы (1968) состоялся в Крыму. Празднично украшенная Алушта гостеприимно приняла семь сборных национальных команд. Несмотря на непогоду, развернулась упорная борьба, из которой достойными победителями вышли советские спортсмены: из восьми разыгрываемых титулов чемпионов Европы они завоевали семь.

До 1969 года заниматься подводным спортом разрешалось лишь с

16—18 лет. В 1969 году Минздрав СССР значительно снизил это возрастное ограничение: плавание в ластах стало разрешаться детям с 9 лет, а плавание под водой с аквалангом с 13 лет. В результате этого массовость подводного спорта значительно возросла.

В целях дальнейшего упорядочения спортивной работы Единой всесоюзной спортивной классификацией на 1969—1972 годы были введены новые разрядные нормы и требования по подводному спорту. Прежнее подводное многоборье было разделено на скоростные виды (плавание в ластах, ныряние и плавание с аквалангом) и подводное ориентирование. Это дало возможность спортсменам – скоростникам круглогодично совершенствовать свое мастерство, что не замедлило сказаться уже на первом официальном чемпионате Европы по плаванию в ластах (1969, Швейцария): наши спортсмены завоевали там все золотые медали.

Для обеспечения спортсменов техникой в 1969 году начинается серийный выпуск гидрокостюма «мокрого» типа «Нептун», создаются отечественные малогабаритные переносные компрессоры типа «Старт» с приводом от бензодвигателя и электромотора, начинается освоение промышленностью навигационного акваплана «Дельфин-1» и аквалангов АВМ-5 и АВМ-7. Томскими спортсменами был опробован в качестве армирующего материала для ластов стеклотекстолит. В дальнейшем ласты, армированные стеклотекстолитом, нашли всеобщее признание.

В 1970 году состоялись финальные соревнования V Всесоюзной спартакиады по военно-техническим видам спорта. На финальных соревнованиях по скоростным видам подводного спорта, которые проводились с 31 июля по 2 августа в Минске, было установлено 13 мировых рекордов. Особенно отличилась Н. Турукало из Казахстана, обновившая рекорды на четырех дистанциях. С 13 по 16 августа на Пироговском водохранилище под Москвой состоялся финал спартакиады по подводному ориентированию. Абсолютными чемпионами СССР стали В. Баврина (Ленинград) и И. Компус (Эстония).

По инициативе Димитровского союза молодежи Болгарии в 1970 году в г. Созополе были проведены первые соревнования спортсменов оборонных организаций социалистических стран под девизом «За дружбу и братство». По условиям состязаний половину команды должны были представлять спортсмены моложе 21 года, остальные — не старше 25 лет. Все три призовые места, как среди юношей, так и среди девушек, завоевали представители СССР.

В Испании в том же году состоялся очередной IV чемпионат Европы по подводному спорту. Ориентировщики состязались в порту Виллануэв, недалеко от Барселоны, а скоростники в олимпийском бассейне Сабадель. 19 золотых медалей из 20 привезли на Родину 12 наших спортсменов, причем все они впервые выполнили норматив мастера спорта СССР международного класса.

В 1970 году ЦК ДОСААФ СССР после согласования с ЦК ВЛКСМ, ВЦСПС, Комитетом по физической культуре и спорту при СМ СССР, Все-

В 1968 году в СССР впервые проводился чемпионат Европы. Победители II чемпионата Европы среди женских команд:
1. СССР.
2. ГДР.
3. НРБ.

союзным Советом добровольных спортивных обществ, Рыбводом и Рыбнадзором утвердил спортивную подводную стрельбу в качестве самостоятельного вида спорта. В программу соревнований вошли стрельба на земле из малокалиберного пистолета, стрельба под водой из подводного ружья по неподвижной и движущейся мишеням и по движущейся цели (рыбе).

В 1971 году на Сибинских озерах близ г. Усть-Каменогорска (Казахская ССР) было проведено первое Всесоюзное первенство клубов на Кубок СССР, а на озере близ г. Игналина (Литовская ССР) состоялся очередной чемпионат СССР по подводному ориентированию. От предыдущих чемпионатов он отличался тремя особенностями. Первая: каждое упражнение — «зоны» и «ориентиры» — выполнялось дважды, но каждый раз на новой дистанции. Нововведение давало возможность увеличить количество стартов, исключить элемент случайности, а судьям— точнее определить победителя. Вторая: было введено групповое упражнение для женщин, что было вызвано ростом спортивного мастерства наших спортсменок. Третья

Победители II чемпионата Европы среди мужских команд: 1. СССР. 2. ГДР. 3. Франции.

усложнилась юношеская программа соревнований: юноши и девушки, кроме плавания под водой без изменения курса, выполняли еще и упражнение «зоны».

Спортивный сезон 1971 года памятен и тем, что вводились разрядные нормы и требования по подводной спортивной стрельбе. С 4 по 6 сентября в бухте Ласпи близ Севастополя состоялось первое первенство СССР по подводной спортивной стрельбе. В соревнованиях приняли участие 82 подводных стрелка (среди них была одна женщина, ветеран подводной охоты О. Жукова). В личном первенстве победу одержал представитель Ленинграда В. Степанов, в командном зачете также победили ленинградцы.

Чемпионат Европы 1972 года проводился в Москве, во Дворце водного спорта, где собрались 15 европейских команд. Гости были представлены такими известными спортсменами, как неоднократные призеры чемпионатов Европы Д. Мейер (ГДР) и Ж. М. Ойенар (Франция), чемпионка Европы 1971 года экс-рекордсменка мира Ф. Верле-Гужон (Франция), призеры марафонских проплывов по реке Марне С. Дзам-

мартини и С. Рубини (Италия). Команда СССР состояла из 12 человек, причем четверо участвовали в подобной встрече в 1971 году, пятеро вообще были впервые включены в состав сборной. И все же 20 раз звучал Гимн Советского Союза в честь советских спортсменов, которым удалось повторить абсолютный рекорд результативности — захватить лидерство на всех разыгранных дистанциях.

Чемпионами Европы на различных дистанциях среди мужчин стали Ш Карапетян, В. Волков, В. Конь, А. Крюков, А. Шумков; среди женщин— И. Авдеева, И. Фаломкина и Т. Никифорова.

В Москве в третий раз был разыгран Кубок Европы на марафонской дистанции по плаванию в ластах. Мужчины плыли 6, женщины — 4 км по живописной излучине Москвы-реки в Серебряном бору. Первыми финишировали наши пловцы.

В 1972 году вблизи г. Арнем (Голландия) состоялся чемпионат Европы по подводному ориентированию. Несмотря на сложные условия (температура воды у поверхности 14 градусов Цельсия, видимость в воде менее 1 метра), наши мужчины выступили хорошо. Чемпионом в упражнении «зоны» стал В. Загозин, а в упражнении «ориентиры» А. Салмин. Впервые здесь был разыгран титул абсолютного чемпиона Европы. Им стал советский спортсмен из Новосибирска А. Салмин. Из женщин нашей команды титул сильнейшей в Европе в упражнении «зоны» завоевала спортсменка из Подмосковья Л. Бузятова.

В чемпионате СССР по спортивной подводной стрельбе 1972 года, разыгранном в Сухуми, чемпионом стал спортсмен из команды Грузии А. Королев.

Насыщен соревнованиями был и 1973 год. У ориентировщиков на озере Акмяны в г. Тракай (Литовская ССР) состоялись комплексные международные соревнования команд социалистических стран под девизом «За дружбу и братство», в которых участвовали пять команд. Советские спортсмены одержали победу во всех возрастных категориях.

Спортсмены-скоростники выступали в международных соревнованиях команд социалистических стран с 7 по 9 апреля в г. Тбилиси и с 30 ноября по 2 декабря в г. Потсдаме (ГДР). На обоих соревнованиях наши пловцы победили во всех номерах программы и в командном зачете. Великолепным было выступление в Тбилиси ереванца Ш. Карапетяна, установившего мировые рекорды в подводном плавании на 100, 400 и 800 метров.

В этом же году команда СССР по спортивной подводной стрельбе успешно выступила в Болгарии на международном турнире «Серебряная амфора», где заняла второе место. В личном зачете золотую медаль впервые на международных соревнованиях по этому виду спорта завоевал наш спортсмен из Ленинграда В. Хасеневич.

Но главное событие 1973 года — участие сборной команды СССР в первом чемпионате мира по подводному ориентированию, который проходил в сентябре в югославском г. Риека на озере Локве. Советские спортсмены добились убедительно

победы в командном и личном зачетах. Первыми абсолютными чемпионами мира возвратились домой Н. Турукало и А. Салмин.

Сезон 1974 года наши спортсмены-ориентировщики открыли розыгрышем приза «Трофей Штехлинзее» Федерации подводного спорта ГДР. Из 10 комплектов медалей они выиграли восемь, а за командную победу — главный приз. Особого успеха добился новосибирец А. Салмин. Он первенствовал во всех упражнениях и завоевал 5 золотых медалей. Впервые на этих соревнованиях было введено отдельное упражнение с гидролокатором. Лучшими в нем оказались абсолютные чемпионы мира Н. Турукало и А. Салмин.

Внутренние соревнования подводных ориентировщиков начались с розыгрыша Кубка СССР на озере Вийтна в Эстонии. Победителями в личном зачете стали И. Раудик (СК «Двигатель», г. Таллин) и В. Загозин (СКА, г. Новосибирск). В командном зачете первенствовал СКА г. Новосибирска. Заключительным соревнованием сезона у ориентировщиков явился XVII чемпионат страны, проходивший в Литве с 9 по 13 августа. Победила команда РСФСР, а абсолютными чемпионами страны стали К. Кырм (Эстония) и А. Салмин (РСФСР).

Спортсмены – подводники – скоростники начали сезон 1974 года финальными соревнованиями Кубка СССР, состоявшимися в марте в г. Днепродзержинске. В них приняли участие 18 команд. Победу одержали спортсмены СКА г. Новосибирска.

Чемпионат СССР по скоростным видам (июль, г. Таллин) оказался особенно урожайным на мировые рекорды. У женщин их установили ленинградка Т. Самотой (200, 400 и 800 метров, плавание в ластах), алмаатинка Т. Гершевич (400 метров, подводное плавание); у мужчин — ленинградец В. Андреев (400 метров, плавание в ластах), ереванец Ш. Карапетян (400 метров, подводное плавание), эстонец Ю. Краветс (800 метров, плавание в ластах), москвич В. Бардашевич. Общекомандную победу одержали спортсмены РСФСР.

На VII чемпионате Европы, который проходил в г. Потсдаме (ГДР) с 19 по 25 августа 1974 года, приняло участие 14 европейских команд. Из 21 комплекта разыгрываемых медалей 15 получили наши спортсмены, установив четыре мировые рекорда: Т. Самотой (200 метров, плавание в ластах), В. Андреев (400 метров, плавание в ластах), И. Фаломкина (ныряние на 25 метров), эстафета 4 по 200 метров (Ю. Василенко,А. Мошкин, Ю. Краветс и В. Андреев).

У подводных стрелков этот год был отмечен двумя Всесоюзными соревнованиями — Кубком и чемпионатом страны. Кубок СССР состоялся в г. Баку. В личном зачете победил представитель команды Латвии В. Микуренков. Командное первенство выиграли спортсмены Рижского морского клуба ДОСААФ.

IV чемпионат СССР по спортивной подводной стрельбе проходил с 7 по 11 августа в г. Новороссийске. Чемпионом стал спортсмен из команды РСФСР В. Ашме. Общекомандную победу одержали спортсмены Российской Федерации.

Спортивный календарь 1975 года открыли спортсмены – ориентировщи-

ки выступлением на международных соревнованиях команд социалистических стран, состоявшихся в июле на озере Харжиково (ПНР). Все 18 золотых медалей, разыгрываемых в личном и командном первенствах, достались советским спортсменам.

С 10 по 15 июня на Капчагайском водохранилище (Казахская ССР) состоялся розыгрыш Кубка СССР. Его обладателем, как и в 1974 году, стали спортсмены Новосибирского СКА. Победителями в личном зачете вышли члены команды СКФ г. Севастополя Л. Степанова и Б. Самохин. Но главным событием 1975 года в спортивной жизни страны стали финальные соревнования VI Спартакиады народов СССР.

Особенно памятны выступления подводных ориентировщиков. Впервые за семь лет в соревнованиях участвовали сборные команды всех союзных республик, а также Моск-вы и Ленинграда. Всего в г. Тракае (Литовская ССР) собралось 199 спортсменов. В командном зачете победили представители РСФСР, на втором месте были эстонцы, на третьем — москвичи. Абсолютными чемпионами в подводном двоеборье стали среди женщин — Т. Тыкке (ЭССР), среди мужчин — А. Салмин (РСФСР).

Важным событием для подводных ориентировщиков явились комплексные международные соревнования команд социалистических стран «За дружбу и братство», проходившие с 30 июля по 7 августа 1975 года в Венгрии на озере Декенеш. Особенность этих соревнований состояла в том, что в команду каждой страны входили спортсмены четырех возрастных групп (мужчины, женщины, юниоры, юноши) от 16 до 25 (не более) лет, но состязавшиеся по единой программе, которая, кроме упражнений подводного ориентирования, включала в себя также стрельбу из малокалиберной винтовки и метание гранаты. Из 48 комплектов разыгрываемых медалей наши спортсмены привезли на Родину 36 золотых, 12 серебряных и 9 бронзовых наград. Они были первыми в комплексных зачетах во всех возрастных группах и не уступили ни одного первого места в индивидуальных упражнениях подводного ориентирования.

Спортивный сезон 1975 года в скоростных видах начался соревнованиями на Кубок СССР, состоявшимися в Ленинграде 6—9 марта. В командном зачете первое место занял ЦСК ВМФ. Было установлено три новых мировых рекорда. В нырянии на 25 м автором мирового рекорда стала спортсменка из Минска И. Бурая. Два своих же мировых рекорда улучшил Ш. Каралетян: в нырянии на 50 метров и плавании под водой на 400 метров. Выступая на финальных соревнованиях VI Спартакиады народов СССР (г. Киев, 23—27 июля), скоростники улучшили сразу восемь мировых рекордов: В. Андреев из Ленинграда (200, 400, 800 и 1500 метров, плавание в ластах), Т. Антонова из Горького (800 метров, плавание в ластах), В. Сучков из Новосибирска (400 метров, подводное плавание), А. Каразаев (800 метров, подводное плавание). Уверенную победу одержала сборная команда РСФСР, на второе место вышла команда Ленинграда, на третье — Белоруссии.

Чемпионат Европы 1975 года проходил во Франции, в г. Виттеле с 25 по 31 августа. На нем успешно выступили наши мужчины, выиграв все золотые и серебряные медали и установив три мировых рекорда. Но женщин постигла неудача — в плавании в ластах они уступили соперницам на всех дистанциях. Большого успеха добился В. Андреев, он выиграл пять золотых медалей. На этих соревнованиях впервые стали чемпионками Европы И. Бурая из Минска, Т. Гершевич из Алма-Аты, Г. Целовальникова из Баку. В общекомандном зачете победу одержали спортсмены Советского Союза.

Любители спортивной подводной стрельбы в сентябре 1975 года провели сразу два соревнования. С 3 по 7 сентября в г. Риге разыгрывался Кубок СССР. По сумме двоеборья победу одержал рижанин У. Балткаулас. В командном зачете первенствовали спортсмены Рижской морской школы ДОСААФ. В г. Сухуми с 17 по 21 сентября проходил чемпионат СССР, в котором победила команда Российской Федерации. В личном зачете первое место занял ленинградец И. Баврин.

1975 год памятен и дальнейшим улучшением технического оснащения: после успешно проведенных испытаний промышленностью стал серийно выпускаться гидрокостюм «мокрого» типа «Дельфин».

Спортивный сезон 1976 года наиболее сложным оказался для спортсменов-скоростников. Готовясь к первому чемпионату мира, наши спортсмены участвовали в финале Кубка СССР (г. Киев), который выиграла команда ЦСК ВМФ, и в чемпионате СССР (г. Днепродзержинск), ставшем последней репетицией пе-ред чемпионатом мира.

Первый чемпионат мира по скоростным видам подводного спорта проходил с 31 августа по 4 сентября 1976 года в г. Ганновере (ФРГ). Спортсмены Советского Союза выступили с большим успехом. Из 21 комплекта разыгранных медалей они завоевали 17 золотых, 11 серебряных и 4 бронзовые награды в личном зачете и 16 золотых — в командном. Этот золотой дождь пролился недаром: было установлено шесть новых мировых рекордов. Обладателями титулов чемпионов мира стали И. Бурая, В. Сучков, Т. Антонова, О. Соловьев, А. Серегин, М. Крюков, В. Андреев. Что касается ориентировщиков, то сезон 1976 года они открыли стартами на финальных соревнованиях Кубка СССР, который проходил с 21 по 25 апреля на Куртлинском водохранилище вблизи г. Ашхабада. В программу помимо упражнений «зоны» и «ориентиры» впервые были введены новые упражнения: «угол» (подводное плавание без ориентиров с изменением курса в одной точке) и «звезда» (подводное плавание с изменением курсов в десяти точках и поиском пяти ориентиров). Кубок СССР выиграла команда СКА г. Новосибирска. На чемпионат СССР ориентировщики собрались на озере Акмяны (г. Тракай, Литовская ССР). Абсолютными чемпионами страны стали новосибирская спортсменка Т. Литвина и таллинец А. Далидович. На первое место вышла команда РСФСР.

Спортивный сезон ориентировщики закончили выступлением сборной

команды СССР на озере Леман близ Женевы (Швейцария) соревнованиями за право обладания сразу двумя кубками: Кубком Европы и переходящим кубком имени Альберта Арманна. Команда Советского Союза одержала убедительную победу, завоевав переходящий кубок за победу в клубном зачете и Кубок Европы за победу в национальном зачёте.

1977 год – год 50-летия оборон-ного Общества был особенно богат на награды и спортивные достижения. За большой вклад в развитие оборонно – массовой работы и подготовку трудящихся к защите социалистического Отечества ДОСААФ СССР был удостоен высшей награды Родины — ордена Ленина. Высокое признание заслуг многомиллионной армии патриотов воодушевило всех досаафовцев, вызвало новый прилив сил и творческой энергии на дальнейшее повышение уровня оборонно-массовой работы, военно-патриотической и спортивной деятельности.

22 января Указом Президиума Верховного Совета СССР был награжден орденами и медалями большой отряд представителей военно-технических видов спорта, в том числе ордена Трудового Красного Знамени удостоилась И. В. Авдеева (мастер спорта СССР международного класса, г. Новосибирск), ордена «Знак Почета» — Т. В. Антонова (мастер спорта СССР международного класса, г. Горький) и А. М. Салмин (заслуженный мастер спорта СССР, г. Новосибирск); медалью «За трудовую доблесть» были награждены: В. А. Бабанин (заслуженный тренер РСФСР, г. Горький), В. А. Загозин (мастер спорта СССР международного класса, г. Новосибирск), Ю. В. Краветс (мастер спорта СССР международного класса, г. Таллин), В. П. Попов (заслуженный тренер БССР, г. Минск), И. С. Раудик (мастер спорта СССР международного класса, г. Таллин); медалью «За трудовое отличие» — М. А. Крюков (мастер спорта СССР международного класса, г. Москва).

Но юбилейный год останется в памяти не только как год торжеств, но и как год весьма напряженных соревнований и ярких спортивных достижений.

Подводные ориентировщики сезон начали по традиции в апреле соревнованиями на Кубок СССР в г. Ашхабаде. В отличие от предыдущих лет, норматив мастера спорта можно было выполнить в любом отдельном упражнении. В четвертый раз кубок увезла в Новосибирск друж-ная команда СКА.

После Ашхабада сборная ориентировщиков выехала в ГДР для участия в соревнованиях на приз «Трофей Штехлинзее», программа которых включала четыре упражнения: «ориентиры», «зоны», групповое упражнение и подводное ориентирование по карте. Во всех номерах программы победили наши спортсмены. Главный приз отправился в Москву.

В июле в г. Риге проводился первый личный чемпионат СССР по подводному ориентированию. Абсолютными чемпионами стали таллинские спортсмены: К. Виикант среди женщин и А. Далидович среди мужчин.

С 28 июля по 2 августа на озере Белом вблизи Бреста (БССР) проходил международный турнир на «Ку-

бок дружбы» по подводному ориентированию между командами социалистических стран. Как в отдельных упражнениях, так и в общекомандном зачете лидировали спортсмены Советского Союза.

Командный чемпионат СССР по подводному ориентированию состоялся на водохранилище у г. Балаково. Победила команда РСФСР.

Заключительным аккордом соревнований в подводном ориентировании 1977 года явилась победа на чемпионате Европы. Чемпионами в многоборье стали наши спортсмены Л. Литвина и С. Трунев.

Спортивный сезон 1977 года для спортсменов – подводников - скоростников начался соревнованиями на Кубок СССР (г. Баку, март). Переходящий Кубок СССР завоевала команда ЦСК ВМФ.

В июле в г. Минске состоялся первый личный чемпионат страны по скоростным видам. Он стал своеобразным смотром перед чемпионатом Европы. На нем было установлено семь новых мировых рекордов. Авторами пяти из них оказались молодые спортсмены: В. Журкин (800 метров, подводное плавание), Г. Рогано-ва (800 метров, плавание в ластах), В. Маланьин (800 и 1500 метров, плавание в ластах), Е. Хлебникова (1500 метров, плавание в ластах). Два мировых рекорда обновила И. Бурая.

Чемпионат Европы проходил в г. Дунауйварош (ВНР). 13 золотых медалей и 5 мировых рекордов — таков итог выступлений советских спортсменов. Отличными результатами порадовала мужская сборная СССР. Она одержала верх во всех упражнениях и была удостоена главного приза. Особенно отличились А. Серегин, В. Маланьин, А. Овсянников. Результаты женской сборной были скромнее. Лишь в двух упражнениях из десяти наши спортсменки заняли первые места. Приз за командную победу увезли на родину подводницы ГДР.

Много интересного дал и первый командный чемпионат СССР по скоростным видам (г. Киев, октябрь). Места распределились следующим образом: верхнюю ступеньку пьедестала почета заняла команда Украины, вторую — москвичи, третью — РСФСР. Конечно, не обошлось и без мировых рекордов. Их авторами стали В. Журкин, А. Носов, Г. Боченко-ва. Мировые рекорды были установлены и в женских эстафетах: 4 по 100 метров спортсменками Украины и 4 по 200 метров — москвичками.

Высокие результаты, достигнутые спортсменами-подводниками на чемпионатах СССР, Европы и мира — большая заслуга наших ведущих тренеров: Л. Алмасакяна, В. Бабанина, Г. Марченко, В. Попова, Б. Поротова, А. Тулька и многих других. За два десятилетия выросла также целая плеяда опытных судей. Это Л. Азарашвили, М. Баюшева, К. Каластэ, Т. Макарова, А. Нехорошев, С. Прапор, А. Тихонов, В. Сташевский и др.

Важной ступенью в развитии подводного, как и всего военно-технического спорта, явится VII летняя Спартакиада народов СССР. Спортсмены-подводники серьезно готовятся к ее стартам. Можно с уверенностью сказать, что мы будем свидетелями многих интересных соревнований, новых всесоюзных и мировых рекордов.

С. АСЛЕЗОВ
журналист

АКВАЛАНГИСТЫ ОЗЁРНОГО КРАЯ

Белоруссию нередко называют озерным краем. Здесь есть где развернуться любителям подводного спорта, энтузиастам освоения голубого континента.

Как и в других советских республиках, первые секции подводного спорта в Белоруссии начинают создаваться в 1957—1958 годах. Минские аквалангисты группируются в морской школе (тогда клубе) ДОСААФ вокруг бывшего флотского водолаза Альберта Иговина, работавшего в учебной организации инструктором. Секции подводного спорта возникают в Гомеле, Могилеве и других городах.

Первые республиканские соревнования состоялись в 1959 году на озере Нарочь. В них участвует пока всего четыре команды — Минска и столичной области, Гомеля и Могилева. На старт выходят зачинатели подводного спорта Л. Иванов, Г. Басинкевич, А. Бушило, Е. Терешко и другие. Программа не сложная — плавание в комплекте №1, ныряние в длину и глубину, подводное ориентирование с прохождением курса через контрольные ворота, установленные под прямыми углами.

Осенью того же года проходит учредительный пленум Федерации подводного спорта БССР.

Создание Федерации, работающей под руководством республиканского комитета ДОСААФ, вносит оживление в дальнейшее становление и развитие подводного спорта. Во всех областных центрах республики организуются федерации подводного спорта, на базе морских школ ДОСААФ возникают секции аквалангистов. В первенствах республики уже выступают команды всех областей. Начиная с 1959 года, сборная Белоруссии регулярно участвует в первенствах страны.

С 1967 года в Минске открывается республиканский клуб подводного спорта. Клуб организует курсы спортсменов-подводников и общественных инструкторов, создает на предприятиях Минска и других городов кружки, секции и команды аквалангистов, становится базой для подготовки сборных команд республики по видам подводного спорта.

Белорусские спортсмены добиваются успехов. Нормативы мастера спорта СССР выполняют первыми П. Шипулин, А. Хамротов, Т. Чудинова, В. Попов и другие.

Выступая на первенстве страны

Заслуженный тренер БССР В. П. Попов со своими воспитанниками.

Вот она — дружина белорусских спортсменов-подводников!

1970 года, сборная республики по скоростным видам подводного спорта занимает пятое место. Именно тогда юная гомельчанка Вера Зборщик установила юношеский всесоюзный рекорд в плавании на 200 метров в ластах, завоевав первую в истории белорусского подводного спорта золотую медаль.

Заметных результатов добиваются ориентировщики. Сборная республики, подготовленная А. Хамротовым, занимает на всесоюзных соревнованиях шестое место.

Казалось, клуб и впредь будет флагманом отважных покорителей озёрных и морских глубин. Однако по ряду причин, которые могли быть легко устранены, ЦК ДОСААФ республики закрывает клуб. Столь опрометчивое решение сразу дает знать о себе. В 1972 году сборная республики на всесоюзных соревнованиях по скоростным видам подводного спорта занимает лишь одиннадцатое место. Еще хуже результаты у ориентировщиков.

В том же 1972 году тренером сборной республики назначается аспирант Белорусского института физкультуры, мастер спорта СССР В. П. Попов. С его именем, можно сказать, связано возрождение скоростных видов подводного спорта. Применяя научно обоснованные методы подготовки подводников высокого класса, отбирая наиболее перспективных спортсменов, Валерий Прокофьевич создает на редкость дружный, боеспособный коллектив, закладывает основы белорусской школы подводного спорта.

Проделанная работа начинает приносить долгожданные результаты. Через год сборная Белоруссии с одиннадцатого места, занятого на всесоюзных соревнованиях, переходит на пятое. На первенстве страны 1973 года воспитанница Попова В. Зборщик завоевывает сразу две серебряные медали. Призерами становятся и другие члены команды. Первой из белорусских спортсменов В. Зборщик включают в сборную страны для участия в чемпионате Европы 1974 года. Из Потсдама (ГДР), где проходили соревнования, спортсменка привозит серебряную и бронзовые медали. Это был первый успех белорусской школы подводного спорта на международной арене.

А на первенствах страны сборная республики продолжает свое триумфальное восхождение. Наибольшего успеха команда добивается на финальных стартах VI Спартакиады народов СССР. Впервые сборная Белоруссии завоевала почетное третье место, опередив сильные команды Украины, Москвы и Эстонии. Буквально каждый ученик Попова боролся до конца. Золотую медаль в нырянии завоевала Ирина Бурая. Ее подруга Татьяна Назарова пришла первой в заплыве на 100 метров в ластах. Николай Никитин становится одним из соавторов мирового рекорда на дистанции 200 метров. Успешно выступают и другие члены команды. Т. Назарова и Н. Никитин выполняют нормы мастера спорта СССР международного класса.

Уровень подготовки белорусских пловцов продолжает повышаться. Они достойно выступают в составе сборной страны. Одна из наиболее способных и талантливых учениц Попова Ирина Бурая на чемпионате Ев-

На водной дорожке — новички!

В тренировочном заплыве мастер спорта СССР международного класса Любовь Говорова.

В научно-информационном центре подводного спорта Минской морской школы ДОСААФ.

ропы 1975 года завоевывает две золотые и две серебряные медали. Ей присваивают звание мастера спорта СССР международного класса.

Сборная Белоруссии становится одним из лидеров отечественного подводного спорта, входит в первую тройку сильнейших команд страны. И за опытом уже едут в Минск. Здесь поучиться есть чему. Накануне финальных стартов VI Спартакиады народов СССР по инициативе и под руководством В. П. Попова впервые в стране создается комплексная научная группа по подводному спорту, в которую входят врачи, физиологи, психологи, математики-программисты и другие специалисты Белорусского института физкультуры. Разработанные ими рекомендации помогли сборной Белоруссии так успешно выступить в финале спартакиады.

1976 год. Предстоит первый чемпионат мира по плаванию в ластах, учебно-тренировочный сбор проходит в Минске. Одним из его руководителей и тренером советской команды назначен В. П. Попов. Это признание определенных заслуг белорусской школы подводного спорта и вместе с тем — серьезный экзамен.

Работа, проделанная в Минске, блестяще себя оправдала. На первом чемпионате мира, который состоялся в Ганновере (ФРГ), советская сборная одержала убедительную победу. В борьбе с сильнейшими подводными пловцами из 15 стран советские спортсмены завоевали 17 золотых, 11 серебряных и 4 бронзовые медали. Успешно выступили белорусские спортсменки И. Бурая, Т. Назарова и Л. Говорова. В общей сложности они привезли в Минск 7 золотых, 2 серебряные и 2 бронзовые медали.

В начале 1977 года в Минской морской школе ДОСААФ открывается первый в стране научно-информационный центр подводного спорта. Он оснащен электронно-вычислительной техникой. Центр посетил председатель ЦК ДОСААФ СССР трижды Герой Советского Союза маршал авиации А. И. Покрышкин. Он дал высокую оценку работе белорусской комплексной группе по подготовке сборной страны к первому чемпионату мира, высказал предложение о всемерной поддержке научной деятельности.

Сейчас у спортсменов-подводников Белоруссии новые мечты и планы. На повестке дня — вопрос о строительстве в Минске специализированного бассейна для подводного плавания.

Подлинным триумфом белорусских аквалангистов стал первый личный чемпионат страны по скоростным видам подводного спорта, состоявшийся в конце июля 1977 года в Минске. В нем участвовало около 90 сильнейших подводников страны, среди которых только мастеров спорта СССР международного класса было девятнадцать. На старт вышли неоднократные чемпионы мира, Европы, страны рекордсмены Т. Антонова, И. Авдеева, И. Бурая, А. Каразаев, Ш. Карапетян и другие. Борьба за победу была упорной на редкость. Молодые, ничуть не смущаясь присутствием именитых, смело шли на штурм мировых рекордов. Всего на чемпионате страны было установлено семь мировых рекордов.

Настоящей героиней чемпионата стала минчанка Ирина Бурая. Она завоевала три золотые медали чемпионки Советского Союза, установив при этом два мировых рекорда. Первый — в плавании с аквалангом под водой на 400 метров — 3 минуты 31,8 секунды. Второй — в нырянии в длину на 50 метров — 19,1 секунды. А третью золотую медаль она выиграла в плавании с аквалангом под водой на 100 метров. Ее подруга по команде Т. Назарова стала обладательницей двух серебряных медалей в плавании на 100 метров в ластах и в нырянии на 50 метров. Серебряную медаль в плавании на 100 метров в ластах завоевал минчанин Андрей Лысенко, а бронзовую в этом же упражнении получил его товарищ по команде Павел Лукашевич. Три бронзовые медали в плавании в ластах на дистанции 400, 800 и 1500 метров выиграл минчанин Виктор Шевков.

Белорусские подводные пловцы выступали как никогда успешно, завоевав в общей сложности десять медалей — три золотые, три серебряные и четыре бронзовые. Ирина Бурая была включена в сборную страны для участия в чемпионате Европы 1977 года.

В то время как белорусские скоростники неустанно улучшают свои достижения, ориентировщики пока находятся во втором эшелоне команд – участников всесоюзных соревнований. Но и тут намечаются определенные сдвиги. В первенстве республики 1977 года, состоявшемся на озере Лосвидо под Витебском, выступали команды Минска и всех областей республики. Чемпионами стали Андрей Шиманович и Ирина Христенко. Она же в прошлом году завоевала звание абсолютной чемпионки страны по подводному ориентированию среди женщин. В своих тренировках ориентировщики все шире используют опыт скоростников.

В начале августа 1977 года впервые в Белоруссии на озере Белом под Брестом состоялись международные соревнования аквалангистов социалистических стран по подводному ориентированию. В упорной спортивной борьбе победила советская сборная. На правах хозяев соревнований белорусские ориентировщики выставили и свою команду. И хотя она выступала вне конкурса, общение с сильнейшими спортсменами и полученный опыт, несомненно, полезны для дальнейшего становления и развития в республике этого вида подводного спорта. Большие надежды возлагаются и на созданный в начале 1977 года на республиканский спортивно-технический клуб по водным видам спорта, где секция аквалангистов — одна из ведущих.

К сожалению так и осталось невыполненным решение VII Всесоюзного съезда ДОСААФ о создании базы подводного спорта на озере Нарочь. Вопрос о такой базе до сих пор остается открытым. А жаль! База аквалангистов на одном из многочисленных белорусских озер, безусловно, способствовала бы дальнейшему развитию подводного спорта в республике.

Таков вкратце путь развития и становления подводного спорта за минувшие двадцать лет в Белоруссии, обширном озерном краю.

К. СЫЕРДЕ,
судья всесоюзной категории

ПОДВОДНЫЙ СПОРТ В ЭСТОНИИ

В майские праздники 1958 года в Таллине за круглым столом собралась группа мужчин. Разговор шел об организации постоянных групп для изучения подводного мира, о том, что мероприятия в этом направлении пока идут самотеком. Вряд ли кто из собравшихся тогда думал, что это «совещание» (без председателя и повестки дня) положит начало рождению подводного спорта в республике. Но все оказалось именно так. С тех пор попытки знакомиться с озерами, реками и морскими заливами наших довольно суровых мест стали обретать более конкретные формы, более организованный характер.

Осенью этого же года при республиканском туристском клубе ДСО «Калев» была создана секция подводного туризма. Здесь, кроме подводного туризма, были организованы занятия подводной фотографией и спортивной подводной стрельбой. В числе членов секции оказались большие энтузиасты нового вида спорта. Вскоре они уже не могли представить себя без регулярных занятий подводным плаванием. Благодаря их инициативе и настойчивости стали проводиться тренировке в бассейне, хотя в то время в Таллине он был всего один.

Первые соревнования по подводному спорту длились несколько месяцев, так как участников было около пятидесяти, а в программе — четыре упражнения. Судьями работали сами спортсмены. Интересно, что все те, кто хорошо выступил на этих состязаниях, остались верны подводному спорту. Их победитель Александр Тульк в дальнейшем являлся многократным чемпионом СССР, стал обладателем золотой медали европейского первенства и первым в нашей стране заслуженным тренером СССР. И сейчас в свои 48 лет ветеран по-прежнему опасен для соперников. Из числа тех, кто на первых соревнованиях вошел в десятку сильнейших, в настоящее время работают судьями всесоюзной категории Калью Калласте, Кальё Сыерде и Яак Перкер.

Первые соревнования не дали высоких спортивных результатов. Тем не менее были приобретены опыт и смелость, появилась возможность для сравнения сил и способностей с лучшими спортсменами других союзных республик.

Спортсмены подводной секции

Калев», создателем которой был судья всесоюзной категории Эн-дель Сыерде, и которой долгие го-ды руководил заслуженный тренер Эстонской ССР Отть Эрнесакс, много и успешно выступали на всесоюзной и международной спортивной арене. В 1959 году сборная Эстонской ССР выехала в Алушту для участия во втором чемпионате СССР. Было завоевано шестое место (всего в чемпионате участвовало девять команд). Но главным опять-таки был не результат, а приобретенный опыт. Вперед тогда вышли москвичи, коман-ды РСФСР, Украины и Ленинграда. Сейчас мы добрым словом вспоминаем победителей за данный ими урок и отметим, что и в настоящее время эти команды являются нашими основными соперниками. Мы им часто проигрывали, но случалось и побеждать.

Уже к 1960 году команда Эстонии приобрела достаточный опыт, и благодаря ровным выступлениям во всех видах программы ей удалось завоевать на всесоюзных соревнованиях третье общекомандное призовое место. Росло и индивидуальное мастерство эстонских подводных пловцов. Первую личную медаль на всесоюзных соревнованиях из эстонских подводных пловцов получила Урве Похл. Кроме того, после этих соревнований в нашей республике появился первый кандидат в сборную команду страны. Им стал Тойво □ери (пятое место среди мужчин). Начиная с 1961 года, спортсмены-подводники нашей республики не возвращались с чемпионатов СССР без медалей. Всего их завоевано 189, из них 25 — на юношеских соревнованиях. Взрослыми «добыто» в общей сложности 62 золотые, 58 серебряных и 44 бронзовые награды. Больше всех ценится в подводном спорте большая золотая медаль абсолютного чемпиона. Таких наград за пятнадцать лет завоевано 16! Первой нашей абсолютной чемпионкой была Тийу Каарет (1963). Она повторила успех и в 1967 году. Другие абсолютные чемпионы: Велло Прамгеш. (1965), Александр Тульк (1968), Илла Раудик (1968, 1972, 1973), Иманд Компус (1970, 1971), Петер Вайк (1972, 1973), Кийра Кырм (1974), Тийна Тыкке (1975), Антонин Далидович (1976, 1977) и Катрин Вийкант (1977).

Десятки медалей разного достоинства завоевали восемь эстонских спортсменов: Имант Компус — 20, Владимир Дубровский — 17, Илла Раудик —16, Петер Вайк — 14, Александр Тульк — 12, Борис Попов — 12, Тийу □ери□—11 и Тийна Тыкке — 11.

Период с 1967 по 1966 год наши тогдашние соперники, наверняка, помнят хорошо. Команда Эстонии стала достаточно сильной. Мы не скрывали своей цели — завоевать переходящий Кубок СССР. Трижды были близки к ней, но все же пришлось довольствоваться вторым местом на пьедестале почета. Огорчались, конечно, так как проигрывали, в первую очередь, из-за собственных ошибок. Но надежды на успех не теряли. Упорство принесло свои плоды. В 1967 году эстонские спортсмены добились своей первой большой победы. В Алуште на IV Спартакиаде народов СССР сборная нашей республики лидировала на финальных соревнованиях с первого до последнего старта. Из 14 разы-

Иманд Компус — неоднократный чемпион СССР и Европы и Велло Прангель — чемпион СССР и призер чемпионата Европы (слева направо).

Мастера спорта СССР Борис Попов, Рээт Телп и Владимир Меншиков на тренировочном сборе в Алуште (1968) (слева направо).

гранных золотых медалей эстонские мастера завоевали 10! Это был пример дружного коллективного выступления, а не успех отдельных «звезд». В истории эстонского спорта останутся имена тех, кто добился той победы: Тийу Каарет, Айна Кильтер, Велло Прангель, Борис Полов, Иманд Компус и Петер Вайк. Большая заслуга в достижении победы тренеров Александра Тулька, Оття Эрнесакса и Рууди Сымера, а также всего актива спортсменов – подводников республики.

Следующий сезон можно по праву считать эстонским. Наши спортсмены были первыми на зимнем чемпионате в Таллине, а затем и на летнем — в Алуште. Победа была убедительной. Из 39 медалей завоеваны 22, причем необходимая для общекомандной победы сумма оч-

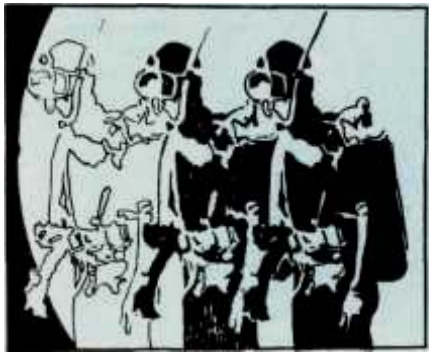
ков была набрана за день до окончания соревнований. Из десяти различных переходящих кубков восемь привезли в Эстонию. Сильнейшими были и наши юноши.

В 1970 и 1971 годах эстонские спортсмены сумели сохранить свои ведущие позиции в подводном ориентировании, но в скоростных видах хороших результатов не добивались. Лучшее достижение — второе командное место в 1972 году.

Выступления на всесоюзной арене подготовили эстонских спортсменов-подводников к победам на международных соревнованиях. В 1967 году Борис Попов завоевал на чемпионате Европы в Италии первые для эстонских спортсменов медали. С тех пор к ним ежегодно прибавлялись награды различного достоинства. Всего эстонскими спортсменами, защищающими честь советского спорта на чемпионатах мира и Европы, завоевано 85 медалей. Больше всего наград у Юри Краветса — их 14. В активе Иманда Компуса — 11 медалей, Владимира Дубровского и Петера Вайка — по 10, Иллы Раудик — 8. У двух последних имеется и самый желанный трофей — золотая медаль чемпиона мира. Золотых медалей европейского первенства в Эстонии всего 12, а почетное звание чемпиона СССР носят 25 спортсменов Советской Эстонии.

В заключение хочется остановиться на немаловажной, на наш взгляд, черте наших спортсменов-подводников. Двадцать лет назад первые ласты эстонские любители подводного спорта сделали из калош и куска пластика, а первую маску — из оконного стекла и автопокрышки. Когда появилось подводное снаряжение промышленного производства, они не отказались от собственных поисков. К первым своим соревнованиям Александр Тульк ввел новшество в спортивное снаряжение — с помощью ножа сделал более тонкими ласты фабричного производства. Сейчас он и сам не помнит, была ли от этого польза, но дух постоянного поиска и совершенствования снаряжения до сих пор отличает эстонских спортсменов-подводников. В настоящее время мы можем с гордостью говорить о новшествах наших подводных пловцов. Вспомним, что первые так называемые удлиненные ласты изготовил и плавал в них многократный чемпион СССР и Европы Борис Попов. Хорошо известны компасы и измерители дальности, изготовленные абсолютным чемпионом страны Эри Прангелем и заслуженным тренером республики Рууди Сымера, дополнения к конструкции акваланга и оригинальные сигнальные буи. Много и с пользой работали и работают спортсмены-подводники республики. Их активность, творческий подход к любимому виду спорта — гарантия дальнейшего успешного развития подводного спорта в Эстонской ССР.

В достижении этих замечательных побед большая заслуга спортсменов. Значительную лепту внесли также тренеры, судьи и активисты. Спорт наших дней в целом, а подводный спорт особенно, не может существовать без помощи многих активистов. И в год 20-летия подводного спорта в нашей стране необходимо сказать им большое спасибо.



В ШКОЛАХ И ПЕРВИЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ДОСААФ

В. ЛАРИН,
председатель совета клуба «Волна»

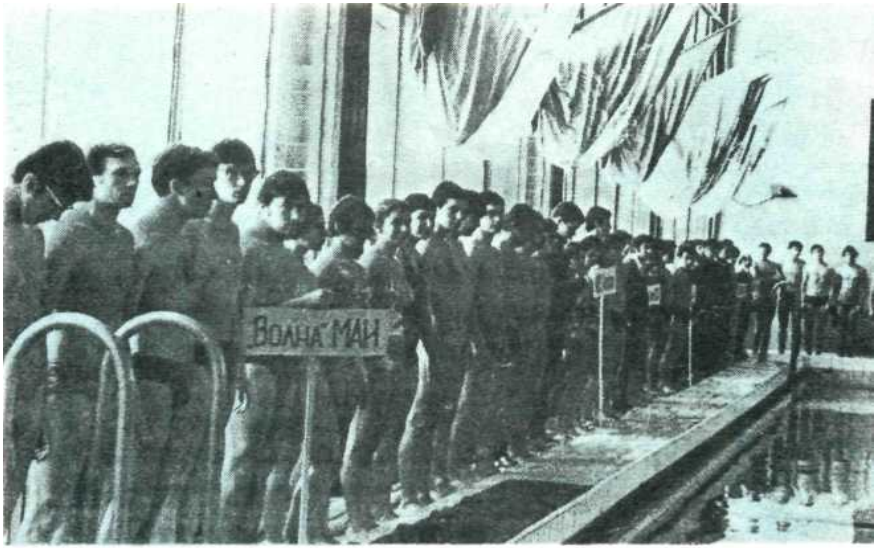
К. ЕЛИЗАРОВ,
член совета клуба

ДОРОГИ «ВОЛНЫ»

Клуб «Волна» Московского авиационного института был одним из первых столичных самодеятельных морских клубов спортсменов-подводников. С момента его создания прошло 18 лет. За эти годы членами клуба были созданы десятки образцов подводной техники, нашедшей применение и в подводном спорте, и при исследовании морских глубин.

Сначала разрабатывали самое необходимое, чем тогда еще не баловали спортсменов магазины — ласты, маски, дыхательные автоматы, фото- и кинобоксы. Но со временем внимание конструкторов стала привлекать более сложная техника. Самую большую известность получили, пожалуй, подводные микролодки мокрого типа. Два первых образца были буксируемыми планерами, а последующие — автономными самоходными аппаратами. Наш планер МАИ-2 был довольно совершенной конструкцией. Он имел обтекаемую форму, прозрачную кабину, плавно переходящую в несущие плоскости, внутреннее оборудование составляла кино- и фототехника, осветительная аппаратура, телефонная связь с буксировщиком. Работа создателей МАИ-2 получила высокую оценку — они были награждены золотой медалью ВДНХ СССР.

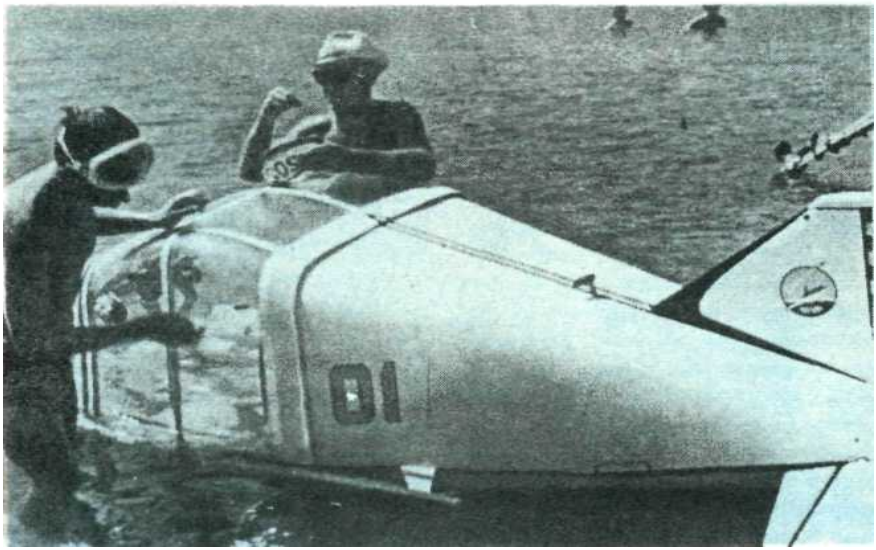
Но еще большую известность и признание получила автономная микролодка мокрого типа МАИ-3. Приняв на борт двух аквалангистов, лод-ка может двигаться со скоростью до 3 узлов, причем имеет хорошую маневренность. МАИ-3 сразу же заинтересовались рыбаки, добытчики во-



Перед соревнованиями на приз клуба «Волна».

•

Автономная микролодка МАИ-3.



Тренировочные погружения под лед в скафандре

дорослей, биологи. Аппарат экспонировался на многих выставках в СССР и за рубежом и неизменно привлекал внимание.

Следует отметить, что МАИ-3 — не последнее слово наших самодеятельных конструкторов. В настоящее время ими строятся другие, более совершенные аппараты подобного типа.

Из других разработок членов клуба довольно широкое практическое применение получили подводный фотоавтомат, капсула для подводных гидрофизических исследований, автономный буксировщик аквалангиста с запасом хода на три часа, финишный щит для соревнований пловцов на московской универсиаде, аппаратура для тренировок и соревнований по подводной стрельбе, подводные ружья. Члены клуба приняли участие в сооружении эллинга для судов в спортивном лагере МАИ в Алуште, который является базой для первичной морской подготовки юношей и девушек, окончивших курсы спортсменов-подводников.

Но наша «Волна» известна не только конструкторскими, а и спортивными достижениями. В клубе имеются две спортивные секции — скоростного подводного плавания и подводной спортивной стрельбы. Скоростным подводным плаванием студенты занимались давно, однако успехи пришли лишь после 1964 года, когда команду возглавил энергичный тренер Б. И. Холодков. В институтской «копилке» появилось и золото — награды первенства СССР, а два воспитанника клубной команды — В. Бардашевич и В. Конь — завоевывали титулы чемпионов и рекордсменов первенств мира и Европы.

Сильнейшей в Москве по праву считается и наша команда по подводной спортивной стрельбе. Вот как выглядит ее «послужной» список: победы в первенстве Москвы и Московской области в 1969 году, победа в первенстве Москвы в 1971 году,

приз лично-командного первенства Москвы в 1972 году, победы в зимних соревнованиях 1973, 1974, 1975, 1976 годов и в чемпионате Москвы 1974 и 1975 годов. В летних открытых соревнованиях 1977 года по спортивной подводной стрельбе в г. Геленджике команда также заняла первое место.

Секцией подводной спортивной стрельбы в клубе руководит Э. Макушенко — один из известнейших в стране спортсменов, отдающий любимому делу массу сил и времени. Эдуард счастливо сочетает в себе таланты сильного спортсмена, опытного инженера-конструктора и умельца-мастерового.

Члены клуба принимали участие в поисках клада Наполеона в озере у деревни Семлево. В работах на Кольском полуострове, где в реке Вороньей проводили наблюдения за ходом семги на нерест. Бывали они и на Каспийском море, неподалеку от древнего Дербента, где помогали экспедиции биофака МГУ в изучении обитателей Каспия.

Достижениями спортсменов-подводников «Волны» заинтересовалась пресса и телевидение. В журнале «Вокруг света» (№ 6, 1977) были опубликованы материалы о результатах работы наших аквалангистов в Белом море в районе Соловецких островов, а учебно-тренировочный выезд в город Каменец – Подольский освещался одним из выпусков «Клуба кинопутешествий» Центрального телевидения.

Несколько экспедиций предполагается совершить летом 1978 года. Планируется вторая поездка на северо-восточную оконечность Новой Земли, где непроходимые льды заставили зимовать экспедицию известного голландского мореплавателя Виллема Баренца. Летом 1597 года голландцы, бросив затертый льдами корабль, пустились в обратный путь, во время которого Баренц умер. Целью группы будет обследование места зимовки, а также поиск останков корабля. Кроме экспедиции на Новую Землю предполагается сотрудничество с археологами Прибалтики, а также выезд группы аквалангистов на Черное море с целью поиска и обследования затонувших судов.

Конечно, клуб, имеющий сравнительно большую историю, переживал как периоды подъема, так и спада. Но, как бы то ни было, жизнь никогда не замирала в одном из подвальных помещений студгородка МАИ, любовно оборудованном руками ребят под кают-компанию клуба.

Особенностью клуба, организованного при учебном вузе, является сравнительно большая «текучесть кадров» — ребята заканчивают учебу, в большинстве вообще уезжают из Москвы по местам распределений. Но в то же время в вузе обеспечивается непрерывный приток свежих сил.

Клуб «Волна» продолжает свою работу. Сейчас объявлен новый набор на курсы спортсменов-подводников, и рядом с кают-компанией, где сидят в креслах степенные «старики», частенько возникает гомон — записываются на курсы шустрые «козероги» (так в МАИ именуют младшекурсников).

Интерес молодежи к подводному миру не ослабевает, и это позволяет уверенно смотреть в будущее.

МЕДИЦИНА И ФИЗИОЛОГИЯ

Е. КРЕПС,
академик, заместитель председателя комиссии по глубоководной физиологии АН СССР

ПОДВОДНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ В НАШЕЙ СТРАНЕ

История развития подводной физиологии в СССР связана со школой академика Л. А. Орбели. И до сих пор ученики и продолжатели дела Л. А. Орбели сохраняют тесные связи с проблемой овладения человеком морских глубин, точнее, с проблемой пребывания в глубинах моря человека, не защищенного от давления, человека в мягком скафандре.

Совершенно очевидно, что все успехи водолазной практики: обеспечение безопасности погружения для жизни и здоровья человека, увеличение глубины спусков, удлинение срока пребывания на грунте и ускорение подъема водолазов — стоят в теснейшей зависимости от достижений физиологической мысли, постепенно, шаг за шагом, освещающей те процессы, которые разыгрываются в организме человека, когда он покидает привычную для него атмосферу и переходит в совершенно новые условия подводного существования.

Замечательные работы Поля Бера, затем Холдена и его сотрудников еще в начале века привели к правильному количественному пониманию процессов насыщения организме азотом при погружении на глубину и освобождения от азота при подъеме на поверхность. Расчеты Холдена легли в основу таблиц режима подъема водолазов во всех странах. Сохранение здоровья водолаза перестало быть счастливой случайностью, а сделалось общим правилом. Заболевания водолазной или кессонной болезнью (или декомпрессионной болезнью), прежде столь

обычные, стали редкостью, но и в этих редких случаях причина чаще всего была в нарушении твердо установленных правил работы.

Однако возможности водолазов были далеко не удовлетворительными. К началу тридцатых годов водолазы не спускались глубже 60 — 70 м, и при 15 мин работы на этой глубине поднимать их надо было около трех часов! Естественно, что научная и техническая мысль упорно стремилась преодолеть стоящие преграды, но грозные опасности стояли на страже морских глубин: водолазная болезнь, кислородное отравление и, как вскоре оказалось, еще и третья опасность — азотный наркоз. Во всех передовых странах исследователи продолжали упорно искать пути преодоления стоявших трудностей и опасностей. Активная и целеустремленная работа велась и в нашей стране. Центром научной разработки физиологических проблем, связанных с водолазным делом, на долгие годы стала школа академика Л. А. Орбели.

Первые шаги, сблизившие лабораторию Л. А. Орбели с подводной физиологией, относятся к концу 1929 года. Почин в этом деле принадлежит одному из старейших работников водолазной медицины, в то время главному врачу ЭПРОНа*, К. А. Павловскому.

К. А. Павловский обратился на кафедру физиологии Военно-медицинской академии к автору этих строк с предложением начать совместные исследования по решению связанных с водолазным делом вопросов. Проблемы были интересными и новыми, и научный контакт установился сразу. При полном одобрении начальника кафедры Л. А. Орбели и с помощью ЭПРОНа на кафедре физиологии была установлена малая рекомпрессионная камера, давление в которой создавалось ручными помпами, было собрано необходимое оборудование для изучения насыщения крови азотом и других вопросов. Так было начато большое дело, которое в последующем привело к созданию Постоянной комиссии по аварийно-спасательному делу ВМФ.

Летом 1930 года работы были перенесены в Новороссийск на плавучую базу водолазной школы ЭПРОНа, руководимой Ф. А. Шпаковичем, постоянным и неоценимым помощником всех наших водолазных научных исследований. В работах кроме К. А. Павловского и Е. М. Крепса принял участие и С. И. Прикладовицкий, тогда молодой адъюнкт кафедры физиологии Военно-медицинской академии.

Первая задача состояла в изучении влияния ритма дыхания на степень насыщения организма азотом, а также других физиологических особенностей при работе в маске. Было установлено, что медленное глубокое дыхание (5—6 раз в минуту) сопровождается меньшим насыщением крови азотом, чем обычное. Благодаря выдоху из маски прямо в воду напряжение CO_2 в подмасочном пространстве было очень низким (по сравнению с воздухом в шлеме водолазного скафандра), что также благоприятно сказывалось на насыщении тканей азотом.

---

* **Экспедиция подводных работ особого назначения**

Там же, в Новороссийске, отчасти под влиянием некоторых появившихся в литературе статей, возникла мысль о необходимости начать работу по созданию индивидуального спасательного прибора, при помощи которого при аварии подводной лодки люди могли бы без большого риска выйти из затонувшей лодки, прибора, пригодного также и для ведения подводных работ.

После нашего возвращения в Ленинград на кафедре физиологии ВМА была начата энергичная работа по созданию изолирующего кислородного прибора. Был использован опыт иностранных респираторов (Дэвиса, Дрегера, Беллони). Нашей работой живо интересовался профессор Н. Н. Савицкий, ставший постоянным участником испытаний новых конструкций. Большую помощь оказывал нам начальник ЭПРОНа Фотий Иванович Крылов.

Независимо от нашей группы вопросами индивидуального спасения из подводной лодки занимался и С. П. Шистовский, тогда начальник Психофизиологической лаборатории Балтфлота, позднее включившийся в число сотрудников Л. А. Орбели.

В результате этих работ был создан вполне удовлетворительный изолирующий кислородный прибор, который мог быть применен для самых различных целей.

Перед физиологами встала задача разработки режимов декомпрессии в индивидуально-спасательном приборе, которые были бы более короткими, чем режимы Холдена. Возникали и другие научные и практические задачи, такие как борьба с охлаждением в легком водолазном снаряжении, практическая разработка техники выхода из затонувшей лодки в таком приборе и др. Всеми этими вопросами занялась группа работников, в которую сначала входили К. А. Павловский, Е. М. Крепс, Б. Д. Кравчинский, С. П. Шистовский и которая была впоследствии расширена и объединена в виде комиссии академика Л. А. Орбели. Поток новых идей и вопросов, связанных с физиологией глубоководных погружений, привлек к себе много молодых работников кафедры. Притягательную силу имела и новизна предмета, и практическая полезность этих работ, и известная романтика подводных погружений. Особенно важно было то, что Л. А. Орбели лично возглавил и взял на себя руководство всеми работами по водолазным проблемам. Работа повелась широким фронтом, по единому плану.

Исследования действия кислорода. Ускоренный подъем водолазов на кислороде

Среди крупных проблем водолазной физиологии проблема токсического действия кислорода занимает одно из центральных мест и по сей день. Еще в 70-х годах прошлого столетия Поль Бер установил тот замечательный биологический факт, что кислород, газ, обеспечивающий жизнь на Земле, в более высоких концентрациях обладает токсическим действием. Животный и растительный мир в процессе эволюции оказались приспособленными к парциальному давлению кислорода нормальног

атмосферного воздуха. Пребывание в атмосфере с более высоким содержанием кислорода оказывается вредным для всех животных и растений. Исследования Поля Бера показали, что кислород при парциальных давлениях от 3 атмосфер и выше вызывает у теплокровных животных поражения нервной системы, судороги, приводящие к смерти. С другой стороны, длительное дыхание кислородом и при более низком давлении, как показал Лоррен Смит, ведет к поражению легких, их отеку и воспалению.

Несмотря на большое число исследований, вопрос о токсическом действии кислорода оставался еще неясным во многих отношениях. Кроме чисто научного интереса, вопрос был важен и с практической точки зрения, так как в разработке методов ускоренного подъема водолазов и выхода из затонувших подводных лодок дыхание кислородом под давлением занимает центральное место. Важно было установить точную зависимость между высотой парциального давления кислорода, сроком его действия и наступлением отравления — поражением легких и нервными симптомами, судорогами. Важно было разобраться и в природе судорожных припадков, найти способы их предупреждения.

Разрешению этих вопросов был посвящен целый ряд экспериментальных работ С. И. Прикладовицкого, С. М. Дионесова, Б. Д. Кравчинского, С. П. Шистовского и других исследователей. Были твердо установлены сроки безопасного дыхания кислородом в зависимости от его парциального давления, что позволило перейти к использованию дыхания чистым кислородом в разрабатываемых новых методах ускоренной декомпрессии, рассчитаны таблицы ускоренного подъема с переходом на дыхание чистым кислородом с глубины 30 м. Но необходимо было проверить новые водолазные таблицы в морских условиях.

К этому времени (начало 1935 года) была организована комиссия, имевшая целью разработку физиологических основ глубоководных спусков, под председательством академика Л. А. Орбели. Комиссия объединила кафедру физиологии Военно-медицинской академии, ЭПРОН и Учебный отряд подводного плавания (УОПП). В состав комиссии кроме нам уже знакомых лиц вошли Ф. А. Шпакович и начальник испытательной башни УООП И. П. Шабельский. УОПП выделил в качестве испытуемых опытных инструкторов Б. А. Иванова, И. И. Выскребенцева и С. П. Кийко, ставших нашими верными помощниками на многие годы, отважными пионерами исследования все больших и больших морских глубин.

Летом 1935 и 1936 годов комиссия академика Орбели проводила первые практические испытания режима декомпрессии с применением дыхания чистым кислородом. Работы велись в Балаклавской бухте. Спуски сперва проводились в крайне примитивных условиях, с плотика, на котором были установлены деревянные козлы. С них мог спускаться в воду специально сконструированный колокол — «фаэтон». Двое испытуемых в воздушной среде опускались на заданную глубину и включались в

изолирующий кислородный прибор. Один водолаз выходил из-под колокола и после заданного срока пребывания на грунте поднимался по спусковому концу, соблюдая нужный режим подъема. Второй водолаз оставался в колоколе и страховал первого. Ускоренный режим подъема с переключением на кислород на 30 м был испытан до глубины 60 м без каких-либо отрицательных явлений.

В следующем, 1936 году спуски проводили с выделенного для работ комиссии буксира. Ускоренный режим подъема был испытан уже до глубины 100 м и вполне оправдал себя.

Наряду с проведением этих работ разрабатывалась техника выхода из погруженной подводной лодки в индивидуальном спасательном приборе. Практические испытания потребовали введения ряда изменений в конструкцию изолирующего кислородного прибора.

Работы по проверке ускоренного выхода на кислороде и по выходу из подводных лодок продолжались и в 1938, и в 1939 году. Главное внимание было уделено увеличению глубины спусков. Сначала она была доведена до 120 м, в 1939 году — до 156 м. Причем в данных экспериментальных условиях, с использованием легкого водолазного снаряжения, новые режимы с переключением на кислород вполне себя оправдали.

Исследования по наркотическому действию азота

При глубоководных спусках комиссия первые столкнулась на практике с явлением азотного наркоза. Приведу цитату из статьи Л. А. Орбели, М. П. Бресткина и др.: «Уже при пятиминутном пребывании на глубине в 100 м один из водолазов жаловался на головокружение и появление желто-зеленых кругов перед глазами. В другом опыте, на глубине 110 м, этот же водолаз отмечал состояние как бы опьянения, провалы памяти, помутнение сознания, ощущение ритмичного покачивания тела, снижение сообразительности. Так, опытный водолаз забыл дать сигнал, надеть водолазные очки. У другого водолаза на этой же глубине появилось резкое расстройство координации движений: он не мог надеть капюшон, завязать резиновый жгут, три раза неудачно пытался выйти из-под колокола и в конце концов уткнулся головой в угол колокола, потеряв, очевидно, сознание. У третьего водолаза на глубине 120 м появилось некоторое возбуждение и болтливость (по телефону). Внезапно на шестой минуте у него наступила спутанность сознания с галлюцинациями. Ему казалось, что он на дне моря попал на минное поле и делал усилия вывернуться из-под минрепа. После подъема до глубины 50—60 м все эти явления у испытуемых проходили».

Все эти факты привели комиссию к заключению (1939), что водолазные работы на глубине свыше 100 м при дыхании сжатым воздухом опасны и недопустимы из-за токсического действия сжатого воздуха. В Балаклаву был срочно доставлен гелий, и дальнейшие пробные глубоководные спуски были проведены на гелиокислородной смеси с переходом при

подъеме на дыхание чистым кислородом с глубины 30 м. Первые погружения на гелиокислороде производились еще по эмпирическому, не отработанному теоретически и не проверенному экспериментально режиму. Но они показали большое преимущество спусков на гелиокислороде по сравнению с воздухом. На глубинах более 100 м люди чувствовали себя хорошо, сохраняли ясное сознание.

Работы по изучению гелиокислородных смесей для дыхания водолазов составляют особую главу в деятельности комиссии академика Орбели.

Экспериментальные глубоководные спуски на гелиокислороде

Специалисты водолазного и кессонного дела давно уже отметили, что длительное пребывание в атмосфере сжатого воздуха ведет к угнетению центральной нервной системы и расстройству двигательной координации, Однако описаны эти расстройства были впервые лишь в 1932 году Леонардом Хиллом и Филлипсом, и только 1935 году американские врачи Бенке, Томпсон и Мотли показали, что наркотическое влияние сжатого воздуха связано со специфическим действием атмосферного азота.

Все это привело к заключению, что для достижения больших глубин надо прибегать к искусственным газовым смесям. В этой смеси кислород должен быть разбавлен до парциального давления, близкого к давлению атмосферного кислорода на уровне моря, индифферентным газом. Индифферентный газ должен обладать рядом свойств: малой растворимостью в воде и особенно в жирах, хорошей способностью к диффузии и не обладать наркотическим действием, присущим азоту. Плотность газа должна быть минимальной, так как плотность газовой смеси увеличивается с давлением, затрудняя вследствие этого вентиляцию легких.

Мысль обратилась прежде всего к водороду и инертным газам. Но свойство водорода давать с кислородом гремучую смесь отпугивало от его использования, а среди инертных газов внимание останавливалось прежде всего на гелии. Гелий — газ, молекула которого состоит лишь из одного атома и имеет вес (равный 4) в 7 раз меньший, чем у азота, а скорость диффузии — вдвое большую.

Гелий был предложен в качестве инертного газа в дыхательных смесях еще Е. Томпсоном в 1919 году. В 1925 году в США начались работы, которые показали, что гелий вполне безвреден для человека как при атмосферном, так и при повышенном давлении. Но затем работы по изучению гелия прекратились и не возобновлялись до 1937 года.

У нас изучение физиологических свойств гелия началось еще в 1936 году, когда К. А. Павловский и я стали исследовать сравнительное влияние гелиокислородных смесей и воздуха на животных под различными давлениями.

В 1940 году в новой баролаборатории кафедры физиологии Военно-медицинской академии имени С. М. Кирова М. П. Бресткиным, К. А. Павловским, С. П. Шистовским и Б. Д. Крав-

чинским было начато сравнительное изучение наркотического действия азота и гелия. Исследования показали, что замена в дыхательной смеси азота гелием позволяет производить более глубокие погружения и не бояться наркотического действия гелия предположительно до глубины 300 м. Теперь следовало заняться практической стороной дела — расчетом режимов глубоководных спусков на гелиокислороде для человека и разработкой для этой цели снаряжения, удобного для работы и экономного в отношении гелия, очень дорогого и дефицитного, и, главное, практической проверкой режимов сначала в условиях барокамеры, а затем в море.

К этому времени (1939 год) комиссия академика Л. А. Орбели получила более четкую организацию и превратилась в постоянную комиссию по аварийно-спасательному делу Военно-Морского Флота.

Первоначальный расчет таблиц декомпрессии для глубоководных спусков на гелиокислороде был сделан Б. Д. Кравчинским и С. П. Шистов-ским. Экспериментальная проверка гелиокислородных режимов началась в 1940 году на четырех испытуемых, опытных инструкторах УОПП. К этому времени мы уже имели новые американские гелиокислородные таблицы для сравнения. Наши режимы декомпрессии были более короткими, чем американские.

После опытов применения гелиокислородного прибора в барокамере, имитирующей глубины от 30 до 200 м, в таблицы были внесены соответствующие поправки (1940 год). В 1941 году режимы начали проверяться уже в условиях пребывание водолазов под водой, в затопляемой барокамере.

Условия блокады не позволили довести работу до намеченных глубин погружения. Ее пришлось прервать по достижении 130 м. Но жизнь требовала, чтобы режимы и снаряжение были испытаны в реальных практических условиях. Несмотря на военную обстановку, группа работников комиссии в составе М. П. Бресткина, А. Г. Жиронкина и С. П. Шистовского выехала в 1943 году на Байкал, в Слюдянку, в Учебный отряд ЭПРОНа. Работа проводилась зимой, в сильные морозы, подо льдом. Погружения делались до глубины 50 м, и снаряжение испытывалось на разных подводных работах — пилка свай, автогенная сварка и резка и др. Испытанные типы снаряжения показали свою пригодность на практике. Выяснилась, однако, необходимость дальнейшей работы по усовершенствованию снаряжения и изучению гелиокислородных режимов.

В 1944 году после освобождения Ленинграда от блокады возобновилась работа комиссии в баролаборатории кафедры физиологии Военно-медицинской академии. До сих пор гелиокислородные режимы изучались в лаборатории в условиях мышечного покоя. Теперь встала задача отработать режимы в условиях погружения в холодную воду и при тяжелой мышечной работе. Опыты велись в горизонтальной затопляемой барокамере в специально переконструированных аппаратах ИСА-М. На спине укреплялись трехлитровые баллоны с гелиокислородной смесью, на боку — баллон с кислородом ем-

костью 1,3 л. Мышечная работа состояла в ритмическом поднятии и опускании груза 22 кг на высоту 0,5 м.

Работу вела большая группа сотрудников комиссии в составе Е. М. Крепса, К. А. Павловского, Б. Д. Кравчинского, А. Г. Жиронкина, А. Ф. Панина и др. В 1945 году в работу включился А. П. Бресткин химик по специальности, внесший существенный вклад в расчеты гелиокислородных режимов декомпрессии. В камеру входили четыре испытуемых. Один оставался все время в воздушной подушке и являлся страховщиком. Трое других погружались под воду. Из них двое выполняли мышечную работу, третий не работал, служил для оценки влияния физической нагрузки. Испытания в барокамере велись в течение 1944—1945 годов и были доведены до глубины 200 м с экспозицией на грунте 10, 20 и 30 мин.

До 100-метровой глубины таблицы, разработанные Б. Д. Кравчинским и С. П. Шистовским, оказались подходящими и для условий тяжелой мышечной работы, то есть у них имелся определенный резерв «безопасности». Но при больших глубинах, в особенности при больших сроках экспозиции на грунте, появлялись уже симптомы декомпрессионных расстройств, что вызывало необходимость вносить поправки в режимы декомпрессии. Вся наша работа велась очень осторожно и тщательно, с постоянной готовностью к немедленной лечебной декомпрессии, режимы для которой были также разработаны. Благодаря этим предосторожностям спуски на гелиокислороде были благополучно доведены до намеченной глубины в 200 м.

Теперь предстояло перейти к глубоководным испытаниям в море. Аварийно-спасательное управление ВМФ, в состав которого вошел ЭПРОН, предоставило для работ комиссии спасательное судно «Алтай».

В конце лета «Алтай» перешел в район, куда прибыли участники экспедиции, врачи и испытуемые и где начались морские испытания гелиокислородных режимов. Два водолаза, включенные в гелиокислородные приборы, спускались на заданную глубину в колоколе («фаэтоне»), один оставался страховщиком в колоколе, а другой, связанный с ним тросом, выходил на грунт и мог совершать там физическую работу. Поднимали обоих водолазов в колоколе. Со страховщиком поддерживалась постоянная телефонная связь, что было нелегко, так как дыхание гелиокислородной смесью очень искажает голос из-за особых физических свойств гелия.

Перед нами была поставлена задача дойти до глубины 200 м. На место прибыли председатель комиссии академик Л. А. Орбели и М. П. Бресткин, которые приняли участие в испытаниях. Работа была успешно завершена достижением заданной глубины. Разработанные в лабораторных условиях режимы декомпрессии оправдали себя и в условиях моря.

Во время одного из спусков произошел эпизод, который в конечном счете сыграл положительную роль. Шел подъем с глубины 180 м в колоколе, когда, находясь примерно на 80 м, один из водолазов сообщил по телефону, что у него отказал гелио-

кислородный прибор. Режим подъема был рассчитан на гелиокислородную смесь. Не оставалось ничего другого, как дать приказ выключиться из прибора и перейти на дыхание воздухом из-под колокола. Водолаз тотчас сообщил, что испытывает приятное ощущение тепла, исчезло столь не любимое людьми охлаждение на гелии. (Дело в том, что одной из важных особенностей гелия является его чрезвычайно высокая теплопроводность. Человека не спасают от охлаждения никакие шерстяные или меховые одежды, надеваемые под комбинезон.) Этот случай подсказал нам целесообразность перехода при подъеме с определенной глубины на дыхание воздухом. А так как верхние остановки особенно длительны, то такой «тройной» режим (гелиокислород, воздух, кислород) помимо уменьшения охлаждения давал и серьезную экономию гелия.

В следующем, 1947 году комиссия продолжила морские испытания по отработке и уточнению режима при глубоководных спусках на гелиокислороде. В результате этих работ она смогла дать флоту достаточно надежные таблицы декомпрессии для глубоководных погружений на гелиокислороде до 200 м. Однако, несмотря на все достижения, сроки работы на грунте не превышали 20—30 мин и требовали многочасовой декомпрессии.

Жизнь вскоре потребовала доказать на деле, что мы действительно можем проводить глубоководные спуски в морских условиях. В середине 1949 года был поставлен вопрос: берется ли комиссия академика Л. А. Орбели обследовать в открытом море судно, затонувшее на глубине 120—150 м, и определить причину его гибели? Местонахождение судна было установлено к тому времени специальными поисковыми средствами.

Академик Л. А. Орбели созвал всю комиссию и поставил перед нами этот вопрос. Мы единодушно ответили, что беремся.

Начальником экспедиции был назначен М. П. Бресткин. В работе экспедиции приняли участие врачи-физиологи Е. М. Крепс, З. С. Гусинский, И. А. Александров, В. В. Смолин и др., а также химик А, П. Бресткин, инженер Н. А. Клименко и наши опытнейшие водолазы – глубоководники Б. А. Иванов и И. И. Выскребенцев.

Погибшее судно лежало на глубине около 135 м. Нелегкой задачей было укрепить на четырех мертвых якорях в открытом море выделенный нашей экспедиции корабль, чтобы водолазы спускались прямо на затонувшее судно.

Мы работали всю осень 1949 года, пока зимние штормы не заставили прервать обследование до весны следующего года. Летом 1950 года работа была закончена. Наши водолазы установили, что судно, шедшее с полным грузом руды, наскочило штормовой ночью на плавучую мину. В борту его была пробоина, через которую мог проехать грузовой автомобиль. Судно должно было затонуть очень быстро.

Эта работа была для нас весьма поучительна и с точки зрения физиологии и психологии глубоководных работ, и с точки зрения индивидуальных особенностей водолазов в смыс-

ле резистентности к различным водолазным вредностям и стрессу.

Работа на этом затонувшем судне была последней работой комиссии академика Л. А. Орбели. Комиссия на определенном этапе выполнила свою задачу — решила ряд существенных проблем, ввела в практику глубоководных работ погружения на гелиокислороде и смену газов при подъеме (гелиокислород, воздух, кислород), разработала снаряжение для подводных работ и технику индивидуального спасения.

Прошли годы, и интересы народного хозяйства страны поставили перед водолазной практикой новые серьезные задачи: освоение шельфов морей и океанов, эксплуатация богатств морского дна — полезных ископаемых, нефти, газа, а также его органического мира.

К этому времени интерес работников глубоководного дела обратился к новому подходу в решении старой задачи: как сделать работу на глубинах 100, 200 и более метров эффективнее, производительнее, как избежать колоссальной траты времени на декомпрессию, неизбежную после работы на глубине.

Новый подход к глубоководным спускам на гелиокислороде исходил из простой идеи. Количество газа, растворенного в тканях при пребывании под водой, зависит от длительности экспозиции, величины давления, характера ткани и природы применяемого газа. При подъеме декомпрессия должна производиться достаточно медленно, чтобы растворенные газы выделялись дыханием без образования пузырьков в ткани. Декомпрессия может производиться или ступенчато (по Холдену), или непрерывно по экспоненциальной кривой. Ее длительность есть функция срока пребывания под давлением и глубины спуска. Но если погружение было достаточно длительным для того, чтобы ткани пришли в состояние полного насыщения для данной глубины, то любое дальнейшее удлинение пребывания на этой глубине не потребует увеличения срока декомпрессии. Это положение — основа так называемого погружения с полным насыщением, получившего большое практическое применение. Возможно, что первым предложил этот принцип погружений американец Дж. Бонд, но осуществил его впервые, по-видимому, Ж.-И. Кусто, талантливый французский исследователь глубин и конструктор новой подводной техники.

Производить погружение с полным насыщением, не подвергая акванавтов декомпрессии между отдельными сеансами работы, логично и рентабельно. Акванавты остаются все время под давлением, живя или в подводных убежищах или на борту судна в соответствующей барокамере, куда их поднимают для отдыха в специальном герметизированном снаряде, пристыкованном к барокамере. Акванавты периодически выходят на грунт для работы и возвращаются в убежище и лишь по окончании всего периода работы (дни, недели) выходят наверх, проходя лишь одну декомпрессию.

Проблема длительного пребывания на гелиокислороде поставила ряд новых вопросов. Прежде всего встала задача жизнеобеспечения, поддержания нужных условий в барокаме-

ре — температуры, влажности, газового состава среды и т. п. Чрезвычайно важным является снижение до допустимых величин всех вредных летучих выделений организма—CO_2, CO, метана, аммиака, сероводорода, углеводородов, альдегидов и кетонов, органических кислот, закиси и окиси азота и др., а также паров воды — и автоматическое поддержание их на этом низком, предельно допустимом уровне. Учитывая высокое давление в камере, эта проблема была непростой и не могла быть решена сразу. Непрерывно должен был вестись контроль за процентным содержанием кислорода в атмосфере камеры во избежание как гипоксии, так и кислородной интоксикации.

Важнейшей задачей было поддержание оптимальной температуры. В условиях гелиокислородной среды теплоотдача чрезвычайно усилена, а зона оптимальной температуры крайне сужена и меняется в зависимости от давления. Например, температура 28° С в камере могла давать ощущение холода, а температура 30° С — жары.

При длительном пребывании под высоким давлением большое значение приобретает и режим компресссии. Рядом исследователей (Фрюктус, Брауэр и др.) установлено, что благоприятной оказывается медленная компрессия с многочасовыми остановками по ходу погружения. Несоблюдение этих условий вызывало в опытах зарубежных авторов появление на 200—300 м глубины или глубже ненормальных симптомов — суставных болей, тошноты, головокружения, сонливости и др.,— которые авторы назвали общим термином «нервный синдром высоких давлений». Причины этих расстройств остаются еще неясными. Одни авто-ры приписывают их токсическому действию гелия под высоким давлением, другие рассматривают их как чисто физический эффект высокой давления.

Этот «нервный синдром высоких давлений» не является чем-то обязательным. При правильном, достаточно медленном режиме компрессии, позволяющем постепенно адаптироваться к высокому давлению гелиокислородной среды, на этих глубинах синдром высоких давлений может и не наступать. Обязателен ли он при более глубоких погружениях и како-вы пути его недопущения, остается еще делом дальнейших исследований. Таким образом, вопрос о сдвигах в организме при длительном пребывании под давлением, с периодическим выходом в водную среду и в условиях сложного, в том числе и нервно-психического стресса, еще далеко нельзя считать решенным.

Требуются многочисленные исследования на акванавтах, разнообразные и многочисленные опережающие опыты на животных, прежде чем будет достигнута полная уверенность в том, что человеческий организм без всякого вреда для себя может долго и успешно работать на всех глубинах шельфа и что мы знаем, как это обеспечить.

Можно было бы очень много рассказать о работах по этой проблеме, но это увело бы нас далеко от задач настоящего очерка, который имеет цель осветить начало исследований по водолазной физиологии в нашей стране.

СНАРЯЖЕНИЕ И ОБОРУДОВАНИЕ

А. ЛОВЦОВ, В. СТИЛИК

ГИДРОПНЕВМАТИЧЕСКОЕ РУЖЬЁ

Ружье предлагаемой конструкции (рис. 1) характеризуется следующими особенностями: оно не имеет поршня и подвижных уплотнений сжатого воздуха; после заряжания автоматически ставится на предохранитель; позволяет уменьшать энергию заряда непосредственно перед выстрелом, разряжать ружье без выстрела, производить заряжание не на полную энергию.

Принцип действия ружья заключается в том, что гарпун в ружье взаимодействует со сжатым воздухом ресивера не через поршень, как это происходит в обычных пневматических ружьях, а через воду в стволе, отделенную от полости сжатого воздуха эластичной перегородкой.

При заряжании вода, вытесняемая гарпуном, проходит через радиальные отверстия в стенке ствола под эластичную трубку и растягивает ее, в результате чего объем ресивера уменьшается, а давление в нем увеличивается. При выстреле сжатый воздух ресивера, расширяясь, вытесняет воду внутрь ствола и выбрасывает гарпун. Усилие на гарпуне определяется произведением давления воздуха в ресивере на площадь поперечного сечения гарпуна, а рабочий ход — объемом воды, вытесненной гарпуном под трубку.

Уменьшение энергии выстрела производится за счет сокращения рабочего хода гарпуна, что достигается выпуском наружу части воды из ствола через дроссельное отверстие.

Длина ружья без гарпуна — 950 мм, рабочий ход гарпуна — 700 мм, диаметр ресивера (наружный) — 30 мм,

диаметр гарпуна — 9 мм. Вес ружья без гарпуна — 0,9 кг. Вес гарпуна — 0,44 кг. Давление в ресивере — до 80 кгс/см^2. Усилие заряжания — до 50 кг. Убойная дистанция по рыбам весом до 2 кг при усилии заряжания 35 кг — более 7 м.

Почти все ружье изготовлено из алюминиевого сплава Амг6 (из нержавеющей стали изготовлены только мелкие детали спускового механизма), точность обработки деталей не превышает 4-го класса.

Гарпун изготовлен из калиброванной стали Ø 9 мм, его поверхность хромирована. В хвостовой части гарпун имеет утолщение Ø 9,5 мм (рис. 2), служащее упором для юбки-стабилизатора. Уплотнение гарпуна состоит из двух фторопластовых колец, являющихся передней опорой гарпуна, и заключенного между ними стандартного резинового уплотнительного кольца круглого сечения.

Юбка-стабилизатор, чтобы не разбивалась при выстреле, максимально облегчена и изготовлена из высокопрочного алюминиевого сплава Д16Т. Размеры юбки – стабилизатора и хвостовой части гарпуна рассчитаны так, что даже при большой энергии выстрела заклинивания и разбивания юбки-стабилизатора не происходит, а утолщение гарпуна легко проходит через уплотнение.

Передний зацеп линя выполнен в виде хомута и крепится на ружье винтом и гайкой М3.

Ствол ружья изготовлен из алюминиевой трубы с наружным диаметром 12 мм и толщиной стенки 1 мм. В задней его части просверлено 160—200 радиальных отверстий Ø1 мм. Этот участок ствола закрыт резиновой трубкой, концы которой прикреплены к стволу нитками или проволокой.

Рукоятка крепится с помощью стержня и гайки.

Обратный воздушный клапан (рис. 3) изготовлен из полоски листовой резины, свернут в кольцо и вставлен с натягом внутрь втулки. Шептало (рис. 4) в задней части имеет концентрическую засверловку Ø 8 мм, а в передней — смещенный на 1,5 мм овальный паз 8×12 мм. Остаток конической поверхности, полученный после выполнения овального паза, удерживает гарпун в заряженном ружье.

Все уплотнения ружья осуществляются стандартными резиновыми кольцами круглого сечения.

Доступ ко всем подвижным уплотнениям и деталям спускового механизма осуществляется без выпуска из ресивера сжатого воздуха.

Заправка ружья сжатым воздухом производится через отверстие Б (рис. 1) с помощью закрепленного хомутом ручного насоса. Перед использованием ружья в ствол через втулку заливается вода.

Исходное положение механизмов перед заряжанием показано на рис. 3. При этом шептало смещено вверх и прижато к торцу втулкой 19, дроссельное отверстие находится за уплотнением, резиновая трубка под давлением воздуха в ресивере плотно обжимает ствол.

При заряжании гарпун, войдя хвостовой частью в уплотнение, запирает воду, находящуюся в стволе, и вытесняет ее через радиальные отверстия ствола под резиновую труб-

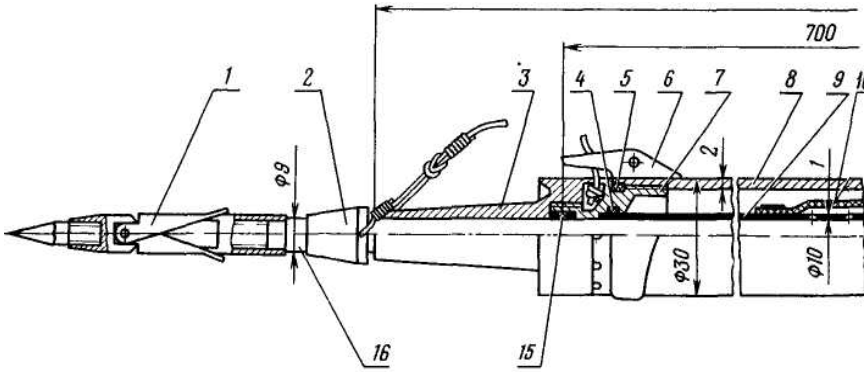


Рис 1

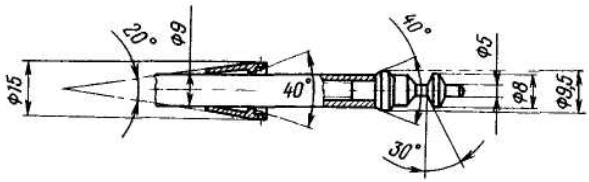


Рис 2

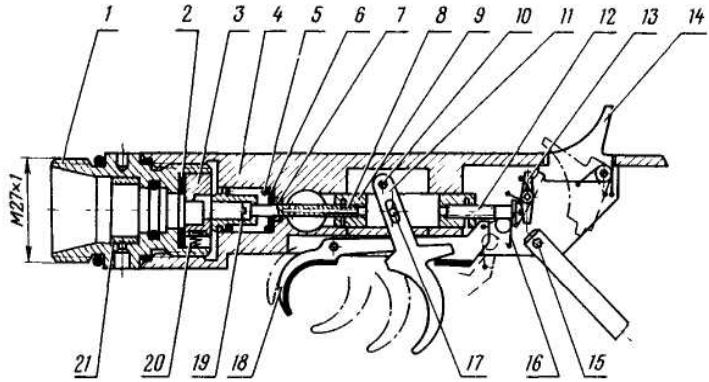


Рис 3

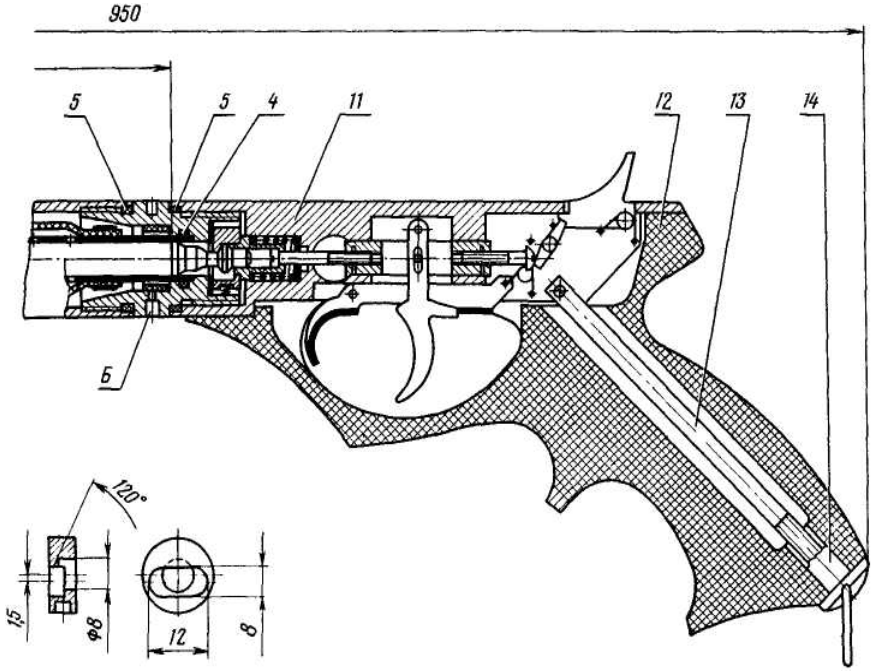


Рис 4

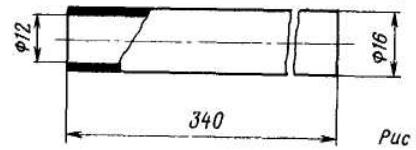


Рис 6

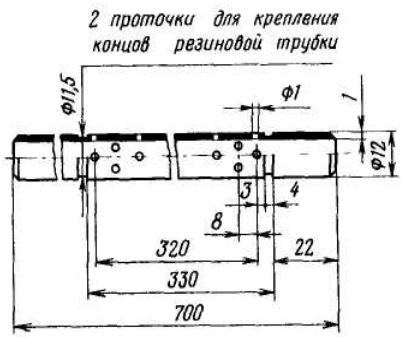


Рис 5

Рис. 1. Схема ружья: 1 — наконечник; 2 — юбка-стабилизатор; 3 — втулка; 4, 5 — уплотнения; 6 — передний зацеп линя; 7 — втулка; 8 — труба; 9 — ствол; 10 — резиновая трубка; 11 — корпус со спусковым механизмом; 12 — рукоятка; 13 — стержень; 14 — гайка; 15 — уплотнение гарпуна; 16 — гарпун. **Рис. 2. Юбка-стабилизатор и хвостовик. Рис. 3. Корпус со спусковым механизмом:** 1 — втулка; 2 — шайба; 3 — шептало; 4 — корпус; 5 — пружина; 6 — шайба; 7 — уплотнение; 8 — дроссель; 9 — шток; 10 — ось; 11 — спусковой крючок; 12 — винт; 13 — рычаг; 14 — линь-сбрасыватель; 15 — ось; 16 — пружина; 17 — ось; 18 — предохранитель; 19 — втулка; 20 — пружина; 21 — клапан обратный. **Рис. 4. Шептало. Рис. 5. Ствол. Рис. 6. Резиновая трубка.**

ку. В конце хвостовик гарпуна входит в отверстие втулки и отжимает шептало вниз до совмещения его оси с осью втулки. При этом: втулка и шток с дросселем под действием пружины перемещаются вперед; втулка заскакивает в шептало и запирает гарпун; спусковой крючок ставится в положение «заряжено», предохранитель запирает спусковой крючок, а рычаг запирает линь-сбрасыватель.

Для выстрела необходимо снять ружье с предохранителя, для чего выступ предохранителя указательным пальцем подается вперед до щелчка, а затем нажать на спусковой крючок. При этом шток, дроссель и втулка переместятся назад, и рычаг освободит линь-сбрасыватель; спусковой крючок переведет предохранитель в положение «на предохранителе»; втулка, выйдя из шептала, освободит его и хвостовик гарпуна; шептало переместится вверх и гарпун под давлением воды, вытесняемой сжатым воздухом из-под резиновой трубки внутрь ствола, выбросится из ружья, увлекая за собой юбку-стабилизатор с привязанным к ней линем.

Для уменьшения энергии выстрела или разряжания ружья без выстрела спусковой крючок подается указательным пальцем вперед до упора. При этом дроссельное отверстие проходит через уплотнение и вода под давлением сбрасывается наружу. Уменьшение энергии выстрела пропорционально количеству сброшенной воды и контролируется по времени сброса. Время полного сброса зависит от давления воздуха в ресивере и диаметра дроссельного отверстия. Для данного ружья при давлении в ресивере 55 кгс/см^2, что соответствует усилию заряжания 35 кг, и диаметре дроссельного отверстия 0,4 мм время полного сброса составляет 4—5 с. При неполном сбросе воды отпущенный спусковой крючок давлением оставшейся в стволе воды на дроссель возвращается в положение «заряжено», а при полном сбросе остается в переднем положении. Соответственно можно выстрелить с уменьшенной энергией или без усилия извлечь гарпун из ружья.

Для заряжания ружья не на полную энергию необходимо подать спусковой крючок вперед до упора и, удерживая его в таком положении, вводить гарпун внутрь ствола с небольшим усилием. При продвижении гарпуна вода, не раздувая резиновой трубки, вытесняется наружу. При отпускании спускового крючка он давлением воды на дроссель переводится в положение «заряжено». Заряжание ружья теперь происходит на оставшемся ходе гарпуна. Энергия выстрела будет пропорциональна этому ходу.

Ружье путем замены трубы, ствола и гарпуна может быть перестроено на укороченный вариант, предназначенный для спортивной стрельбы по рыбам при плохой видимости. Перестройка ружья, включая выпуск воздуха, замену деталей и заправку сжатым воздухом с помощью ручного насоса, производится в течение 5 — 7 мин.

Пятилетняя эксплуатация опытных образцов ружей показала их надежность, безопасность и удобство в эксплуатации.

В. БИРЮКОВ,
инструктор подводного спорта

ПОДВОДНАЯ ВСПЫШКА

Как правило, наибольшие затруднения при подводном фотографировании вызывает не поглощение света, а рассеивание его. Из-за рассеивания света резко снижается общая контрастность изображения. Повышение общей освещенности или увеличение чувствительности фотоматериала не улучшает качества негатива.

Для улучшения условий подводного фотографирования необходимо применять искусственные источники света направленного действия, которые позволят освещать объект съемки, минимально засвечивая воду между объектом съемки и фотоаппаратом. Качество изображения также улучшается при приближении светильника к объекту съемки и отнесении его в сторону. Двустороннее освещение (рис. 1) позволяет равномернее осветить объект съемки, минимально создавая световую завесу перед объектом.

В качестве источника света при подводных фотосъемках наиболее удобно применять электронные импульсные лампы, которыми можно создать мощную вспышку. Причем цветовой поток такой вспышки по спектральному составу близок к солнечному свету, что позволяет использовать цветную пленку, применяемую для дневного освещения. При этом дальнейшая обработка фотоматериала и получение фотографий осуществляются таким же образом, как при съемке на поверхности.

Импульсная лампа, создавая постоянную по плотности освещенность снимаемого объекта, расположенного на определенном расстоянии, намного упрощает работу подводного фотографа. Немаловажное ее преимущество — малые размеры и автономность.

Автором предлагается подводная вспышка, состоящая из трех основных частей: блока питания и двух осветителей, заключенных в герметичные корпуса и соединенных между собой герметизированными электрическими кабелями.

Принципиальная электрическая схеме подводной вспышки приведена на рис. 2. Источник питания — батарея 330-ЭВМЦГ-1250 «Молния» обеспечивает зарядку накопительных конденсаторов С1, С2, С3, С4 и двух конденсаторов, питающих импульсные трансформаторы, С5, С6. Сопротивление R1 обеспечивает защиту импульсных ламп Л2 и Л3 от перегру-

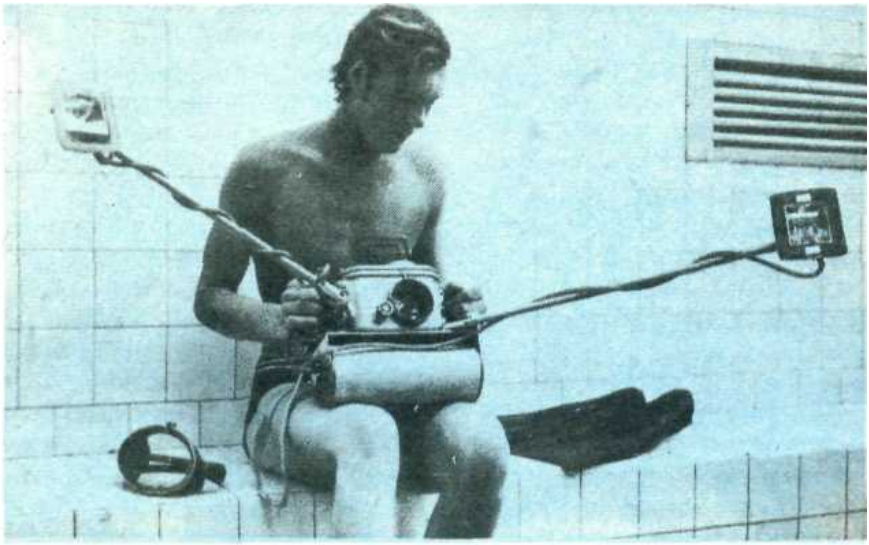


Рис. 1. Расположение светильников при подводной фотосъемке.

зок. В случае если одна из ламп не зажжется, R1 не позволит разрядиться всем четырем конденсаторам С1—С4 и отдать суммарную энергию на одну лампу, что может привести к ее выходу из строя. Для надежно-го поджига каждая лампа имеет свой блок поджига, состоящий из сопротивления, конденсатора и трансформатора, расположенных непосредственно рядом с лампой. Синхронная работа импульсных ламп достигается тем, что первичные обмотки импульсных трансформаторов одним концом соединены вместе и подключены к синхроконтакту. При замыкании последнего конденсатора С5 и С6 одновременно разряжаются на трансформаторы Тр1 и Тр2 и соответственно поджигают лампы Л2 и Л3. Зарядка накопительных конденсаторов контролируется неоновой лампой Л1, напряжение на которую подается с делителя R2, R3. Создавая из конденсаторов с помощью разъемов Ш1, Ш2, Ш3, Ш4 различные комбинации, можно регулировать подаваемую на две лампы энергию от 72 до 208 Дж.

Устройство блока питания показано на рис. 3. Корпус блока представляет собой дюралюминиевую трубу (толщина стенки 3 мм), закрытую с одной стороны заглушкой. Вторая крышка съемная, на ней закреплен каркас с электрической схемой. Уплотнение между корпусом и крышкой осуществлено резиновым кольцом. Каркас изготовлен из текстолита, отдельные его части соединены на заклепках угольниками из листового алюминия. В верхней части кар-

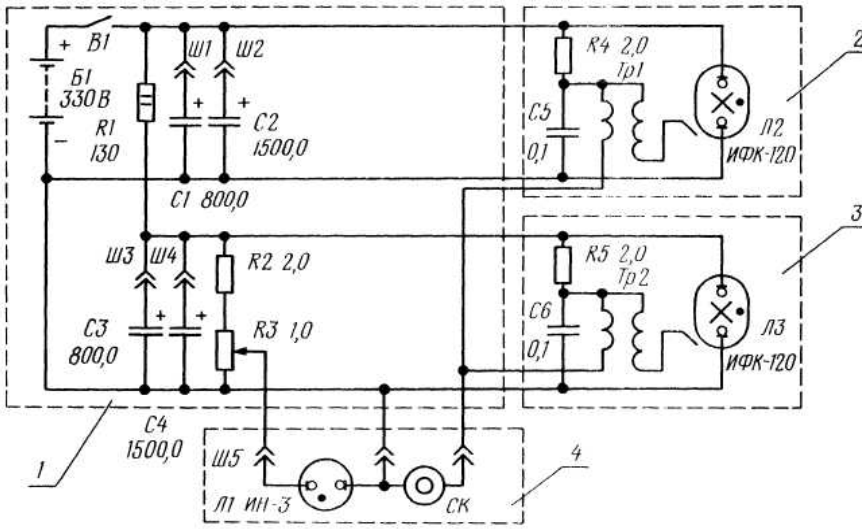
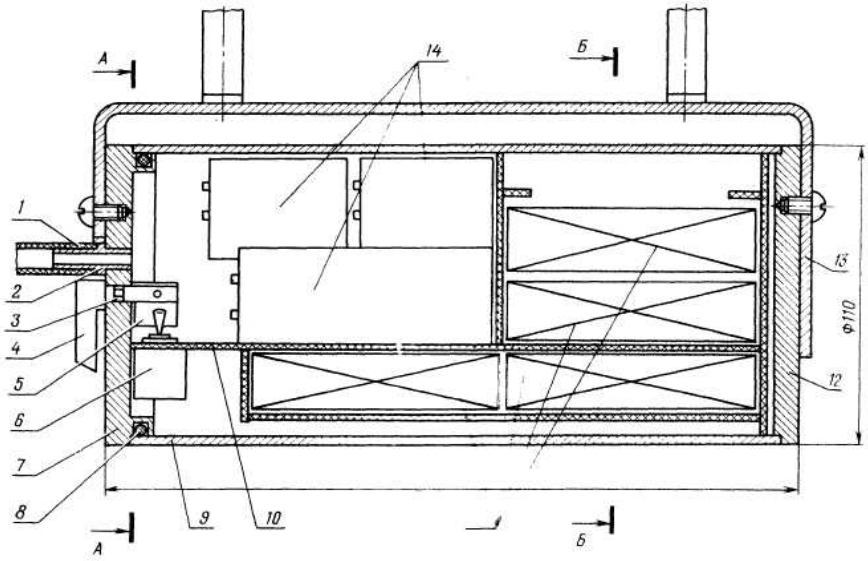


Рис. 2. Принципиальная электрическая схема вспышки:
1 — блок питания; 2, 3 — осветители; 4 — фотобокс.

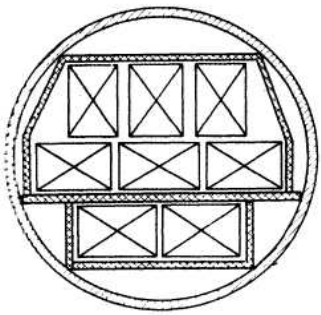
каса размещены накопительные конденсаторы, за ними — шесть элементов батареи «Молния», а остальные четыре элемента — в нижней части каркаса. В съемной крышке — четыре отверстия. Три из них предназначены для вывода электрических проводов. Через четвертое осуществляется управление выключателем. Ось привода выключателя загерметизирована резиновым уплотнением. Провода, идущие из блока питания, защищены эластичными трубками из поливинилхлорида, концы которых надеты на штуцеры. Корпус блока питания прикреплен к кронштейну винтами, ввернутыми в торцевые крышки. Отверстия под резьбу — глухие. Кронштейн соединен с фотобоксом четырьмя стойками, закрепленными на приливах бокса.

Оба осветителя (рис. 4) представляют неразъемную конструкцию. Корпус каждого отлит из эпоксидной смолы с наполнителем (форма — пластилиновая). Иллюминатор из 8-миллиметрового стекла. По краям стекло сделано шкуркой матовым. Стекло приклеено к корпусу эпоксидным клеем ЭД-5.

Изготовление осветителей требует большой тщательности, так как от них, в конечном счете, зависит освещенность объекта. Перед установкой лампы ИФК-120 необходимо определить ее положение в отражателе. Ведущее число осветителя и угол светового пучка в горизонтальной плоскости имеют обратную зависимость и, в свою очередь, зависят от места расположения импульсной лампы в отражателе. Так, при энергии вспыш-



Б – Б



А – А

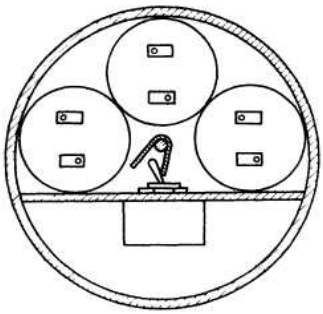


Рис. 3. Блок питания: 1 — защитная трубка; 2 — штуцер; 3 — резиновое кольцо; 4 — привод выключателя; 5 — скоба; 6 — выключатель; 7 — крышка; 8 — резиновое кольцо; 9 — корпус; 10 — каркас; 11 — элементы батареи; 12 — заглушка; 13 — кронштейн; 14 — накопительные конденсаторы.

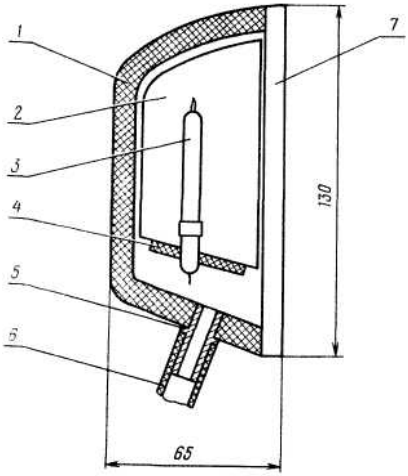


Рис. 4. Осветитель: 1 — корпус; 2 — отражатель; 3 — лампа ИФКА-120; 4 — текстолитовая плата; 5 — штуцер; 6 — защитная трубка; 7 — стекло.

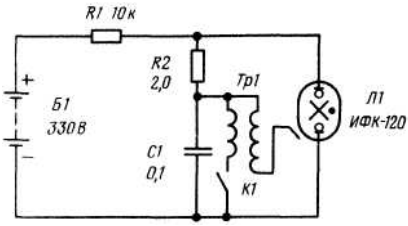


Рис. 5. Схема включения импульсной лампы для определения угла горизонтального рассеивания.

ки 104 Дж, пленке 65 единиц и угле горизонтального рассеивания 85° — ведущее число 28, а при 30° — уже 40. Необходимый угол рассеивания устанавливался следующим образом. Лампа ИФК-120 приклеивалась к текстолитовой плате под небольшим углом и подключалась к питанию по схеме, показанной на рис. 5. При нажатии на кнопку К1 на лампу подается поджигающий импульс, и она начинает светиться фиолетовым светом. Направляя отражатель на белый экран в затемненном помещении, устанавливался нужный угол рассеивания, учитывая, что в воде он уменьшится в 1,33 раза. Затем плата с импульсной лампой приклеивалась к отражателю, и осветитель собирался. Следует заметить, что при необходимости разобрать осветитель стекло можно аккуратно отделить от корпуса острым ножом.

Как было сказано выше, для контроля зарядки накопительных конденсаторов применяется неоновая лампа ИН-3. Она расположена вблизи окна видоискателя фотобокса так, что при наводке на резкость и визировании работа вспышки контролируется. При подсоединении вспышки к фотоаппарату цепь синхронизации и контрольная лампа ИН-3 включаются посредством разъема Ш5.

Подводная вспышка изготовлена на основе двух импульсных осветителей ФИЛ-100, выпускаемых нашей промышленностью. Конденсаторы типа К-50-17. Применение других типов повлекло бы за собой увеличение габаритов блока питания. То же самое следует сказать об отражателях— замена рефлекторов от ФИЛ-100 на любой другой приводит, как правило, к уменьшению ведущих чисел осветителей.

Осветители во время съемки выносятся вперед на жестких алюмиевых трубках под углом к снимаемому объекту. Для съемки на различных расстояниях применяется набор трубок разной длины.

Вспышка подготавливается к работе в следующей последовательности. На каркасе размещаются элементы батареи и закрепляются изоляционными планками. Батарея подключается к электросхеме. После этого производится проверка времени зарядки накопительных конденсаторов. С этой целью включается питание, подключается неоновая лампа и синхроконтакт к фотоаппарату. Несколько раз разряжаются накопительные конденсаторы через импульсные лампы. Время зарядки конденсаторов от свежей батареи не должно превышать 10—15 с. Далее блок питания вставляется в корпус и закрепляется на кронштейне винтами. Кронштейн прикрепляется к фотобоксу снизу четырьмя винтами. Электрическая цепь синхроконтакта и неоновой лампы ИН-3 вводится в штуцер бокса и герметизируется. Внутри бокса соединяется разъем синхроконтакта и лампы контроля зарядки конденсаторов Ш5. Закрепив осветители под необходимым углом и закрыв фотобокс, собранную систему проверяют в надводном положении, сделав один – два пробных снимка.

Во время фотографирования под водой выключатель может находиться все время во включенном положении, так как после зарядки накопительных конденсаторов батарея отдает энергию только на ток утечки

емкостей, который очень мал. После включения вспышка не требует дальнейшего внимания. Экспозиция производится после загорания неоновой лампы.

Блок питания, осветители, кронштейн и трубки имеют общий вес в воздухе около 2,5 кг, отрицательную плавучесть в воде 0,5 кг. Для компенсации отрицательной плавучести между корпусом блока питания и кронштейном размещена пенопластовая вставка.

Для импульсных ламп экспозиция регулируется, как известно, изменением относительного отверстия объектива, которое, в свою очередь зависит от следующих факторов: расстояния между источником света, фотоаппаратом и объектом; прозрачности воды; чувствительности используемого фотоматериала; мощности энергии вспышки; плотности применяемых корректирующих светофильтров. Под водой изменяются первый и второй факторы, остальные обусловлены только подготовкой к погружению.

Так как определение экспозиции при съемке под водой с импульсными лампами затруднено, используется приближенный метод, суть которого в следующем.

Производят с различных расстояний съемку объекта в условиях наибольшей прозрачности воды и при максимальной энергии импульсных ламп без корректирующих фильтров и, обработав пленку, определяются кадры с нормальной экспозицией и составляется таблица значений диафрагмы в зависимости от расстояния между фотоаппаратом и объектом съемки (табл. 1)

Таблица 1

$L_м$	1	2	3	4	5	6	7
Д	16	11	8	5,6	4	2,8	2

Для пользования таблицей подсчитывается поправочный коэффициент в зависимости от факторов: мощности энергии вспышки, кратности светофильтров, чувствительности пленки, прозрачности воды.

$$К = \frac{ЭКС100}{Э_1КС_1}$$

Где Э, С — энергия вспышки и чувствительность пленки при составлении таблицы; Э1, С1—энергия вспышки и чувствительность пленки при предстоящих съемках; К — кратность светофильтра; П — прозрачность воды в процентах (за 100% принимается максимальная прозрачность воды при пробных съемках).

Полученный коэффициент показывает, во сколько раз необходимо увеличить относительное отверстие объектива. К примеру, коэффициент равен четырем — значит экспозицию необходимо увеличить в четыре раза. Так, по приведенной таблице расстоянию до объекта 3 м будет соответствовать значение диафрагмы, равное 2,8. В дальнейшем необходимо только внести поправку на внешнюю освещенность и изменение прозрачности во время съемки.

Полученная таблица выгравирована на текстолите (углубления залиты белой краской) и прикреплена к крышке фотобокса.

А. ДМИТРИЕВ,
кандидат технических наук

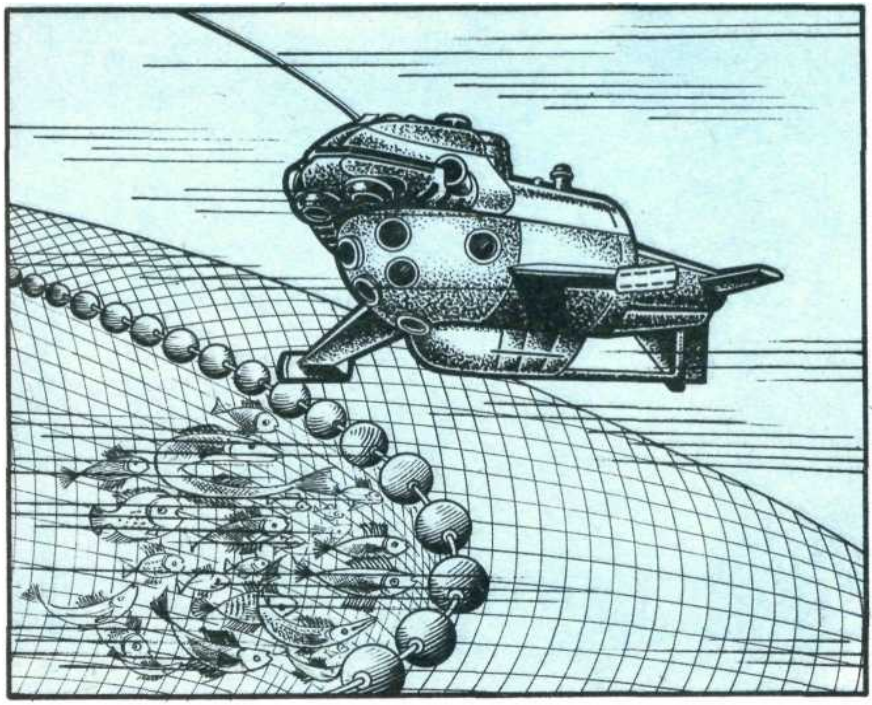
РАБОТЫ НА МОРСКОМ ДНЕ

Подводные аппараты с манипуляторами пока не могут выполнять работы с ловкостью и проворством водолазов, однако для значительных глубин они имеют свои преимущества: большую глубину погружения, длительную автономность, возможность доставлять к месту работы инструменты и оборудование, необходимые для специальных работ.

Большинство зарубежных обитаемых аппаратов в основном используется на материковых шельфах и склонах с глубинами до 300—600 м для различных исследований и работ, в том числе обслуживания подводных нефтепромыслов, прокладки трубопроводов, монтажа инженерных сооружений. Вероятно, в ближайшее время общее число подводных аппаратов в мире превысит цифру 200. В 1976 году только в Северном мо-ре их работало свыше 30.

В связи с возрастающим спросом на подводные монтажные и ремонтные работы зарубежные фирмы приступили к серийной постройке эффективных, пользующихся большим спросом аппаратов. Эффективность аппарата прежде всего оценивается кругом выполняемых задач, техническими и эксплуатационными показателями. Однако иногда совершенный универсальный аппарат, более дорогой в эксплуатации, может не выдержать конкуренции с простым специализированным, выполняющим узкий круг задач, например, разведку промысловых объектов, обследование дна, аварийно-спасательные работы, прокладывание подводных трубопроводов и т. п. Чрезвычайно важным качеством любого подводного аппарата является возможность его перевозки различными видами транспорта, в том числе автомобильным и воздушным.

Общим недостатком всех современных подводных аппаратов является ограниченная автономность по запасам энергии и длительность переподготовки к очередному погружению, которая определяется временем зарядки аккумуляторных батарей, баллонов ВВД и проверки работоспособности систем, обеспечивающих надежность работы под водой. Аварии подводных аппаратов с гибелью экипажей происходят очень редко, что свидетельствует о достаточно высокой надежности современных аппаратов. Тем не менее следует добиваться, чтобы они полностью исключались. Поэтому для безопаснос-



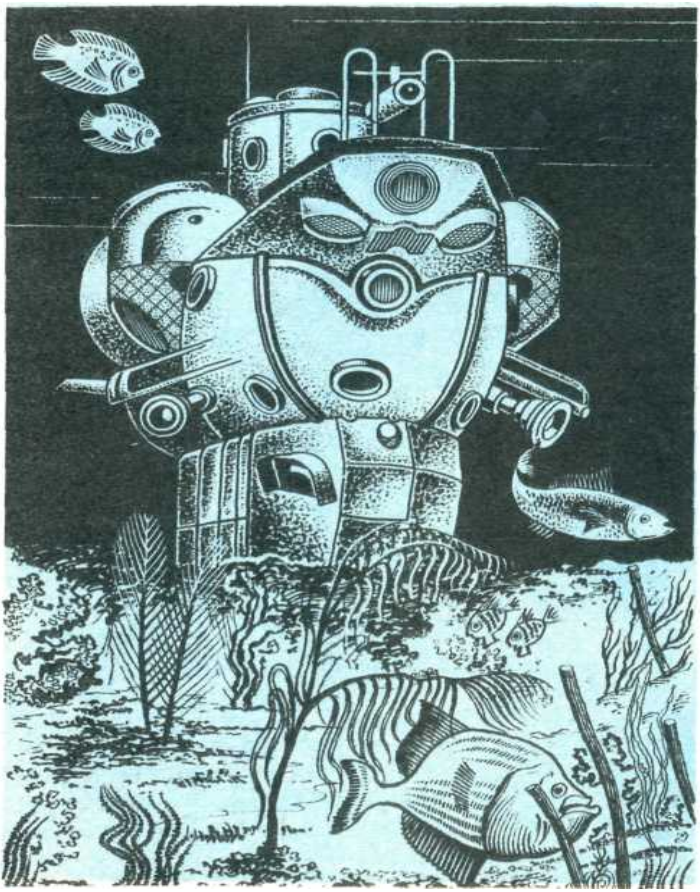
«Тетис» над тралом.

ти погружений очень тщательно контролируется техническое состояние аппаратов, совершенствуются системы, обеспечивающие безопасность, проверяются знания обслуживающего персонала и водителей.

В нашей стране подводные аппараты широко используются для промысловых и рыбохозяйственных исследований. Например, институт ПИНРО* с 1954 года выполняет ихтиологические исследования в глубинах Северной Атлантики с помощью

Гидростатов, подводных лодок и аппаратов. Среди них — буксируемый аппарат «Атлант-1». Он применяется с 1964 года для изучения и совершенствования активных орудий лова, обследования рельефа дна и определения численности морских организмов. За последние пять лет ученые океанографических и рыбохозяйственных институтов получили в свое распоряжение серию двухместных буксируемых аппаратов типа «Тетис», глубоководные аппараты типа «Север-2», подводные автономные самоходные аппараты «ТИНРО-2» «Аргус», «Пайсис», подводные авто

* **Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии.**



Подводный аппарат «ТИНРО-2».

номные самоходные: лаборатории «Черномор» и «Бентос-300».

Советские гидронавты приобрели большой опыт эксплуатации подводных аппаратов, а ученые получили много сведений о морских глубинах, имеющих большое значение для науки и практики освоения ресурсов морей и океанов. Непосредственные наблюдения за работой орудий лова позволили разработать новые более рациональные тралы и методы лова. Точные сведения о распределении и поведении промысловых объектов дали возможность более правильно оценить естественные запасы рыбы, прогнозировать размеры выловов, не нарушающих воспроизводство. Подводные наблюдения дают также знания, необходимые для дальнейшего развития прибрежных морских хозяйств по разведению рыб и мол-

люсков, а также морского пастбищного рыбоводства.

Исследования в области промысловой океанологии и морехозяйствования широко ведутся в Японии, США, Франции. Однако большую часть подводных аппаратов за рубежом используют для общих океанографических исследований и освоения минеральных ресурсов Мирового океана. Аппараты для этих целей поставляют различные фирмы.

Американская фирма «Perry Cabmarin Biklers» («Перри Кэбмэрин Билдерс») одна из первых начала производство обитаемых подводных аппаратов типа ПК. В 1962 году она построила аппарат ПК-3Х, ставший прародителем многих аппаратов такого типа. В 1967 году фирма ввела в строй двухместный аппарат, получивший имя «Нектон». Впоследствии к имени однотипных аппаратов этой серии стали добавлять греческие буквы: альфа, бета, гамма.

Аппараты типа «Нектон» до сих пор широко используются для подъема затонувших предметов, укладки в траншею подводных кабелей, обследования дна, спасательных, взрывных и других работ под водой. Так, например, в начале 1970 года «Нектон-альфа» принимал участие в аварийно-спасательных работах в Калифорнийском заливе, где не мог самостоятельно всплыть с глубины 130 м известный подводный аппарат «Дип Квест» из-за намотавшегося на его гребной винт нейлонового троса. «Нектон-альфа» погрузился к затонувшему аппарату с ножом, зажатым в манипуляторе, и перерезал трос. «Дип Квест» благополучно всплыл. После этого случая «Нектон-альфа» участвовал в подъеме затонувшего на глубине 70 м катера, а затем в спасении подводного аппарата «Нектон-бета», потерпевшего аварию во время этой спасательной операции.

Третий подводный аппарат этой серии — «Нектон-гамма» использовался для осмотра и ремонта подводного нефтепровода в канале Санта-Барбара (Калифорния), принимал участие в работах по подъему мощного буксира, затонувшего в Ванкуверской бухте на глубине около 100 м. Затем «Нектон-гамма» был перевезен в Тихий океан на побережье Британского Гондураса для изучения коралловых барьеров и атоллов. С его помощью выполнялись биологические и геологические исследования, производился сбор образцов кораллов, грунта и организмов, обитающих на рифах. Исследования выполнялись на глубинах до 300 м.

В 1970 году аппарат ПК-5С этой же фирмы по контракту с французской компанией выполнял поиск твердых полезных ископаемых на океанском дне с глубинами до 350 м. Затем его перевезли в Египет для осмотра подводных трубопроводов и работы в нефтедобывающем центре Рас-Шаер, расположенном в 200 милях к юго-востоку от Каира. На подводном нефтепромысле, объединяющем 36 скважин, гидронавты произвели тщательное обследование буровых установок и нефтепровода длиной около 100 км, проложенного на глубинах до 80 м. В 1971 году в тех же районах подводный нефтепровод обследовал другой подводный аппарат — ПК-9, аналогичный ПК-5С.

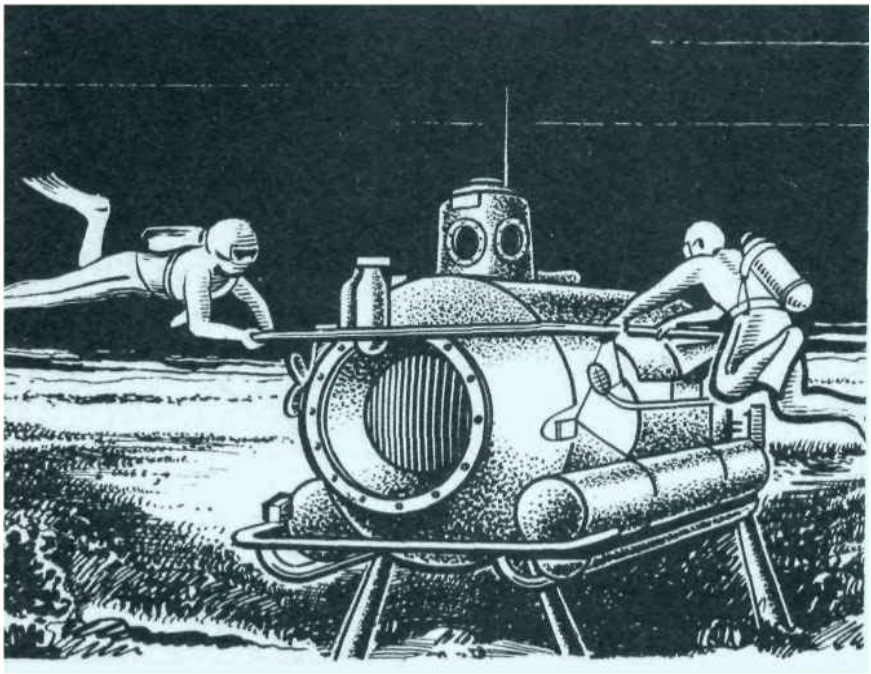
Летом 1974 года два аппарата типа

ПК-8 провели осмотр и нанесли на карту подводный газопровод, проходящий по дну Мессинского пролива на глубине 360 м. Хорошо себя зарекомендовал их собрат ПК-8Б. В 1971 году он использовался в районе мыса Санди-Хук штата Нью-Джерси для обследования района сброса сточных промышленных вод и определения степени их рассеивания подводными течениями. Во время исследований собирались образцы донных осадков, пробы воды, измерялись скорости течений, производились фотографии и видеомагнитофонные записи участков морского дна. В феврале 1972 года аппарат в течение двух месяцев проводил в Беринговом море исследования и наблюдения за лежбищами моржей в районах с паковыми льдами. А в декабре 1973 года его доставили на борту транспортного самолета в Гренландский фиорд для участия в работах по подъему вертолета, затонувшего на глубине 200 м.

Первый двухотсечный подводный аппарат для доставки водолазов на дно в режиме насыщения фирма «□ери» построила в 1967 году. Назвали его «Дип Дайвер».

«Дип Дайвер» использовался мно-

ПК-1202 на морском дне.



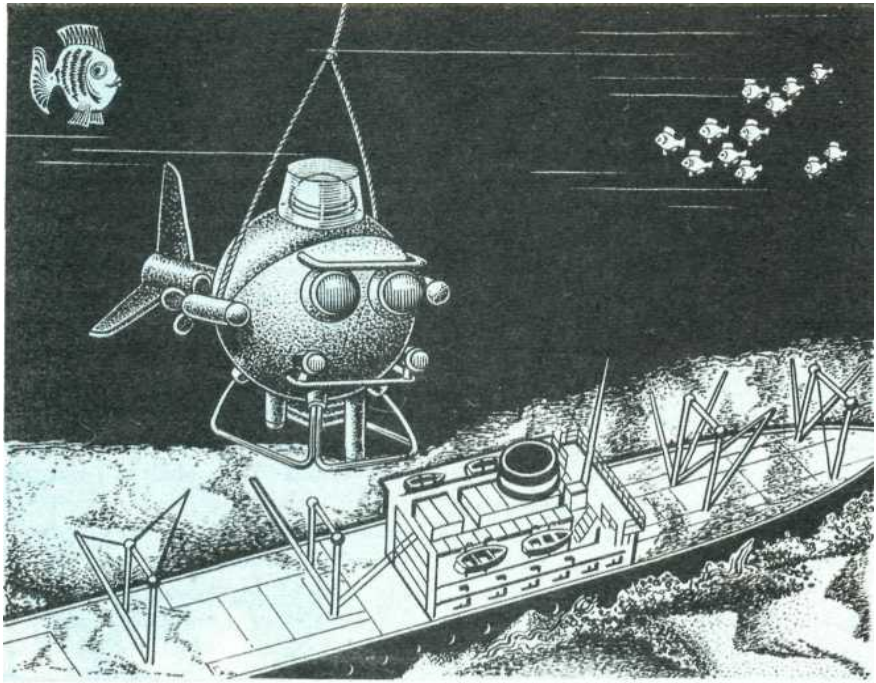
го и успешно. В 1969 году его применяли для осмотра подводного нефтедобывающего оборудования и разведки новых месторождений нефти в Мексиканском заливе. Из кормового отсека подводного аппарата выходили для выполнения работ в море два водолаза. Наблюдения и рабочие операции регистрировались видеомагнитофоном. В 1971 году с помощью «Дип Дайвера» французские гидронавты обследовали трубопровод диаметром 4,6 м, по которому подается пресная вода в г. Марсель. Войдя в трубопровод, аппарат в течение часа прошел 755 м, тщательно обследовав его внутреннюю поверхность. Результаты наблюдений передавались по гидроакустическому телефону. Не имея возможности развернуться, аппарат возвратился в водохранилище задним ходом. «Дип Дайвер» послужил прототипом для проектирования и строительства новых более совершенных аппаратов такого же назначения. В 1974 году такие аппараты участвовали в аварийно-спасательных работах и буксировке морской платформы высотой 120 м. Во время операции за восемь дней было выполнено двенадцать погружений с выходом водолазов на стометровой глубине.

К наиболее совершенным аппаратам фирмы относится ПК-1202, имеющий водоизмещение около 14 т, полезную нагрузку 670 кг, глубину погружения до 1000 м, два манипулятора грузоподъемностью 35 кг с силой захвата 90 кг. Экипаж подводного аппарата составляют четыре человека, из них двое — водолазы. Аппарат ПК-1202 позволяет обследовать дно, выполнять взрывные работы, брать грунтовыми трубками пробы, работать электрогидравлическими инструментами. Суточная стоимость эксплуатации этого аппарата, включая работу обеспечивающего судна, составляет 17 тысяч долларов. Транспортировка возможна по железной дороге, автомобилем и самолетом.

В США строительством подводных аппаратов занимается также фирма «Sun Shipbuilding and Dry Dock Co» («Сан Шипбилдинг энд Драй Док Ко»). В 1969 году она построила два аппарата «Гаппи». Подача электроэнергии по кабелю с подводного судна позволила при массе аппарата всего в 2,3 т обеспечить высокие технико-эксплуатационные качества: большую скорость, автономность и полезную грузоподъемность. В 1970 году «Гаппи» выполнил задания шести крупнейших нефтяных компаний США, разведывая на шельфе Аляски подводные нефтяные месторождения на глубинах до 183 м. В последующем этот аппарат использовался для самых различных подводных работ.

В 1968 году фирма «North Amerrican Aviation» («Норт Америкэн Авиэйшн») построила первый подводный аппарат типа «Бивер-Марк-4», предназначенный для выполнения работ и исследований на глубинах до 600 м. После тщательных испытаний, опытной эксплуатации и внесения в конструкцию значительных усовершенствований, «Бивер-4» был принят в серийное производство.

В 1970 году в канале Санта-Барбара «Бивер-4» провел серию погружений по заданию научно-исследовательского центра ВМС США. Измерялись температура, скорость тече-



«Гаппи» обследует затонувшее судно.

ния, прозрачность и соленость воды от поверхности до глубины 430 м. Результаты измерений фиксировались самописцами. Одновременно выполнялись детальные исследования рассеивающего слоя, изучение суточной миграции планктона, гидроакустические свойства водного пространства. В июне 1974 года «Бивер-4» провел тщательные исследования в проливе Лонг-Айленд штата Нью-Йорк. Во время погружений проверялась и оценивалась эффективность новых методов рентгенолюминесценции и нейтронного обнаружения загрязняющих веществ в донных отложениях. Но в основном аппараты типа «Бивер-4» используются для монтажа и обслуживания подводных нефтепромыслов и различных сооружений на морском дне.

В 1976 году фирма «International Underwater Contraktors» (США) эксплуатировала три аппарата типа «Бивер-Марк-4» с предельной глубиной погружения 900 м. Эти подводные аппараты оборудованы гидролокатором кругового обзора и иллюминатором диаметром 1 м. Движительно-рулевой комплекс обеспечивает продольное перемещение и вращение аппарата в заданных углах по трем

координатным осям. Два манипулятора, смонтированные в носовой части под иллюминаторами, имеют шесть степеней свободы и вращения захвата. Кроме комплекса работ, свойственных каждому рабочему аппарату, «Бивер-4» оборудован устройствами для выполнения фото- и киносъемки, обследования грунта дна, сопряжения данных о расположении подводных сооружений и объектов с данными искусственных спутников Земли. С целью обеспечения безопасности почти все внешние механизмы, в том числе аккумуляторные батареи и манипуляторы, могут сбрасываться при возникновении аварийной ситуации. Наличие на аппарате «Бивер-4» стыковочных комингсов позволяет водолазам спускаться в глубины в режиме насыщения и после работы возвращаться в декомпрессионную камеру, расположенную на судне-базе. Суточная стоимость эксплуатации аппарата составляет от 3 до 4 тысяч долларов. Ожидается, что в ближайшее время 25 аппаратов типа «Бивер-4» будут выполнять на дне моря инженерно-геологические работы.

Канадская фирма «International Hydrodynamics Corporation (HICO)» «Интернэшенл Хайдродайнэмикс Корпорейшн (ХИКО)» с 1965 года строит аппараты типа «Пайсис». Первый аппарат «Пайсис-1» длительное время работал по контракту с ВМС США по подъему опытных образцов торпед, затонувших на полигоне в Пьюджент Саунд. В конце 1969 года аппарат участвовал в подъеме буксира, находившегося в Ванкуверской бухте на глубине 200 м. Он выполнял поиск и осмотр аварийного судна, подготовку к подъему и крепление подъемных тросов. Для выполнения этой операции потребовалось четверо суток. Три года спустя в этой же бухте «Пайсис-1» выполнил аналогичные работы по подъему судна водоизмещением 135 т, затонувшего на глубине 140 м. Два стальных подъемных троса были закреплены на судне с помощью манипуляторов и переданы на грузовой гак плавучего крана. Все это было сделано в воде, видимость которой не превышала 2 м.

В 1972 году большой объем гидрологических, акустических, сейсмических и других научных исследований, а также работ по разведке месторождений нефти и газа, осмотр подводных газопроводов выполнил на тихоокеанском побережье Канады «Пайсис-4».

Аппараты «Пайсис» успешно используются для прокладки по морскому дну трубопроводов и кабелей. В августе 1973 года в Ирландском море на глубинах до 420 м работал «Пайсис-3». Мощным гидромонитором он рыл на дне траншею и укладывал в нее трансатлантический телефонный кабель. За 23 дня была прорыта траншея длиною 11 км, глубиной до 50 см и в нее уложен кабель. На 24 день работы с аппаратом произошла авария: уравнительную цистерну залила вода, и отдачу аварийного балласта заклинило. Для спасения экипажа в район аварии были доставлены аппараты «Пайсис-2» и «Пайсис-5». Через 72 часа, когда в аварийном аппарате оставалось воздуха для дыхания всего на полчаса, «Пайсис-3» был поднят на поверхность. Общая стоимость работ по рытью траншеи и укладке в нее

кабеля от берегов Англии до Канады оценивалась в 75 миллионов долларов.

Канадская фирма «ХИКО» в 1976 году эксплуатировала двенадцать подводных аппаратов, из них шесть— в Северном море. Типовой аппарат этой фирмы «Пайсис-8», с предельной глубиной погружения около 1000 м, массой 11 т, оснащенный манипуляторами и инструментами, за восемь часов способен обследовать трубопровод протяженностью 10 миль. Стоимость эксплуатации 12—15 тысяч долларов в сутки. Кроме обслуживания подводных трубопроводов «Пайсис-8» может использоваться для укладки кабелей в траншеи, а также в спасательных операциях.

Аппараты типа «Пайсис» пользуются широкой известностью. Два таких аппарата приобретены Институтом океанологии имени П. П. Ширшова Академии наук СССР для выполнения комплексных исследований на глубинах до 2000 м.

Подводные аппараты также используются для исследования грунта дна перед установкой на нем каких-либо крупных сооружений. Так, например, в 1972 году в Тихом океане, в районе Сан-Диего, глубоководный аппарат «Дип Квест» произвел серию погружений на глубину 1200 м. С помощью пробоотборников были получены колонки грунта высотой 3 м. Специальными приборами и манипуляторами определялась плотность и твердость грунта, прочность на сдвиг и другие характеристики дна.

Без работы не остаются и батискафы. В океанских глубинах ведут исследования «Триест-2» и «Архимед». В 1972 году у Гавайских островов батискаф «Триест-2» в течение месяца искал ценное электронное оборудование, затонувшее на глубинах около 5000 м. В конце апреля, после длительного поиска и закрепления грузоподъемных тросов, оборудование было поднято на поверхность с глубины 5022 м.

В 1973—1974 годах французские и американские океанологи выполнили широкую программу исследований Срединно-Атлантического хребта и рифовой долины в 360 милях к югу от острова Сан-Мигел, входящего в группу Азорских островов. Для исследований на глубинах около 3000 м использовались батискаф «Архимед» и глубоководные аппараты «Сиана» и модернизированный «Алвин». Погружения выполнялись в летние месяцы, отличающиеся наиболее спокойными погодными условиями. Примерно сто раз аппараты погружались на глубину 3000 м. В 1974 году один только батискаф «Архимед», выполнив двенадцать погружений, прошел под водой более 30 км, собрал и поднял на поверхность 125 т образцов грунта и коренных пород, сделал около 7000 фотографий. Кроме этих работ экипажи всех аппаратов производили видеомагнитофонные записи, измеряли и регистрировали параметры воды, изучали и собирали глубоководных животных и растения. Наиболее ценными исследованиями явились наблюдение и съемки изливающейся магмы в районах разрастания океанского дна, взятие проб остывшей лавы, а также измерения физико-химических свойств воды в этих районах.

В ПОДВОДНОМ МИРЕ

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

ПОДВОДНЫЙ МИР И БИОЛОГИЯ МОРЯ

Среди множества областей человеческой деятельности, в которых находят применение возможности и навыки спортсмена-подводника, биология моря — наука о жизни морей и океанов — занимает одно из самых первых мест. Можно с уверенностью утверждать, что эта наука вступила в качественно новый этап своего развития с того времени, как человек получил возможность рассматривать морскую среду изнутри. Именно рассматривать, наблюдать, ибо визуальный метод исследования — самый древний путь познания окружающего мира — не утратил своего значения и сегодня, в эпоху совершенных фотографических, фотоэлектрических и других технических методов. Поэтому не перестают пользоваться визуальным наблюдением зоолог и ботаник, географ и геолог, лесовод и космонавт. Лишь гидробиолог до недавнего времени довольствовался результатами только инструментальных методов исследования, посылая под воду различные сети, тралы, драги, дночерпатели, всевозможные ловушки, погружая фотоаппараты и телевизионные камеры.

Появившиеся у исследователя возможности проникать под воду, непосредственно наблюдать тот мир, с которым он прежде знакомился по показаниям приборов, дали интереснейшие результаты. Оказалось, что цвет многих морских животных в воде иной, чем у выловленных и извлеченных на воздух особей, что размещаются виды растений и животных не так, как это представлялось по

уловам сетей и тралов, что их взаимоотношения не всегда такие, как думалось прежде по косвенным данным. Выяснилось, что приборы, даже самые совершенные, распугивают под водой многих животных, и в руки исследователя доставляют лишь тех, которых удалось поймать случайно, либо животных малоподвижных. Это очень существенное наблюдение. Ведь по таким уловам биологами раньше делались выводы о населении данной акватории, о численном соотношении видов. Стало ясно, что орудия и приемы лова, разработанные без учета реакции на них объектов лова, неизбежно производят выборку среди представителей водного населения. Визуальные наблюдения под водой также показали, что вблизи бортов исследовательского судна отсутствуют многие морские животные — их отпугивают различные шумы и вибрация корпуса. Не случайно, что с плота или с другого «тихого» плавсредства в океане можно увидеть больше рыб и других животных, чем за то же время с борта отлично оснащенного исследовательского судна. Разумеется, невозможно изучить океан без современных «плавучих лабораторий», но, оказывается, нужно принимать в расчет те помехи, которые они вносят в его жизнь в момент производства работ.

Несомненно, наиболее яркой иллюстрацией того, что могут дать визуальные наблюдения человека в море, служат работы замечательного французского акванавта и ученого Жак-Ив Кусто.

Ж.-И. Кусто — пример наблюдателя, имеющего совершенную подводную технику, способную доставить его в нужное место, на нужную глубину. Наблюдения, проведенные этим исследователем совместно с такими известными морскими биологами, как профессора П. Драш и Р. Вэсьер, а также другими специалистами, внесли весьма существенный вклад в познание жизни Средиземного, Красного морей и многих других районов Мирового океана, в том числе и вод, хорошо изученных инструментальными методами. Снятые им фильмы — это не только поэтические рассказы о прекрасном и таинственном подводном мире, но и превосходные научные пособия по биологии моря.

Можно предположить, что именно у в и д е н н о е под водой: ставший хрестоматийным обрывок газеты, лежавший на четырехкилометровой глубине в Средиземном море, опустошенные в результате загрязнения прибрежные воды, нарушенное равновесие целых биологических си-стем в океане в результате хищнического уничтожения только одного вида животных—ускорило формирование Ж.-И. Кусто как страстного борца за сохранение фауны и флоры морей и океанов, за чистоту «голубого континента», как горячего сторонника международного сотрудничества на этом поприще.

Однажды, во время посещения Кусто стоявшего в порту Монако научно-исследовательского судна Института биологии южных морей АН УССР «Академик А. Ковалевский», разговор зашел о загрязнении Средиземного моря и о вкладе ученых СССР в его изучение. Французский исследователь внимательно слушал

Подводные фотографы— первые помощники биологов.

нас, соглашался с серьезностью сложившейся там экологической обстановки, приводил примеры из собственных наблюдений. Уходя, Кусто оставил в Книге почетных гостей запись, в которой были такие слова: «...Давайте вместе защищать море от посягательств технократов! Океанографы всех стран, соединяйтесь!» Слово «соединяйтесь» он аккуратно вывел на русском языке.

Но вернемся к незаменимости визуального метода познания жизни под водой.

В Черном море, например, ученые и работавшие под их руководством аквалангисты узнали этим путем немало такого, что не удавалось выяснить иначе. Так был проведен на больших площадях количественный учет хищного моллюска — рапаны, поедающей устриц и мидий, определены условия залегания на дне водоросли филлофоры, детально изучены подводные обрастания скал и камней, обнаружены неизвестные до того повадки рыб и беспозвоночных, выполнены редкие фотографии, а также многое другое. Но еще мно-гое и очень многое могут дать визуальные наблюдения. Здесь непочатый край для сотрудничества ученых и спортсменов - подводников.

Рассмотрим это на примере Чер-

ного моря, где подводный спорт, кстати, носит особенно массовый характер. Прежде всего нужно ска-зать, что спортсмен - подводник может оказать эффективную помощь биологии моря в том случае, если он специалист-гидробиолог, работает вместе со специалистом либо получил от него подробную инструкцию для выполнения какой-то определенной работы. Иначе полезность его деятельности может оказаться не существенной.

На вопрос о том, что нужно наблюдать (его часто задают спортсмены-подводники), единый ответ дать невозможно. Это зависит от моря, от района исследований, от времени года и других обстоятельств. Поэтому наиболее полную консультацию по поводу того, чем спортсмен - подводник может помочь биологии моря, могут дать специалисты ближайшего к месту погружений биологического учреждения. Но все же попытаюсь назвать некоторые виды информации об обитателях Черного моря, которые, независимо от района наблюдений, могут представлять интерес для науки.

Максимальные размеры морских организмов. Сведения о предельных размерах животных представляют существенное научное значение, ибо по ним судят о темпе их роста, возрасте и других биологических особенностях. Наибольшие размеры некоторых рыб и беспозвоночных Черного моря, официально зарегистрированные наукой, даны ниже. Все достоверные случаи превышения этих размеров будут представлять интерес и дадут основание для уточнения предельных размеров вида.

Максимальная известная длина тела черноморских рыб, см

Акула катран	208
Скат морская лисица	125
Скат морской кот	250
Черноморская хамса	18
Черноморский лосось	110
Сарган	60
Пикша, мерланг, голыш	50
Кефаль лобан	65
Кефаль сингиль	50
Лаврак	100
Каменный окунь	28
Луфарь	100
Ставрида	55
Темный горбыль	70
Светлый горбыль	150
Морской карась, или ласкирь	33
Смарида	20
Султанка, или барабулька	25
Зеленушка, или рулена	30
Морской дракончик, или скорпион	36
Морская коровка, или звездочет	30
Ошибень	25
Пеламида	84
Скумбрия	38
Бычок-кнут	25
Бычок-кругляк	20
Бычок-песочник	25
Бычок травяной	20
Морской ерш	30
Морской петух	75
Камбала калкан	106
Глосса	40
Морской язык	30

* **Имеется в виду общая длина, измеряемая от передней точки головы до конца хвоста.**

Максимальные размеры некоторых беспозвоночных Черного моря, см

Рапана (высота раковины)	19
Мидия (длина створки)	14
Мия, или песчаная ракушка (длина створки)	11,5
Каменный краб (ширина панциря)	9
Травяной краб (ширина панциря)	8

Чтобы сведения о размерах животного, выходящие за пределы известных, считались достоверными, необходимо сделать фотографию этого животного рядом с линейкой или другим предметом известной величины. Еще лучше показать этого животного в ближайшем биологическом учреждении, кстати, любой краеведческий музей будет рад такому прекрасному подарку.

Брачный наряд рыб. Самцы (гораздо реже и самки) некоторых видов рыб на период нереста приобретают яркую окраску, а иногда изменяют и форму тела (появляются удлиненные лучи плавников, изогнутые челюсти и пр.), резко выделяясь среди остальных особей. Биологическая целесообразность такого превращения заключается в том, что подобным образом рыбы облегчают распознавание особей противоположного пола в эту пору их жизненного цикла.

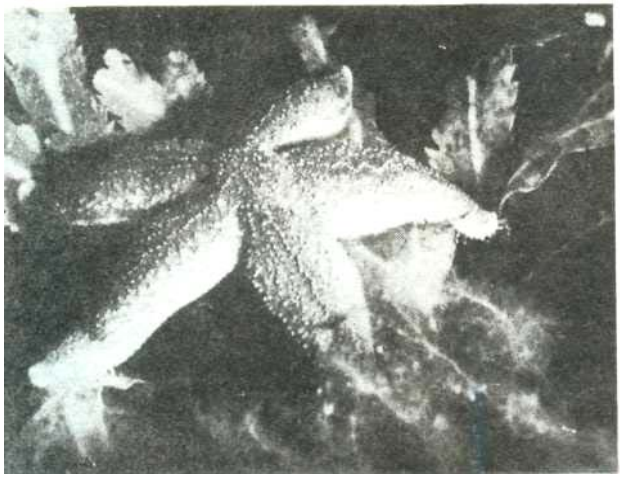
Брачные наряды могут быть различной степени «экстравагантности». У самцов трехиглой колюшки низ головы и брюшко во время нереста становятся ярко-красными. Самцы бычка-кругляка становятся черными, края удлиняющихся в это время спинных и хвостового плавников образуют белую или бледно-желтую кайму. Тело самцов троепера приобретает ярко-красный цвет, а голова — темно-коричневый, до черного. Ярчайшим многоцветным узором покрыто тело самца морской мыши-лиры.

Брачный наряд очень не стоек. Он появляется под воздействием особых гормонов, которые выделяются в кровь, и изменяется не только после извлечения рыбы из воды, но даже в результате различных переживаний, например испуга. Поэтому перенесенные в аквариум с морской водой рыбы могут утратить свою естественную яркость, поблекнуть. Подлинная их окраска предстает лишь перед взором ныряльщика. Чтобы донести ее до других, нужны подводные цветные фотографии либо фотографии объектов, только что помещенных в установленный здесь же, у места поимки, аквариум. Таких фотографий, увы, еще очень мало. Лишь В. А. Суетину удалось сделать пригодные для публикации снимки самца троепера в «брачном наряде». Один из них помещен на обложку 37-го выпуска «Спортсмена-подводника».

Побольше цветных фотографий, хороших и разных, вот что хочется пожелать спортсменам-подводникам!

Не только брачные наряды заслуживают снимка. Чего стоит, например, повседневная одежда зеленушек, бычков, креветок!

Брачные игры рыб. Это целая программа особых движений «ухаживания» и вообще поведения у нерестующих либо готовящихся к нересту особей. Наиболее известны "свадьбы" кефалей, происходящие в лет-



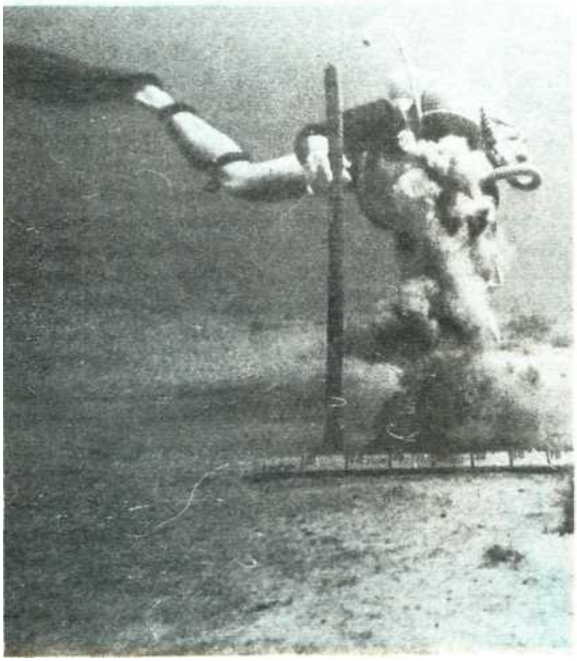
Морская звезда.

ние месяцы. Такие «свадьбы» нередко наблюдали ныряльщики вблизи берегов Крыма и Кавказа (хотя в литературе описаны и брачные игры вдали от побережья), но ни одного их удачного снимка еще нет. Для биологов здесь достаточно было бы черно-белого изображения.

Спортсмены - подводники часто наблюдают брачные игры рыб, и если все эти случаи с указанием места, даты и времени суток нанести на морскую карту, можно получить полную картину нереста или преднерестового периода того или иного вида рыб. Карты нереста, разумеется, уже есть, но они всегда будут нуждаться в уточнении и детализации, тем более, что в зависимости от изменения условий жизни, миграционные пути и распределение обитателей в море меняются.

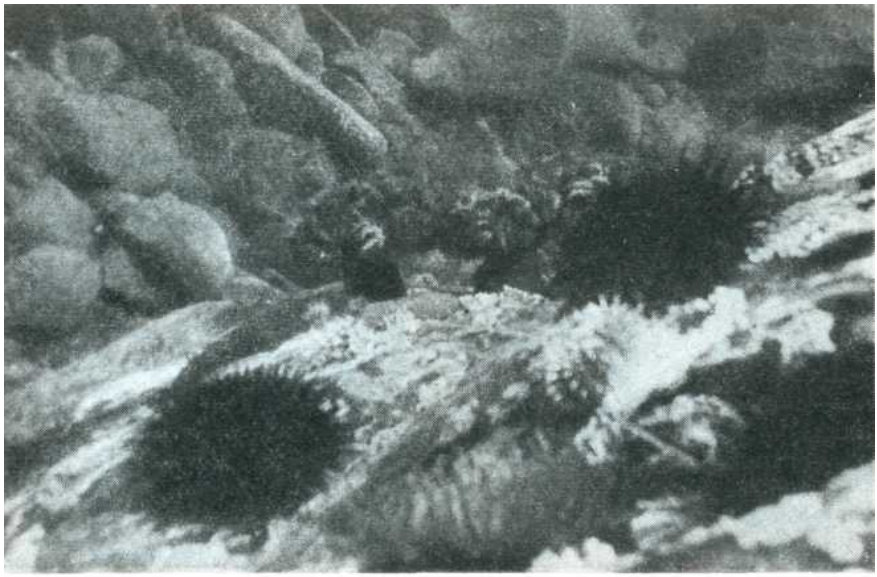
«Гнезда» рыб. Все рыбы, откладывающие донную икру, так или иначе заботятся о ее нормальном развитии. Иногда это просто выбор укромного места, где икринкам угрожает меньше опасностей, иногда—более сложные проявления заботы о потомстве. Одни рыбы откладывают икру в углублениях песка либо зарывают в песок, как песчанка, другие строят из камешков и обрывков водорослей настоящие гнезда, как некоторые зеленушки, третьи прикрепляют свои икринки к растущим на дне водорослям, как сарган и атерина.

Наблюдения за способами постройки гнезд, за охраной кладки икры, за распределением нерестовых участков могли бы дополнить имеющиеся научные данные. Взять хотя бы такие распространенные виды рыб, как сарган и атерина (феринка). Известно, что они прикрепляют свои икринки, снабженные многочисленными липкими нитями, к водорослям и подводным предметам. Однако хороших карт нерестилищ этих рыб в Черном море еще нет. В этом деле



Аквалангист ведет биологические наблюдения.

Замеряется глубина илового покрытия на морском дне.



Морские ежи и актинии.

тоже могут оказать помощь спортсмены-подводники. Икринки обоих видов круглые, желтоватые, у саргана диаметром 3 миллиметра, у атерины 1,5—1,7 миллиметра. Они достаточно хорошо заметны против света в виде скоплений желтоватых шариков на бородаче и других морских водорослях.

Редкие виды рыб и других морских животных. Сведения о них очень ценны прежде всего потому, что их трудно получить. Здесь как раз достаточный объем информации может дать только большая армия наблюдателей. Трудно назвать всех животных, редких в Черном море, с которыми может встретиться спортсмен-подводник. Это может быть даже кит (известны случаи захода в Черное море малого полосатика) или тюлень, несколько пар которого обитают у мыса Калиакра, или меч-рыба. Но если иметь в виду встречи более реальные — то скумбрия. Сейчас она стала редкостью, и важно знать все места ее обнаружения.

Важно знать места обнаружения и полосатого окуня, вселенного не так давно в Черное море. Прижился ли он, и где? Полосатый окунь похож на лобана (такие же темные полосы вдоль тела), но в первом спинном плавнике у него не четыре луча, как у лобана, а девять. Интересной была бы встреча с голубым крабом. Его видели недавно в Керченском проливе. Это крупный краб, с шириной панциря до 20 сантиметров, голубоватого цвета. Хорошо плавает (у него последние членики задних ног уплощены в виде весел),

охотится в толще воды. Если приживется в Черном море, может стать промысловым видом.

В общем, все редкие животные интересны для науки.

Водоросли и их фауна. Различные подводные «луга» и «леса» неплохо изучены, однако их очертания постоянно меняются, и сведения о наиболее богатых зарослях и их животных обитателях всегда будут представлять интерес. Из каких видов растений состоит тот или иной подводный «лес» или «луг»? Какие животные находят в нем приют и пищу? Кто размножается среди водорослей? Ответы на эти вопросы всегда представляют интерес для биологов моря.

Подводные банки. Возвышенности морского дна имеют особое биологическое значение. На них, как правило, можно встретить больше животных, чем рядом в «долинах». А если в море приходит беда, вроде дефицита кислорода (в последнее время это нередко наблюдается в зонах влияния речного стока), на возвышенностях больше шансов выжить. Инструментальное изучение жизни подводных банок затруднено в связи с тем, что их поверхность не ровная и орудия лова то и дело обрываются. Здесь лучше всего проводить визуальные наблюдения. Такие работы выполняются, однако многое еще предстоит сделать.

Поведение морских животных. Этого вопроса мы уже касались, но следует остановиться еще. Всегда будут ценны наблюдения за поведением дельфинов, за их отношением с другими обитателями моря. Есть сведения, что на дельфинов нападают стаи акул-катранов и уничтожают их. Об этом говорят материалы румынских ихтиологов, но никто в этом воочию еще не убедился. Или, скажем, наблюдения за поведением животных в период солнечных затмений. В такое время и большие животные и самые малые резко изменяют свой привычный образ жизни и поведение. Наблюдения позволили бы сделать ценные для науки выводы. Редкость самих солнечных затмений лишь подтверждает необходимость большого числа наблюдателей в подобных случаях. Есть сведения о том, что поведение морских животных изменяется и во время грозы. Все это крайние экологические ситуации. Но и в остальное время тоже можно подметить немало еще неизвестных и непонятных повадок животных, полнее раскрывающих их образ жизни и отдельные особенности.

Некоторые из перечисленных наблюдений можно проводить «по ходу дела», почти не прерывая непосредственных занятий спортсмена-подводника, другие требуют специально отведенного времени, навыков и консультаций. Но в любом случае они обогащают человека духовно, доставляют удовольствие. Право же, входя в море только для плавания, мы лишаем себя очень многого. Новые факты о жизни моря, с которыми сталкиваются спортсмены - подводники и о которых они сообщат морским биологам, могут обогатить науку и сделать более эффективными усилия человека по охране и обогащению того замечательного мира, который смотрит на нас с внешней стороны подводной маски.

ФИЛИПП ДИОЛЕ, ЖАК-ИВ КУСТО

ГОЛУБЫЕ НОРЫ*

Храм под водой

Андре Лабан часто рассказывал мне про Голубые норы в коралловых массивах Британского Гондураса и Багамских островов. Его друг, известный ныряльщик Жак Майоль (он погружался без аппарата на сто с лишним метров), подробно описал ему это необычное геологическое образование. «Норы» представляют собой выточенные пресными водами полости которые позднее были заполнены морской водой. Лабан убедил меня, что Голубые норы — подходящий объект для научного исследования и съемок кинофильма.

В водах Британского Гондураса находится второй в мире по размерам барьерный риф (первый — Большой Барьерный риф у северо-восточных берегов Австралии). От материка риф отделен большими глубинами, до 1200 метров.

Я решил идти на «Калипсо» к Лайтхауз-Риф — коралловому рифу в 50 милях от столицы Британского Гондураса Белиза. По словам Лабана и его друзей, здесь находилась самая большая и интересная из Голубых нор. Но чтобы добраться до этой полости, «Калипсо» надо было пересечь коралловое плато, простирающееся у самой поверхности моря. Карты этого района не внушали нам доверия, и мы полагались главным образом на собственные глаза.

Капитан Бассаже подвел «Калипсо» вплотную к внешней грани Лайтхауз-Риф. Дальше я не хотел идти, пока мы не произведем тщательную разведку с помощью катеров, «зодиаков» и аквалангистов.

При первом же погружении мы обнаружили, что край рифа украшен множеством крупных горгонарий, губок разных цветов, акропор. За внешней гранью в голубой воде мерцало коралловое плато. Там можно было ходить только на «зодиаках», да и то на самой малой скорости, соблюдая всяческие предосторожности. «Калипсо» пока лучше было постоять на якоре.

До Голубой норы оставалось семь миль, однако ее не было видно даже в бинокль с наблюдательного мостика «Калипсо», а с «зодиаков» и подавно. И мы шли почти вслепую, отыскивая извилистые проходы в

* Из книги Jacques-Yves Coustcau and Philippe- Diolc. Three Adventures. New York, 1973. Пер. с англ. Л. Жданова. — Прим. ред.

Жак-Ив Кусто и его сын Филипп.

коралловом массиве. Местами становилось так мелко, что и «зодиаку» не пробиться. Тогда мы вылезали и шагали вброд, таща лодки за собой.

Не один час продолжалась разведка, и все же в тот день мы добрались до Голубой норы.

На мой взгляд, Голубая нора вполне отвечала заманчивым описаниям Андре Лабана, и мне не терпелось добраться до нее на «Калипсо» со всем нашим снаряжением. Но для этого надо было провести судно через коварные мелкие воды в самое сердце рифа — предприятие, на которое не решился бы ни один здравомыслящий капитан. Без открытого прохода это было вообще невозможно. Проход нашелся, однако аквалангисты сообщили, что местами он сужается до пяти метров, а глубина уменьшается до метра. Видимая недоступность цели только сильнее раздразнила нас. Я поручил аквалангистам поискать другой проход, позволяющий пройти на «Калипсо» до «норы». Они вернулись и доложили, что других проходов нет, риф то и дело поднимается почти вровень с водой.

Я нерушимо верил в способность «Калипсо» одолеть и это препятствие. Поэтому я оставил на Лайтхауз-Риф отряд аквалангистов, которым поручил разведать наименее опасный путь к Голубой норе, а сам отвел судно в Новый Орлеан для ремонта. На Галапагосских островах «Калипсо» ткнулась носом в необозначенный на картах риф и смяла подводную обсерваторию.

Вернулись мы через месяц. В наше отсутствие аквалангисты разведали и обозначили проход через коралловое плато к Голубой норе. Однако и этот путь сулил немалые трудности: «Калипсо» предстояло совершить несколько крутых поворотов. И было похоже, что местами судно будет царапать килем грунт.

На всякий случай я нанял вертолет, чтобы наблюдатель сверху вел нас по обозначенному проходу. Один

из катеров проделал пробный рейс и расставил буи; радар «Калипсо» засекал его продвижение. Постановкой буев заведовал Альбер Фалько. Желтые буи обозначили фарватер слева, красные — справа. Всего буев было тридцать два, да еще Фалько установил светящиеся буи в самых опасных местах на случай, если внезапный шторм заставит нас отступать ночью. Позиции буев были нанесены на карту. Кроме того, группа Фалько должна была двигаться впереди, предупреждая нас о каждом препятствии на десятимильном пути.

Наконец все готово. Следом за двумя катерами «Калипсо» идет через коралловое плато. Отряд аквалангистов, включающий Ива Омера, периодически проверяет дно прохода; в восьми футах ниже ватерлинии в подводной обсерватории ведет непрерывное наблюдение еще один человек.

Потом Ив Омер рассказывал:

— Картина была впечатляющая. Я-то знал, что «Калипсо» продвигается медленно, но под водой мне казалось, что судно развило полный ход и несется прямо на меня.

Когда мы углубились в рифы мили на две, у меня вдруг создалось впечатление, что «Калипсо» очутилась в западне, из которой уже не выбраться, словно мы шли не по воде, а по сплошному кораллу.

Глубина все время уменьшалась. Восемь футов под килем... Пять футов... Местами сонар показывал всего три фута. К счастью, специальное устройство позволяет управлять скоростью «Калипсо» прямо с мостика. Когда песчаный грунт сменился коралловыми выступами, я решил отозвать из подводной обсерватории наблюдателя: обсерватория могла в любую минуту врезаться в кораллы. Дальше наблюдение обеспечивала телевизионная камера.

Вдруг радио донесло тревожное сообщение:

— «Калипсо»! «Калипсо»! Азимут 18,5 — всего пять футов воды!

Желтый буй обозначал точку, где судно должно было совершить двойной крутой поворот, чтобы обогнуть коралловую глыбу, которая поднималась вровень с поверхностью.

Как ни старался капитан Жан-Поль Бассаже, «Калипсо» села на мель. Хорошо еще, что деревянный корпус не врезался в жесткий коралл, а лег на песок.

Немедленно в воду ушли аквалангисты, чтобы проверить корпус. Они доложили, что только краска чуть поцарапана. Тем не менее мы сидели на мели, и как-то надо было с нее сниматься.

Я приказал отдать вспомогательный кормовой якорь, катера принялись тянуть «Калипсо» в сторону, машину включили на задний ход. Этот маневр помог, судно сползло с песка на более глубокое место, и мы возобновили движение вперед — с удвоенной осторожностью.

И вот наконец позади последний буй — перед нами простирается темная вода.

Поперечник Голубой норы равен примерно 300 метрам, и ее окружает правильное коралловое кольцо с двумя узкими просветами. Глубину я определил примерно в 100—120 метров. Легенда называет нору бездонной. Согласно той же легенде,

Голубая нора населена морскими чудовищами и поглощает всякое судно, которое отваживается в нее проникнуть.

Мы пришвартовались за мощные коралловые глыбы с таким расчетом, чтобы было удобно аквалангистам и можно было выгрузить необходимое для работы снаряжение, в первую очередь две мини-подлодки, катер для их буксировки и новую миниатюрную открытую подлодку, которая развивает хороший ход под водой и несет на себе баллоны и дыхательный аппарат, избавляя аквалангиста от груза. Для той же цели у нас служили три усовершенствованных подводных скутера.

Андре Лабан, Альбер Фалько и Ив Омер приступили к исследованию синей пучины. Им помогал друг Андре Лабана американец Боб Дилл, специалист по геологии моря.

Стена, вдоль которой спускались наши аквалангисты, была испещрена отверстиями. Вода — куда прозрачнее, чем в проходе, где постоянно взвешен песок.

Мы обнаружили, что в Голубой норе обитают акулы, тунцы и барракуды. Надо думать, им было не легче нашего проникнуть сюда. Коралловые рыбки попадались очень редко, но мы охотно забавлялись, гоняясь за скатами и песчаными акулами.

На глубине около 30 метров стены Голубой норы расширяются: можно подумать, что некогда полость перекрывалась сводом, который потом обрушился.

Погрузившись на 40 метров, аквалангисты обнаружили карниз и причудливые образования в виде висячих колонн, приделов, сводов. В свете фонарей они напоминали внутренности готического храма. Некоторые сталактиты были более десяти метров в длину, а ширина многих приближалась к двум метрам.

Наш геолог Боб Дилл был в восторге. Ничего удивительного — ведь ему довелось увидеть то, чего до нас никто не видел — подводные сталактиты. Отсюда следовало, что Голубая нора некогда была настоящей пещерой и находилась выше уровня моря. Ведь сталактиты образуются только на воздухе. Таким образом, возникновение этой Голубой норы можно отнести к концу ледникового периода, когда море поднялось и затопило пещеру. Позже обрушился свод.

На другой день мы спустили на воду две мини-подлодки — хотелось выяснить, какой глубины могут достигнуть исследователи. Одну подлодку вел Андре Лабан, другую — Альбер Фалько.

На глубине 50 метров Фалько обнаружил горизонтальную полку метровой ширины. Боб Дилл тотчас отправился изучить ее. И доложил, что она обозначает уровень воды в далеком прошлом.

Ниже 80 метров Лабан отметил, что вода становится мутной. Очевидно, это было связано с деятельностью бактерий. И совершенно пропали рыбы. Похоже, вода здесь содержала много серы. Значит, вода над дном Голубой норы не освежается океаном. Когда-то она сообщалась с внешними водами, но затем проход был закупорен — то ли обвалившимися глыбами известняка, то ли песком.

На глубине 120 метров обе мини-

подлодки легли на дно. Лабан и Фалько обратили внимание на разбросанные по дну крупные глыбы — несомненно, обломки свода. Идя над лунным ландшафтом, Фалько заметил еще один карниз и маленькие сталактиты. Важное наблюдение: получалось, что и дно Голубой норы в отдаленные времена находилось выше уровня моря.

Лабан и Фалько медленно поднимались к поверхности. Они сделали существенные для науки открытия, однако так и не увидели чудовищ, которыми многие легенды населяют Голубую нору...

Двадцать первого мая Фалько, выйдя на разведку на мини-подлодке, обнаружил в стене трещину на глубине 80 метров, и на другой день мы решили исследовать ее поближе. На этот раз туда пошли две мини-подлодки, одну вел Фалько, другую — Раймон Коль. Сперва они проскочили до отметки 100 метров. Тут Фалько вдруг пришло в голову исследовать грязевой конус на дне. Приблизившись, он установил, что округлая макушка конуса касается наклонной стены. Вода была на диво прозрачной, и Фалько задумал пройти между конусом и стеной.

В тот момент, когда он находился в просвете, заглох двигатель. Сбросить балласт! Но балласт уже был сброшен. Тогда Фалько выключил все системы и попытался завести двигатель. Никакого эффекта. Между тем мягкий ил словно обрел магнитные свойства и принялся обволакивать мини-подлодку. Понимая, чем это грозит, Фалько сбросил аварийный балласт. Однако и это не помогло.

Тем временем Раймон Коль метрах в ста от него пытался проникнуть в трещину, обнаруженную Фалько накануне. Он не видел, что происходит по ту сторону грязевого конуса, иначе мог бы клешней вытащить мини-подлодку друга из ловушки.

Фалько было совсем отчаялся, но тут его осенило. Он принялся изо всех сил раскачивать переднюю часть мини-подлодки. Помогло! Ему удалось стряхнуть ил с корпуса, а там и двигатель завелся.

Однако на этом опасности не кончились. Поднимаясь кверху, мини-подлодка ударилась о наклонную стену норы и забилась, точно птица в клетке. Фалько и тут вырвался из западни, но стена по-прежнему нависала над ним. Еще минута, и подлодка столкнется с полкой... Но к тому времени Раймон Коль уже услышал по телефону, что происходит. Он подошел к Фалько, ухватил его подлодку клешней и отвел на открытое место в середине норы, после чего оба направились вверх, навстречу свету. На поверхности их ждал катер. Трезвый ум Фалько и на этот раз выручил его.

Трофей весом в тонну

Чтобы наши наблюдения были возможно полнее, я решил поднять на борт обвалившийся сталактит, который видел на полке на глубине около 50 метров. Мы с Бобом Диллом надеялись, что эта колонна поможет получить ответ на некоторые вопросы: когда именно менялся уровень воды? Когда происходили

геологические процессы, изменившие облик всего этого района?

Работа предстояла непростая. Сталактит был достаточно крупным и, несомненно, тяжелым.

Прежде всего мы подогнали поближе «Калипсо», чтобы воспользоваться краном на корме судна. Одновременно несколько человек ушли под воду с заданием отделить колонну от грунта — иначе не обвяжешь ее тросом. Оказалось, что колонна вросла в кораллы. Пришлось рубить их кирками. Когда были закончены все приготовления, мы зацепили тросы мощным крюком, и кран стал медленно поднимать колонну. Она была около семи метров в длину и весила целую тонну. Во время подъема аквалангисты сопровождали наш трофей, чтобы он не бился о стены Голубой норы и не застрял в какой-нибудь трещине.

Наконец сталактит достиг поверхности, и мы могли насладиться великолепным зрелищем. Морская фауна придавала ему разноцветные оттенки; только одна сторона, которая была погружена в отложения, оказалась белоснежной.

Лишь после того как колонна легла на кормовую палубу «Калипсо», мы по-настоящему оценили ее размеры. И задумались над тем, сколько драгоценного места она занимает. Глядя на наши озадаченные лица, Боб Дилл объявил:

— Ладно, она мне не нужна целиком. Достаточно небольшого куска.

Но мы совершенно не представляли себе, как распилить сталактит, чтобы получился хороший срез. Эти образования напоминают дерево в том смысле, что на срезе видны внутренние слои, позволяющие геологам добыть нужную информацию.

К сожалению, хотя на «Калипсо» есть всякий инструмент, у нас не было пилы, способной справиться с камнем. Всего не предусмотришь...

В конце концов, мы придумали импровизированное, но достаточно эффективное приспособление. К тонкому стальному тросу привязали свинцовый груз и спустили в воду. Перекинули трос через сталактит и стали тянуть его лебедкой взад-вперед. Мало-помалу он вгрызался в колонну, и прошло изрядно времени, прежде чем он совсем ее перепилил. А точнее, лебедка работала без перерыва с начала вечера до двух часов ночи.

Серьезная проблема возникла из-за того, что при трении троса о камень выделялось сильное тепло. Тогда мы установили рядом насос, чтобы поток воды охлаждал колонну и смывал пыль.

Сразу после того как сталактит был перепилен, Боб принялся изучать срез. Он думал, что с первого взгляда узнает по нему все тайны моря. Однако гладкая поверхность с красивыми концентрическими кольцами разных цветов, от коричневого до белого, не так-то легко поддавалась расшифровке. Тогда Боб понюхал ее, попробовал кусочки на вкус. Геологи и впрямь умеют по вкусу определять некоторые породы.

А через несколько дней мы нашли и подняли другой обломившийся сталактит. Он лежал на той же полке, что и первый, но был поменьше, так что с ним было проще управиться.

Всего мы потратили на изучение Голубой норы Лайтхауз-Риф около двух месяцев. И постарались сделать все, что было в наших силах, чтобы эти исследования принесли пользу науке.

Когда вода кипит

При полете над Багамскими островами даже на сравнительно небольшой высоте трудно разобрать: где вода, где суша, где коралл. В воздухе над морем висит белая мгла. Вот мелькнули торчащие из воды глыбы коралла, на миг показалась полоска синего цвета, а вот какие-то темные, почти черные пятна — глубокие, но не очень широкие «норы»...

Я искал подходящее место для наших очередных исследований. Здесь, как в Британском Гондурасе, есть Голубые норы, но в Багамском архипелаге они меньше по размерам, более многочисленны и, насколько я мог судить с воздуха, еще более труднодоступны.

Само обилие Голубых нор тотчас породило один вопрос: уж не связаны ли они между собой подводными коридорами? Но проверить это будет не так-то просто. На Лайтхауз-Риф «Калипсо» пришлось достаточно трудно. Каково же будет тут? Не видно никаких проходов, сверху кажется, что «норы» окружены сплошными полосами коралла и песка.

По мнению геологов, багамские Голубые норы, аналогичные полостям, обнаруженным в известняках Флориды, образовались в плейстоцене. На полуострове Флорида сталактиты и сталагмиты находятся под землей на глубине 40 метров. Если бы нам удалось найти сталактиты хотя бы в одной из багамских «нор», это позволило бы сделать заключение, что «норы» некогда были сухими пещерами и колебания уровня моря носили общий, а не только местный характер.

На полуострове Юкатан такие полости называются «сеноте». Легенды утверждают, что жрецы майя устанавливали в пещерах жертвенники, и там иногда совершались человеческие жертвоприношения.

После тщательной воздушной разведки я решил, что лучше всего для наших работ в Багамском архипелаге подходит остров Андрос. Он самый крупный, и на нем больше всего «нор».

Обилие кораллов затрудняет подход к Андросу. Не один корабль потерпел крушение в омывающих его водах. На уступах андросского рифа мы видели остатки судов разных типов и разного возраста...

Голубые норы, которые я видел с воздуха, были со всех сторон окружены рифами, а то и просто сплошным грунтом, так что нам предстояло таскать снаряжение на себе. И еще одно обстоятельство осложняло нашу работу: временами вода в «норах» кипит. Во всяком случае, вам кажется, что она кипит. Когда Фалько, Ив Омер и Жак Делькутер приготовились к первому погружению в одну из здешних «нор», они вдруг увидели, что вода заклокотала и наполнилась пузырьками. На всякий случай они решили переждать, пока это явление прекратится.

Еще одна особенность андросских Голубых нор — они подвержены те-

чениям и противотечениям, возникающим в связи с приливом и отливом. Время от времени вода в «норах», бурля, поднимается или опускается. Внушительное зрелище... Так и представляешь себе, как тебя увлекает в неведомые пучины и расплющивает о стену подводной пещеры.

Боб Дилл отметил, что грунт Андроса выделяет воды больше, чем поглощает. На мой вопрос, как объяснить эту загадку, он ответил:

— Система коридоров в недрах острова сложнее, чем мы себе представляем.

А еще Боб рассказал мне, что морская вода поступает в «норы» мутной от планктона и органических остатков, а обратно выходит совсем прозрачной. Следовательно, в недрах кораллового массива откладывается большое количество органики. Вот объяснение, почему некоторые древние рифы пропитаны нефтью.

Разобравшись более или менее в механизме прибытия или убыли воды в Голубых норах, мы могли приступать к работе. После прилива и отлива вода некоторое время оставалась спокойной, и было решено этим воспользоваться.

Отряд с «Калипсо» обследовал много «нор», ходов и коридоров на Андросе, однако так и не нашел ни одного сталактита. Оставалось только надеяться, что доктор Джорж Бенджамен, химик из Торонто и великий любитель подводных исследований, посвятивший годы изучению геологических загадок Голубых нор, покажет нам «свою пещеру», где он видел зеленоватые столбы.

Это исследование, одно из самых трудных во всей нашей практике, я поручил своему сыну Филиппу.

Поскольку «Калипсо» в это время была занята в другом месте, Филипп арендовал в Майами судно под названием «Скорпион», гнилую посудину с двумя двигателями, генератором и водяной цистерной в той или иной степени неисправности. Другого судна за доступную цену просто не нашлось.

Вместе с Филиппом на «Скорпионе» из Майами вышли Раймон Коль, кинооператор Клод Беконье, Эжен Лагорио, Франсуа Дорадо, Боб Дилл и Том Монт из университета Майами.

Филипп установил, что компас дает ошибку в семнадцать градусов, и все же кое-как удалось дойти до острова Бимини. К этому времени правый двигатель превратился в сито, из которого вытекала нефть. Горючее собирали в бачок, поставленный под двигателем, и снова заправляли бак. Генератор в пути вспыхнул и взорвался. Кроме того, пришлось раз десять—двенадцать устранять короткие замыкания в проводке.

Добравшись наконец до Андроса, ребята первым делом навестили доктора Бенджамена и его родных.

Как положено настоящему благоразумному аквалангисту, доктор Бенджамен тщательно проинструктировал наших людей, прежде чем вести их на погружение. Он подчеркнул, чтобы они старались не задевать ил на дне, иначе мы тотчас замутит всю воду черным облаком. Вообще лучше ничего не задевать.

Вход в пещеру Бенджамена находился под водой и представлял собой трубу шириной всего около двух метров, длиной около 20 мет-

ров. В верхней части наклон трубы был равен примерно 45 градусам, внизу она становилась вертикальной. Калипсяне уже погружались здесь, но они внизу пошли на север и уперлись в стенку, а Бенджамен повел Филиппа и его товарищей в южном направлении.

Туннель был очень узкий, местами загроможденный обвалами, но ребята благополучно огибали обломки. Коридор, по которому их вел Бенджамен, протянулся метров на двести пятьдесят и оканчивался полукруглой полостью, где они увидели сталактиты.

За три недели, что длилась эта экспедиция, отряд Филиппа ежедневно два раза совершал погружения. Каждый заход поневоле был очень коротким, всего 20 минут, так как погружаться можно было только во время максимума прилива и отлива. Я смог присоединиться к ним на три дня и успел присутствовать при четырех погружениях; дважды в отлив и дважды в прилив. Могу подтвердить, что эти вылазки в толщу кораллового рифа были одними из самых сложных в практике нашей группы. Я всегда был решительно против затей, связанных с риском для жизни. Мы не какие-нибудь сумасброды. Стараемся все предусмотреть и организовать дело так, чтобы риск был сведен до минимума. В подводных пещерах, вроде андросской, малейшая ошибка могла обернуться трагедией.

...Я приготовился к своему первому погружению в пещеру Бенджамена. Аквалангисты стоят вокруг «норы», ожидая, когда вода перестанет бурлить. Смотрю на лица за масками. Серьезные, молчаливые. Не от страха, а от разумной оценки возможных опасностей.

Как только вода успокоилась, мы пошли вниз по трубе. При этом я поймал себя на странном ощущении: словно меня проглатывал огромный моллюск...

Я придерживался за укрепленный доктором Бенджаменом страховочный линь. Я был растренирован, слишком много времени провел на самолетах. Голова и уши болели, во всем теле ощущалась усталость. Однако замедлять движение нельзя. И без того в нашем распоряжении слишком мало времени. Если я задержу отряд и нас застигнет приливно-отливное течение, все окажутся в опасном положении. Я поглядел вверх, увидел тусклое окошко. Поднимаясь вдоль наклонной стены, серебрились пузыри выдыхаемого воздуха. Затем мы очутились в полной тьме.

На минуту остановились, пока Франсуа Дорадо направил свет фонарика в длинный коридор перед нами. Меня окружали темные силуэты моих друзей. Я боролся против глубинного опьянения. Лучшее средство против него — активная деятельность. Как только все спустились в коридор, подал сигнал к движению вперед. Посмотрел на часы — всего восемь минут на то, чтобы преодолеть 250 метров, отделяющие нас от пещеры.

Свод над головой постоянно напоминал, что мы не просто под водой, но и еще и под землей. Я остро ощущал, как мы уязвимы в этой чуждой стихии. Борясь с впечатлением нереальности, пристально смотрел

на пятна света от наших фонарей. Но разум не подчинялся. Мы находились в Дантовом аду, и его ворота закрывались за нами...

Внезапно коридор расширился, и я понял, что утомительный бросок завершен. Сердце учащенно билось, я дышал слишком порывисто. Постарался успокоить дыхание. Если израсходую запас воздуха, не вернусь на поверхность...

В свете фонариков перед нами простиралась пещера. Я видел сталактиты, сотни сталактитов. Тысячи лет они таились тут во мраке. Со дна пещеры навстречу им тянулись сталагмиты. Потрясающее зрелище...

Кажется, я не совсем отдавал себе отчет в том, что затрудняю работу Филиппу и его друзьям. Взволнованный увиденным, я быстро поплыл вперед. Филипп в это время снимал пройденый нами коридор, после чего был вынужден обгонять меня, чтобы снять анфас. При этом ему пришлось совершить буквально акробатические маневры. Но Филипп точно знает, что можно и чего нельзя делать под водой.

И вот уже пора возвращаться. Филипп снова поспешил вперед, чтобы снимать нас. Всего он за эту вылазку в недра земли отснял двумя камерами 250 метров пленки.

Как ни осторожно мы себя вели, наши движения потревожили отложения на дне, и постепенно видимость стала нулевой. Восторг сменился тревогой. Надо скорей возвращаться и проследить при этом, чтобы никто не отстал. А нас окружала черная мутная вода.

Ощупью мы нашли выход из пещеры и пошли вдоль длинного коридора. Между тем уже сказывалось отливное течение, и оно подгоняло нас сильнее, чем я ожидал.

Наконец мы очутились под выходной трубой. Я ощупью пересчитал весь отряд и проследил, чтобы все ушли вверх. И нервно ухватился за нейлоновый линь, который вел к свету и безопасности.

Время истекло, а нам еще надо было останавливаться для декомпрессии. Терпеливо выжидая положенные минуты, мы развлекались знакомым зрелищем: губаны очищали от паразитов несколько крупных каранксов. Каранксы замерли, чуть наклонившись вперед и приоткрыв жабры, а губаны поедали облепивших их рачков.

Раймон Коль нес с собой необычный трофей — веерообразный коралл, который он подобрал на дне пещеры. Казалось бы, прикрепленные организмы не могут жить в такой темноте. Видимо, коралл питался планктоном, приносимым приливно-отливными течениями.

После второй остановки для декомпрессии мы вышли на поверхность. Вода уже начала бурлить.

Никогда не забуду великолепную подводную пещеру. Но я был рад вернуться в мир людей. Нам стал доступен секрет, известный лишь горстке аквалангистов. Мы пережили одно из самых волнующих и замечательных приключений в своей жизни. Совершили достаточно рискованное погружение и вернулись живыми, потому что отряд состоял из опытных тренированных людей, уверенных в своих силах. А еще потому, что Филипп предусмотрел и учел все опасности.

Г. ВЕЙНГЕР,
кандидат биологических наук

ЧТО МЫ ЗНАЕМ О КИТАХ *

В народном творчестве прибрежных районов, в танцевальном, песенном и устном фольклоре киты и дельфины пользуются огромной популярностью. Истоки этого творчества уходят в глубину веков. В библии, основу которой составляют древнейшие сказания и мифы, киты упоминаются не однажды. Это и необыкновенное путешествие Ионы, сброшенного с судна в воду, проглоченного китом и изрыгнутого через три дня на сушу, и Левиафан — огромное похожее на крокодила чудище, наводящее ужас на моряков, и другие упоминания.

Видное место занимают эти животные и в древнегреческой мифологии. В отличие от других животных, обожествляемых как объект промысла, киты и дельфины в сказаниях Древней Греции выступают в роли благодетелей, добрых помощников человека. Из множества хорошо известных легенд подобного рода приведу одну, по моему разумению, наиболее романтическую.

Конкурсы песен вроде тех, что устраиваются теперь, проводились и в древние времена. Победитель одного из таких конкурсов Арион с призами и наградами возвращался домой. Призы составляли целое состояние, и команда судна, нанятого Арионом, не смогла устоять перед соблазном легкой добычи, решила убить обладателя призов и завладеть ими. Разбойники позволили несчастному Ариону перед тем, как его выбросят за борт, немного попеть. Арион спел одну из своих «конкурсных» песен и бросился в море. Но он не утонул. Дельфины, большие любители музыки, благодарные Ариону за песню, посадили его на спины и доставили к родному берегу раньше, чем туда прибыл злополучный корабль с грабителями. Обескураженные видом живого и невредимого Ариона, разбойники признались царю в совершенном преступлении и понесли заслуженное наказание. Сюжет о человеке с кифарой в руках, восседающем на дельфине, был излюбленным и широко распространенным среди художников разных жанров, нашел отражение и в нумизматике.

История хранит немало вполне достоверных случаев о дружественных отношениях между человеком и

---

* Продолжение. Начало см. в «СП» 49.

дельфинами с древних времен и до наших дней.

В середине шестидесятых годов нашего столетия интерес к дельфинам, по выражению профессора К. К. Чапского, носил «эпидемический» характер. Он объяснялся сенсационными сообщениями о несравненно более высоком, чем у других животных, интеллектуальном уровне дельфинов. Некоторые горячие головы среди зарубежных ученых были склонны считать, что эти животные находятся на более высокой, чем человек, ступени развития, что ценности человеческой цивилизации, знания человечества, сконцентрированные в бесчисленных книжных томах, куда слабее, чем опыт и знания дельфинов, хранящиеся в их памяти. Предпринимались вполне серьезные попытки перевести на человеческий язык (английский) мир звуков, издаваемых дельфинами. Американец Джон Лилли пробовал использовать для этой цели компьютер, построив специальную машину «СЦЕПТРОН», предназначенную стать посредником между человеком и подопытными дельфинами, переводя человеческую речь на язык дельфинов и наоборот. Его уверенность в способностях дельфинов была настолько велика, что конечным результатом разработанной им программы предполагалось обучение дельфинов разговору с человеком. Программа включала следующие четыре этапа: первый — электрическая стимуляция мозга; второй — отработка четкого произношения английских слов («вокальная тренировка»); третий — обучение животных называть словами окружающие предметы; четвертый — обучение дельфинов абстрактной информации посредством слов, то есть разговору с человеком. К сожалению, эксперимент дальше первого этапа не продвинулся, хотя некоторые из подопытных животных научились повторять за экспериментатором отдельные слова, и даже целые фразы. При этом разговорные способности дельфинов не выходили за пределы уровня попугаев или других «говорящих» птиц.

Увлечению интеллектуальными способностями китообразных послужили и первые опыты дрессировки этих животных. Здесь вообще открывались дух захватывающие перспективы. Начать с того, что для дрессировки других животных нужны экземпляры, отнятые от родителей в очень раннем возрасте (лучше в молочном). Дельфины же проходили этап приручения очень быстро, несмотря на то, что были отловлены во взрослом состоянии. Более того, буквально поражало непротивление человеку только что пойманных животных, то, как легко они смиряются с неволей.

Особенно удивительным оказалось поведение весьма крупного и достаточно свирепого в естественных условиях хищника — косатки. Английское название этого представителя зубатых китов «киллер вейл», что в переводе на русский означает «кит-убийца». Питаясь в основном кальмарами и рыбой, этот кит частенько не брезгует пингвинами и тюленями, преследует дельфинов и более крупных, чем он сам, китов, например, таких, как малый полосатик, достигающий 10 метров.

Групповой прыжок китовых дельфинов

При плавании в Антарктике в 1971 году мне пришлось наблюдать, как группа из пяти косаток с азартом нападала на загарпуненного сейвала, не стесняясь присутствия китобойного судна. Хищницы выхватывали из тела кита куски сала и мяса весом до 15 килограммов. Тем поразительнее, что поведение косаток в неволе ничем не отличается от поведения дельфинов. Они как будто забывают о своих кровожадных наклонностях, о мощных челюстях, вооруженных острыми и крепкими зубами, способными легко перекусить человека пополам. Как и дельфины, косатки легко приручаются, очень бережно относятся к тренеру и становятся прекрасными артистами коммерческих океанариумов. Один из первых таких артистов — семиметровый самец по кличке Шамо из океанариума «Морской мир» в Сан-Диего — демонстрирует но-

мер под названием «поцелуй косатки», выпрыгивая из воды и касаясь языком лица наклонившегося над бассейном человека. Число содержащихся в океанариумах касаток в настоящее время приближается к десяти, и все они при отлове и дальнейшем содержании вели себя исключительно дружелюбно.

Не менее удивительны способности дельфинов к дрессировке. Они далеко превосходят способности даже высоко организованных животных, например обезьян. При этом некоторые особенности обучения дельфинов действительно трудно объяснить, не признав за ними рассудочной деятельности. Так, обученный какому-либо трюку дельфин передает свои знания необученным, и иногда по команде дрессировщика чик исполняют и те животные, которые во время «уроков» находились в другом бассейне.

В общем-то, программа, с которой выступают дрессированные дельфины, не отличается большим разнообразием. Однако это объясняется скорее отсутствием фантазии и выдумки у дрессировщиков, чем ограниченными способностями китообразных. В сиднейском океанариуме я видел, как дельфины совершали различные прыжки, в том числе на высоту до 5 метров и через огненный обруч, носили на роструме (кончике «носа») мячи и другие предметы, возили тренера, державшегося за спинной плавник, заливали водой на пасти зажженную свечу. Но наибольшее впечатление произвел незамысловатый на первый взгляд номер: стойка на хвосте и движение по бассейну в вертикальном положении, высунувшись из воды. С точки зрения дрессировки, этот номер не представляет труда, но большого внимания заслуживает механизм его исполнения. Человек, вооруженный ластами, без помощи рук может, разогнавшись, выскочить из воды по пояс или немного выше. Но держаться в вертикальном положении с погруженными в воду только ногами, пусть даже усиленными ластами, не в состоянии ни один мастер спорта. А ведь у стоящего на хвосте дельфина соотношение сил такое же!

Теоретическое объяснение этого феномена было сделано лишь недавно группой советских исследователей, обнаруживших так называемый регулируемый гидроупругий эффект, зарегистрированный в 1972 году как научное открытие. Меняющееся давление крови в системе специальных сосудов, пронизывающих хвостовые лопасти, меняет упругость их тканей. В сочетании с очень сложными движениями хвоста такая переменная упругость и является движущей силой, удерживающей дельфина в вертикальном положении. В порядке курьеза можно сказать, что этот регулируемый гидроупругий эффект позволяет китам двигаться хвостом вперед.

В споре между оптимистами, считающими дельфинов способными к сознательной рассудочной деятельности, и скептиками, не признающими за этими животными подобных заслуг, оптимисты приводят неоднократные случаи спасения дельфинами тонущих людей, якобы продиктованные сознательностью, гуманностью, бескорыстной любовью к че-

ловеку, а главное, пониманием стоящей перед ними в данном случае задачи. Несомненно, факты эти необычны, они выделяют дельфинов из общей массы животных. Однако в рефлекторном, врожденном поведении дельфинов есть одна особенность, заставляющая усомниться в их исключительном отношении к человеку.

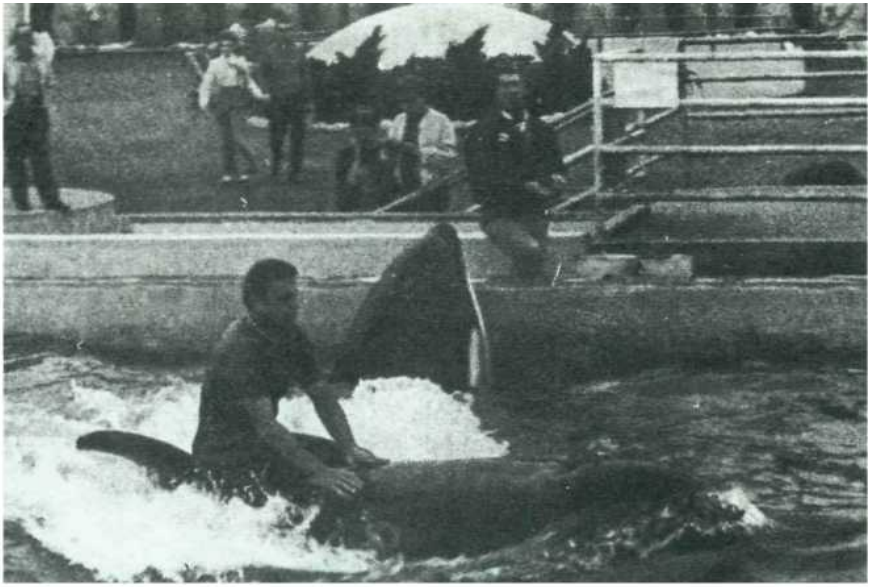
Использование для дыхания кислорода воздуха вызывает у китообразных необходимость периодически всплывать к поверхности, чтобы совершить дыхательный акт: выдох — вдох. И это — днем и ночью, в штиль и в бурю, при любом состоянии здоровья с момента появления на свет и до последнего мгновения жизни. Разумеется, делается это рефлекторно, автоматически, «не задумываясь». А если заболел? Если нет сил всплыть? Миллионы лет эволюции выработали у китообразных очень целесообразный рефлекс взаимопомощи, способствующий их сохранению — рефлекс выталкивания.

Рожают самки китообразных очень крупных детенышей, появляющихся на свет хвостом вперед. Удельный вес только что появившегося «на свет» младенца, еще не сделавшего первый вдох, а потому со спавшимися легкими, равен единице или чуть больше. Естественно, что без посторонней помощи такое дитя должно неизбежно пойти ко дну. И вот к моменту родов вокруг будущей матери собираются несколько взрослых дельфинов — «повивальных бабок». Как только новорожденный отделится от матери, «бабки» аккуратно, но настойчиво начинают подталкивать его к поверхности, где он и делает свой первый вдох. Аналогичным образом поступают животные с больным или раненым сородичем: по одному или по два-три они подныривают под него и толкают к поверхности, чтобы больной мог сделать выдох—вдох. Тренировки в оказании помощи такого рода начинаются в раннем возрасте и заключаются в выталкивании на поверхность неживых предметов или друг друга. Очевидно, вот такой сильно развитый инстинкт взаимопомощи и лежит в основе случаев спасения дельфинами людей. Забегая вперед, скажу, что такое поведение дельфинов пытаются использовать в спасательной службе. Специально обученные животные несут патрульную службу на пляжах, оказываясь в некоторых случаях эффективнее спасателей-людей.

Есть в поведении китообразных еще одна черта, коренным образом отличающая их от других млекопитающих и приводимая «оптимистами» в качестве серьезного аргумента в свою пользу. Речь идет о «самоубийствах» многих видов китообразных, о выбрасывании их на берег. Сообщения о таких случаях регулярно появляются в мировой периодической печати. При этом некоторые подробности действительно вызывают недоумение. Попытки спасать погибающих животных их буксировкой от берега на глубину, как правило, к успеху не приводят. Киты упорно возвращаются на мелководье и после непродолжительного и беспорядочного плавания вновь оказываются выброшенными на берег, где погибают от удушья.

Высота прыжка — 7 метров.

Однозначного объяснения такому поведению наука пока дать не может. По мнению одних исследователей, оно следствие заболевания, нарушившего работу эхолокационного аппарата, по мнению других — следствие забивания дыхала «отходами человеческой цивилизации», которыми сейчас изобилуют моря и океаны, — полиэтиленовой пленкой. Большинство же ученых сходится на следующем, вполне достоверном объяснении: в береговой полосе прибоя, в воде, пронизанной пузырьками воздуха, эхолокационный аппарат работать не может (акустики хорошо знают, какую помеху создает воздушно-пузырьковая завеса). Увлекшись охотой или игрой, один из китов или дельфинов, попав в эту зону, теряет ориентировку и оказывается сначала на мели, а позже — и на суше. Попавший в беду кит или дельфин начинает издавать сигналы



Верхом на косатке.

бедствия. Услышав этот сигнал, сородичи, находящиеся поблизости, слепо подчиняясь инстинкту взаимопомощи, устремляются на помощь и сами оказываются в его положении. Теперь и они подают сигнал бедствия. Таким образом, на отмели могут оказаться сотни животных. Прибой, солнце и асфиксия довершают трагедию. На земле есть участки побережий, где такие явления случаются регулярно. Разумеется, ни о каком «сознательном самоубийстве» в данном случае не может быть и речи. Животных приводит к гибели слепое подчинение врожденному инстинкту.

Не малую загадку для науки представляют вопросы систематики и происхождения китообразных. Все китообразные делятся но две группы — усатых и зубатых. К усатым китам относятся такие гиганты, как синий кит, достигающий 30 метров и гладкий кит, масса которого бывает более 100 тонн. Есть среди них и «малыши», например малый полосатик. Его длина 8—10 метров. Самый крупный представитель зубатых китов — кашалот. Его размеры — до 17 метров. К зубатым китам относятся косатка и все дельфины, в том числе и самые маленькие их представители — в метр-полтора. Обитают китообразные во всех морях и океанах (кроме закрытого Каспийского моря), в некоторых крупных реках и озерах, таких как Амазонка, Ганг, Ян-Цзы, озере Тянь-Шань.

Но обладая несомненным сходством между собой, усатые и зубатые киты сильно отличаются друг от

друга некоторыми чертами строения. Главное отличие, пожалуй, отражено в названии зубатых китов. Их пасть в зависимости от вида вооружена зубами от одного-двух до нескольких сот штук. У усатых китов зубов нет, у них во рту цедильный аппарат, образованный большим количеством вертикально расположенных пластин. Разнятся зубатые и усатые киты и объектами питания: первые кормятся одиночными, относительно крупными рыбами или кальмарами, а вторые удовлетворяют голод мелкими рачками или рыбами, захватывая их сразу помногу.

Современное многообразие жизни на земле — результат длительного и сложного процесса эволюции. Считается, что исходных форм в начале этого процесса было мало и что, приспосабливаясь к различным условиям среды, они образовали современную фауну и флору. Недостаток палеонтологического материала не позволяет сделать окончательных выводов о происхождении усатых и зубатых китообразных. По мнению одних ученых, предками зубатых были древние хищники, а предками усатых — древние растительноядные. По мнению других, все современные китообразные произошли от одного общего предка. А. А. Кузьмин — сотрудник лаборатории по изучению китообразных Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО), изучая строение скелета усатых китообразных, обнаружил у них ряд общих черт с земноводными, в том числе с лягушкой. Это позволяет предположить, что предки усатых, если когда-либо и выползали на сушу, то очень ненадолго, и что весь процесс их эволюции происходил вблизи воды. Надо признать, что такое предположение противоречит классическим представлениям о происхождении млекопитающих. Добавлю сразу, что ничего подобного в скелете зубатых китов не обнаружено, а это значит, что в эволюционном плане они значительно моложе усатых.

Считая себя (и не без основания) венцом живой природы, человек подчиняет ее себе, изучая пути хозяйственного использования, любого из ее компонентов. Каково же значение китообразных в хозяйственной деятельности человека? Каковы перспективы их использования в обозримом будущем?

Несколько видов крупных китов длительное время служили объектом интенсивного промысла, приведшего к чуть ли не полному истреблению некоторых из них. В экономике аборигенного населения Чукотки, Аляски и некоторых других прибрежных районов киты и до сих пор занимают видное место. Мясо усатых китов употребляется в пищу, играя важную роль в пищевом балансе. Японскую кухню, например, невозможно представить себе без китового мяса и десятков блюд из него.

Большие способности к дрессировке, легкая приручаемость открывают широкую перспективу использования китообразных в проникновении в тайны морей и океанов, освоении их ресурсов. Приведу несколько уже осуществленных экспериментов с участием дельфинов.

В 1965 году у берегов Калифорнии по программе военного ведомства США десять акванавтов двенадцать дней проводили исследования на глубине 64 метра. Связным между подводной лабораторией «Силэб-2», в которой жили акванавты, и надводным кораблем обеспечения был дельфин Таффи. Таффи ежедневно привозили на вертолете к месту работы из плавучего морского загона. По двадцать раз в день он плавал между лабораторией и надводным кораблем, доставляя корреспонденцию и различные инструменты. Расстояние в 64 метра Таффи преодолевал за 45 секунд. Работал он безошибочно, хотя испытания проводились в очень мутной воде, видимость ограничивалась 1—3 метрами, а иногда и расстоянием вытянутой руки. Позже этот же дельфин помогал отыскивать затонувшие ступени космических ракет, запускаемых с космодрома мыса Кеннеди. По сообщениям американской печати, экономический эффект от деятельности Таффи составил около 1,5 миллиона долларов.

В рыболовной практике многих народов приэкваториальной зоны дельфины оказывают серьезную помощь, выгоняя косяки рыб на мелководья, где их легче ловить, и не выпуская их оттуда, пока не будет закончен обмет. По окончании лова дельфины получают свою долю — по нескольку рыбок каждый. Профессор А. Г. Томилин, ссылаясь на австралийского зоолога Дакина, пишет о содружестве между косатками и китобоями, добывавшими горбатых китов с лодок. Как только горбачи появлялись в заливе, возвращаясь из Антарктики, возбужденные их появлением касатки своим поведением давали знать об этом китобоям. Во время охоты хищницы не выпускали горбачей из залива. По окончании промысла охотники, привязывая якорь к убитому киту, оставляли его на некоторое время в море, чтобы касатки могли получить свою долю общей добычи.

Рассказывая об использовании китообразных в хозяйственной деятельности человека, нельзя не остановиться еще на одной особенности их биологии. В отличие от других млекопитающих, китообразные рожают очень крупных детенышей, достигающих чуть ли не половины длины тела матери. Детенышу не приходится делать сосательных движений во время кормления молоком. Специальная мускулатура, окружающая млечные железы, позволяет матери в нужный момент впрыскивать молоко китенку в рот, и тому остается его только проглотить. Но самое удивительное, пожалуй, это само молоко.

Основу молока любого животного, как известно, составляют белки и жиры. Есть в нем и витамины, и микроэлементы, но потребность в них сравнительно с белками и жирами невелика, и в молоке их немного. Поэтому основным показателем его питательной ценности является количество жира и белка. Коровье молоко обычно содержит от 3,5 до 4,5 процента жира и 3,5 процента белка. Молоко лося содержит 10—12 процентов жира, и это одна из причин, побуждающих к его одомашниванию. Молоко же некоторых видов китов содержит до 53 про-

центов жира и 13 процентов белка!

Кормятся китята очень часто, днем и ночью и, хотя разовое потребление молока небольшое (акт кормления не может продолжаться долго, так как детенышу надо всплыть и подышать), общее количество продуцируемого за сутки молока у финвала достигает 90—150 литров, синего кита — 200 литров. Не удивительно поэтому, что рост малышей идет чрезвычайно интенсивно. Так, детеныш синего кита за семь месяцев жизни вырастает от 7 до 16 метров, то есть среднесуточный прирост составляет 4,5 сантиметра. По расчетам профессора А. Г. Томилина, среднесуточный привес такого сосунка составляет 81,3 килограмма при потреблении 90 килограммов молока. Как видим, «мясомолочная продуктивность» китов не идет ни в какое сравнение с продуктивностью любого из известных сельскохозяйственных животных. Как заманчива перспектива поставить эту продуктивность на службу человеку!

Надо сказать, что проекты приручения и использования, китообразных время от времени появляются в печати. К сожалению, среди них пока еще не было ни одного достойного серьезного внимания.

Полезная деятельность китообразных может быть очень многообразной. Прежде всего на них можно возложить практически все функции, которые сейчас выполняет собака на суше. Оказание помощи тонущим на пляжах, охрана пляжей от акул, роль связного между жителями подводных глубоководных станций с надводными службами, оказание множества различных услуг акванавтам: отыскание дороги к дому в мутной воде, буксировка оборудования или самих акванавтов, поиск затонувших судов и оказание помощи при их подъеме, управление косяками рыб при их отлове и многое другое. Но для осуществления всего этого, для внедрения в сферу хозяйственного использования китообразных нужна кропотливая работа по их приручению, одомашниванию. Но сначала по сохранению и умножению. Неумеренный китобойный промысел в прошлом привел к сокращению численности многих видов китов. Организованная в 1946г году Международная китобойная комиссия, участником которой стал и СССР, запретила добычу одних видов китов и ограничила промысел других. Некоторые результаты ограничений заметны уже теперь. Численность синих китов в некоторых стадах достигла ста и более голов, чаще стали встречаться гладкие киты.

Надо сразу сказать, что рассчитывать на быстрый успех в этом деле не приходится. Процесс одомашнивания современных сельскохозяйственных животных, носивший стихийный характер, длился много тысячелетий. Конечно, нам благодаря опыту предшествующих поколений, а также данным современной селекционной и генетической науки можно рассчитывать на более короткий срок. Ну а перспективы головокружительны. Китообразные с их удивительными способностями и качествами могут оказать неоценимую по-мощь в познавательной и хозяйственной деятельности человека в морской гидросфере.

РАЗНОЕ РАЗНОЕ РАЗНОЕ

УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ. Выпуск 41—50*

Спортивные соревнования

41. ** В. Смирнов. **Да не ослепит нас блеск «золота».** VII чемпионат Европы по скоростным видам подводного спорта. **41.** З. Муравьев. **Итоги сезона 1974 года. 41. Технические результаты Всесоюзных и международных соревнований 1974 года. 41.** С. Прапор. **«Трофей Штехлинзее» наш!** Международные соревнования по подводному ориентированию команд европейских стран (ГДР, озеро Штехлинзее, 1—4 мая 1974 года). **41.** К. Беловинцев, Г. Ковальцов. **Спортивный праздник.** IV чемпионат СССР по спортивной подводной стрельбе (Новороссийск, 1974 год). **41.** Ю. Гладков. **Чемпионы Свитязя.** IV чемпионат Украины по спортивной подводной стрельбе (озеро Свитязь Волынской области, 1974 год). **42.** К. Беловинцев. **На международных соревнованиях в Югославии. 43.** В. Попов. **Уроки спартакиады. 44.** В. Хохлов. **Подводный спорт. Год 1975. 44. Технические результаты Всесоюзных и международных соревнований 1975 года. 45.** А. Среднев. **Зарубежная информация.** Чемпионат мира по подводной охоте 1975 года. Соревнования по подводному ориентированию для команд, состоящих из двух участников. **47.** Ю. Залесский, Г. Глущенко. **На старте — подводные фотографы.** III чемпионат Украины по подводному фотографированию. **47.** С. Глущенко. **За добычей — с фотоаппаратом. 48. Технические результаты Всесоюзных и международных соревнований 1976 года.**

Опыт работы клубов, первичных организаций. Спорт за рубежом.

41. Н. Слесарев, А. Якшин. **Подводная фотоохота.** Опыт работы казанского клуба подводной фотографии. **42.** С. Аслезов. **Всего один старт...** Очерк о белорусской спортсменке Вере Зборщик. **43.** С. Аслезов. **Где вы, снайперы подводных трасс!..** Под-

---

* Указатель статей выпусков 1-40 опубликован в «СП» 40.

** Номер выпуска.

водное ориентирование в Белоруссии. **43.** В. Бирюков. **С аквалангом под лед.** Клуб «Посейдон» Тульского политехнического института. **44.** А. Среднев. **Британский подводный клуб. 45.** В. Гребенников. **VII пленум ФПС СССР. 45.** В. Бирюков. **«Посейдон» на озере Телецком.** Клуб «Посейдон» Тульского политехнического института. **46.** С. Аслезов. **Сибирский характер.** Очерк о неоднократном чемпионе страны по подводному ориентированию Александре Салмине. **46.** В. Максименко. **Родоначальник подводного спорта. 48. О спортивной подводной стрельбе в СССР.** В статье дан текст «Положения о спортивной подводной стрельбе (охоте) в СССР». **48.** А. Сержантов. **Тревожные бухты Азова. 49.** С. Аслезов. **Легких побед не бывает.** Очерк о белорусской спортсменке Татьяне Антоновой. **49.** А. Среднев. **Без акваланга на глубину 100 метров.** Комментарии к погружению Жака Майоля. **49.** К. Елизаров. **На Соловках, на острове Анзерском.** Клуб «Волна» Московского авиационного института. **49.** М.Тихонов. **С аквалангом за плечами.** Клуб «Аргонавт» Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова. **50.** В. Гребенников. **Всемирная конфедерация подводной деятельности (КМАС).** А Корчагин. **«Садко» ведет поиск.** А. Белый. **Находки на дне бухты Тихой.**

Вопросы методики тренировок

43. Б. Татаринский. **Визуальный подводный поиск. 43.** А. Калван. **В чем секрет успеха!** Подготовка сборной команды Латвии по спортивной подводной стрельбе. **45.** В. Загозин. **Тренировка в групповом упражнеии.** Опыт тренировки команды спортивного клуба армии г. Новосибирска. **45.** Ю. Наумчев. **Подготовка пловцов-разрядников.** Подготовка спортсменов-подводников-скоростников 1-го и 2-го разрядов. **46.** Ю. Наумчев. **Современная тренировка подводных пловцов.** Тренировка сборной команды по скоростным видам подводного спорта Москвы. **47.** В. Беднов. **Из опыта подводного стрелка.** Техника безопасности спортивной подводной стрельбы. **48.** Б. Татаринский. **Групповое подводное плавание. 49. Программа подготовки спортивного подводного стрелка. 50.** С. Аслезов. **«Наири» делает выбор.** В. Пыжов. **Обучение плаванию в ластах.**

Медицина и физиология

41. А. Иванов. **Учитесь правильно дышать в акваланге. 42.** В. Пономарев. **Отравление выхлопными газами. 44.** В. Попов, А. Базулько, В. Пыжова. **Эксперимент в бассейне.** Изучение воздействия на организм спортсмена упражнений скоростных видов подводного спорта. **46.** С. Мельников. **Осторожно — кишечнополостные! 48.** В. Максименко. **Врачи-физиологи — спортсменам-подводникам.** Из истории физиологии подводных погружений. **48.** В. Пономарев. **Действие газов, вдыхаемых под давлением.** Азотный наркоз, отравление кислородом и углекислым газом. Меры предупреждения. Первая помощь пострадавшим. **49.** М. Гурвич. **О рационе спортсмена - подводника**. **50.** В. Пономарев. **Переохлаждение человека в воде.**

Гидрокостюмы

47. А. Педоренко. **Устранение обжима в гидрокостюме «Садко». 49.** В. Вожжов, В. Левин. **Спасательные жилеты и компенсаторы плавучести.**

Акваланги, компрессоры

45. А.Нехорошев. **Заправка аквалангов. Техника безопасности. 46.** А. Педоренко. **Криогенный аппарат АК-3. 46.** В. Степаненко, Е. Панченко. **Малогабаритная компрессорная установка. 48.** В. Гудзев. **Манометр к акваланг «Украина-2». 50.** Б. Рассказов. **Ручной насос для пневматического ружья.** Б. Эйдис. **Простое устройство для аквалангиста.** В. Дудров, О.Каштанов. **Глубиномер на стекле маски.**

Техника ориентации и связи под водой

41. В. Бушуев Ю. Меремьянин, Г. Болтонов, Е. Азаревич. **Простая система подводной связи.** Малогабаритная система подводной связи, использующая электропроводность воды. **41.** В. Бирюков. **Компас-глубиномер.** На основе глубиномера типа ИГА-1. **42.** Е. Тобак, Д. Шестопалов. **Самодельный лаг для подводного ориентирования.** Из немагнитных материалов. **44.** И. Подымов. **Гидроакустический прибор.** Малогабаритный гидролокатор.

Подводное оружие

43. В. Пашков. **Пневматическое ружье.** С регулировкой силы боя. **44.** А. Луговенко. **Два гарпунных наконечника.** С поворотным флажком и поворотным бойком. **48.** Б. Рассказов. **Гидропневматическое ружье.**

Прочее снаряжение

42. В. Мастепанов. **Самодельные ножны. 43.** Б. Сахаров. **Вопросы электробезопасности под водой. 46.** В. Мастепанов. **Мишень для подводной стрельбы.** Неподвижная и подвижная с резиновым амортизатором. **47.** П. Курилов. **Гарпун-кукан. 47.** С. Павлов. **Кукан для рыбы.** С карабинами.

Подводная фотокиносъемка

41. Н. Слесарев, А. Якшин. **Подводная фотоохота.** Выбор аппаратуры, пленки. Способы проявления пленки. **41.** Б. Сахаров. **Подводные фотоаппараты.** По зарубежным материалам. **43.** А. Массарский. **Воздушный автомат для боксов. 47.** А. Якшин, Н. Слесарев, О. Русецкий. **Обработка подводных фотоматериалов.** Способы изменения контрастности и смещения цветового баланса у цветных обращаемых пленок. **47.** А. Массарский. **Бокс для фотоаппарата «Салют».** Самодельный. **49.** С. Глущенко. Съемка **на цветную пленку «Орвохром».**

Подводные аппараты и средства передвижения

42. А. Дмитриев. **Кто такие гидронавты! 42.** А. Дмитриев. **«Тинро-2» уходит в Атлантику. 44.** Б. Сахаров. **Устройство для плавания «Аквеон». 44.** А. Дмитриев, М. Воинов. **Происшествия с подводными аппаратами. 45.** В. Баталов. **Для чего нужны подводные дома. 46.** В. Баталов. **Современные подводные аппараты. 46.** А. Чернов. **Аквалолисы второго поколения. 47.** А Дмитриев, М. Воинов. **Подводные транспорти-**

ровщики. 48. А.Чернов. **Аквaполисы второго поколения.** Продолжение.

Страницы боевой славы

42. В. Максименко. **Подвиг под водой. 42.** Р. Тузиков. **Следы кораблекрушений.** Кавказское побережье Черного моря. **45.** О. Куприянов, И. Подымов. **Эхо войны. 47.** А. Жилин. **Танк на пьедестале. 49.** А. Чернов. **Рыцарям морских глубин посвящается.**

Подводная археология

42. Д. Корсунский. **Мы ищем корабль «Садко».** Поиски новгородских кораблей на озере Ильмень. **43.** А. Корчагин. **Остров из древних легенд.** Остров Змеиный, Черное море. **44.** А. Чернов. **Тайны каспийских глубин. 45.** Г. Шаповалов. **Время счастливых находок.** Хортицкая гидроархеологическая экспедиция.

Спортивная подводная стрельба

41. Е. Моторов. **На островах Западного Каспия. 44.** В. Беднов. **На Аральском море. 45.** Е. Моторов. В **проливе Кара-Богаз-Гол. 45**. В. Башенко. **Кефали. 45.** В. Беднов. **О спортивной стрельбе в реках. 47.** В. Демшин. **На притоках реки Вятки. 48.** А. Кабазов. **На реке Ловать.**

Подводные исследования и работы. Подводные флора и фауна

42. Б. Елацков. **В заливе Петра Великого.** Исследования в Японском море. **42.** А. Маркевич. **Через стекло подводной маски.** Река Турья, приток Припяти. **43.** Н. Черкашин. **Водолазы.** Репортаж с практических занятий курсантов водолазной школы. **43.** А. Антонюк. **Там, где погиб Витус Беринг.** Изучение лежбищ котиков. **43.** И. Закомолдин. **На Байкале. 44.** В. Корниенко. **В Приморье.** Уссурийский залив Японского моря. **44**. З. Тверитнева. **Мир моржа.** О книге Р. Перри «Мир моржа». **45.** А. Морозов, Д. Усиков. **С аквалангом в пещере.** Исследования в Ацинской пещере. **45.** С. Ефремов, Р. Косьян. **На вершинах каньонов Черного моря.** Обследование каньонов. **46.** Ю. Зайцев. **Человек и море.** Охрана морей. **47.** В. Белькович. **Дельфины рядом с нами.** Эксперименты с дельфинами. **47.** В. Зайцев. **Горячий Север.** Зарисовки о водолазах Севера. **47.** В. Савельев. **Бахтинские встречи.** Река Бахта, приток Енисея. **47.** В. Савельев, Л. Какушадзе, Ю. Щербаков. **В подводном мире Валдая. 47.** М. Белов. **Черноморский сувенир.** Рапаны. **48.** И. Зайцев. **Аквалангисты в Антарктике.** Об альбоме С. Рыбакова «Живая Антарктика». **49.** Г. Вейнгер. **Что мы знаем о китах! 49. Троепёр.** Пояснения члена-корреспондента АН УССР Ю. Зайцева к снимку на обложке «СП» 37. **50.** В. Джус. **Подводные исследования сегодня.** В. Белькович. **Дельфины на службе науки.** С. Ефремов, Р. Косьян. **У скал Тарханкутского полуострова.**

Разное

46. Литература для спортсменов-подводников. 47. Литература для спортсменов-подводников. 50. Литература для спортсменов - подводников.

**Спортсмен-подводник: Вып. 51 [Сост. В. А. Суетин]
С 73. —М.: ДОСААФ, 1979. —95 с, ил.**

45 к.

Сборник посвящен 20-летию подводного спорта СССР. Со- держит разнообразные материалы, касающиеся подводного спорта. Имеет разделы «Спорт», «В школах и первичных организациях ДОСААФ», «Медицина и физиология», «Снаряжение и оборудование», «В подводном мире», «Разное»

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

С $\frac{60902—074}{072(02)—78}$ 90—78

7А5. 7

На первой и четвертой страницах обложки: **На занятиях в спортивной школе Московского городского клуба подводного спорта «Дельфин».**
Фото В. Суетина

Фотографии и рукописи не возвращаются. Рукописи просим представлять переписанные на пишущей машинке в двух экземплярах, фотографии — размером 13×18 см. Чертежи спортивных ружей, легочных автоматов и другого снаряжения издательство не высылает.

СПОРТСМЕН-ПОДВОДНИК

Выпуск 51

Составитель
Виктор Андреевич Суетин

Редактор З. П. Корягина
Художественный редактор Т. А. Хитрова
Технический редактор З. И. Сарвина
Корректоры Р. М. Рыкунина И. С. Судзиловская

ИБ № 561

Г-18335. Сдано в набор 25.01.78. Подписано в печать 9.06.78. Изд. № 2/1415. Формат 60×90 1/16. Бумага офсетная № 1. Тираж 70 000 экз. Зак. 781. Цена 45 коп. Усл. п. л. 6,0. Уч.-изд. л. 6,246. Ордена «Знак Почета» Издательство ДОСААФ СССР, 129110. Москва. Трифоновская ул., д. 34.

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

45 коп.