Публичная оферта.

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

Если Вы принимаете публичную оферту, продолжайте просмотр.

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

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

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

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

В работе по созданию электронной версии журнала принимали участие:

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

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

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

Авторские и смежные права.

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

От автора проекта:

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

Благодаря В. В. Устюжанину с Урала, Виктору Андреевичу Суетину, и др. были собраны многие редкие номера журнала. Начиная с СП 16 журналы для сканирования предоставлены Станиславом Александровичем Мигачёвым.

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.)

ISSN 0202-070X

СПОРТСМЕН-ПОДВОДНИК 58

СПОРТСМЕН-ПОДВОДНИК 58

СПОРТ

3 Б. САМОХИН
Учебно-тренировочный сбор по подводному ориентированию

12 В. ЗАГОЗИН
Геодезическая съемка дистанции в подводном ориентировании

СНАРЯЖЕНИЕ И ОБОРУДОВАНИЕ

16 Г. МОКШИН, А. ПОВОДЗИНСКИЙ
Хранение и ремонт снаряжения из резины

19 Б. ГОЛОВИН
Бокс для фотокамеры «Любитель-2»

28 Б. САХАРОВ
Средства связи аквалангистов

В ПОДВОДНОМ МИРЕ

31 В. НИКОЛАЕВ
На подходах к Малой земле

39 В. ЛЕВИН
Морские ежи

50 А. ПОДРАЖАНСКИЙ, А. РУЛЕВ
Восхождение к вершине подводной горы

57 А. СРЕДНЕВ
Акулы

60 А. ПОТАПОВ
Опасен ли осьминог!

РАЗНОЕ

62 Н. СЕРПКОВА
Это удивительное море

МОСКВА • ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ СССР • 1980

7А5.7
С73

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

В. М. ЧЕБОТАРЕВ (ответственный редактор), Л. П. АЗАРАШВИЛИ, К. А. БЕЛОВИНЦЕВ, В. И. ГРЕБЕННИКОВ, Н. Н. КОЛОСОВСКИЙ, З. П. КОРЯГИНА, Ф. И. КУГАКОЛОВ, Ю. П. КУЗОВКОВ, А. С. НЕХОРОШЕВ, В. С. РАЗВОДОВСКИЙ, В. И. РУСАКОВ, В. А. СУЕТИН (составитель сборника), С. М. ЧЕСКИДОВ.

Спортсмен-подводник. — Вып. 58 / Сост. В. А. Су-
С73 етин.—М.: ДОСААФ, 1980.— 63 с., ил.

30 к.

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

Для спортсменов-подводников и тех, кто интересуется подводным миром.

С $\frac{\text{60902—031}}{\text{072(02)—80}}$ **90—80 4202000000**

7А5.7

© Издательство ДОСААФ СССР, 1980 г.

Б. САМОХИН,
мастер спорта СССР
международного класса, тренер

УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫЙ СБОР ПО ПОДВОДНОМУ ОРИЕНТИРОВАНИЮ

Цепи и задачи сбора

Учебно-тренировочные сборы проводятся в целях повышения спортивного мастерства и успешного выступления в соревнованиях.

Задачами учебно-тренировочных сборов являются:

непосредственная подготовка спортсменов и команд к спортивным соревнованиям в условиях, приближенных к соревновательной обстановке;

повышение уровня спортивной подготовки для достижения высоких спортивных результатов и успешного выступления в соревнованиях;

развитие и совершенствование морально-волевых качеств спортсменов и воспитания их в духе советского патриотизма, любви к Родине и постоянной готовности к ее защите;

внедрение в практику подготовки спортсменов современных методов тренировок на основе научно-методических разработок в области технических видов спорта;

повышение идейно-политического уровня и теоретических знаний спортсменов;

углубленное комплексное медицинское обследование спортсменов.

Учебно-тренировочные сборы являются самым эффективным средством повышения спортивного мастерства. В условиях хорошо организованного сбора, при относительно ровном составе участников и острой конкуренции в борьбе за место в основном составе, создаются отличные предпосылки для выявления возможностей каждого их участника, как

спортсмена и личности, в данный момент и перспективе. В относительно короткий промежуток времени можно добиться резкого повышения мастерства, тем более что в «домашних» условиях для этого часто нет возможностей.

Выбор места проведения сбора

Вопрос о выборе места проведении учебно-тренировочных сборов является самым главным в комплексе факторов, обеспечивающих качество проведения сбора, так как связан с тренировочной акваторией, питанием и размещением, т. е. с факторами, непосредственно влияющими на организацию тренировочного процесса.

Тренировочная акватория должна соответствовать следующим требованиям: отсутствие течений (допускаются ветровые не более 2 м/мин) и водорослей до глубины 2,5—-3 м. Глубина акватории должна быть не менее 2,5 м.

Питание участников сбора должно осуществляться через предприятия общественного питания, расположенные в радиусе не более 10 км от тренировочной акватории, при непосредственном участии врача команды в контроле за качеством приготовления и полноценностью пищи.

Размещение участников при благоприятных погодных условиях допустимо в палатках по 3—4 человека. При этом необходимо иметь индивидуальные надувные матрацы и спальные мешки.

Учебно-тренировочный сбор желательно проводить в месте проведения соревнований. Но так как это часто невозможно из-за перегруженности акватории или сложностей в питании и размещении, то сбор организуют и проводят в удобном для этого месте, но к месту проведения соревнований прибывают за три дня до начала стартов для знакомства с характером и особенностями акватории.

Функциональные обязанности начальника, врача и старшего тренера сбора

Подготовка к учебно-тренировочному сбору должна начинаться за три месяца до начала сбора назначением начальника, тренера и врача, которые должны быть ознакомлены со своими функциональными обязанностями, и назначением лица, ответственного за материально-техническое обеспечение (МТО) (штатный работник организации, проводящей учебно-тренировочный сбор).

Начальник сборов проводит свою работу в тесном контакте со старшим тренером и врачом. Он выполняет следующее:

представляет за два месяца до начала ответственному за МТО план обеспечения учебно-тренировочного сбора;

обеспечивает доставку к месту проведения учебно-тренировочного сбора средств материально-технического обеспечения;

обеспечивает размещение и питание участников сбора;

совместно со старшим тренером и врачом разрабатывает и поддерживает распорядок дня;

руководит действиями компрессорщика и водителя автотранспорта;

оформляет документацию для участия в соревнованиях;

обеспечивает отправку команды к месту проведения соревнований и обратно;

осуществляет контроль за безопасностью занятий.

Врач сборов следит за здоровьем спортсменов и обеспечивает средства восстановления после тренировочных нагрузок, из которых наиболее эффективные:

полноценное и сбалансированное питание;

правильный распорядок дня;

физиотерапевтические средства (баня, массаж и др.).

Старший тренер совместно с начальником сборов:

разрабатывает и представляет ответственному за МТО план обеспечения сбора;

разрабатывает и представляет тренерскому совету план спортивно-технической подготовки сбора;

представляет тренерскому совету состав участников сбора;

комплектует основной состав команды;

разрабатывает и поддерживает совместно с врачом и начальником команды распорядок дня на сборах;

осуществляет руководство тренировочным процессом;

руководит действиями команды в процессе соревнований;

представляет тренерскому совету отчет о проведении сбора, ходе и итогах соревнований.

Материально-техническое обеспечение (МТО)

За два месяца до начала сбора начальник и старший тренер представляют ответственному лицу за материально-техническое обеспечение план обеспечения сбора. Такой план, например сборной команды Украины перед чемпионатом СССР, выглядит следующим образом:

№ п/п	Наименование необходимого имущества	Количество
1	Компрессор высокого давления производительностью не менее 6 л/мин с необходимым запасом ГСМ	1 шт
2	Автобус или автомашина, оборудованная для перевозки участников	1 шт
3	Страхующие шлюпки	4 шт
4	Палатки четырехместные	По количеству спортсменов
5	Палатки двухместные	По количеству руководящего и обслуживающего персонала
6	Надувные матрацы	То же
7	Спальные мешки	— »—

Продолжение

№ п/п	Наименование необходимого имущества	Количество
8	Имущество для оборудования дистанции:	
	буи стандартные	15 шт
	центры зон	5 шт
	капроновый линь	200 м
	флаги сигнальные («два зеленых» или «два нуля»	4 компл.
	флаги красные	20 шт
9	Мегафоны с комплектом электропитания	2 шт
10	Бинокли	2 шт
11	Секундомеры	6 шт
12	Флаги ДОСААФ	2 шт
13	Ласты	См. примечание
14	Стеклотекстолит	— »—
15	Легочные автоматы с редукторами	— »—
16	ЗИП к легочный автоматам и редукторам	1 ЗИП на 2 участника
17	Стартовый пистолет	1 шт
18	Капсюль «жевело»	10 пачек
19	Бумага чертежная	10 листов
20	Набор фломастеров, карандаши, кнопки, клей ПВА	
21	Клеи 88-н	2 л
22	Клей резиновый	0,5 л

Примечание. По пунктам 13, 14, 15 кандидаты в основной состав команды должны быть обеспечены из расчета две пары удлиненных ластов и одни легочный автомат с редуктором.

Порядок комплектования сбора

Взрослые. В состав участников сбора зачисляются без обсуждения первые три призера чемпионата республики (области) в многоборье и победители в двух индивидуальных упражнениях («зоны», «угол», «ориентиры», «звезда»). Кандидатуры остальных участников сбора предлагаются старшим тренером на утверждение тренерскому совету.

Юноши и девушки. В состав участников сбора без обсуждения зачисляются победители в многоборье. Кандидатуры остальных участников сбора предлагаются старшим тренером на утверждение тренерскому совету.

Требования к участникам сбора

Участники учебно-тренировочного сбора должны прибыть на сбор подготовленными, без опозданий, иметь при себе:

1) Командировочное удостоверение, проездные документы, справку для сохранения зарплаты в двух экземплярах (при необходимости); 2) документы для допуска к соревнованиям с печатями врачебно-физкультурного диспансера; 3) две пары удлиненных ластов, маску, дыхательную трубку; 4) акваланг, приборный узел, легочный автомат; 5) гидрокостюм мокрого типа, пояс с грузами; 6) буй с буйрепом, запасной буйреп, нож; 7) поисковые приспособления; 8) тетрадь для расчетов, карандаши, ластики; 9) спортивный костюм и обувь; 10) теплый свитер, шапочку, непромокаемый плащ.

Руководители сбора имеют право отчислить спортсмена со сбора за: 1) прибытие на сбор неподготовленным; 2) опоздание на сбор и неучастие в отборочных курсовках по неуважительной причине; 3) нарушение распорядка дня, спортивного режима, поступки, несовместимые со званием советского спортсмена.

Распорядок дня и план спортивно-технической подготовки по дням

Разрабатывается руководством и врачом исходя из конкретных условий, имея целью обеспечить полноценную нагрузку и восстановление в ходе тренировочного процесса, а также подведение спортсменов к пику спортивной формы.

Распорядок дня поддерживается дежурным по сбору.

В качестве примера приведем распорядок и план спортивно-технической подготовки учебно-тренировочного сбора сборной команды УССР при подготовке к чемпионату СССР 1976 года (г. Жданов, оз. Бакаи).

Распорядок дня:

Подъем	6.00
Утренняя поверка, подьем флага	6.15
Выборочное медицинское обследование, физзарядка, туалет	6.15—7.00
Завтрак	7.00—8.00
Политинформация	8.00—8.30
Съемка дистанции, заправка аквалангов	8.30—9.30
Тренировка	9.30—13.30
Забивка аквалангов воздухом	13.30—14.00
Обед	14.00—14.45
Отдых, дневной сон	15.00—16.30
Забивка аквалангов воздухом	16.30—17.00
Тренировка	17.00—18.30
Ужин	19.00—19.30
Подведение итогов	19.30—20.00
Личное время	20.00—21.30
Вечерняя поверка, спуск флага	21.30—21.45
Отбой	22.0

План спортивно-технической подготовки по дням

Дата	Характер нагрузки	Дозировка в баллонах 7л
29.VII	Утро: Индивидуальная работа: поправка, лаг	3
	Вечер: Скоростная подготовка: 2×610 м	2
30.VII	Утро: Поправка, лаг, упражнение «буи» со всплытием, с фиксацией времени на отрезках	3
	Вечер: Упражнение «змейка»	2
31.VII	Утро: Зоны с центром, отработка поворотов зонах.	3
	Вечер: Отработка методов поиска буев	2
1.VIII	Утро: Отборочная курсовка с коэффициентом 0,5 («зоны», «буи»)	2
	Вечер: Отборочная курсовка с коэффициентом 0,5 («зоны», «буи»)	2
2.VIII	Утро: Индивидуальная работа: поправка, лаг	1÷2
	Вечер: Отработка поворотов в зонах, зоны с центром	2
3.VIII	Утро: Проплывание отрезков между буями в повторном режиме, поиск буев	3
	Вечер: Скоростная подготовка: 2×610 м	2
4.VIII	Утро: Отборочная курсовка с коэффициентом 1 («зоны», «буи»)	2
	Вечер: Отборочная курсовка с коэффициентом 1 («зоны», «буи»)	2
5.VIII	Утро: Индивидуальная работа, поправка, лаг	1÷2
	Вечер: Зоны с центром	2
6.VIII	Утро: Проплывание отрезков между буями в повторном режиме, поиск буев	3
	Вечер: Упражнение «змейка»	2
7.VIII	Утро: Отборочная курсовка с коэффициентом 1 («зоны», «буи»)	2
	Вечер: Отборочная курсовка с коэффициентом 1 («зоны», «буи»)	2

Продолжение

Дата	Характер нагрузки	Дозировка в баллонах 7л
8.VIII	Утро: Отдых Вечер: Поиск буев, индивидуальная работа	— 2
9.VIII	Утро: Зоны с центром, Вечер: Индивидуальная работа	2 2
10.VIII	Утро: Отборочная курсовка с коэффициентом 1,5 («зоны», «буи») Вечер: Отборочная курсовка с коэффициентом 1,5 («зоны», «буи»)	2 2
11.VIII	Утро: Баня Вечер: Тренировка этапа группового упражнения (индивидуальная)	 3
12.VIII	Утро: Тренировка (раздельная) этапа группового упражнения Вечер: Скоростная подготовка: 2×610 м	3 2
13.VIII	Утро: Тренировка группового упражнения Вечер: «Буи», «зоны»	3 2
14.VIII	Утро: Тренировка группового упражнения Вечер: «Буи», «зоны»	3 2
15.VIII	Утро: Индивидуальная работа на акватории соревнований Вечер: Тренировка группового упражнения	2 2
16.VIII	Отъезд к месту проведения соревнований	—
17.VIII	Утро: «Зоны», «буи» Вечер: Групповое упражнение	2 2
18.VIII	Чемпионат СССР	

Принципы отбора в основной состав команды

Для выявления уровня спортивно-технической подготовки участников сбора его планом предусматриваются четыре отборочные курсовки, которые начинаются спустя три-пять дней после начала сбора через два тренировочных дня на третий.

Уровень спортивно-технической подготовки определяется по наименьшей сумме баллов, набранных участниками в отборочных курсовках, отдельно для мужчин, женщин, юношей, девушек. Баллы, полученные в одной курсовке, выводятся путем умножения занятого в курсовке места в многоборье на коэффициент ответственности и вычитанием из этого результата поощрительных баллов за результат мастера спорта СССР и мастера спорта СССР международного класса, показанный на курсовке.

Коэффициент ответственности служит для выделения участников, показывающих высокие результаты в последних курсовках, и равен:

1-я курсовка — 0,5;
2-я —»— — 1;
3-я —»— — 1;
4-я —»— — 1,5.

За результат мастера спорта СССР вычитается 0,5 балла, мастера спорта СССР международного класса — 1 балл.

Курсовки проводятся по полной программе соревнований и в полном соответствии с правилами соревнований.

Пример расчета:

№ курсовки	Иванов			Сидоров			Петров			Лихачев		
	Занятое место	Результат	Баллы	Занятое место	Результат	Баллы	Занятое место	Результат	Баллы	Занятое место	Результат	Баллы
1	3-е	МСМК	0.5	5-е	—	2.5	1-е	МСМК	0.5	2-е	МСМК	0
2	4-е	МС	3.5	6-е	—	6	3-е	МСМК	2	5-е	—	5
3	6-е	—	6	4-е	МС	3.5	3-е	МС	2.5	5-е	—	5
4	5-е	—	7.5	3-е	МСМК	3.5	6-е	—	9	2-е	МСМК	2
Сумма баллов			17,5			15,5			13			12

Однако уровень спортивно-технической подготовки не всегда может быть решающим в определении основного состава. Тренеру необходимо учитывать уровень психологической готовности, морально-волевые качества. Но для участников сбора примерно одинакового уровня фактор спортивно-технической подготовки довольно точно согласуется с ре-

зультатом выступления в соревнованиях. Этот принцип стимулирует спортсменов и их тренеров не только в период сбора, но и в течение всего года.

Политико-воспитательная работа во время сбора

Политико-воспитательная работа неотделима от конкретных задач, поставленных перед командой, и должна способствовать более целеустремленной подготовке спортсменов.

В начале сбора проводится организационное собрание, на котором разъясняются цели и задачи сбора, задачи, поставленные перед командой на предстоящих соревнованиях, принципы отбора в основной состав команды; доводится план спортивно-технической подготовки, распорядок дня и график дежурств спортсменов, выбираются комсорг сборов, редактор и редколлегия боевого листка. Руководство и комсорг сборов организуют ежедневные политинформации, намечают сроки выпуска боевых листков и других мероприятий.

Рекомендуется:

проводить беседы, направленные на воспитание правильных мотивов, побуждающих спортсменов тренироваться и выступать на соревнованиях: спортивной чести и долга, чувства коллективизма, коммунистической нравственности;

повседневно контролировать поведение и взаимоотношения спортсменов. Бороться с индивидуализмом, эгоизмом, обывательскими взглядами и другими качествами, чуждыми морали советского спортсмена, используя общественное влияние всего состава команды;

создать атмосферу поддержки выступающих участников, эмоционального участия в ходе их борьбы, гордости за успехи товарищей;

проводить во время сбора комсомольские собрания, обсуждая проблемы тренировки, содержание подготовки, заслушивать спортсменов о ходе спортивного совершенствования;

правильно распределять поручения и обязанности в коллективе, учитывая индивидуальные особенности спортсменов. Воспитывать чувство ответственности за выполнение задания;

обсуждать проступки спортсменов на общих собраниях, тренерских советах, привлекая общественность и используя ее мнение.

В. ЗАГОЗИН,
мастер спорта СССР
международного класса, тренер

ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ СЪЕМКА ДИСТАНЦИИ В ПОДВОДНОМ ОРИЕНТИРОВАНИИ

Наиболее распространенным, простым и удобным способом геодезической съемки дистанции в подводном ориентировании является способ прямой мензульной засечки. В комплект используемых приборов входят кипрегель, мензула с планшетом, тренога, металлическая мерная лента (стальная рулетка, маркированный метровыми отметками трос и т. д.), В работе, кроме того, необходимы линейка с ценой деления 1 мм и длиной до 50 см, карандаш и ластик. Основные части кипрегеля — зрительная труба и массивная линейка, соединенные между собой вертикальной колонкой.

Кипрегель служит для визирования на нужный предмет и одновременно для прочерчивания направления на этот предмет по скошенному краю линейки. Линейка жестко скреплена с вертикальной колонкой. Вверху колонки на горизонтальной оси вращается зрительная труба. Для точного наведения трубы под ней помещается микрометренный винт. На втулке горизонтальной оси трубы вверху имеется зажимный винт. Труба крепления может быть повернута на своей оси на 180 , т. е. проведена через зенит. Нижняя часть колонки отделена от верхней, несущей трубу, приливом, который служит упором для кисти руки наблюдателя для установки кипрегеля на планшете и его переноски. Во избежание нарушения регулировки, а возможно и повреждения, брать кипрегель за другие части не рекомендуется. Для приведения планшета в горизонтальное положение на линейке кипрегеля установлен уровень. Все части кипрегеля (так же как и мензулы) изготовлены из немагнитных материалов.

Мензулы бывают различного устройства, но большинство из них допускают работу подъемными винтами для приведения планшета в горизонтальное положение при ослабленном становом винте. (При этом условии планшет свободно вращается.) Когда планшет таким путем нивелирован, т. е. установлен по горизонтальному уровню, и примерно ориентирован, становой винт завинчивают и тем самым закрепляют всю систему. После этого вращение планшета возможно только в небольших пределах при помощи микрометренного винта.

* Мензула — полевой чертежный столик.— Прим. ред.

Перед работой на планшет плотно натягивают чертежную бумагу, на которой и строится план снимаемого упражнения. Прикрепляют бумагу изоляционной лентой (медицинским пластырем, любой другой клейкой лентой). Стальными кнопками крепить не рекомендуется. Следует предохранять бумагу от сырости во избежание ее деформации и, следовательно, возможного искажения плана упражнения. Спортсмены-подводники-ориентировщики ведущих команд уже несколько лет используют самодельные планшеты, изготовленные из толстого (15—20 мм) органического стекла. Можно также на деревянный планшет наклеить лист светлого пластика. Такие планшеты практичны, фактически избавляют спортсменов от многих забот, связанных в основном и прежде всего с непогодой.

Съемка

На берегу, напротив выставленной дистанции, выбираются две точки (А и В) на расстоянии одна от другой 80—130 м (такие расстояния наиболее удобны для съемки упражнений подводного ориентирования). Они выбираются так, чтобы были доступны для установки мензулы, чтобы рельеф местности позволял довольно точно измерить между ними расстояние и чтобы с этих точек можно было видеть все необходимые для съемки элементы дистанции. Точки А и В фиксируют хорошо заметными деревянными колышками или, если грунт каменистый, маркируют краской. Расстояние между ними измеряют при помощи мерной ленты, троса, рулетки и т. д. Прямую АВ наносят на планшет параллельно одной из его сторон на расстоянии от края чуть больше ширины линейки кипрегеля в масштабе 1 : 500 (в редком случае 1 : 1000) и обозначают точками а и Ь.

Мензулу устанавливают на точке А, центрируют ее по отвесу (точка а на планшете должна быть на одной отвесной линии с точкой А), нивелируют, т. е. приводят планшет в горизонтальное положение (сначала при помощи подъемных винтов мензулы, а затем микрометренным винтом, используя для контроля уровень, расположенный на кипрегеле), и ориентируют мензулу по направлению АВ, для чего, приложив скошенный край линейки кипрегеля к прямой db, вращением планшета наводят пересечение нитей зрительной трубы на установленную на точке В веху (рис. 1). Затем мензулу закрепляют в этом положении. Приложив скошенный край линейки к точке а, трубу кипрегеля последовательно наводят на искомые точки S, 1, *2,* 3, 4, 5 (точка S — место старта, 1, 2, 3, 4, 5— буи упражнения «ориентиры»). По линейке проводят прямые aS′, a1′, a2′ и т. д. Затем переходят в точку В, где мензулу устанавливают тем же порядком и ориентируют на установленную в точке А веху, приложив линейку кипрегеля к линии ba, но с другой стороны. По закреплении мензулы кипрегель прикладывают к точке b, наводят трубу на точки S, 1, 2, 3, 4, 5 и прочерчивают прямые bS″, b1″, b2″ и т. д. Пересечение найденных направлений aS′ и bS″, a1′ и b1″, a2′ и Ь2″ и т. д. дает искомые точки S, 1, *2,* 3, 4, 5 на планшете,

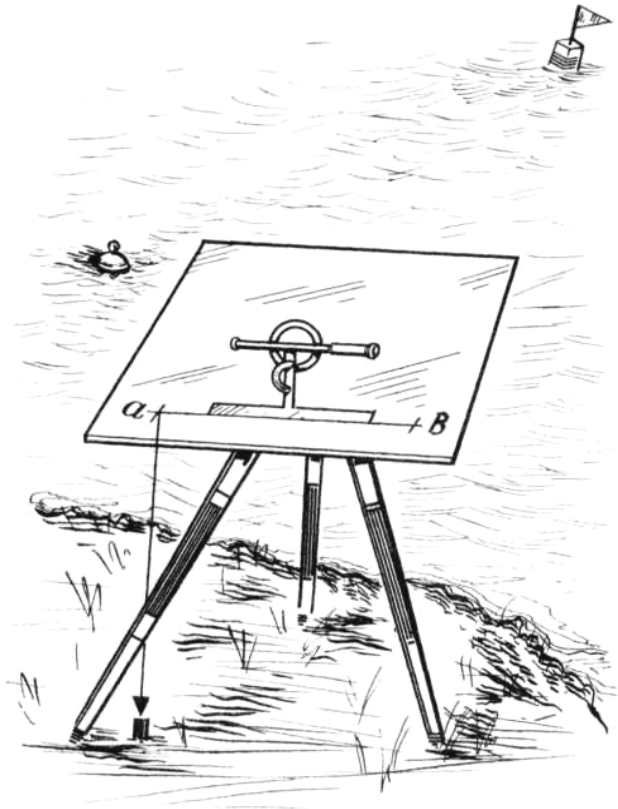
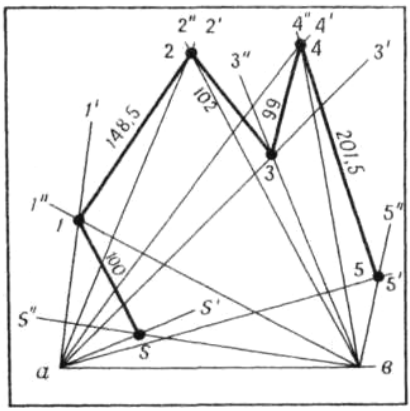
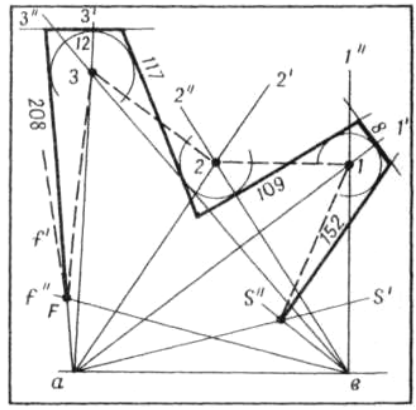


Рис. 1. Установка мензулы.

Рис. 2. Съемка дистанции упражнения «ориентиры».

Рис. 3. Съемка дистанции упражнения «зоны».





соответствующие местонахождению старта и ориентиров на акватории. Замерив линейкой расстояние между нанесенными на планшете точками, приводят его в соответствие с выбранным масштабом (2 мм на плане соответствуют 1 м на акватории в масштабе 1 : 500 и, соответственно, 1 мм — 1 м в масштабе 1 : 1000). Выставляя по прочерченным линиям плана дистанции компас, определяют последовательно курс на каждый из ориентиров (рис. 2).

Метод прямой мензульной засечки при съемке дистанции дает хорошие результаты, если расстояние между точками А и В по своей величине близко к расстояниям до искомых точек. Следует выбирать точки А и В (мы их называем точками базы) с таким учетом, чтобы углы пересечений двух направлений aS′ и aS″ , a1′ и b1″ и т. д. (называемые углами при засечке) не были слишком острыми или тупыми.

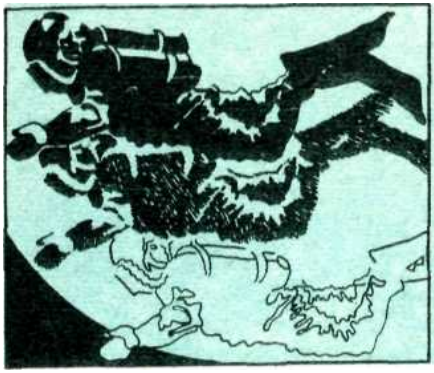
Съемка упражнения «зоны» (рис. 3) принципиально не отличается от съемки упражнения «ориентиры». Линии, обозначающие путь спортсмена, наносят на планшет произвольно, в зависимости от условий соревнований, мастерства спортсменов, других факторов. Выполняется это так: вокруг каждой из точек, символизирующих центры зон, циркулем проводится окружность радиусом, соответствующим на акватории необходимому для обхода расстоянию. Как правило, окружность вокруг второй зоны больше, чем вокруг первой, а третьей больше, чем второй, так как ошибка в отклонениях (и по курсу и по расстоянию) при прохождении дистанции спортсменом может возрастать. Практика показывает, что большинство спортсменов «обходят» 1-ю зону на расстоянии 5—7 м, 2-ю — 6—9 м и 3-ю — 8—12 м. Затем по касательным к этим окружностям кратчайшим (или удобным) путем прокладывают ломаную линию от старта S до финиша F , обозначающую путь спортсмена. Измеряют расстояния и снимают компасом курсы.

В статье рассмотрена съемка классических упражнений. Другие упражнения состоят из тех же элементов. Съемка их аналогична.

При работе с геодезическими приборами необходимо обратить внимание на следующее.

Тренога должна устанавливаться на грунте прочно, все зажимные винты закрепляться надежно. Во время съемки следует избегать случайных толчков, касаний треноги и планшета. Нельзя «наваливаться» на планшет, а чтобы удобно было работать, последний устанавливается на уровне груди или чуть ниже. В процессе съемки следует неоднократно проверять установку планшета через трубку кипрегеля по направлению базовой линии. Иногда проверку удобнее делать, прочертив линию из точки а или Ь на какой-то характерный предмет на местности (телеграфный столб, дымовую трубу, одиночное дерево и т. д.). Если после закрепления всей системы все же имеется небольшой люфт, необходимо перед съемкой каждого нового элемента дистанции легким касанием за край планшета выбрать этот люфт в одну сторону.

Для вычерчивания плана карандаш используется твердый (2Т—4Т) и остро заточенный.



СНАРЯЖЕНИЕ И ОБОРУДОВАНИЕ

Г. МОКШИН,
А. ПОВОДЗИНСКИЙ

ХРАНЕНИЕ И РЕМОНТ СНАРЯЖЕНИЯ ИЗ РЕЗИНЫ

Многие важные детали водолазного снаряжения изготавливаются из различных сортов резины. Это фланцы масок, ласты, загубники, мембраны, сухие и мокрые гидрокостюмы и др. (Неопрен, идущий на изготовление мокрых костюмов, является резиноподобным веществом, с распределенными в его объеме пузырьками воздуха.) Соблюдение правил эксплуатации, хранения и ремонта резиновых изделий продлевает время их службы, предупреждает их аварийный выход из строя.

Водолазное снаряжение эксплуатируется в различных условиях: в жаркое время и при отрицательных температурах, в соленой и пресной воде. Все эти воздействия влияют на качество резины и срок ее службы. Высокая температура и прямой солнечный свет осмоляют и размягчают резину. При отрицательных температурах резина делается ломкой, резкие перепады температур «старят» ее. Поэтому при эксплуатации и хранении резиновых изделий необходимо: 1) защищать их от действия солнечного света; 2) перед хранением тщательно просушить (сухие гидрокостюмы—снаружи и изнутри); 3) хранить в расправленном состоянии, припудрив тальком; 4) хранить в помещении с постоянной температурой (15—20° С) и влажностью (50—70%), вдалеке от нагревательных приборов; 5) помещение для хранения не проветривать.

В процессе эксплуатации снаряжения часто происходит нарушение герметичности из-за потертостей, порезов, разрывов. Поврежденные ги-

дрокостюмы мокрого и сухого типов можно отремонтировать. Для ремонта гидрокостюмов сухого типа используется резиновый клей, представляющий собой раствор натурального каучука в бензине. Резиновый клей выпускается двух марок: А и Б. Оба клея пригодны для ремонта гидрокостюмов. Резиновый клей должен удовлетворять следующим требованиям: быть светло-серого или светло-бежевого цвета, однородной консистенции, без комков и посторонних примесей.

Для восстановления герметичности гидрокостюмов со сквозными порезами и разрывами вырезают заплату, которая на 8—10 мм перекрывает края заклеиваемого отверстия. Склеиваемые поверхности зачищают крупнозернистой наждачной бумагой, пыль удаляют тряпкой, смоченной в бензине. Клей наносят на кромки разрыва и заплаты ровным слоем. После высыхания первого слоя наносят второй. Склеиваемые кромки плотно прижимают друг к другу и обстукивают деревянным молотком.

Для восстановления потертостей прорезиненной ткани гидрокомбинезонов типа ГК резиновый клей разводят бензином до консистенции жидкой сметаны. Поврежденное место тщательно промывают теплой водой с мылом, высушивают и обрабатывают крупнозернистой наждачной бумагой. Подготовленную поверхность тщательно обезжиривают бензином. Для того чтобы цвет восстанавливаемого участка совпадал с цветом основного материала, используют красящий порошок, который разводят в растворе клея. Максимальное отношение наполнителя к массе раствора клея 1 : 10. Полученную смесь наносят тонким слоем на подготовленную поверхность. После полного высыхания наносят следующий слой. Для обеспечения герметичности восстанавливаемого участка слоев должно быть не менее трех. После высыхания последнего восстановленный участок припудривают тальком для предотвращения прилипания.

Для повышения механических свойств клеевого шва применяют ускорители вулканизации. К ним относятся: тиурам, каптакс и некоторые другие соединения. Ускорители вулканизации вводятся в резиновый клей в незначительных количествах.

Для склеивания гидрокостюмов мокрого типа как отечественного, так и зарубежного производства помимо клеев, входящих в ремонтный набор, можно использовать наиритовый быстросхватывающий клей «Крокус», применяемый в обувной промышленности. Наиритовый клей «Крокус» представляет собой раствор синтетического полихлоропренового каучука в смеси этилацетата и бензина с добавлением для повышения скорости схватывания и термостойкости клеевых пленок вулканизирующих агентов и смол. Прочность на разрыв шва, склеенного «Крокусом», составляет 30—35 Н/см^2.

При ремонте гидрокостюмов мокрого типа соединение, как правило, производится встык. Поверхности, подлежащие склейке, промывают в теплой воде и обезжиривают бензином. На подготовленную поверхность наносят тонкий слой наиритового клея. После высыхания первого слоя наносится второй и после выдержки

в течение 30—40 с склеиваемые поверхности прижимают друг к другу. После полного высыхания клея прочность такого соединения нередко превышает прочность основного материала.

Таблица

Прочность на разрыв неопрена гидрокостюмов и склейки неопрена гидрокостюмов (Н/см^2)

Марка гидрокостюмов и страна изготовитель	Прочность неопрена	Прочность склейки неопрена		
		1 слой клея	2 слоя клея	3 слоя клея
СФРЮ	79.4	60.7	71	78
ЧССР	77.4	52,9	52,9	67,6
«Чайка» СССР	81,3	37	58,8	60,76

Примечание. Для испытания применялся наиритовый клей «Risopren-u» производства Югославии.

Для украшения костюма спортсмены нередко наклеивают поверх шва резиновую ленту различных цветов. Исходя из опыта, подобное решение не является наилучшим, поскольку под приклеенную ленту попадает вода и материал гидрокостюма преет и разрушается.

Резиновые изделия в процессе эксплуатации и хранения подвергаются старению. Эффективных мер, предупреждающих и задерживающих этот процесс, не существует. Частично восстановить изделие можно следующим образом: поместить сначала на 15 мин в теплый 5%-ный раствор нашатырного спирта, а затем на 15 мин в теплую воду с добавлением 5% глицерина.

Резиновые части водолазного снаряжения необходимо время от времени дезинфицировать. Многие виды бактерий, часто патогенных, живут и размножаются на поверхности резины и могут стать причиной различных инфекций полости рта, кожи и т. д. Наиболее доступный способ дезинфекции — обработка 96°-ным этиловым спиртом. Обрабатывают поверхности деталей, которые соприкасаются со слизистыми оболочками, кожей, обдуваются током воздуха из легких. Перед каждым спуском следует дезинфицировать загубник акваланга или шноркеля, фланец маски. Трубки вдоха и выдоха аквалангов АВМ-1, АВМ-3 и других аналогичных конструкций положено дезинфицировать два раза в год, шлемы гидрокостюмов «Садко» и ГК-СВУ — не менее раза в год. Новое, не бывшее в употреблении снаряжение, также дезинфицируют.

Правильные эксплуатация и хранение резиновых деталей водолазного снаряжения, вовремя сделанный ремонт существенно удлиняют срок их службы.

Б. ГОЛОВИН

БОКС ДЛЯ ФОТОКАМЕРЫ «ЛЮБИТЕЛЬ-2»

Любители подводной фотографии все большее внимание уделяют качеству подводных снимков. В нашей стране и за рубежом выпускается достаточное количество хорошо зарекомендовавшей себя съемочной аппаратуры, однако выпуск герметичных боксов для нее очень ограничен. Большинство спортсменов, увлекающихся подводной фотографией, самостоятельно конструируют и изготавливают герметичные системы для подводного фотографирования, и, конечно, каждый стремится применять фотоаппаратуру, дающую наилучшее качество изображения.

Это качество могут обеспечить широкопленочные фотоаппараты, но использование фотографами-любителями дорогих камер типа «Салют-С» и «Киев-60» подчас не оправдано. Наиболее приемлемы для них недорогие фотокамеры типа «Любитель» с размером кадра 6×6 см. Зеркальный видоискатель, объектив с фокусным расстоянием 75 мм и углом поля изображения 55° (под водой 40°), центральный затвор, позволяющий использовать фотовспышку на всех выдержках затвора объектива, делают аппарат пригодным для получения негативов достаточно высокого качества. Одна катушечная пленка рассчитана на 12 кадров.

Предлагаемый бокс для фотокамеры «Любитель-2» выполнен из листового оргстекла. Доступность и легкость обработки этого материала делают его наиболее пригодным для герметичных боксов, рассчитанных на глубины до 30 м. Можно также использовать легкие сплавы алюминия, пластмассы или эпоксидные смолы с наполнителями.

Схема бокса показана на рис. 1 и 2.

Детали корпуса (рис. 3) вырезаны из листового плексигласа толщиной 8 мм, крышка — из того же материала толщиной 12 мм. В крышке и передней стенке бокса расточены отверстия и нарезана резьба под оправы иллюминаторов. Верхние части стенок бокса фрезерованы, как показано на рис. 4. Прежде чем приступить к сборке корпуса, следует зачистить поверхности склейки (они показаны штрихами на рис. 3). Клей необходим на основе дихлорэтана или «Суперцемент». Склейка считается качественной, если шов на просвет прозрачный и не имеет воздушных пузырьков. Для лучшего склеивания поверхностей их нужно прида-

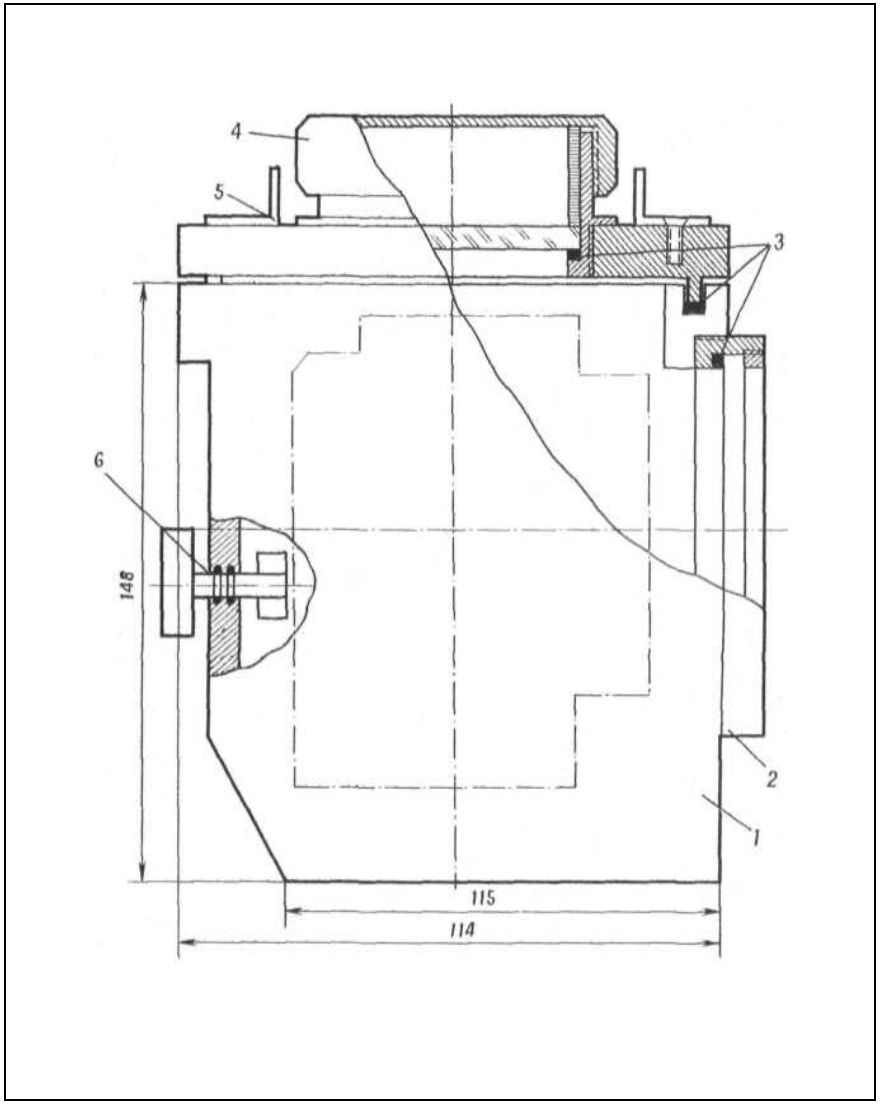


Рис. 1. Схема бокса для фотоаппарата «Любитель-2»: 1 — корпус бокса; **2** — съемочный иллюминатор; **3** — уплотнительные прокладки; **4** — иллюминатор видоискателя; **5** — ребра жесткости; **6** — управление дистанцией съемки

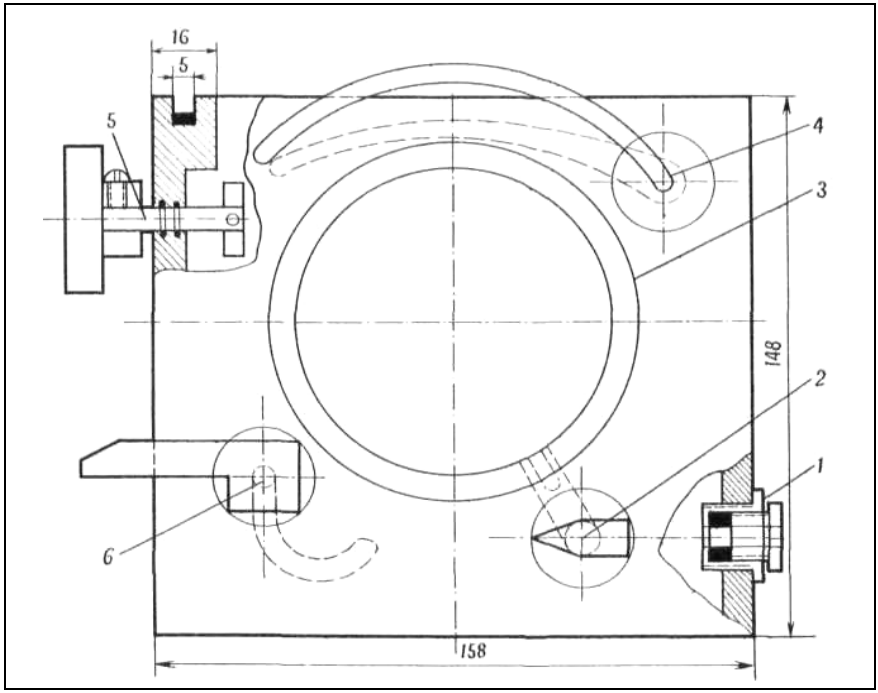


Рис. 2. Схема расположения выводов управления фотоаппаратом: 1 — уплотнительное гнездо кабеля синхроконтакта вспышки; **2** — рычаг установки скорости затвора; **3** — оправа съемочного иллюминатора; **4** — рычаг взвода затвора; **5** — рукоятка перевода кадров; **6** — рычаг спуска затвора.

вить грузом. Полностью клей высыхает примерно через сутки.

Сначала склеиваются дно и нижние торцевые поверхности боковых стенок, затем прикрепляются задняя верхняя и передняя стенки.

После высыхания клея выступающие кромки дна и задней поверхности верхней стенки стачиваются по профилю боковых стенок и приклеивается задняя нижняя стенка. В заключение приклеиваются четыре пластинки к верхним частям стенок корпуса для получения паза под уплотнительную резиновую прокладку.

Верхняя крышка фотобокса усилена металлическими ребрами жесткости, которые выполнены из дюралюминиевого уголка. Крепятся они винтами. Концы уголков должны выступать на 10 мм и иметь углубления для зацепления эксцентрического замка, герметизирующего фотобокс.

Крышка снабжена дополнительным рамочным складным видоискателем, изготовленным из металличе-

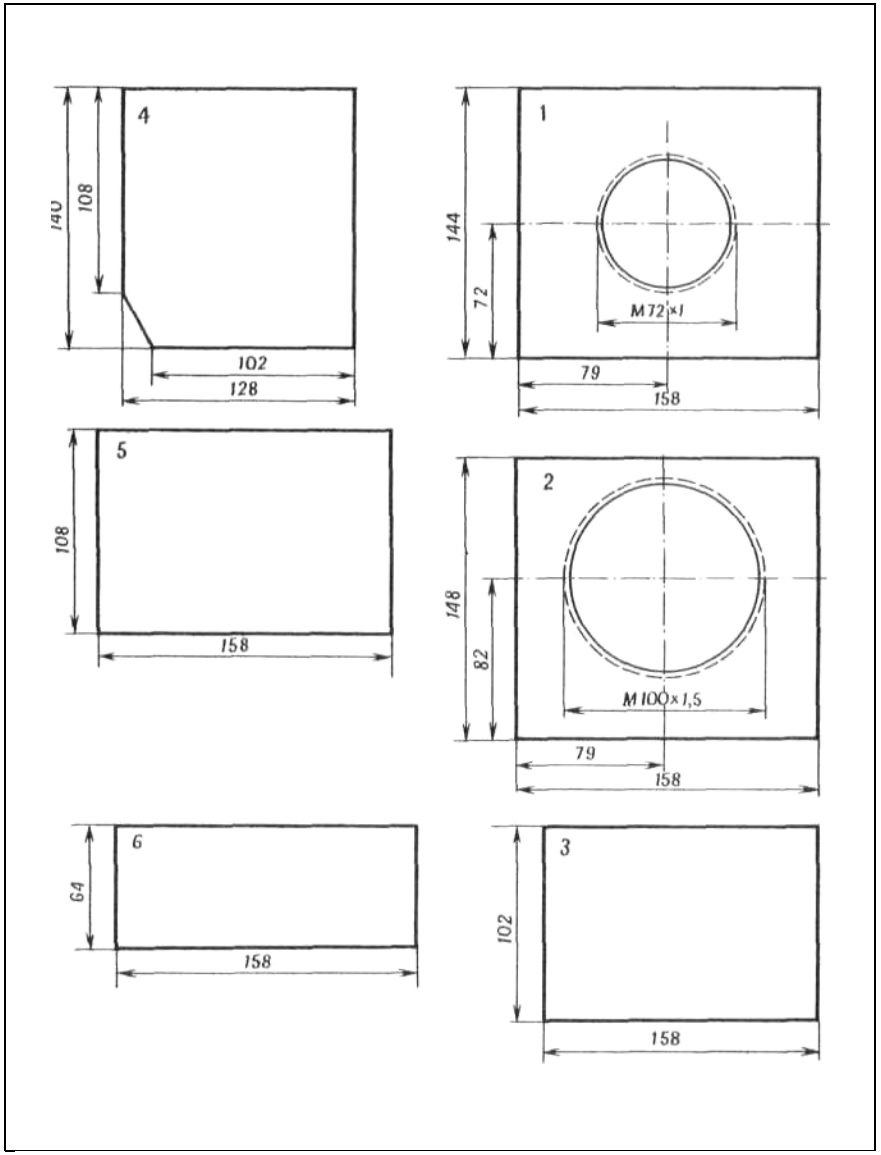


Рис. 3. Стенки бокса и их сборка.

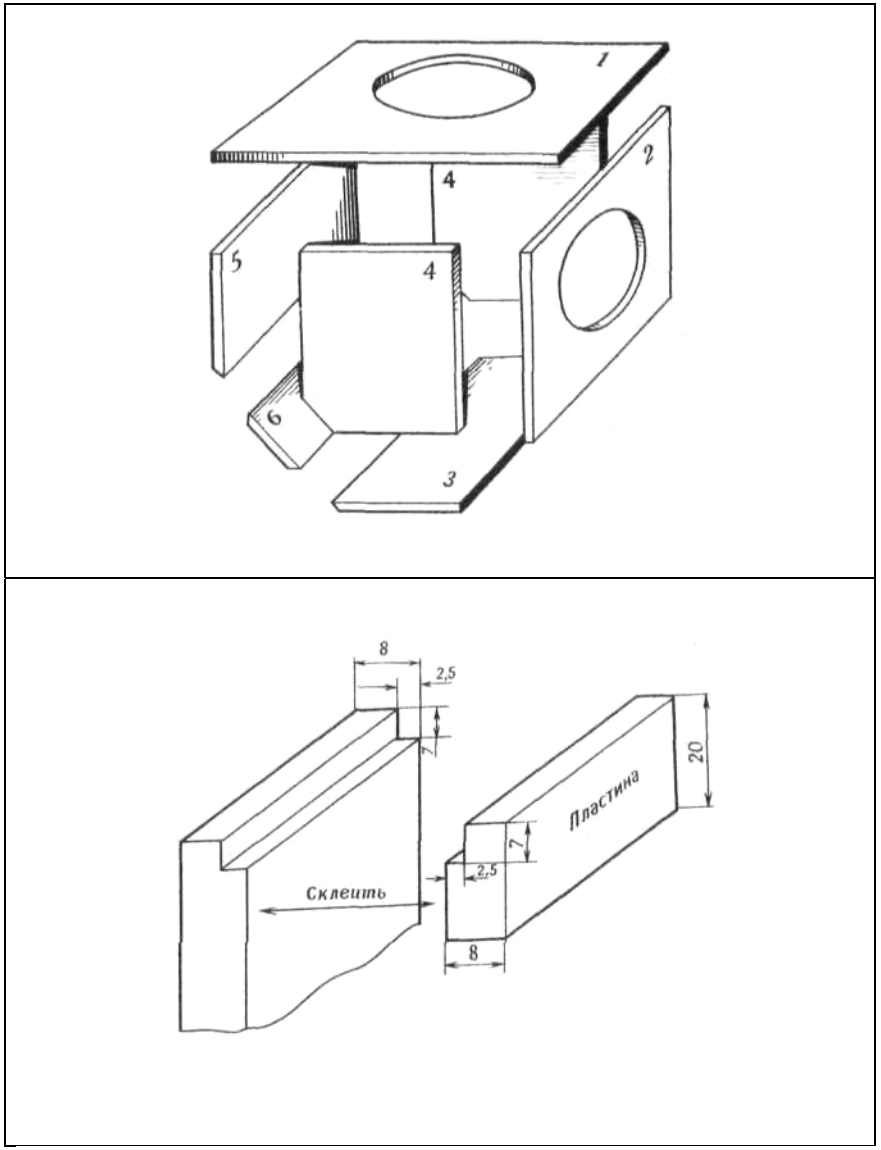


Рис. 4. Сборка уплотнительного паза

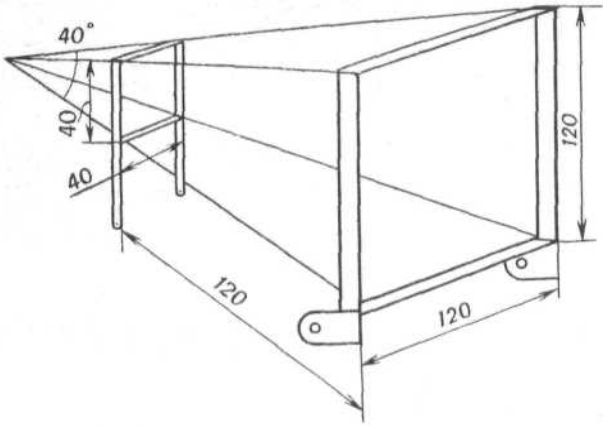


Рис. 5. Рамочный видоискатель.

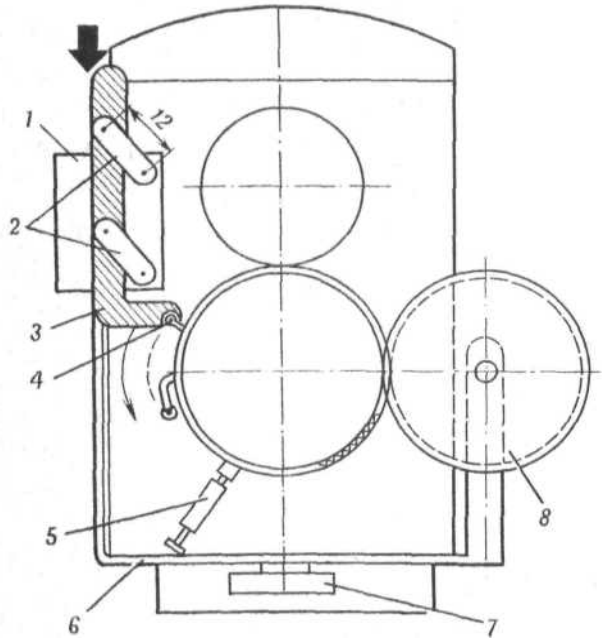


Рис. 6. Схема действия устройства взвода затвора фотоаппарата: **1** — металлическая плата; **2** — параллельные шарниры; **3** — рычаг управления, **4** — головка рычага взвода затвора аппарата; **5** — спусковое устройство затвора; **6** — кронштейн; **7** — прижимная гайка; **8** — шестерни управления дистанцией съемки.

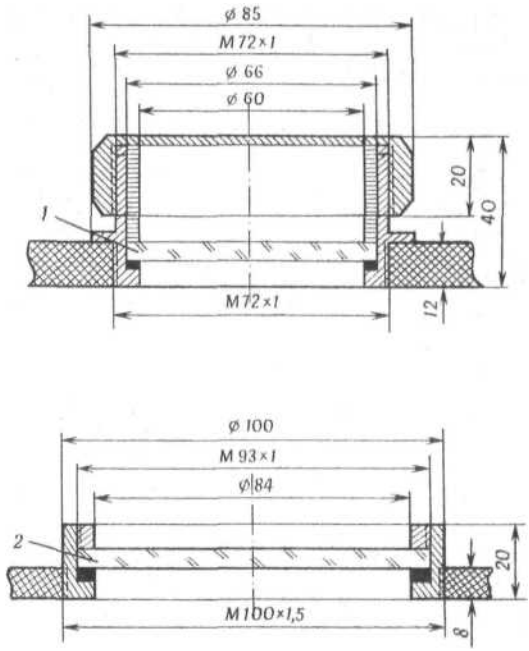
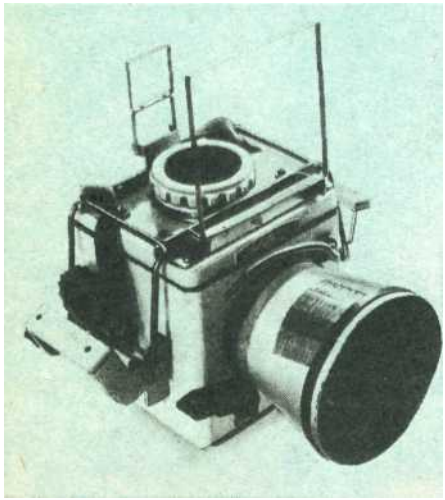


Рис. 7. Иллюминаторы: **1** — иллюминатор объектива; 2 — иллюминатор видоискателя.



Аппарат подготовлен к установке в фотобокс.

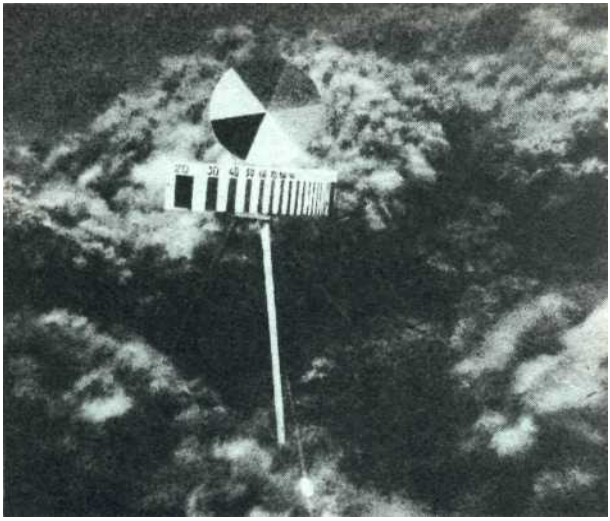


Фото полутоновой и штриховой миры под водой. Черное море, освещение естественное, экспозиция **60×11, глубина 5 м.**

На рыбной тропе. Снимок сделан фотоаппаратом «Любитель-2». Черное море, освещение естественное, экспозиция **60×11, глубина 6 м.**

ской полоски шириной 5 мм и толщиной 2 мм (рис. 5). Рамки на кронштейнах крепятся к ребрам жесткости крышки. В нерабочем состоянии они сложены на крышке.

Перед установкой в бокс фотоаппарат устанавливается при помощи прижимной гайки на металлической плате, конструктивно выполненной как промежуточный узел между органами управления аппарата и бокса. На плате крепятся устройства, управляющие взводом затвора, наводкой на резкость и спуском затвора. На рис. 6 показана схема действия устройства взвода затвора. При нажатии рычаг управления входит в зацепление с головкой рычага взвода затвора фотоаппарата. Перемещаясь вниз, он взводит затвор фотоаппарата при помощи подвижного сочленения с кронштейном платы. Подвижное сочленение осуществляется двумя параллельными шарнирами, которые одним концом сочленяются с кронштейном, другим — с рычагом управления. Параллельность шарниров обеспечивает строго вертикальное положение рычага управления при его движении.

Спусковое устройство затвора представляет собой подвижный шток с возвратной пружиной в цилиндрическом корпусе, который вворачивается конусной резьбой в гнездо для тросика.

Управление наводкой на резкость осуществляется вращением шестерни, сочлененной зубчатой передачей с шестерней оправы съемочного объектива. Шестерня привода насаживается на ось, которая имеет паз для зацепления с наружным поворотным устройством.

Все металлические части конструкции выполнены из дюралюминия или латуни.

Подготовленный таким образом фотоаппарат вставляется в специальный паз внутри бокса, затем в корпусе бокса намечаются и сверлятся отверстия под сальниковые уплотнения наружных органов управления. В отверстия вставляются уплотнители. Конструкции уплотнителей описаны в сборнике «Спортсмен-подводник» № 38. После этого из листового металла (дюраль, латунь, нержавеющая сталь) изготавливаются эксцентрические замки для уплотнения верхней крышки и крепятся болтами к боковым стенкам. Одновременно они выполняют роль рукояток.

Оправы иллюминаторов (рис. 7) ввинчиваются в подготовленные отверстия а последнюю очередь. Стекла для иллюминаторов вырезаются из силикатного стекла толщиной 5 мм. На оправу переднего иллюминатора целесообразно надеть светозащитную съемную бленду.

Корпус бокса красится яркой светлой нитроэмалью, металлические части покрываются нитролаком. На задней стенке участок напротив кадрового окна не закрашивается — через него удобно вести отсчет отснятых кадров.

Наличие двух видоискателей бокса позволяет снимать малоподвижные объекты, используя оптический видоискатель фотоаппарата, а быстродвижущиеся объекты — рамочный видоискатель.

Бокс с аппаратом имеет небольшую отрицательную плавучесть и не мешает свободному передвижению пловца под водой.

Б. САХАРОВ

СРЕДСТВА СВЯЗИ АКВАЛАНГИСТОВ

Несмотря на то что за последние 25 лет погружения в автономных дыхательных аппаратах стали массовыми, особенно в спортивных целях, вопросы связи под водой еще не разрешены.

Проводная связь ограничивает свободу перемещений автономных водолазов. Гидроакустические средства связи представляют собой сложные и дорогостоящие приборы. Поэтому поиск простых, надежных и дешевых средств подводной связи остается по-прежнему актуальной задачей.

В статье будет рассказано о нескольких новинках двух фирм США — «Си соникс» и «Хидро продактс».

Устройство «Си войс» («Морской голос») фирмы «Си соникс», предназначенное для переговоров между водолазами и аквалангистами на расстояниях от 4,5 до 24 м, простое и относительно недорогое.

В сложенном состоянии — это блок длиной 14 и диаметром 7,5 см. Состоит оно из надувного баллона, изготовленного из высококачественного неопренового латекса, подвергнутого специальной термической обработке; пластмассового конусного рупоре, соединенного с неопреновым баллоном; переходной муфты, загубника и вытяжного шнура.

Способ применения устройства заключается в следующем: аквалангист берет его загубник в рот, вытягивает за шнур неопреновый баллон рукой и начинает разговаривать на выдохе, наполняя таким образом баллон воздухом. Баллон позволяет произнести несколько фраз. После этого воздух можно из баллона выпустить и разговор продолжить.

За счет резонирования на звуковых частотах неопренового баллона энергия речи усиливается и передается в окружающее водное пространство. Дополнительное усиление звука обеспечивается конусным рупором.

Устройство было испытано на глубинах до 36 м. Некоторые аквалангисты смогли использовать его без тренировки, другим требовалась практика в бассейне. Для начала «разговора» аквалангист, начинающий речь, должен привлечь внимание собеседника сигналом рукой или просто пронзительным криком через устройство. Собеседник должен приготовиться к приему, т. е. приостановить дыхание, чтобы не было шума от пузырей выдыхаемого воздуха и по-

вернуться в сторону вызывающего. Как отмечают специалисты, переговорное устройство не претендует на универсальность и замену других средств подводной связи, но в определенных условиях может применяться с успехом.

Большой популярностью пользуются две гидроакустические беспроводные системы связи этой фирмы — «Вет ворд» и «Спорт фон», рассчи-

Микрофон для различных типов подводного снаряжения.

танные на глубину до 30 м и дальность связи около 90 м.

Электронные схемы обеих систем собраны на твердотельных элементах, малогабаритны и экономичны по питанию. Блок питания систем состоит из десяти никель-кадмиевых батарей по 1,25 В, каждая из которых обеспечивает связь в течение 6 ч. Комплект батарей имеет размеры 150×50×75 мм, вес в воде 0,45 кг и может носиться водолазом на поясном ремне или в кармане гидрокостюма. Передающий микрофон крепится внутри подводной маски. Наушники (приемные капсули телефона) помещены в пластмассовые боксы диаметром 2,5 см и размещены не в районе ушных раковин аквалангистов, а над височной костью (т. е. использована костная проводимость черепа). При входе водолаза в воду контактные винты на блоке питания автоматически замыкаются и наушники включаются на прием. Передача осуществляется нажатием кнопки на пульте блока питания. Для прекращения передачи достаточно убрать палец с кнопки. Крепятся они либо с помощью водолазной фески, либо ремешка маски. Автоматический контроль громкости приема обеспечивает четкость связи независимо от расстояния между водолазами. Рабочая частота обеих систем на приеме и передаче равна 31,5 кГц.

Связное оборудование фирмы «Хидро продактс» широко известно во многих странах. Беспроводная двусторонняя гидроакустическая система связи «Аквасоникс-420» этой фирмы может применяться между водолазами, между водолазом и надводным судном на глубинах до 260 м и расстояниях до 450 м. Система работает на частоте 42 кГц, обеспечивающей исключение влияния окружающего шума. Полоса звуковых частот 300—3000 Гц.

Подводный комплект состоит из миниатюрных передатчика и приемника. Передатчик крепится на поясном ремне, а приемник на ремне лицевой маски. Микрофон передатчи-ка в зависимости от типа применя-

емого снаряжения монтируется в загубнике либо в маске или полумаске.

Габариты передатчика с излучателем составляют 84×30×250 мм, вес в воде — 0,45 кг. Питание обеспечивают шесть сухих элементов. Выходная мощность передатчика 0,5 Вт. Имеется выключатель.

Габариты приемника 50×73×30 мм, вес в воде — 136 г. Схема выполнена на твердотельных элементах и преобразует акустические сигналы в звуковые, принимаемые водолазом с помощью наушников с костной проводимостью.

Надводная полностью автономная приемопередающая станция имеет гидрофон с 15-м герметичным кабелем, микрофон и выносной динамик. Общая масса станции 7,7 кг. На передней панели станции предусмотрено: подключение магнитофона для записи переговоров, подключение внешнего или внутреннего источника питания, регулятор уровня звука. Внутренним источником питания служит никель-кадмиевая батарея. Выходная звуковая мощность 1 Вт, пиковая — 8 Вт.

Подводный телефон «Аквасоникс В-100» этой же фирмы представляет собой проводную систему связи для водолазов-глубоководников, легководолазов, водолазных колоколов и надводных судов обеспечения. Рабочая глубина системы связи до 260 м. Модульная конструкция дает возможность комплектовать ее в зависимости от выполняемых работ и применяемого снаряжения.

Многие компоненты системы унифицированы с системами гидроакустической связи «Аквасоникс-420», в частности микрофоны.

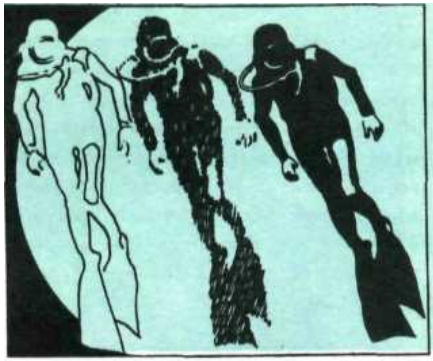
Бортовой блок приемопередающей станции может получать питание как от внутреннего, так и от внешнего источника энергии напряжением 24 В. Полоса звуковых частот занимает диапазон 300—10 000 Гц. Схема блока усилителя выполнена на твердотельных элементах и обеспечивает одновременный прием и передачу речи двух водолазов. В комплекте станции имеется палубный динамик для воспроизведения речи водолазов, а также оголовье для оператора с наушниками и микрофоном. Подводный телефонный кабель имеет две жилы с раздельными экранами, наружный диаметр кабеля 9,1 мм, длина — 45, 90, 150 и 180 м.

Иногда при подводных работах требуется документирование того, что водолаз видит. Например, при обследовании аварийного затонувшего объекта, при археологических работах, во время разведки незнакомого района или участка дна и т. п.

Для этой цели служит подводная магнитофонная система фирмы «Хидро продактс», рассчитанная на глубины до 260 м.

Обычный малогабаритный двухдорожечный магнитофон герметизирован в прочном корпусе из алюминиев-магниевого сплава с габаритами 140×87×270 мм. Крепится он к баллонам акваланга. Питание от пяти сухих батарей обеспечивает работу кассет магнитофона с продолжительностью записи 30 и 60 мин.

Новые типы подводных средств связи надежно обеспечивают переговоры между водолазами, аквалангистами и обеспечивающими судами, повышая безопасность подводных работ.



В ПОДВОДНОМ МИРЕ

В. НИКОЛАЕВ,
кандидат технических наук

НА ПОДХОДАХ К МАЛОЙ ЗЕМЛЕ

По поручению Музея истории города Новороссийска и Института археологии АН СССР сотрудники Южного отделения института океанологии АН СССР приступили к подводному обследованию дна Новороссийской бухты. Перед нами была поставлена большая и ответственная задача — обследовать дно моря на подходах к плацдарму на Малой земле в районе высадки морского десанта Цезаря Кунникова.

В районе обследования мы постоянно встречали на дне груды искореженного бесформенного железа, обнаружили несколько глубинных бомб и даже одну корабельную мину. Но найти затопленные корабли нам не удалось. Тогда было решено перенести поиски на подходы к плацдарму на Малой земле со стороны открытого моря (район Мысхако). Вот здесь-то нас и ожидала удача...

4 сентября мы вышли из уютного порта рыбколхоза «Черноморец» на небольшом научно-исследовательском судне «Академик В. Обручев» и вскоре встали на якорь на глубине 15 метров и на расстоянии 4—5 кабельтовых от обломков канонерской лодки «Красная Грузия». Как известно, эта канонерка, неоднократно доставлявшая боеприпасы и подкрепление на Малую землю, в конце февраля 1943 года получила серьезные повреждения, после чего выбросилась на мелководье и длительное время служила своеобразным причалом-прикрытием для мотоботов, приходивших к Малой земле.

Мы спустили на воду шлюпку,

подняли на судне сигнал «Веду водолазные работы». Закрепив на себе сигнальный конец, под воду пошел Алексей Насонов, водолаз 1-го класса, в недавнем прошлом один из «долгожителей» подводной лаборатории «Черномор» (в составе одного из экипажей «Черномора» Алексей длительное время жил и работал под водой). Буквально через минуту Алексей дал сигнал о подъеме и всплыл, держа в руках какой-то продолговатый, обросший водорослями и ракушками предмет. Выплюнув изо рта загубник, Алексей возбужденно крикнул: «Винтовка!» Внимательно приглядевшись, мы тоже опознали отечественную «трехлинейку» с проржавевшим насквозь шомполом, сильно укороченным, изъеденным ржавчиной, но по-прежнему острым трехгранным штыком и почти полностью сгнившими деревянными частями.

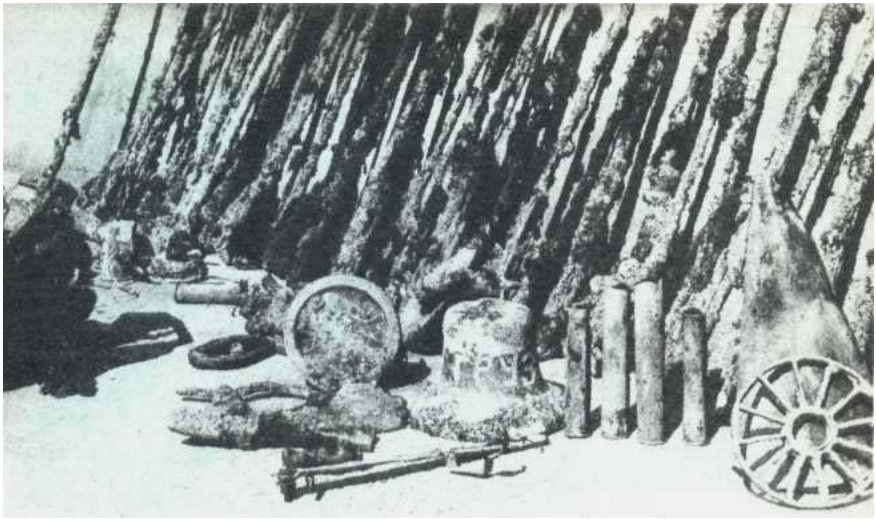
Решаем потщательнее обследовать район. Алексей опять уходит под воду, мы, запустив на шлюпке двигатель, буксируем его на аквалане. Но не проходим и 30 метров, как Алексей дает сигнал остановиться. Всплывает он с пустыми руками, но еще более возбужденный: «Здесь обломки большого корабля!» Тут же ставим шлюпку на якорь и обозначаем место находки буем. Алексей продолжает нырять, обследуя ближайшие окрестности. Он находит еще несколько винтовок, гильзы снарядов нескольких калибров, пару саперных лопаток. Через некоторое время ему приходится сменить аппарат. Он «высасывает» и второй акваланг и готов опять идти под воду. Но хватит. Время истекло.

Теперь под воду уходит водолаз 1-го класса Олег Куприков. Олег, так же как и Алексей Насонов, неоднократно бывал членом экипажа подводной лаборатории «Черномор», а до прихода в Институт океанологии несколько лет работал водолазом на Дальнем Востоке. Мало кто перемещается под водой с такой скоростью, как Олег. Избороздив во всех направлениях «пятачок» размером примерно 100 на 100 метров, Олег всплывает и докладывает: «На дне лежат несколько обломков довольно большого судна. Имеется крупный кусок носовой части корабля, огромный кусок днища, два отдельно лежащих гребных вала с бронзовыми винтами, дейдвудными трубами и элементами крепления дейдвудных труб к корпусу судна. Отдельные части судна лежат на расстоянии пятидесяти — ста метров друг от друга. Между ними — масса разнообразных предметов».

Уже в конце этого дня под воду иду я. После окончания работ с «Черномором» в последние три-четыре года мне редко приходилось работать под водой и, конечно, я чувствую себя на грунте далеко не так уверенно, как Алексей или Олег. Медленно, стараясь не сбить дыхание, погружаюсь по спусковому концу. На поверхности вода теплая и малопрозрачная — очень много планктона. У дна попадаю в обжигающе холодную воду с температурой не выше 12—14° С. А днем вода была теплой до самого дна. Значит, подошел «язык» холодной воды. Такое частенько бывает у наших берегов. Но нет худа без добра — холодная вода намного прозрачнее теплой.

Винтовка была первой подводной находкой у плацдарма на Малой земле. Фото О. Куприкова.

Якорь тральщика «Груз». Фото В. Елизарова.



Винтовки и боеприпасы, поднятые с грунта.
Фото В. Елизарова.

Толщина слоя холодной воды невелика— 1—1,5 метра, и я держусь над ней, рассматривая дно сквозь чистую воду и в то же время оставаясь сам в теплой. Нахожу гребные винты с валами. Валы длинные, 6—7 метров, на конце одного из них обнаруживаю совершенно неповрежденный фланец со срезанными болтами. Стальные детали покрыты толстым слоем обрастаний, среди которых много устриц. Поверхности бронзовых винтов обросли совсем немного. Стоит их чуточку почистить, и они сияют под водой, как чистое золото.

На дне, поблизости от одного из винтов, россыпь нестреляных снарядов. Изредка попадаются стреляные снарядные гильзы. Бросается в глаза богатый набор калибров снарядов — не менее шести-семи. Плыву дальше и обнаруживаю на дне уложенные в аккуратный штабель миниатюрные бомбочки. Потом догадываюсь, что это не бомбы, а мины к пехотному миномету. Когда-то они лежали в специальном металлическом ящике, но его тонкие листы сгнили, а мины сцементировались обрастаниями и сохраняют форму ящика. Отмечаю про себя, что нужно категорически запретить всем водолазам прикасаться к минам. Осматриваю железную глыбу, которую Алексей и Олег считают носовой частью судна. Она так искорежена, что трудно представить себе, что же это такое. Но если вглядеться, то можно действительно увидеть что-то похожее на кнехты, шпили и брашпили.

Вблизи этой груды железа нахожу какой-то предмет почти правильной сферической формы, но с отверстиями. Даю сигнал подъема и начи-

наю всплывать. Уже под поверхностью соображаю, что у меня в руках — нактоуз.

День пролетел незаметно, Михаилу Целлеру — четвертому члену нашей группы — нырять не довелось. Перегружаем наши трофеи на судно «Академик В. Обручев», снимаемся с якоря и, довольные, идем в порт.

По дороге подводим итоги дня. Итак, мы наткнулись на большое судно, разбитое очень сильным взрывом. Скорее всего оно везло оружие, боеприпасы и подкрепление десантникам. Судя по характеру предметов, оставшихся на дне, водолазы до нас здесь не бывали, а если и бывали, то очень недолго.

На следующий день выходим в море пораньше. Прежде всего Олег проводит ходовые концы между основными обнаруженными объектами. Потом Алексей идет под воду с заданием попытаться снять один из гребных винтов. Среди нас он самый большой специалист по такой работе, занимался ею неоднократно, ему доводилось даже снимать винт у ледокола-атомохода «Ленин». Пока я обеспечиваю Алексея с борта судна, со шлюпки под воду уходит Михаил Целлер, водолаз 1-го класса, вместе с которым когда-то, лет двадцать назад, в Новороссийском морском клубе ДОСААФ я начинал заниматься подводным спортом.

Снять с вала винт, пролежавший под водой больше 30 лет, Алексею не удалось, зато Михаил тем временем поднял несколько винтовок, свисток-заглушку трубы переговорного устройства между машинным отделением и командирской рубкой, а при последнем погружении — наган. Мы все были удивлены, как он смог разглядеть его в бесформенной глыбе на дне в условиях очень плохой видимости. Видимо, сказались привычка и умение старого подводного охотника создавать в своем воображении зрительный образ разыскиваемого предмета (Миша сказал, что, найдя несколько винтовок, он твердо уверовал в то, что вместе с винтовками должен лежать на дне и пистолет).

Олег при очередном своем погружении наткнулся на якорную цепь. Прошелся по ней в одну сторону — и уперся в груду обросших стальных конструкций. Прошелся метров семьдесят-восемьдесят в другую сторону — и обнаружил большой якорь Холла, зацепившийся своей лапой за скалу. Эта находка нас озадачила — похоже, что судно в момент своей гибели стояло на якоре.

В тот же день посчастливилось и мне сделать такую находку, о какой мечтает, пожалуй, каждый спортсмен-подводник. По примеру Михаила я, погрузившись на дно, представил себе... корабельную рынду. И бывают же чудеса на свете — вот она, лежит себе на дне, колоколообразная, обросшая глыба. Не веря своим глазам, переворачиваю глыбу — да, колокол! Все еще не веря в такую удачу, достаю водолазный нож, слегка зачищаю поверхность — и вижу блеск корабельной бронзы. Выбираю слабину сигнального конца, захлестываю им рынду и даю сигнал подъема. Всплываю, сбив от волнения и усилий дыхание, протягиваю рынду сидящему в шлюпке Алексею, и... выскользнув из наших рук, она летит на дно. «Что это?» — в один голос вскрикивают

Алексей и оказавшийся около шлюпки Олег. «Рында!» — кричу я, и Олег тут же уходит под воду. Вскоре он всплывает и бережно передает рынду в шлюпку. Алексей выхватывает свой нож и чистит внешнюю поверхность колокола. Проявляются выгравированные буквы: Г...Р...У...З. «Груз»? Нас даже слегка расстраивает это странное и какое-то несолидное для корабля название. Но уже на борту «Обручева» старший механик судна Федор Семенович Черненченко, ходивший в 1943 году на Малую землю мотористом мотобота, успокаивает нас, рассказав, что в Новороссийской военно-морской базе в 1942—1943 годах был целый дивизион тральщиков, имевших подобные «несолидные» названия: «Мина», «Щит», «Труд». Федор Семенович припоминает, что как будто был среди них и «Груз».

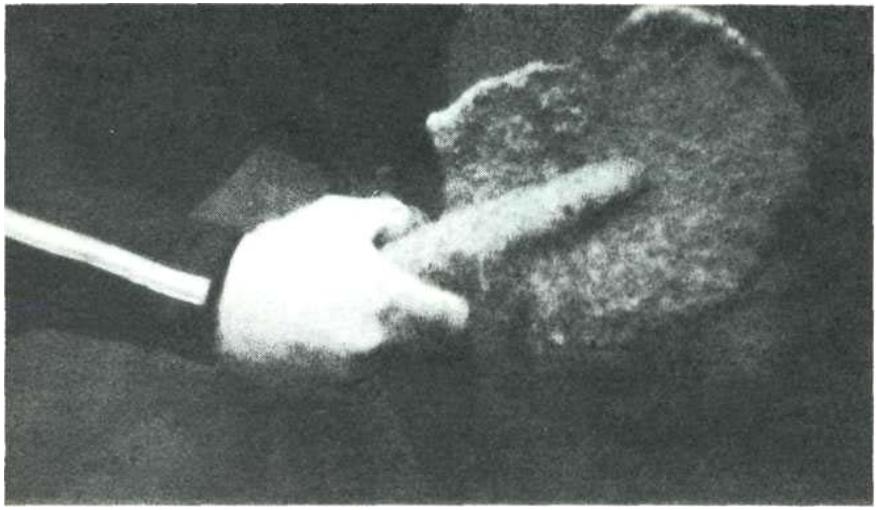
Во всяком случае благодаря находке рынды очень скоро удалось выяснить судьбу судна, обломки которого мы нашли под водой. Вечером рассказали о наших находках Александру Васильевичу Дмитриеву, сотруднику Музея истории города Новороссийска, а утром следующего дня Александр Васильевич сообщил, что базовый тральщик «Груз» погиб в бою с вражескими торпедными катерами 28 февраля 1943 года у плацдарма на Малой земле, куда он шел с десантниками, оружием и боеприпасами. Дмитриев нашел эти сведения в мемуарах командира Новороссийской военно-морской базы адмирала Г. Н. Холостякова.

День за днем мы продолжали ходить на место гибели «Груза». И каждый день приносил все новые и новые находки.

6 сентября Алексей поднял крупнокалиберный пулемет (ДШК), орудийный прицел и машинный телеграф, запечатлевший последнюю команду с мостика «Груза» в машинное отделение. Ручка управления правым двигателем была поставлена на «полный вперед», а левого — «на стоп». Судя по положению якоря и якорной цепи, ветер во время последнего боя «Груза» дул с берега. В таком случае понятна последняя команда: командир, не имея времени сняться с якоря, тем не менее хотел развернуть судно навстречу вражеским торпедным катерам, появившимся с западе.

Олег Куприков и Валерий Елизаров старались запечатлеть на фотопленке возможно больше сюжетов на тему «затонувший военный корабль». К сожалению, успехи их оказались более чем скромными, так как видимость под водой не превышала двух-трех метров. Зато интересные находки продолжались. Олег поднял хвостовую часть торпеды. Естественно было предположить, что она от той торпеды, взрывом которой был потоплен «Груз». (Наш научный руководитель и консультант А. В. Дмитриев вскоре подтвердил это предположение — торпеда оказалась вражеской.)

В этот же день среди обломков «Груза» Олег обнаружил еще один интересный объект — судовое 102-мм орудие. Орудие оказалось в очень хорошем состоянии (вообще орудийная сталь слабо корродирует под водой), но лежит оно очень неудачно — под куском палубы, на котором было закреплено. Похоже, что орудие с палубным листом весит не менее



Саперная лопатка «Гог...дзе», солдата 18-й армии.
Фото О. Куприкова.

3—5 тонн, а грузовая стрела нашего судна рассчитана на 1 тонну. Так что эту «пушечку» нам было не поднять.

Погружался 6 сентября и я. Поплыл в сторону открытого моря. Увидал несколько аккуратных штабелей снарядов, сохраняющих форму ящиков, в которых они транспортировались. В метрах восьмидесяти — ста от основного скопления обломков стали попадаться куски железа, вероятно, имевшие какое-то отношение к машинам «Груза», но потом опять пошло чистое, свободное от посторонних предметов дно. Решил вернуться назад. В один из моментов, опустив правую руку в водоросли, ощутил под ней не скалу, а какую-то рукоятку. Почти интуитивно, не снимая с еще невидимой мне рукоятки правую руку, стал шарить поблизости левой рукой. И нашел. Теперь обе мои руки лежали на рукоятках. Мгновенно вспомнились лихие пулеметчики из кинофильмов о гражданской войне. Тяну за рукоятки, и передо мной возникает остов пулемета «максим».

7 сентября было посвящено главным образом подъему якоря «Груза». В этот же день Алексей и Олег подняли несколько саперных лопаток, репитер компаса, много нестреляных снарядных гильз, а я — с деревянным шкивом блок.

К концу дня у нас сложилось впечатление, что все или почти все предметы, представляющие для музея интерес, мы с «Груза» уже взяли. Правда, остались еще красивые бронзовые винты с валами и орудие 102-мм калибра, но их подъем с борта «Обручева» невозможен. Поэтому, начиная с 8—9 сентября, мы ста-

ли наведываться к «Грузу» лишь изредка, стараясь поймать момент, когда вода станет достаточно прозрачной для фотосъемки. Но даже редкие визиты в район гибели тральщика продолжали давать время от времени интересные находки. Так, Олег обнаружил метрах в ста по направлению к берегу от места скопления обломков еще одну пушку. Это оказался 37-миллиметровый полуавтомат, сильно обросший водорослями и устрицами, но в отличном состоянии, почти нетронутый коррозией. Это орудие нам удалось поднять. В его казенной части находилась нерастрелянная кассета снарядов. Ствол орудия, рассчитанного для стрельбы по воздушным целям, был опущен горизонтально. По-видимому, оно вело огонь по атакующим корабль торпедным катерам. В течение сентября и начала октября нашли и подняли еще один пулемет «максим», крупнокалиберный пулемет ДШК и два ручных пулемета.

Первые находки мы сразу же сдали в музей. А. В. Дмитриев со своими помощниками быстро очистил и законсервировал рынду, наган, несколько винтовок и другие предметы. Но находки продолжались. Для обработки такого количества обросшего ржавого железа требовались заводские условия. И пока музей договаривался с руководством судоремонтного завода, мы сгружали очередные трофеи в собственные «склады». Мелочь — под причальной стенкой порта Алексино, крупные предметы — вблизи Суджукского маяка. Там, в воде, они прекрасно сохранились до конца нашей экспедиции.

Приближалось празднование 35-летия освобождения Новороссийска, и музей устроил небольшую экспозицию находок с «Груза». Впечатляюще выглядели не только рында, наган, винтовки, но и простая саперная лопатка. На ее черенке после очистки стали заметны вырезанные ножом буквы: «Гаг...дзе». Безусловно, это фамилия владельца лопатки, солдата 18-й армии, формировавшейся в основном из уроженцев Северного Кавказа и Закавказья. К сожалению, установить фамилию солдата не удалось, так как две буквы оказались совершенно неразборчивыми.

Через наши руки прошло много предметов с тральщика «Груз», одних только винтовок около 50 штук. В совокупности эти предметы производят сильное впечатление. Положение рукояток машинного телеграфа, запечатлевшего рывок корабля налево, навстречу врагу, опущенный к горизонту ствол зенитного орудия с кассетой снарядов в казенной части, винтовки с патронами и без патронов в патронниках, с закрытыми полностью, открытыми и полуоткрытыми затворами, наган с патронами в барабане и стволе — все это свидетельствует о последнем боевом усилии экипажа тральщика и находившихся на нем десантников.

Предметы, которые мы нашли среди обломков «Груза», не были для нас просто старым оружием. Это овеществленная память о мужестве многих безвестных воинов Малой земли. Это память о наших отцах, вот так же — с руками на затворах винтовок — уходивших из жизни на снегу Подмосковья и в болотах под Волховом.

В. ЛЕВИН,
кандидат биологических наук

МОРСКИЕ ЕЖИ

Изобретательность природы безгранична. Внешний облик каждой группы родственных видов живых существ — чаще всего вариация на какую-либо одну тему. Морских ежей можно назвать «вариацией на тему шара с иглами». Возможно, именно из-за трудностей варьирования столь простой формы видов ежей сравнительно немного — всего около 850.

Но если видовое разнообразие этих животных и не очень велико, зато численность их на многих участках дна поистине огромна. В тех морях, где они обитают (морским ежам, как и другим иглокожим, необходима высокая соленость воды), это всегда одна из наиболее обычных групп донных животных. Можно было бы даже сказать, что их почти перестаешь замечать, если бы они не относились к таким существам, которые довольно энергично напоминают о своем присутствии.

Живут морские ежи как у самого уреза воды, так и на больших глубинах. Недавно научно-исследовательским судном «Витязь» в желобе Банда с глубины 7340 м был поднят их новый вид, названный Пурталезия хептнери,— наиболее глубоководный из известных науке видов.

Морских ежей делят на две основные группы — правильных и неправильных (заметим, кстати, что эти же термины использовал небезызвестный Винни-пух для классификации пчел, когда пытался полакомиться медом с помощью воздушного шарика). Форма тела правильных ежей наиболее близка к шару, у неправильных она может довольно значительно отклоняться от нее.

Морские ежи достигают очень крупных размеров — до 16 сантиметров в диаметре тела, а учитывая длину игл — до 50 сантиметров и больше. Все тело ежей заключено в панцирь (или скорлупу) из известковых пластинок. У подавляющего большинства видов пластинки скреплены неподвижно и тело имеет постоянную форму. Только у представителей одного отряда скорлупа состоит из отдельных, не скрепленных друг с другом пластин; тело таких ежей, шарообразное в естественной обстановке, сплющивается при извлечении животных на поверхность.

Даже у самых «правильных» ежей скорлупа не вполне шарообразна, а имеет уплощенную нижнюю сторону и куполообразную вершину. Именно такая форма обеспечивает наибольшую прочность панцирю при

надавливании сверху. У разных видов пластинки панциря значительно различаются по толщине. У ежей, обитающих на небольших глубинах, особенно в тропических морях, панцирь чрезвычайно прочен, тогда как глубоководные виды и закапывающиеся ежи имеют обычно очень тонкую скорлупу, легко повреждаемую даже пальцами при неосторожном обращении.

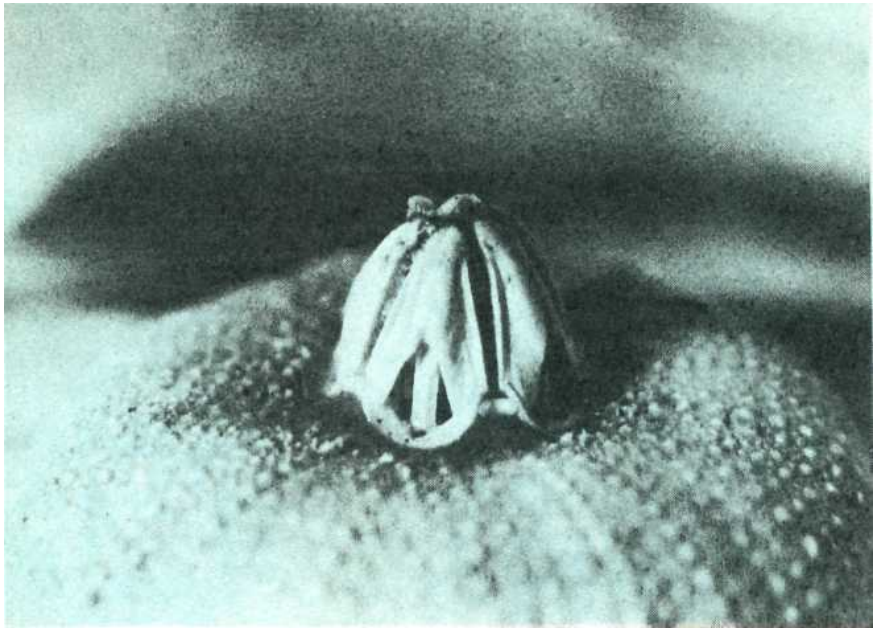
Если очистить панцирь ежа от игл, обнаруживается, что пластинки располагаются двадцатью меридиональными рядами. Пластинки пяти двойных рядов пронизаны несколькими парами отверстий; эти пластинки называются амбулакральными. Через отверстия в них проходят каналы амбулакральных ножек. Если посадить морского ежа в аквариум, видно, что ножки его очень длинные, тонкие и подвижные, в вытянутом состоянии их длина может превышать поперечник панциря. Этим амбулакральные ножки ежей отличаются от ножек морских звезд и голотурий, обычно довольно коротких. Вообще может создаться впечатление, что общий план строения морских ежей и звезд имеет очень мало общего. Но если представить звезду, лучи которой загнуты на спинную сторону (кстати, при действии некоторых химических веществ морские звезды действительно могут принимать такую позу), то она по форме тела и расположению амбулакральных ножек будет очень похожа на ежа.

Ножек у ежей очень много, иногда больше тысячи. Они имеют на конце хорошо развитую присоску и играют большую роль при движении по вертикальным поверхностям. При движении по горизонтали многие ежи пользуются иглами, переставляя которые, они двигаются, как на ходулях.

К пластинкам панциря прикрепляются иглы, количество, форма и размер которых чрезвычайно разнообразны. Иглы соединены с пластинками не неподвижно, а с помощью шарового шарнира. Мышцы, окружающие этот шарнир, позволяют ему менять направление иглы. Некоторые ежи способны на очень энергичные движения иглами.

Между иглами на пластинках размещаются особые хватательные органы — педицеллярии,— представляющие собой сильно видоизмененные иглы. Они делятся на несколько типов и могут быть похожи на клешни, пинцеты и др. Педицеллярии играют чрезвычайно важную роль в жизни ежей. Они очищают тело от попавших на него инородных частиц, участвуют в питании, защищают ежа от врагов. Педицеллярии — очень совершенные устройства для захвата и удерживания. Еще издавна внимание ученых привлекал вопрос, каким образом ежи, несмотря на небольшие размеры и слабые приводные мышцы, способны удерживать очень крупных животных, например рыб.

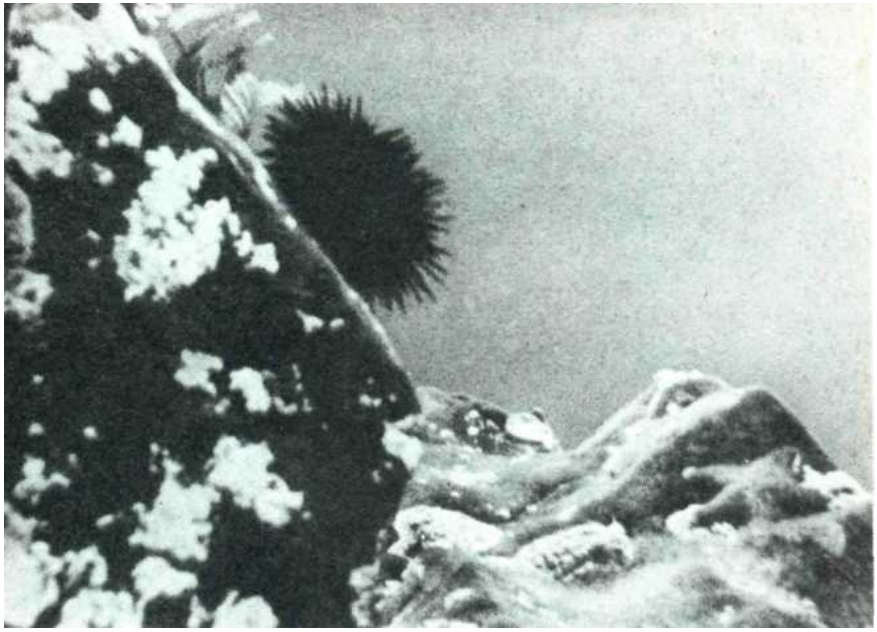
Недавно проведенные исследования «челюстных» педицеллярий одного из видов ежей с помощью сканирующего электронного микроскопа показали, что конструкция их шарнирного механизма и зубчатого сочленения створок обеспечивает очень точное их смыкание. Конфигурация створок такова, что чем



Аристотелев фонарь морского ежа.

сильнее вырывается жертва, тем сильнее сжимаются створки. Таким образом, удерживание добычи осуществляется за счет ее собственных мышечных усилий!

Створки педицеллярий, имеющих при смыкании шаровидную головку (они так и называются — шароносными или глобиферными), имеют острые зубцы и снабжены ядовитыми железами. Педицеллярий при удалении их с тела ежа способны автономно функционировать в течение многих часов, поэтому удалось изучить их реакцию на присутствие злейших врагов морских ежей — морских звезд. Если прикоснуться к педицеллярии или добавить в воду экстракт из ножек морской звезды (но не любой, а относящейся к виду, с которым еж может столкнуться в реальной обстановке), створки приоткроются на 90 градусов. Чтобы они разошлись еще больше, нужно воздействовать на нервные окончания у наружного края створок; при полном раскрытии (створки располагаются в одной плоскости, под углом 180 градусов друг к другу) в их основании открывается чувствительный бугорок. Прикосновение к бугорку каким-нибудь предметом, например пинцетом, вызывает смыкание створок, но яд при этом не выпрыскивается. А вот если прикоснуться к бугорку ножкой морской звезды, то действие произойдет по «полной программе» — створки захлопнутся и



Невооруженный морской еж на скале. Остров Монерон.

в жертву впрыснется яд из железы. После этого педицеллярия отмирает и заменяется новой.

Наиболее примечательной особенностью внутреннего строения ежей является их жевательный аппарат, так называемый Аристотелев фонарь (название это очень древнее, его употреблял еще Плиний). Аристотелев фонарь (он действительно похож на подвесной фонарь, применявшийся в старину) — геометрически правильное и чрезвычайно рационально сконструированное устройство, состоящее из двадцати пяти известковых «косточек» сложной конфигурации и соединяющих их мышц. Его основная часть — пять дугообразных двойных пирамидок, служащих как бы держателями для зубов. Зубы имеют вид длинного стержня, в сечении обычно грибовидного, один конец зуба (плюмула) виден в верхней части фонаря, второй торчит из ротового отверстия. С помощью сканирующего электронного микроскопа удалось установить, что зубы ежей имеют уникальное по своей сложности строение и представляют собой как бы пакет, набранный из огромного числа тонких, изогнутых особым образом пластинок.

При питании ежа крайние пластинки стираются, а на их место выдвигаются новые. Таким образом, зубы ежей самозатачиваются и растут в течение всей жизни (подобное же

явление мы встречаем на суше у мышей, белок и других грызунов, но способ достижения самозатачивания там совсем иной). Зубы морских ежей чрезвычайно прочны, ими они сокрушают известняк, скалы и даже стальные конструкции. Некоторые ежи используют зубы не только по прямому назначению, но и для передвижения — резко смыкая и размыкая их, они отталкиваются от дна.

Как уже говорилось, ежи очень различаются по строению и образу жизни. В морях нашей страны на доступных спортсмену-подводнику глубинах живут представители только одного рода правильных ежей — Стронгилоцентротус. Очень много ежей а Японском море. Наиболее обычный вид здесь — Стронгилоцентротус нудус, или невооруженный морской еж. Научное название «невооруженный» этого шара с многочисленными длинными и прочными иглами может вызвать недоумение, но назван он так потому, что лишен ядовитых глобиферных педицеллярий. Нудусов не спутаешь с другими видами ежей как из-за большой длины игл, так и из-за окраски — темно-фиолетовой, почти черной. Живут они как у самого уреза воды, иногда даже обсыхая, так и на глубинах до 180 метров.

Невооруженные ежи медленно двигаются по камням и песку, соскребая своими долотообразными зубами слой обрастаний. Эти ежи поедают и мелких животных, встречающихся на камнях, но основная их пища — водоросли. Пока водорослей много, ежи живут рассредоточенно. При нехватке пищи они могут собираться огромными скоплениями. Мне приходилось встречать на скалах у самой поверхности воды полосы нудусов шириной около метра, в которых животные, располагаясь в два-три слоя, доедали остатки водорослей ламинарий и костарий. Ежи едят не все водоросли без разбора: некоторые виды привлекают их очень сильно, на другие они почти не обращают внимания.

Другой наиболее обычный на Дальнем Востоке вид ежей — промежуточный еж. Он достигает размера 8 сантиметров. Тело ежа покрыто многочисленными, но короткими и довольно тонкими иглами. Цвет значительно варьирует, но обычно — сероватый или зеленоватый. Если невооруженные ежи живут совершенно открыто, то промежуточные всегда покрыты камешками, кусочками водорослей, створками раковин, которые прочно удерживают амбулакральными ножками. Такое «украшение» широко распространено у разных видов ежей. О его значении ученые до сих пор спорят. Одно из предположений, что таким образом ежи защищают себя от излишнего света (органов зрения у этих животных нет, но они ощущают свет всей поверхностью тела). Это в какой-то степени подтверждается тем, что большинство видов, применяющих «украшения», сбрасывают их на ночь и вновь «одеваются» с рассветом. В то же время встречаются и виды, которые не сбрасывают маскировочное покрытие даже ночью.

В наших северных морях весьма распространены очень похожие на промежуточных ежей обыкновенные ежи — Стронгилоцентротус дроебахиенсис.

Больше всего видов ежей в тропиках. Обычные обитатели самой прибрежной полосы — ежи эхинометры. Это относительно небольшие ежики с короткими конусообразными и довольно тупыми иглами, светлыми на концах, Эхинометры живут везде, где есть твердый известковый или скальный грунт. Один из широко распространенных типов берега в тропических районах — полого уходящая в воду известковая плита. Начиная с уреза воды такая плита бывает сплошь источена овальными ямками, в каждой из которых сидит эхинометра.

Ежи могут использовать уже готовые углубления, а могут высверливать гнезда и на гладком грунте. При этом вначале они выгрызают породу зубами, а по мере углублении норы все большую роль начинают играть иглы. Ежи постоянно поворачиваются вокруг своей оси и многочисленные иглы, работая как фреза, постепенно углубляют и расширяют норку. Ежи не покидают своих гнезд в течение всей жизни, питаясь тем, что принесет с собой вода. Основная функция норы — не защита ежа от врагов, как иногда полагают, а предохранение от действия прибоя и высыхания в отлив. Эхинометры, поселившись в тихих бухтах, нор не строят.

Мест, пригодных для поселения эхинометр, не так уж много, поэтому каждый еж энергично защищает свою нору. При попытках захватить чужое жилище между ежами происходят настоящие сражения, в ходе которого соперники толкают друг друга и иногда пускают в ход зубы Продолжительность схватки — от нескольких минут до 5 часов. При этом хозяин норы имеет как бы моральное преимущество перед чужаком и при прочих равных условиях наверняка выигрывает схватку. Если хозяина удалить из норы и поместить туда другого ежа такого же размера, то хозяин обязательно вернет себе законное убежище.

Эхинометры и многие другие виды сверлящих ежей живут в местах, где прибой не достигает максимальной силы. Там, где на открытый берег обрушиваются огромные океанские волны, им не выстоять. Но ежи живут и здесь, правда, совсем другие — крупные коричневые «грифельные ежи» — гетероцентротусы. Иглы этих ежей вообще трудно назвать иглами — это толстые стержни до 1—1,5 сантиметра в поперечнике круглого или треугольного сечения с закругленными концами. По размерам и форме иглы гетероцентротусов больше всего напоминают авторучку. Конечно, использовать такие иглы для защиты — дело безнадежное. Но гетероцентротусам это и не к чему — в тех местах, где они обитают, никакие хищники жить не могут. Зато иглы прекрасно выполняют ту функцию, для которой они и предназначены — расклинивать тело ежа в глубокой пещерке. Еж благодаря им сидит в норе настолько прочно, что вытащить его, не повредив, очень трудно. Как и эхинометры, гетероцентротусы — добровольные узники и живут в норе всю жизнь, расширяя и углубляя ее по мере своего роста.

Самые заметные тропические ежи — несомненно диадемы. Это очень красивые животные с бархатистым на вид панцирем иссиня-черно-

Морской еж Гетероцентротус маммилатус. Побережье острова Новая Гвинея.

го цвета, на котором переливаются и как бы светятся пять ярко-синих треугольных пятен, иногда отороченных белой каймой. Самое интересное у диадем — их иглы. Они чрезвычайно длинные (до 30 сантиметров и более) и тонкие и острые настолько, что так и хочется сказать: «как иголка», но это сравнение здесь не подходит — иглы диадем значительно тоньше и острей швейной иглы. Иглы диадем очень подвижны. Когда подплываешь к такому ежу, он еще на расстоянии начинает шевелить ими, направляя их в сторону источника беспокойства. Диадемы живут обычно группами, часто образуя настоящие ежиные «поселки», и когда проплываешь над ними, внизу шевелится целый лес черных, серых или полосатых игл и сверкают голубые пятна — очень красивое зрелище.

Диадемы отправляются на кормежку в заросли водорослей и морских трав ночью, а целый день отсиживаются в углублениях и пещерках коралловых рифов, выставив наружу иглы. Казалось бы, с их мощным оружием бояться некого, но это не так. Несколько видов рыб из спинороговых приспособились охотиться на этих ежей. Схватив ежа за иглы, рыба вытаскивает его на ровное место, несколькими толчками переворачивает на спину, и затем пробивает нижнюю, незащищенную длинными иголками, часть панциря.

Но у диадем есть и друзья, по-

стоянно живущие вместе с ними. Разные ежиные сожители принимают среди игл разные позы. Креветки располагаются головой вверх, рыбки кривохвостки — головой вниз, рыбки сифамии — горизонтально. Немецкий ученый Х. Фрике провел на рифах Красного моря подводные наблюдения, чтобы выяснить, какие стимулы привлекают рыб и креветок к ежам. Для этого ежиным спутникам под водой предлагали пластмассовые шары с воткнутыми в них штырями или спицами. Оказалось, что и креветки, и рыбы предпочитали черный цвет белому, толстые иглы — тонким, многочисленные — редким, стоящие вертикально и параллельно — беспорядочно разбросанным.

Не все морские ежи вегетарианцы. Так, копьеносные ежи (названные так из-за немногочисленных, но мощных игл, напоминающих копья) питаются в основном губками, мягкими кораллами и другими прикрепленными животными. Большинство правильных морских ежей, относящихся к «мирным» видам, поедают мертвых животных, а многие при случае ловят и подвижных животных, даже креветок и рыб. Жертва чаще всего схватывается педицеллириями, но иногда в ее захвате и удерживании принимают участие и иглы. Убитая ядом добыча передается, как по эстафете, от одной педицеллярии к другой, пока не достигнет ротового отверстия. После этого еж, придерживая околоротовыми иглами, отрывает от нее кусочки зубами.

Сами ежи также служат пищей разнообразным животным, их поедают и рыбы, и птицы, и млекопитающие, но чаще всего они становятся жертвами своих родственников — морских звезд.

До сих пор речь шла преимущественно о правильных или шаровидных ежах. Неправильные ежи значительно отличаются от них как строением, так и образом жизни. Наиболее сильно уклонилась от шара форма панциря представителей отряда плоских ежей. Многие виды этого отряда действительно совершенно плоские — как монета. Недаром американцы называют их «долларами» и «центами». Плоские ежи не всегда дисковидные, среди них встречаются виды, панцирь которых имеет глубокие боковые вырезы и даже сквозные отверстия; они чрезвычайно напоминают печенье, вырезанное фигурной формой изобретательной хозяйкой.

Конечно, такая форма не для красоты. Большинство видов плоских ежей — закапывающиеся животные, а вырезы и прорези помогают ежу «тонуть» в песке. Конечно, природа могла бы поступить проще — просто уменьшить диаметр тела ежа, но это невыгодно — чем относительно шире поперечник панциря, тем волнам труднее перевернуть ежа — а это для ежей равносильно гибели, так как большинство видов не способны потом самостоятельно перевернуться «на живот».

Тело плоских ежей сплошь покрыто короткими иголочками, которые правильнее бы назвать щетинками — уколоться такими иглами нельзя. Панцирь их сверху не гладкий, а имеет рисунок, обычно в виде пятилепесткового цветка. Среди плоских ежей есть и не совсем плоские. Так, клипеастеры похожи, если про-

должать гастрономические аналогии, на толстую лепешку, вдавленную снизу.

В наших дальневосточных морях у открытых песчаных пляжей, начиная с глубины 1—1,5 метра, можно встретить целые поля крупных темно-малиновых ежей Скафехинус необыкновенный. Здесь же обычно живут и вдвое меньшие, величиной с металлический полтинник ежи — Скафехинус серый. Заметить их труднее, так как они закапываются в песок, правда, неглубоко.

Закапывающиеся плоские ежи питаются органическими частицами, содержащимися в грунте, а живущие на поверхности — приносимыми водой. Форма панциря плоских ежей и степень его выпуклости имеет большое значение при их питании. Панцирь плоского ежа — гидродинамическое устройство, воздействующее на характер обтекающего его водного потока. Панцирь действует подобно крылу самолета, только с другой целью. За счет разницы в давлениях воды у выпуклой верхней и плоской нижней стороны происходит оседание взвешенных пищевых частиц, которые затем по пищевым желобкам направляются ко рту. Поселение плоских ежей — в целом единая гидродинамическая система, чутко реагирующая на скорость и направление преобладающих течений.

Подводные фотографии, сделанные на значительных глубинах, показали, что на некоторых участках дна плоские ежи образуют сплошные «мостовые», а иногда даже располагаются в несколько слоев. Это не случайно — расстояние между особями выбирается таким образом, чтобы животные могли использовать токи воды, отклоняемые соседями. Пространственная решетка, образованная лежащими друг на друге дисками ежей, и обеспечивает максимально полное использование ресурсов придонных течений. Некоторые виды плоских ежей, например дендрастеры, для лучшего улавливания взвеси располагаются на дне в вертикальном положении, как бы воткнутыми ребром в песок. При этом угол наклона тела ежа к горизонту и положение в плане соответствуют направлению и силе течений.

Плавая в зарослях зостеры в Японском море, на песчаных полянках можно увидеть круглые отверстия, как будто проколотые спицей; они не сопровождаются ни воронками, ни конусами, характерными для закапывающихся червей и моллюсков. Если рукой копнуть рыхлый песок, на поверхности окажется симпатичное яйцевидное существо, покрытое как бы шерсткой белесовато-желтоватого цвета — сердцевидный еж, представитель второго отряда неправильных ежей. Сердцевидные ежи живут, закопавшись на 5—10 сантиметров в песок. Они медленно движутся, раскапывая перед собой грунт и отталкиваясь уплощенными веслообразными иглами на нижней стороне тела. Пищу эти ежи получают с поверхности грунта, высовывая через уже виденный нами круглый вертикальный ход чрезвычайно длинные ножки с кисточкой на конце. По мере продвижения в грунте вертикальный ход разрушается, и еж строит новый.

Морские ежи имеют большое значение как в жизнедеятельности дон-

ных сообществ, так и в жизни человека.

Прежде всего о неприятностях, доставляемых ежами человеку. С возможностью наступить или столкнуться с ежами все время приходится считаться, когда работаешь в прибрежной зоне морей с океанической соленостью. Иглы ежей, водящихся в морях нашей страны, не ядовиты, но, проникнув в кожу, обычно обламываются и могут вызвать нагноение. Ласты, даже с закрытой подошвой, к сожалению, не предохраняют от уколов черными ежами.

В тропиках постоянно приходится сталкиваться с уколами игл диадем, от которых не защищает ни гидрокостюм, ни даже толстые кожаные перчатки. В литературе можно встретить рекомендации извлекать иглы после укола диадемой хирургическим путем, но их явно разрабатывали люди, видевшие этих ежей только на картинках. Мне пришлось несколько раз «познакомиться вплотную» с диадемами. Нога или рука после этого похожа на фиолетовую подушку, сплошь нашпигованную обломками игл. О том, чтобы извлекать их, не может быть и речи, кажется проще просто отрезать поврежденную конечность. К счастью, этого делать не приходится, так как, вопреки распространенному мнению, иглы диадем не ядовиты и без всякого вмешательства обычно за сутки-двое полностью рассасываются (чего, к сожалению, нельзя сказать о толстых иглах других ежей, в том числе и живущих в наших морях). Конечно, уколы диадемами очень болезненны, пораженное место сильно опухает, иногда теряет чувствительность. Как и во всех случаях, когда в тело попадают нестерильные инородные тела, возможна вторичная инфекция.

В то же время несколько видов ежей и в первую очередь живущие в прибрежных водах Японии коротко-иглые ежи токсапнейстес и астенозома имеют иглы, снабженные ядовитыми железами. Очень опасен яд, содержащийся в глобиферных педицелляриях многих видов морских ежей. Укус педицеллярии вызывает сильную боль, расстройство речи и дыхания; известны случаи со смертельным исходом. К счастью, из-за того что педицелпярии имеют небольшие размеры и располагаются в гуще игл, укусы ими очень редки. Если все же такой случай произошел, необходимо прежде всего удалить из ранки оторванную педицеллярию, чтобы прекратить поступление новых порций яда, и обратиться за медицинской помощью.

Как уже говорилось, численность ежей в прибрежной зоне может быть очень велика и соответственно велико их влияние на другие организмы. Особенно значительна роль ежей как регуляторов роста водорослей. Выедая огромные количества водорослей, в том числе и промысловых, ежи являются во многих районах одним из основных факторов, влияющих на их количество. Сами ежи также служат пищей для некоторых ценных промысловых организмов — птиц, рыб, крабов, омаров. Очень важную роль играют ежи в питании ценнейшего пушного зверя — калана, или морской выдры.

Поведение каланов при питании очень интересно. Нырнув (иногда на несколько десятков метров), калан

схватывает передними лапами и зубами несколько ежей и, прижав их к груди, поднимается на поверхность. Здесь он переворачивается на спину и укладывает добычу в обширные складки шкуры на животе. Затем зверь по очереди извлекает ежей, зубами и лапами обламывает иглы, прогрызает панцирь и съедает внутренности. Калифорнийские каланы для разбивания панцирей ежей и раковин моллюсков используют камни. Захватив такой камень (весом иногда более трех килограммов), калан укладывает его на груди и, ударяя по нему как по наковальне добычей, разбивает ее твердые покровы.

Интересно, что хищническое истребление каланов у калифорнийского побережья привело к массовому размножению ежей, которые уничтожили на больших пространствах заросли самых крупных в мире водорослей макроцистис. Сейчас, после успешного проведения мероприятий по охране и переселению каланов, численность ежей вновь снизилась и равновесие восстанавливается.

Человек довольно широко использует ежей в пищу. Едят у них только зрелые половые продукты — икру и молоки. Вот как описывает один гурман это не совсем обычное блюдо: «Какой восхитительный аромат! Это гораздо вкуснее, чем лучшие устрицы, чувствуется неповторимое своеобразие океана, каждый кусок словно освежает рот, в памяти встает чистое, волшебное существо, проведшее жизнь в коралловых заводях, в прозрачной и искрящейся морской воде. Это блюдо можно есть лишь с чувством искреннего восхищения и благодарности за доставленные им новые, совершенно необычные ощущения». Действительно, морские ежи очень вкусны, но обязательно свежие и умело приготовленные.

Не следует думать, что ежей ловят только для удовлетворения прихоти небольшой кучки гурманов. Цифры говорят о другом — по данным ФАО (продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН), ежегодно в мире добывается от 40 до 50 тысяч тонн этих животных. Наиболее широко развит промысел ежей в Японии, Чили и США.

Но икра ежей имеет и другое, гораздо более важное значение. Морской еж стал и остается до сих пор одним из важнейших лабораторных животных. Половые продукты и зародыши ежей широко используются для решения различных проблем биологии развития, молекулярной биологии и цитологии. Ежи являются уникальным объектом для проведения таких работ и в этом качестве их ничем нельзя заменить.

Морские ежи обладают очень важными достоинствами — от них возможно получать большие партии половых продуктов, у них строго синхронное развитие зародышей, проста инкубация в контролируемых условиях. Поэтому делящиеся яйца морских ежей все шире используются для массовых токсикологических и фармакологических испытаний новых медицинских препаратов.

Человек очень многим обязан своему колючему «меньшому брату» — благодаря ему постигнуты многие тайны живого, созданы и создаются ценнейшие лекарственные препараты.

А. ПОДРАЖАНСКИЙ,
руководитель группы обитаемых аппаратов
А. РУЛЕВ,
инженер-гидронавт

ВОСХОЖДЕНИЕ К ВЕРШИНЕ ПОДВОДНОЙ ГОРЫ

Научно-исследовательское судно «Дмитрий Менделеев» института океанологии имени П. П. Ширшова Академии наук СССР держало курс в один из районов Тихого океана.

Позади у нас было погружение на подводном аппарате «Пайсис-VII» к подводной горе. Раньше эта гора, возвышающаяся почти на 4 километра над дном океанической впадины, обозначалась на карте как безымянная, а теперь в честь десятилетнего юбилея нашего судна будет носить его имя.

Перед погружением были проведены эхолотный промер и геофизическая съемка. Оказалось, что гора имеет две вершины, соединенные между собой седловиной. Для исследования была выбрана вершина, лежащая ближе к поверхности океана — на глубине 630 метров по показаниям эхолота.

Погружение на вершину горы одновременно носило и испытательный характер, поэтому выполнялось только пилотами, без ученого-наблюдателя. Но за несколько дней до него научные сотрудники института провели беседу с пилотами, поделились своими соображениями о предполагаемом рельефе и структуре склона, указали, на что необходимо обратить особое внимание при его обследовании, какие измерения и пробы грунта представляют научную ценность. Одной из целей этой беседы была подготовка пилотов для еще более активного участия в научных исследованиях, проводимых с борта подводного аппарата. Все эти знания пригодились нам при погружении.

«Мертвая» зыбь монотонно раскачивала «Пайсис-VII». Окинув последним взглядом стоящий неподалеку катер обеспечения «Дора», запросили разрешение на погружение.

— Люк задраить, погружение разрешаю! — раздалась в динамике четкая команда руководителя погружения Виктора Бровко.

Зашипел кислород, зажужжал, набирая обороты, гидрополукомпас, зашумел дифферентный насос, принимая водяной балласт,— погружение началось. Влажность в кабине быстро достигла 100 процентов, температура воды за бортом 32 градуса, а в отсеке приближалась к 40. На глубине прочный корпус стал постепенно охлаждаться, на его стенках выпала роса конденсата, воздух стал посуше,

влажность упала до 93 процентов. Когда гидролокатор показал расстояние до грунта 100 метров, начали подготовку к посадке.

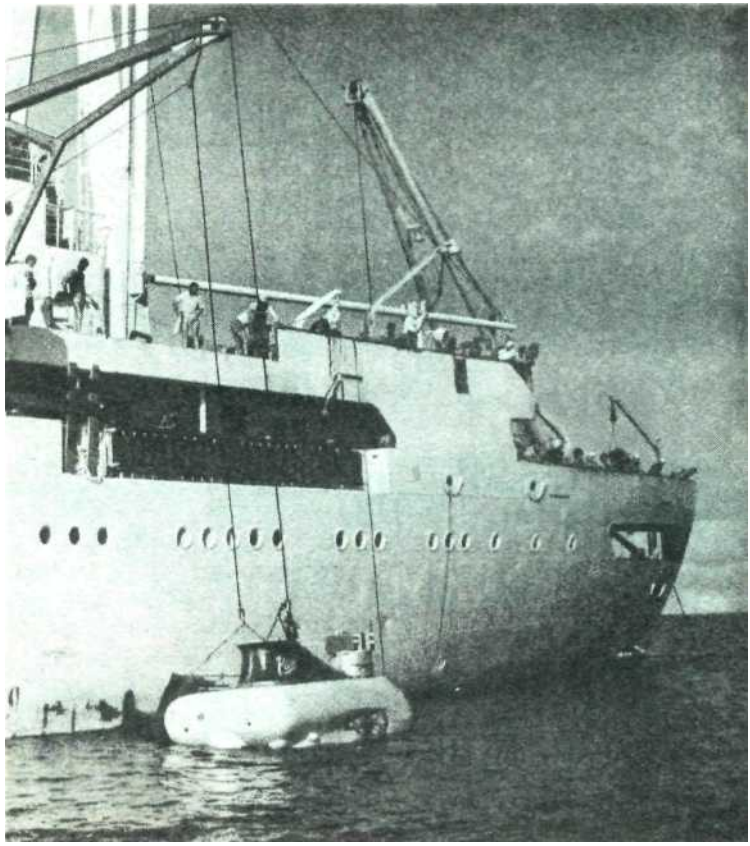
Насос мерно щелкал, откачивая за борт воду из балластных цистерн. Вот планктон за иллюминатором почти остановился, значит, скорость нормальная для посадки на грунт.

Пора выключать насос. Глубина 640 метров. И вдруг насос завыл, стрелки амперметров метнулись вправо и ударились об ограничители.

Щелчок! Все затихло.

Что бы это могло значить? Несколько раз включили насос — тот же эффект. Было обидно! Намечалось затем погрузиться на 1500 метров, но насос преподнес сюрприз, а без него на такую глубину идти нельзя.

Внизу в сером от светильников полумраке медленно проступили очертания скал. Бесформенные, ещё



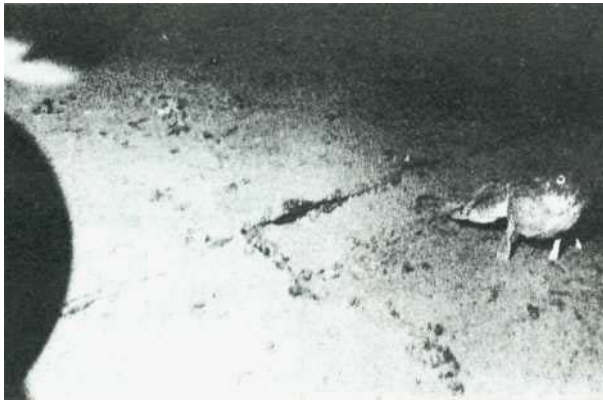
неясные очертания проплывали под нами.

Стали определять, насколько быстро нас сносит течением. Если оно сильное, нам придется всплывать. Но течение было небольшим. Развернув аппарат носом против течения, постарались двигателями по возможности остановить его относительно грунта.

Начали посадку.

Подводный пейзаж, особенно больших глубин, всегда поражает всякого рода неожиданностями и неповторимостью. И на этот раз не было исключения. Метров с двадцати перед нашими глазами предстал сказочный пейзаж: на гигантском карнизе почти вертикального склона в очень четком геометрическом порядке располагались плоские, но пушистые ветки глубоководных кораллов семейства горгонарий и гигантские губки, по форме похожие на цветы калы.

Аппарат мягко сел в 2 метрах от белоснежного кораллового куста, внешне чем-то напоминавшего по форме сосновую ветку, только с гораздо более длинными «иголками». В высоту куст был примерно метровым, в ширину около 2 метров. На твердом грунте его держала маленькая ножка. Как мы потом заметили, у каждого такого куста был свой хозяин — рачок или краб. Хозяин кормится задерживающимися в ветках коралла органическими остатками, которые приносит течение. Этот вывод мы сделали после того, как увидели, с какой яростью оборонял свое место обитания один небольшой крабик от значительно его превосходящего по размерам рачка.



В световую зону светильников попала рыбина, стоящая на четырех плавниках, как на ногах.

Сделав небольшой скачок в бездну, мы оказались на другом карнизе, с более скудным пейзажем. С вертикальной стенки спускался вниз вьющийся коралл.

— Глубина семьсот пятьдесят метров, карниз, покрытый коралловым песком и небольшими валунами, уклон тридцать градусов, течение незначительное. Все системы в норме. Температура в отсеке двадцать градусов Цельсия,— сообщили мы на

поверхность и начали натягивать на себя шерстяные костюмы.

В программу погружения входило исследование склона и восхождение к вершине подводной горы. Оторвав от стены кусок кораллового известняка в качестве геологического образца и зафиксировав этот процесс на кино- и фотопленке, приступили к всплытию вдоль склона, впустив немного воздуха в цистерны главного балласта.

Брать образцы приходилось на ходу. Мы могли остановиться, выпустив воздух из цистерн, всего два-три раза, так как не хотели риско-

Манипулятор берет пробу грунта на глубине 750 метров.

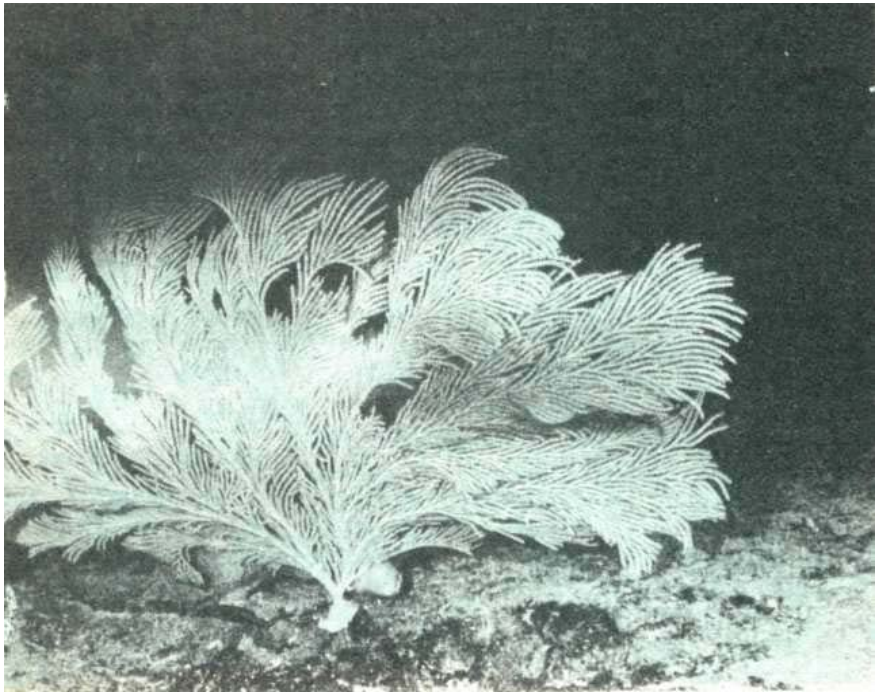
вать — все-таки это было первое погружение в океане.

Медленно всплывая, вели наблюдения и телевизионную съемку микрорельефа склона горы. На глубине 730 метров отметили небольшой карниз и вымоины под вертикальной стенкой. Вертикальная стенка покрыта трещинами и складками. На ее поверхности большая плотность морских обитателей — до трех-четырех на одном квадратном метре. Глубина 710 метров. Еще одна полка, переходящая опять в вертикальную стенку. На ней ажурными веерами расположились кораллы.

Вышли на горизонтальную площадку, где совершили первую посадку. Снова восторгались красотой сказочного сада. Манипулятором с трудом оторвали коралловую ветку, спрятали ее в бункер. Поднялись еще. На глубине 630 метров опять обнаружили следы волноприбойной эрозии — ниши в вертикальной стене и небольшой козырек, покрытый коралловым песком. Выше заметили еще несколько небольших ступенек, а затем склон стал пологим. На границе перехода в пологость увидели небольшой высоты и ширины неровной формы вал из твердых пород. Он окаймляет вершину горы как венец. Куполообразная вершина разукрашена вертикальными ребрами твердых пород шириной до 3 сантиметров и выступающих на 3—4 сантиметра. Эти ребра расположены в некоторых местах хаотически, а в других образуют четкие геометрические фигуры. Вся вершина покрыта слоем кораллового песка, но небольшой толщины. Грунт твердый. От одного ребра отломили кусок и опустили в бункер. Отметили минимальную глубину вершины горы — 610 метров. Эхолот судна показал в этом районе 630 метров. После внесения гидрологических поправок глубина была пересчитана и совпала с зарегистрированной бортовым глубиномером аппарата.

При движении над вершиной вдруг заметили странное по форме животное. Развернули аппарат, и в световую зону светильников попала рыбина с круглым телом, стоящая на четырех плавниках, как на ногах, причем задние ее плавники-ноги были покрыты чешуей. Из массивного, почти круглого тела торчал большой уродливый хвост с плавниками, больше похожий на хвост ящерицы, чем рыбы. Огромный вздернутый рот и большой глаз на передней верхней части тела придавали рыбе вид большого головастика. Отсняв на телеи фотопленку это существо, приблизились к нему и попытались придавить его рукой манипулятора к грунту. Тело рыбины оказалось удивительно твердым, острые края захвата манипулятора не смогли нанести ей сколько-нибудь заметного повреждения. Очевидно, оно покрыто роговыми чешуйками. Улучив момент, рыбина выскользнула из-под манипулятора и бросилась наутек. Чуть подвсплыв над облаком мути, мы увидели ее опять. Было ясно, что ей не свойственно плавать на большие расстояния, она держалась вблизи дна и угадывалось ее желание сесть на грунт.

В это время нам было приказано всплывать, так как заканчивалось время погружения. С сожалением посмотрев на удирающую изо всех сил



Глубина 650 метров. Глубоководный коралл.

удивительную рыбину, которую уже в Москве ученые-ихтиологи по сделанным снимкам отнесли к семейству нетопыреподобных, мы приступили к всплытию.

Анализ данных, полученных в результате исследований, позволил установить наличие на горе трех волноприбойных террас. Геологи как будто ожидали это и объяснили так: пока гора погружалась, на земле произошло три оледенения, а значит, и три таяния льдов. Три террасы — следы от трех уровней океана, наложившихся на медленное движение горы вниз. Теперь можно многое подсчитать: скорость погружения, время, когда каждая из террас была на поверхности, разницу в уровнях океана при таянии льдов... В образцах обнаружены остатки мелководных кораллов, раковин моллюсков и даже водорослей — а ведь водоросли живут только в верхнем слое, значит, действительно гора когда-то освещалась солнцем.

...А сейчас, после погружения к подводной горе, мы идем к атоллу.

Задача погружений на атолле — обследовать его склон от подножия до вершины и, главное, попытаться установить, на какой глубине базальты прикрыты коралловой надстройкой, то есть на какую глубину опу-

стился вулкан с тех пор, как на нем поселились первые кораллы.

Есть другой способ установить наличие такой границы. Американские ученые сделали это на одном атолле. Они завезли туда буровое оборудование и бурили несколько месяцев известковую толщу, пока не достигли базальта. Подводный аппарат «Пайсис» позволит выполнить такую же задачу значительно быстрее.

«Пайсис-VII» на глубине 800 метров.

Наш экипаж сегодня на поверхности, в аппарате Виктор Бровко, Александр Горлов, Александр Миронов.

Александр Миронов — биолог. Мы знаем, что сейчас он ведет скрупулезные записи, рисует многочисленных представителей фауны, фиксирует глубину. Иногда по его просьбе берут образцы. Это может быть, например, глубоководный еж, резво пытающийся убежать из освещенной зоны, но манипулятор настигнет его.

— Я «Пайсис»,—- сообщают снизу,— вижу черные валуны базальта. Взял образец. Глубина восемьсот метров.

Через 30 минут новое сообщение:

— Глубина восемьсот тридцать метров, вышли на базальты, монолит, взять образец не удается, ведем видеозапись.

У геологов торжество, а капитан судна Анатолий Степанович Свитайло хмурится: уже стемнело, тропическая ночь наступает быстро, а аппарат еще на грунте.

— Заканчивайте,— говорит Анатолий Степанович.

— Приготовиться к всплытию. Наружные светильники при подходе к поверхности не выключать,— идет вниз приказ руководителя погружения Анатолия Сагалевича.

— Вас поняли, начали откачку балласта,— отвечает Виктор Бровко, и вслед за этим в динамиках подводной связи раздаются щелчки от работы насоса.

— «Пайсис» начал откачку балласта,— дублирует с «Доры» по радиостанции Сергей Фокин.

— Я «Менделеев», слышим работу насоса, ждем! — отвечает помощник руководителя погружения Владимир Кузин.

Капитан, ушедший в эхолотную, сообщил на «Дору»:

— Всплытие ожидайте в шестивосьми кабельтовых в сорока пяти градусах справа по носу.— А затем изо всех динамиков раздается опять его голос: — На судне погасить все внешние светильники!

«Пайсис-VII» поднимается. Глубина 100 метров... 50... 20...

— Вижу аппарат,— показал рукой капитан.

Приглядевшись, и мы замечаем в черноте волн слабое мерцание, которое становится все ярче с каждым мгновением.

— Видим «Пайсис»,— слышим сообщение с «Доры».

В ночи засверкал огонек проблескового маяка подводного аппарата.

— Подводите к борту. Зажечь все забортные светильники,— распорядился капитан и пошел к подъемному устройству.

Всего несколько спусков на аппарате — и получены ответы на многие вопросы. Геологи планируют новые погружения к таким простым и таким загадочным атоллам и подводным горам.

А. СРЕДНЕВ

АКУЛЫ

Не так давно экраны многих стран мира обошел фильм «Челюсти». В США он в свое время побил все рекорды по количеству смотревших его зрителей. Этот фильм повествует о появлении в водах близ тихого маленького курортного городка страшной белой акулы. Впечатление, произведенное увиденным на широкую публику, чрезвычайно обострило интерес к акулам — таким страшным и таким красивым, с такими странными повадками морским созданиям.

Известно много случаев гибели пловцов от акул. Вспомним хотя бы трагическую гибель в 1964 году во время подводной охоты премьер-министра Австралии Гарольда Холта. За последние двадцать пять лет накопилось около сотни фактов, которые подтверждают скверную репутацию акул.

Научный интерес к акулам возник во время второй мировой войны, когда появилась необходимость найти защиту от них для летчиков и моряков, оказавшихся в воде после того, как сбит самолет или потоплен корабль. В США для изучения морских хищниц был создан специальный комитет. Взялись за аналогичные исследования и во Франции.

С тех пор накоплена значительная информация, касающаяся классификации, морфологии, анатомии акул. Однако в том, что касается их поведения в присутствии человека, успехи незначительны, хотя были проанализированы тысячи показаний. Оказалось, что более 30 лет исследований недостаточно для того, чтобы раскрыть секреты хрящевых рыб, к которым относится акула и которые существуют около 1500 миллионов лет. Если вы едите лососину, знайте, что это тоже разновидность акулы, предки которой резвились в океане более 100 миллионов лет назад.

В настоящее время в мире существуют сотни разновидностей акул. Размеры акул — от нескольких десятков сантиметров до 10 метров и более. И, пожалуй, сколько существует в мире разновидностей акул, столько и случаев их различного поведения. Нет ничего общего между огромной акулой-пилигримом — ленивым дегустатором планктона — и ошеломляющей рыбой-молотом, которая может на скорости в 50 километров в час развернуться на пятачке величиной с ладонь, пользуясь головой в форме буквы Т в качестве руля.

Французский журнал «Авантюр су-марин: текник э эксплорасьон» опубликовал популярную статью об акулах, которые водятся в Средиземном море.

С экологической точки зрения всех акул можно разделить на три категории.

К первой категории относятся акулы, живущие около берега. Как правило, они совершенно безопасны. Акулы второй категории обычно находятся в открытом море, и отдельные ее экземпляры иногда приближаются к берегу. Третья категория — акулы, постоянно живущие на большой глубине вдалеке от континентальных плато. Наиболее опасной среди них считается большая белая акула-людоед. Близ средиземноморских пляжей Франции эти акулы не замечены ни разу, зато много раз попадались в рыбачьи сети в водах юга Италии и на севере Туниса (близ мыса Бон был пойман экземпляр длиной более шести метров и массой около двух тонн). Другие виды средиземноморских акул, способные атаковать людей в море, чаще всего находятся на глубине, далеко от берега, что уменьшает риск встречи с ними с глазу на глаз. Однако встречи эти все же возможны.

Об этом свидетельствуют фильмы знаменитого австрийского исследователя подводного мира Ганса Хасса, которые он снял в 1940 году у берегов Греции близ острова Крит, куда добыча рыбы с применением динамита привлекла большие стаи этих хищниц. В одном из кадров фильма можно насчитать до семнадцати акул.

Летом 1975 года опасные для человека акулы были замечены у побережья Франции во время учебного погружения французской подводной лодки «Тригон». Ее капитан заметил на глубине 90 метров значительное количество акул, заинтригованных, по-видимому, светом турели подводной лодки.

И все же в западной части Средиземноморья встречи с акулами, особенно у берега, чрезвычайно редки. Зато в восточной и у африканских берегов купание, особенно в открытом море, может грозить бедой. Здесь нередко разгуливают опасные акулы, вошедшие в Средиземное море с черного хода.

Наблюдения, проведенные арабскими и канадскими учеными, показали, что в юго-восточной части Средиземного моря увеличивается плотность представителей фауны, прибывающих из Красного моря.

Что же происходит?

Много лет подряд в Суэцком канале, соединяющем Красное и Средиземное моря, течение было непостоянное: с ноября по июль вода двигалась из Красного моря в Средиземное, а с июля по октябрь — обратно, В последние несколько лет анализ показывает, что теперь в канале течение весь год с юга на север. Предполагают, что это связано с постройкой Асуанской плотины. Отсюда появление у берегов Египта, Ливии, Израиля и даже Турции некоторых видов обитателей, которые обычно встречаются в водах Красного моря, в том числе некоторых видов акул.

Ученые задумываются над тем, каким образом обезопасить человека от акул, и пытаются разработать

методы их отпугивания. Нужно отметить, что пока борьба — в пользу этих хищниц. Голодную и встревоженную акулу не могут отпугнуть ни химические средства, ни выпускаемая в воду краска, ни барьеры из воздушных пузырьков.

Некоторые успехи достигнуты в Австралии, где несчастные случаи, связанные с нападениями акул на человека, часты и серьезны и зачастую кончаются смертельным исходом. Группа, руководимая Тео Брауном, проводит опыты по применению некоторых звуковых частот для отпугивания хищниц. В этой работе участвует французский институт медицинских исследований в Полинезии.

Японская корпорация Пайонир создала специальную электронную аппаратуру для этой цели, но ее чрезвычайно трудно ввести в действие, а, кроме того, ее стоимость очень велика.

Работа по созданию аппаратуры против акул ведется также французом Луи Лурме, который стал известен в Европе и Канаде своими экспериментами в очень холодной воде, совершая марафонские заплывы по заснеженным рекам. Лурме ведет исследования совместно с группой ученых Канады и США при поддержке промышленников. Результаты опытов показали, что созданный им аппарат АРЕ (противоакульий электронный) размером с сушилку для волос действует на акул эффективно в районе 10—20 метров. Причем создалось впечатление, что чем крупнее акула, тем эффективнее электронная система.

В то время как Луи Лурме пошел по пути научных изобретений, природа открыла группе ученых из лаборатории морской биологии университета в городе Хайфе секрет: по их утверждению, абсолютным оружием против акул является... рыба. Но не любая.

Эта банальная рыбешка, похожая на камбалу, водится в северной части Красного моря, в заливе Акаба. Долгое время она не привлекала внимания ученых. Но в 1972 году ею заинтересовался биохимик Нафтали Праймор. Эта рыба выделяет ядовитую жидкость с неприятным запахом. От этой жидкости моментально гибнут морские ежи и морские звезды, даже небольшая ее концентрация в бассейне вызывает мгновенную гибель рыб.

В одном из центров института военно-морской биологии США, в бассейне, резвились две большие белые акулы-людоеды. В бассейн была брошена самка коварной рыбешки. Обе акулы ринулись к ней, чтобы проглотить. Самая большая из них раскрыла пасть и... так и оставшись с раскрытой пастью, ринулась назад. Опыт был повторен. Тот же эффект.

Лабораторный анализ показал, что жидкость, выделяемая этой рыбой, обладает сильнейшими токсическими свойствами. Она атакует нервные ткани и разрушает красные кровяные тельца. Ее открытие очень важно в давнем поединке человека и акулы.

Электроника и биохимия пытаются отнять у акулы ее суверенность в подводном мире. По-видимому, ближайшее будущее покажет, насколько это возможно.

А. ПОТАПОВ

ОПАСЕН ЛИ ОСЬМИНОГ?

Осьминоги относятся к отряду морских головоногих моллюсков, характеризующихся наличием у них восьми шупалец, расположенных вокруг ротового отверстия.

В 1735 году основоположник современной классификации животного мира Карл Линней в своей всемирно известной "Системе природы» впервые дал научное «крещение» легендарному спруту. Но осьминог оставался легендой до 1873 года, пока одно из его щупалец не попало в руки натуралиста Р. Гарвея.

С этого времени немногие морские животные удостоились большего внимания писателей, чем осьминог. Виктор Гюго и Жюль Верн представляют в своих романах спрутов как фантастических чудовищ, способных сожрать ныряльщика или утащить на дно морское целый корабль.

Однако французский ученый-океанограф Жак-Ив Кусто считает, что опасность этого существа преувеличена. Спруты на самом деле «застенчивы, игривы, в высшей степени понятливы и, если случай позволяет, ведут себя по отношению к вам очень дружелюбно... Предрассудки в отношении этих великолепных животных, очаровательных в своем изяществе и проворстве, основаны на нашем невежестве»,— считает ученый, посвятивший многие месяцы наблюдению за спрутами и пришедший к выводу, что «мы их не знаем, не понимаем, а потому и порочим». В этой связи Жак-Ив Кусто отмечает, что не известно ни одного случая, чтобы спрут убил человека своим ядом, чернильное же защитное облако, которое он выпускает в минуту опасности, совершенно безвредно для аквалангиста.

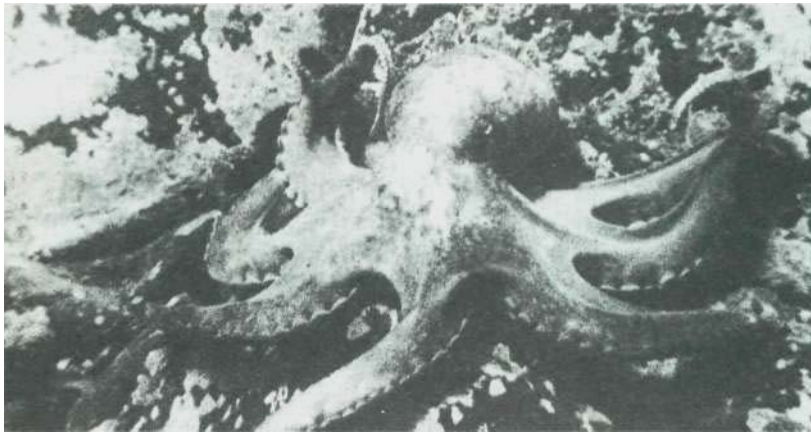
Но такое утверждение спорно. В книге Б. Холстеда «Опасные морские животные» (Пер. с англ. Л., Гидрометеоиздат, 1970) описан случай, когда от укуса осьминога погиб человек. Это произошло возле города Дарвина в Австралии. Согласно сообщению, ныряльщик поймал маленького осьминога неизвестного вида, с размахом щупалец около 20 сантиметров. Он позволил ему ползать по своему телу. Осьминог забрался ему на шею сзади и укусил. Потекла струйка крови. Через несколько минут пострадавший стал жаловаться на сухость во рту и затрудненность глотания. Потом у него началась рвота, расстройство коорди-

нации движении, наконец, ему стало трудно дышать, пропала речь. Смерть наступила спустя два часа после укуса в больнице.

От укуса индийской кобры человек погибает через 1—6 часов. Укус австралийской змеи акантопис антарктикус убивает через 4—6 часов. Американский паук с мрачным названием «черная вдова» (родственник каракурта) вызывает смерть через сутки. Эти животные считаются самыми ядовитыми на земном шаре. Какой же силы яд поразил австралийского ныряльщика?

Недаром польский журнал «Доокола свята» сообщил, что появился новый претендент на роль самого ядовитого животного. В июне 1967 года 23-летний солдат Джеймс Уорд во время прогулки на лодке в морском заливе близ Сиднея (Австралия) заметил в воде красивого осьминога размером меньше человеческой ладони. Уорд сунул руку в воду, чтобы схватить его... Не прошло и часа, как молодой солдат умер. Его убил кольцевой спрут, достаточно часто встречающийся в австралийских водах. Коснувшийся осьминога, как правило, даже не чувствует укуса.

Исследования яда, впрыскиваемого через укус кольцевым осьминогом, показали, что его достаточно, чтобы убить семь человек. Более того, этот яд действует так быстро, что даже если бы удалось создать противоядие, его не успели бы вовремя доставить. Однако одну жертву кольцевого осьминога удалось спасти. В декабре 1962 года на пляже в штате Виктория такой осьминог укусил молодого человека. К счастью, врач смог сразу же применить кислород и искусственное дыхание. Через пять часов пациент был вне опасности.



Пятнистая окраска осьминога — своеобразный камуфляж.

РАЗНОЕ
РАЗНОЕ
РАЗНОЕ

Н. СЕРПКОВА

ЭТО УДИВИТЕЛЬНОЕ МОРЕ

Книга члена-корреспондента Академии наук УССР, доктора биологических наук профессора Ю. П. Зайцева «Это удивительное море», вышедшая в свет в 1978 году в издательстве «Маяк» г. Одессы, рассказывает об одном из самых интересных бассейнов Мирового океана — Черном море.

Основные богатства Черного моря,— пишет автор,— это запасы биологического, химического, минерального и другого сырья, благоприятные климатические условия, превратившие его берега в сплошную здравницу, красота надводных и подводных пейзажей,

Более ста лет ученые планомерно изучают жизнь Черного моря. Первая в мире морская биологическая станция была открыта на его берегах еще в 1871 году в городе Одессе.

В Черном море обитатели самые различные: от примитивных (бактерии) до совершенных (млекопитающие). Правда, по разнообразию флора и фауна Черного моря отстает от многих морей. Здесь всего 277 видов водорослей и 200 видов животных, из которых 150 составляют рыбы. Сравните: в Средиземном море — 8000 видов животных, из них более 500 — рыб. У этого явления есть причины. Автор подробно их рассматривает.

Книга увлекательно знакомит с обитателями черноморских глубин. Вот, например, столь привычные для глаз подводного пловца мидии. Многие знают, что мидия — промысловый объект, но, оказывается, приро-

дой ей определено другое назначение — быть биофильтратором. Прекрасно выполняют свою роль биофильтраторов актинии, губки, балянусы, морские тараканы, креветки и крабы. Особенно выделяются как водные «санитары» крабы. К сожалению, именно они чаще всего становятся легкой добычей неорганизованных подводных пловцов. Пищевая ценность крабов невелика, а убыток от сокращения их численности у побережья уже ощутим, ведь они одни из основных очистителей прибрежной полосы Черного моря.

С неменьшим интересом читаются страницы о планктоне, парящем в толще воды — от поверхности до двухсотметровых глубин — и играющем столь важную роль в жизни растительного и животного мира морей и океанов.

Одно из главных богатств и украшений Черного моря — его рыбы. По своему происхождению они могут быть поделены на следующие четыре группы.

Первая группа — выходцы из пресных вод, обитающие вблизи устьев рек. Вторая группа — реликтовые виды, обитавшие некогда в опресненных водоемах, бывших на месте современного Черного моря. Это белуга, осетр, сельди, бычки. Третья — пришельцы поры ледниковой эпохи, проникшие сюда из Северного моря и Атлантического океана. В качестве представителей можно назвать шпрота, мерланга, камбалу-глоссу и катрана. Четвертую, и основную, группу черноморских рыб составляют средиземноморские переселенцы. Их примерно 100 видов. К ним относятся: хамса, сарган, луфарь, кефаль...

Книга знакомит с представителями всех четырех групп черноморских рыб: местами их обитания и нереста, питания и искусственного выращивания, а также с некоторыми особенностями поведения и экологии. Не правда ли, любопытным является факт, что мальки ставриды находят убежище от посягателей на их жизнь под куполом жгучей медузы-корнерот. Но почему медуза их привечает? Если это симбиоз, то какую пользу извлекает она из этого соседства?

На эти вопросы наука пока не дает ответа. Ведь это одна из нераскрытых загадок подводного мира. Таких тайн в подводном мире много, и автор не только о них информирует, но и рассказывает, какую практическую помощь могут принести морским биологам добровольные помощники— спортсмены-подводники.

Природные богатства Черного моря велики и разнообразны. Но эти богатства требуют охраны и рационального использования. И одно из главных достоинств книги, что она глубоко и всесторонне рассматривает взаимосвязь хозяйственной деятельности человека и реакции моря на эту деятельность, напоминает об ответственности каждого из нас за сохранение окружающей среды.

Книга не претендует на роль универсального справочника, но с честью выполняет важную задачу — заставляет читателей еще больше полюбить это удивительное море, «заболеть» его тайнами и проблемами.

На первой странице обложки: **Аквалангисты на острове Кунашир.** На четвертой странице обложки: **Рак-отшельник. Белое море.** Фото Н. Серпковой.

На сборник «Спортсмен-подводник» можно делать предварительные заказы в местные книжные магазины. Предварительный заказ оформляется на обычной почтовой открытке с указанием фамилии автора и названия книги, а также наименования издательства и порядкового номера, под которым называемая книга указана в тематическом плане нашего издательства. Заполненные открытки сдайте или отправьте в книжный магазин. О поступлении сборника в продажу вы будете извещены книжным магазином по почте. Это позволит вам приобрести его в первые дни продажи.
Сборник можно заказать для получения наложенным платежом по адресу: 113114, Москва, Даниловская наб., 4а, магазин «Военная книга—почтой». По этому же адресу можно заказать и другую литературу нашего издательства. Бланки-открытки «Книга — почтой» продаются в отделениях связи и книжных магазинах, в том числе и в сельской местности.

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

СПОРТСМЕН ПОДВОДНИК
Выпуск 58
Составитель Виктор Андреевич Суетин

Редактор З. П. Корягина
Художник А. Д. Бисит
Художественный редактор Т. А. Хитрова
Технический редактор С. А. Бирюкова
Корректор И. С. Судзиловская.
ИБ № 917

Сдано в набор 02.08.79. Подписано в печать 27.12.79. Г-21905. Формат $60\times90^{1}/_{16}$. Бумага типографская № 2. Гарнитура журнальная рубленая. Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,0. Уч.-изд. л. 4,544. Тираж 65 000 экз. № заказа 481. Цена 30 к.
Изд. № 2/1940

Ордена «Знак Почета» Издательство ДОСААФ СССР. 129110, г. Москва, И-110, Трифоновская ул., д. 34

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

30 к.