

В.Г. Волович

ЧЕЛОВЕК  
В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ  
УСЛОВИЯХ  
ПРИРОДНОЙ  
СРЕДЫ



**В. Г Волович**

**ЧЕЛОВЕК  
В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ  
УСЛОВИЯХ  
ПРИРОДНОЙ  
СРЕДЫ**



**Глава I**

**ЧЕЛОВЕК В УСЛО-  
ВИЯХ АВТОНОМНО-  
ГО СУЩЕСТВОВА-  
НИЯ**



**Глава II**

**АРКТИКА**



**Глава III**

**ТАЙГА**



**Глава IV**

**ПУСТЫНЯ**



**Глава V**

**ДЖУНГЛИ**



**Глава VI**

**ОКЕАН**

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

Сравнительно недавно, в начале нашего столетия, малочисленные по своему составу экспедиции стремились, упорно преодолевая трудности, достичь Северного и Южного полюсов, завоевать вершины высочайших гор. История этих экспедиций, многие из которых завершились гибелью отважных путешественников, составляет героическую летопись. До сих пор нельзя читать, не испытывая большого волнения, о попытке завоевания Южного полюса капитаном Скоттом. История этой экспедиции, гибель всех ее участников, отраженная в скучных записках дневника капитана Скотта и в его письмах к родственникам, записках его подчиненных и товарищей, равно как и история экспедиции русского капитана Седова, погибшего при попытке достичь Северного полюса, несмотря на весь драматизм, представляет собой документы, возвышающие человека.

В прошлом сравнительно редко удавалось спасти людей, преимущественно путешественников или ученых, попадавших в беду в отдаленных и мало приспособленных для обитания человека географических районах нашей планеты. Техническая революция, современниками которой мы являемся, появление более совершенной конструкции самолетов, вертолетов, кораблей специализированного назначения, создание эффективных средств радиосвязи, казалось бы, должны в значительной степени снять актуальность проблемы спасения человека или группы людей в случае их автономного пребывания в экстремальных условиях природной среды: в безлюдных районах Крайнего Севера, в удаленных районах пустынь,

в тропических зарослях джунглей и в бескрайних просторах вод океана.

Как ни странно, но это не так. Более того, можно сказать, что проблема обеспечения безопасности, даже при кратковременном пребывании человека в этих условиях, является весьма важной практической задачей сегодняшнего дня. И это вполне понятно, поскольку абсолютно надежной техники не существует. Тонут океанские корабли, и сотни людей оказываются на спасательных плавсредствах в океанских волнах; самолеты совершают вынужденные посадки, и в результате люди попадают в условия, крайне малоприемлемые для обитания. И космические корабли в аварийных ситуациях могут приземлиться практически в любом районе земного шара: в джунглях, в пустыне, районах высокогорья, на водных просторах океана.

В связи с этим в последние годы сложилась новая область медицины, которая занимается вопросами выживания человека при автономном пребывании его в крайне тяжелых для обитания географических районах Земли, в которых непреодолимой проблемой может стать получение пресной воды, необходимой для питья, продуктов питания, защита от палиящих лучей солнца или, наоборот, от леденящего холода. Решение проблемы спасения человека при упомянутых выше экстремальных жизненных ситуациях привело к необходимости как в лабораторных, так и в натурных условиях изучить возможности организма человека противостоять угрожающим его жизни различным экстремальным факторам и одновременно начать разработку различных средств спасения.

Располагая научно обоснованными знаниями о открытых резервах организма, позволяющих человеку в течение определенного времеи активно бороться с неблагоприятным действием различных экстремальных факторов среды, исследователь может сделать весьма ценное заключение как о рациональной стратегии поведения человека в таких условиях, так и о наиболее эффективных путях оказания ему помощи.

В представленной читателю книге впервые о всех этих интересных проблемах рассказано в популярной форме ученым, который в течение более 25 лет активно, с большим энтузиазмом проводил такие исследования. Автор книги, В. Г. Волович, является тем редким специалистом, который имеет собственный богатый опыт исследования проблемы автономного существования человека в различных географических районах.

Начал научную деятельность В. Г. Волович с исследований автономного существования человека в условиях Арктики. Он был врачом научных экспедиций на дрейфующих станциях "Северный полюс-2 и 3", работы которых получили широкое признание. Ему принадлежат серьезные медицинские исследования в условиях автономного существования на различных плавательных средствах в тропической зоне трех океанов. Он же руководил и непосредственно участвовал в трудных и порой рискованных ис-

следованиях, направленных на изучение возможности автономного существования в условиях пустыни и джунглей. Опыт многолетней плодотворной работы в этой новой области медицины, в ситуациях, где человеку приходится максимально напрягать волю, мобилизовывать все силы для разумного приспособления и борьбы с крайне трудными природными условиями, В. Г. Волович обобщил в этой книге. Он сумел в увлекательной форме рассказать читателю о самых серьезных вопросах, связанных с проблемой "человек в экстремальных условиях среды обитания". Читатель почерпнет из книги ценную научную информацию об особенностях жизнедеятельности организма человека в трудных климатических условиях, познакомится с экспериментами, проводившимися советскими учеными по проблеме выживания в различных географических зонах, узнает о дикорастущих съедобных растениях джунглей и пустыни, о ядовитых змеях и методах защиты от акул, о ловле рыбы с помощью растительных ядов и многом другом, он получит много полезных советов, как вести себя в условиях автономного существования: ориентироваться, строить убежища, добывать воду и пищу, оказывать первую медицинскую помощь и т. д.

Не приходится сомневаться, что читатели самых различных профессий с интересом и пользой для себя прочтут эту книгу.

**Академик О. Г. ГАЗЕНКО**

## ВВЕДЕНИЕ

Жажда познания окружающей среды - одна из могучих движущих сил, заложенных в человеке. Это она заставляет человека, несмотря на невероятные трудности и лишения, стремиться к полюсам планеты, взбираться, рискуя жизнью, на высочайшие горные вершины, опускаться в океанские пучины и кратеры вулканов, штурмовать космическое пространство.

Уходят в путь в поисках подземных кладов неутомимые геологи, прокладывают новые трассы в тайге и пустынях изыскатели, бороздят голубые просторы океана мореходы и рыбаки, а бес покойное племя туристов устремляется в дальние путешествия по хоженым и нехоженым тропам.

Казалось бы, в наш век технической революции, когда созданы многочисленные и разнообразные средства защиты от неблагоприятного влияния больших высот и низких температур, когда техническое совершенство воздушного и морского транспорта обеспечивает безопасность человеку в полете и на водных просторах, а средства связи позволяют подать сигнал о помощи из любой точки планеты, путешественникам, мореходам и землепроходцам не может угрожать трагическая судьба Георгия Брусилова и Владимира Русанова, Роберта Скотта и Джона Франклина, Соломона Андрэ и Руала Амундсена.

Но как ни далеко шагнул технический прогресс, не стали теплее арктические метели, все также потрясают своей мощью ураганы, не подобрели океанские штормы и тайфуны, все также безжалостен иссушающий знай пустыни.

И случается порой, что волей обстоя-

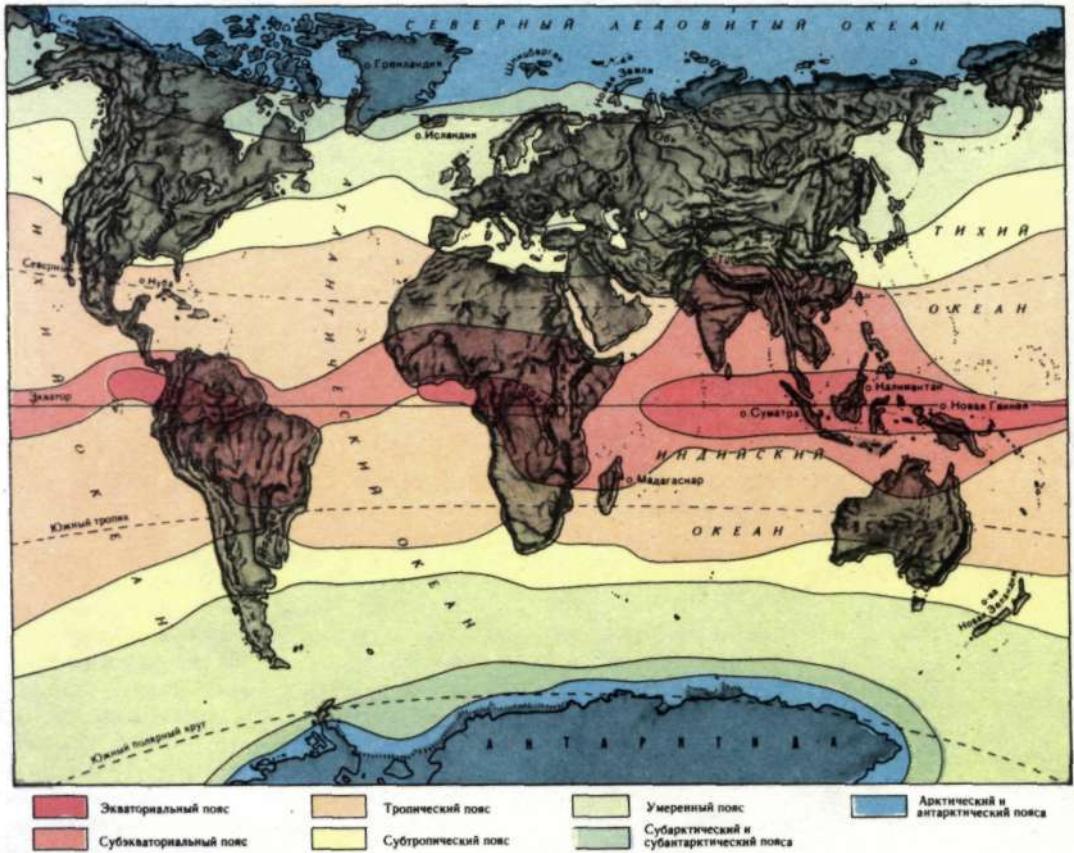
тельств человек оказывается в критическом положении - один на один с природой.

В мировой печати можно прочесть сообщения о моряках, потерпевших кораблекрушение и оказавшихся на лодках и плотах среди бушующего океана, о рыбаках, унесенных на обломке льдины в открытое море, о путниках, застигнутых бураном, о туристах, сбившихся с маршрута и заплутавшихся в тайге или пустыне. И нередко до прихода помощи терпящим бедствие приходится существовать автономно, т. е. за счет своих ограниченных запасов пищи, воды, используя имеющееся снаряжение для поддержания жизни.

Остановимся подробнее на жертвах морских катастроф, так как подобные жертвы - одна из самых массовых категорий, пострадавших от стихий, остающихся с ними лицом к лицу.

Все безопаснее и совершеннее становится мореплавание. Все надежнее средства связи и навигации. Но по-прежнему сухов и грозен океан, и каждый год сотни судов исчезают в его пучине. Их губят свирепые штормы, пожары и столкновения, скалы и мели. Во многих случаях их губят человеческая жадность и легкомыслие. Если сложить тоннаж всех судов, затонувших в 1979 году, получится страшная цифра - 2,3 миллиона тонн. А ведь сюда не входят ни рыболовные суденышки, ни катера, ни яхты водоизмещением менее 500 тонн. А только за первые четыре месяца 1980 года погибли суда общим тоннажем 887 тысяч тонн.

Радио и телетайпы со всех концов света непрерывно приносят сообщения о катастрофах в океане: "в 215 милях к востоку от



**Рис. 1. Климатические зоны**

Бермудских островов затонуло западногерманское судно "Элма-Трес". Экипаж в 24 человека, покинувший судно, не обнаружен"; "Японское судно "Сиокай-Мару" затонуло во время шторма в 18 километрах. Погибли 15 моряков"; "в Яванском море потонуло индонезийское судно-паром "Тампонас-2". Четыреста с лишним человек спасти не удалось", "в 90 милях от восточного побережья Канады во время шторма загорелось греческое торговое судно "Эфтимис". 26 моряков покинули судно. Судьба их неизвестна"; "Штормы у южного берега Сулавеси потопили четыре судна. Утонули 52 человека".

И каждый год сотни тысяч людей оказываются за бортом против своей воли, среди разгулявшихся стихий. Но что особенно печально, тысячи и тысячи людей гибнут, уже добравшись до спасательных лодок, плотов, гибнут, имея запасы воды и пищи.

Страх - в нем разгадка. Это он повинен в гибели людей в океане.

В общем-то страх вполне естественная реакция любого человека на опасность. "Не верю, что есть люди, не ведающие страха... Другое дело, когда ты перебарываешь страх духовной силой своей, с этим можно согласиться, это в природе человеческой", - уверяет участник Великой Отечественной войны, командир дальнего бомбардировщика Александр Згеев. Действительно, эмоциональная реакция человека на ту или иную опасность зависит во многом от его воли, внутренней собранности, умения побороть инстинкт самосохранения. Поддавшись страху, человек теряет способность управлять своими действиями, контролировать свои поступки, принимать правильные решения. Любую, даже самую незначительную, трудность он превращает в проблему, зачастую непреодолимую. И в то же время страх подавляемый и управляемый оказывается стимулатором его активности, сообразительности, обостряет восприятие, умножает физические силы.

По мнению журналиста и путешественника В. Бонатти, существуют два вида страха: контролируемый и бесконтрольный. "Ты контролируешь свой страх, значит, осознаешь опасности, которые могут встретиться, пытаясь избежать их. В этом случае всегда найдешь выход. А бесконтрольный страх - это просто паника". Отважный капитан плота "Таити-Нуи" Э. Бишоп считает, что бесконтрольный страх "может сделать из самого закаленного атлета самого жалкого хлюпика или последнего скота. И наоборот, если подобного страха нет, то даже полудохлый заморыш может превратиться благодаря своей моральной стойкости в героя".

Но как доказать эту истину маловерам и противникам этой идеи? Как вселить мужество в сердца тех тысяч людей, что оказались волею случая на утлых лодочках и плотах среди безбрежного океана?

Надо самому отправиться в океан на спасательной лодке, решает Бомбар, и на собственном примере доказать правоту своей идеи.

19 октября 1952 года Лас-Палмас покинуло крохотное резиновое суденышко, нареченное "Еретиком", с единственным человеком на борту. Впереди простиравлось безбрежное синее пространство.

Он страдал от одиночества, от болезней, от всепроникающей сырости, от палящего солнца. Вся его пища состояла из рыбы, выловленной самодельной снастью.

Жажду он утолял рыбным соком - жидкостью, которую выжимал из тушек с помощью специального ручного пресса.

65 суток длилось это беспримерное плавание. 23 декабря Бомбар высадился на песчаный берег острова Барбадос. Он похудел на 25 килограммов, лишился ногтей на ногах, ослабел, но он победил. Это был подвиг во имя человека. И наверное, пример Бомбара спас жизнь не одному моряку, оказавшемуся в беде.

Да, воля и мужество помогают человеку выйти победителем из тяжелейших испытаний. Но увы, возможности человеческого организма не безграничны. Существуют пределы, за которыми изменения функций органов и тканей становятся необратимыми, и тогда наступает гибель.

Как долго жара и холод в сочетании с голodom и жаждой могут воздействовать на человека? Как лучше защитить человека от опасностей в океане?

Чтобы ответить на эти вопросы, исследователи не раз уходили в океан, в тропики и

там, покинув судно, превращались на время в "терпящих бедствие" мореплавателей.

На зыбкой спасательной шлюпке они испытывали себя зноем и жаждой, голodom и одиночеством, балансируя порой на грани риска, для того чтобы на каждом их совете и каждой рекомендации стояло: проверено на себе.

Важное значение для жизнедеятельности человека в условиях автономного существования имеет природная среда, ее физико-географические условия. Активно воздействуя на организм человека, она увеличивает или сокращает сроки автономного существования, способствует или препятствует успеху выживания. Арктика и тропики, горы и пустыни, тайга и океан - каждая из этих природных зон характеризуется своими особенностями климата, рельефа, растительного и животного мира. Они и обусловливают специфику жизнедеятельности человека, оказавшегося в той или иной зоне: режим поведения, способы добывания воды и пищи, строительство убежищ, характер заболеваний и меры их предупреждения, передвижение по местности и т. д.

Однако степень важности каждого вопроса будет определяться географическим расположением района.

Например, в пустыне ведущими будут действия по защите от обезвоживания, перегрева и по добыванию воды, в Арктике на первое место выступит борьба с холодом, в джунглях усилия людей должны быть в первую очередь направлены на предупреждение теплового изнурения и тропических заболеваний и т. д.

Опыт подсказывает, что люди способны переносить самые суровые природные условия в течение длительного времени. Однако человек, непревычный к этим условиям, попадающий в них впервые, случайно, в результате сложившихся обстоятельств, оказывается в значительно меньшей степени приспособленным к жизни в незнакомой среде, чем ее постоянные обитатели.

Поэтому, чем жестче условия внешней среды, тем короче оказываются сроки автономного существования, тем большего напряжения требует борьба с природой, тем строже должны выполняться правила поведения, тем дороже цена, которой оплачивается каждая ошибка.

Для поддержания своей жизни человек нуждается в определенных условиях: пище, воде, жилище и т. д. Вместе с тем, являясь членом общества, он привыкает к мысли, что многие его потребности обеспечивают

окружающие люди, что кто-то постоянно заботится об удовлетворении его нужд, что в той или иной неблагоприятной ситуации он всегда может рассчитывать на чью-то помочь. И действительно, в повседневной жизни человеку не приходится ломать себе голову над тем, как укрыться от жары или холода, чем и где утолить голод и жажду. Заблудившись в незнакомом городе, он без труда получит нужную информацию, заблевав, обратится за помощью к врачам.

При автономном существовании в безлюдной местности подобная житейская философия, выработанная цивилизацией, совершенно неприемлема, так как удовлетворение даже самых обычных жизненных потребностей иногда превращается в трудноразрешимую проблему. Вопреки приобретенному многолетнему опыту жизни человека становится зависимой не от привычных критериев (образования, профессиональных навыков, материального положения и т. п.), а от совсем других факторов (от солнечной радиации, силы ветра, температуры воздуха, от наличия или отсутствия водоемов, животных, съедобных растений).

Благоприятный исход автономного существования во многом зависит от психофизиологических качеств человека: воли, решительности, собранности, изобретательности, физической подготовленности, выносливости и др. Но их одних нередко оказывается недостаточно для спасения. Люди гибнут от зноя и жажды, не подозревая, что в трех шагах находится спасительный водоисточник; замерзают в тундре, не сумев построить укрытие из снега; погибают от голода в лесу, кишащем дичью, становятся жертвами ядовитых животных, не зная, как оказать первую медицинскую помощь при укусе.

Основа успеха в борьбе с силами природы - умение человека выживать.

В биологии, социологии, экономике это слово всегда употреблялось в совершенно конкретном смысле, обозначая "остаться в живых, уцелеть, уберечься от гибели". Однако с развитием и становлением проблемы "человек в экстремальных условиях природной среды" этот термин приобрел иное значение.

Под выживанием ныне понимают активные целесообразные действия, направленные на сохранение жизни, здоровья и работоспособности в условиях автономного существования.

Эти действия заключаются в преодолении психологических стрессов, проявлении

изобретательности, находчивости, эффективном использовании аварийного снаряжения и подручных средств для защиты от неблагоприятного воздействия факторов природной среды и обеспечения потребностей организма в пище и воде.

Главный постулат выживания - человек может и должен сохранить здоровье и жизнь в самых суровых физико-географических условиях, если он сумеет использовать в своих интересах все, что дает окружающая природа.

Но для этого необходимы определенные теоретические знания и практический опыт. Отправляясь в дальнее странствие, человек должен иметь представление о физико-географических условиях района предстоящей экспедиции: о рельфе и водоисточниках, растительном и животном мире, о климатических факторах, которые могут неблагоприятно воздействовать на организм (холод, жара, солнечная радиация и др.), особенностях этого воздействия и методах защиты. Он должен научиться ориентации на местности по небесным светилам и другим природным явлениям, распознаванию съедобных растений, добыванию огня без спичек и зажигалки, приготовлению пищи без кухонной посуды.

Разносторонняя информация, полученная в процессе обучения, и приобретенные практические навыки не только помогут в борьбе с трудностями, возникшими по тем или иным причинам, но и повысят уверенность человека в своих силах, внушат убежденность в том, что он сможет справиться с любыми невзгодами, ибо будет знать, что и как надо сделать.

Именно эти знания и навыки, их надежность и глубина определят "возникновение положительной ("боевой азарт"), отрицательной (тревога, ярость) эмоций или сообщат человеку то хладнокровие, которое особенно ценно и продуктивно в экстремальной ситуации" (Симонов, 1982).

Для неподготовленного человека окружающая среда кажется источником всевозможных опасностей. Он находится в постоянном тревожном напряжении, ибо не знает, откуда ждать опасности, а если и знает, то не способен правильно оценить ее степень.

Это состояние может продолжаться от минут до многих суток, и чем менее осведомлен человек об условиях, в которых оказался во власти обстоятельств, тем оно продолжительнее. Таким образом, не менее важная задача обучения - психологически подготовить человека к преодолению воз-

можной аварийной ситуации, повысить его эмоционально-волевую устойчивость, научить правильно понимать и оценивать сложившуюся ситуацию и действовать в соответствии с ней.

И все же, как бы хорошо ни был обучен человек методам жизнеобеспечения в условиях автономного существования, каким бы совершенным снаряжением ни располагал, время, в течение которого организм может противостоять воздействию высоких или низких температур, переносить отсутствие воды и пищи, зависит от быстроты изменений физиологических функций, от глубины их нарушений и обратимости процессов.

Возможности человеческого организма, как и всего живого, ограничены и находятся в весьма узких пределах. Каковы эти пределы? Где находится тот порог, за которым изменения функций органов и систем становятся необратимыми?

Каким лимитом времени могут располагать люди, оказавшись в тех или иных экстремальных условиях природной среды?

Как замедлить процессы обезвоживания или охлаждения, перегрева или обессоливания? Как продлить предельно-допустимые сроки автономного существования, отдав роковую минуту?

В Арктику и пустыни, в тайгу и океан отправляются ученые, чтобы там, в реальной обстановке, максимально приближенной к условиям автономного существования, ответить на эти вопросы, поставленные жизнью.

Настоящая книга посвящена проблемам выживания человека, оказавшегося в усло-

виях автономного существования в различных физико-географических районах земного шара. В основу ее легли материалы исследований по этой проблеме, полученные автором во время экспедиций в высокоширотные районы Арктики, на дрейфующих станциях "Северный полюс-2" и "Северный полюс-3", в натурных экспериментах, проводившихся в Кольском Заполярье, в тропической зоне Тихого, Индийского и Атлантического океанов, в пустыне Кызылкум и джунглях Юго-Восточной Азии.

На страницах книги автор сделал попытку обобщить отечественный и зарубежный опыт по проблеме выживания, накопленный за последние десятилетия, проанализировать и изложить современные взгляды на различные вопросы, связанные с этой проблемой, в том числе на физиологическую сущность процессов, происходящих в организме человека под воздействием неблагоприятных факторов внешней среды.

Цель книги не только познакомить читателя с основными принципами поведения человека при автономном существовании на суше и в океане, но и помочь практическими советами, как и каким образом надо действовать в этих условиях, используя все, что дает окружающая природа, для сохранения здоровья и жизни.

Автор приносит свою искреннюю благодарность читателям, приславшим свои отзывы после выхода первого издания книги. Большинство из пожеланий и замечаний автор постарался учесть при подготовке книги ко второму изданию.



# I. ЧЕЛОВЕК В УСЛОВИЯХ АВТОНОМНОГО СУЩЕСТВОВАНИЯ

## Глава I

Перед людьми, оказавшимися в условиях автономного существования, с первых же минут возникает ряд неотложных задач:

- а) преодоление стрессового состояния, вызванного аварийной ситуацией;
- б) оказание первой медицинской помощи пострадавшим;
- в) защита от неблагоприятного воздействия факторов окружающей природной среды (низких или высоких температур, прямой солнечной радиации, ветра и т. д.);
- г) обеспечение водой и пищей;
- д) определение своего местонахождения;
- е) установление связи и подготовка средств сигнализации.

Вместе с тем далеко не все люди, оказавшиеся в чрезвычайной ситуации (кораблекрушение, авария самолета, пожар, наводнение и др.), способны к немедленным, энергичным, целесообразным действиям. Большая часть, примерно 50 - 75% потерпевших, оказывается в состоянии своеобразного ошеломления, называемого "панической реакцией" (Deaton, 1981), оставаясь относительно спокойной, хотя и недостаточно активной. У 12 - 25% наблюдаются истерические реакции. У одних они проявляются в сильном возбуждении, беспорядочных, неадекватных обстановке действиях, у других - в заторможенности, подавленности, глубокой прострации, полном безразличии к происходящему, неспособности к какой-либо деятельности. И только 12-25%, сохранив самообладание, быстро оценивают сложившуюся обстановку, действуя решительно и разумно (Tyhurst, 1951; Tucker, 1966).

Однако через определенный период все люди, за небольшим исключением, успокаиваются, адаптируются к новой непривычной обстановке и постепенно подключаются к деятельности, необходимой для сохранения жизни и здоровья. Успешность этой работы зависит от многих обстоятельств: физического и психического состояния людей, имеющихся запасов пищи, воды, аварийного снаряжения и др.

Немаловажную роль будут играть природные условия района бедствия: температура и влажность воздуха, солнечная радиация, растительность, водоисточники и т.д. Все эти причины объективного и субъективного характера, обуславливающие исход автономного существования, носят название факторов выживания (рис. 2).

К их числу также относятся так называе-

мые стрессоры выживания, оказывающие наиболее неблагоприятное воздействие на организм человека, серьезно влияющие на продолжительность предельно допустимых сроков автономного существования\*: физическая боль, холод, жара, жажды, голод, переутомление, одиночество, страх (Nicholson, 1968; Joiner, 1978; McLoughlin, 1981).

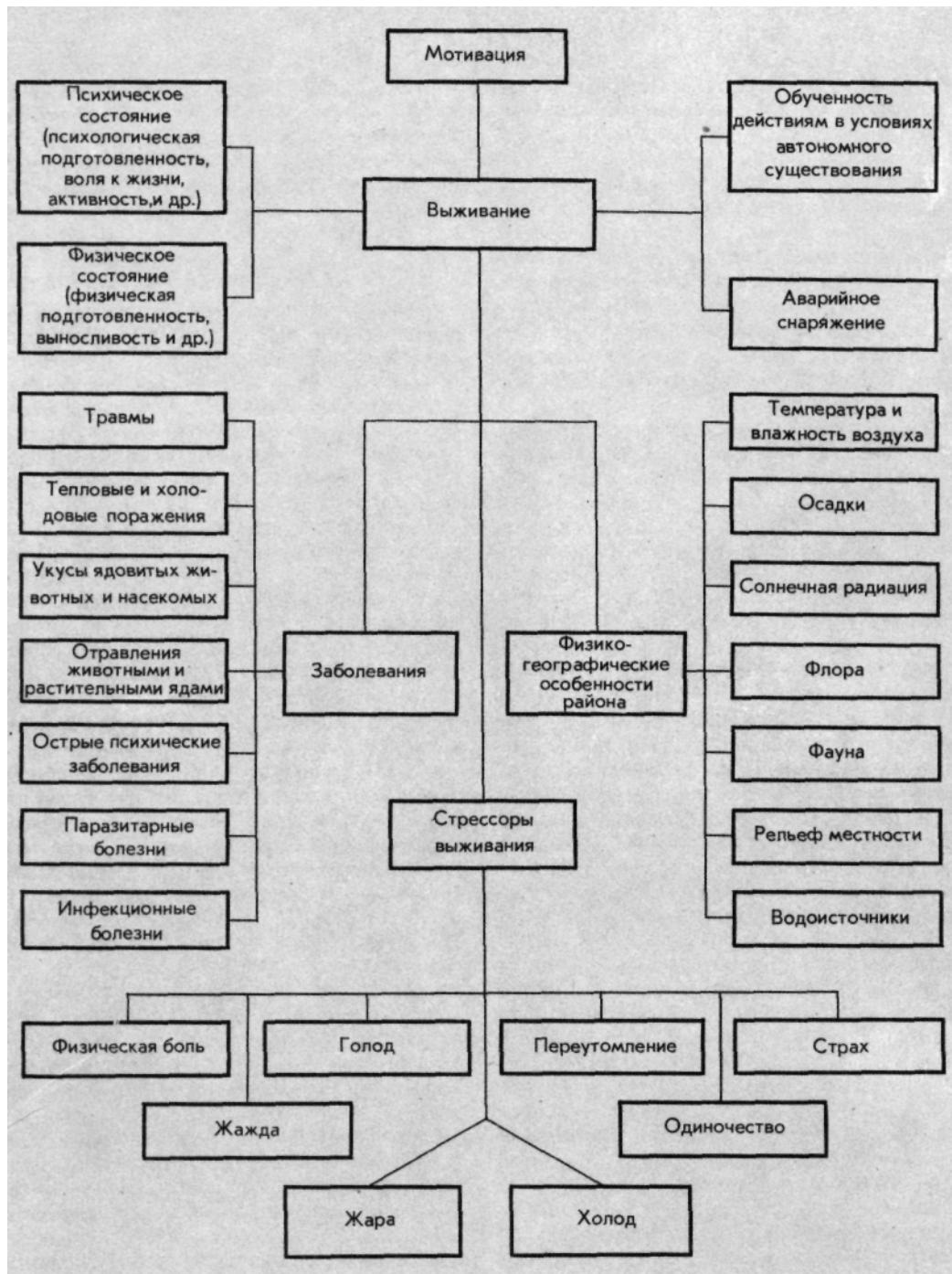
**Боль.** Нормальная физиологическая реакция организма, выполняющая защитную функцию. Человек, лишенный болевой чувствительности, подвергается серьезной опасности, так как не может своевременно устраниить угрожающий фактор. Но с другой стороны, боль, причиняя страдание, раздражает, отвлекает человека, а длительная, сильная, непрекращающаяся боль влияет на его поведение, на всю его деятельность.

И вместе с тем человек оказывается в состоянии справиться даже с очень сильными болевыми ощущениями, преодолеть их. Сосредоточиваясь на решении какой-либо очень важной, ответственной задачи, он способен на время "забыть" о боли.

**Холод.** Снижая физическую активность и работоспособность, холодовый стрессор оказывает воздействие на психику человека. Цепенеют не только мышцы, цепенеют мозг, воля, без которой любая борьба обречена на поражение. Поэтому в зоне низких температур, например в Арктике, деятельность человека начинается с мер по защите от холода: строительства убежищ, разведение огня, приготовления горячей пищи и питья.

**Жара.** Высокая температура окружающей среды, в особенности прямая солнечная радиация, вызывает в организме человека значительные изменения, иногда за относительно короткое время. Перегрев организма нарушает функции органов и систем, ослабляет физическую и психическую деятельность. Особенно опасно воздействие высоких температур при недостатке питьевой воды, ибо в этом случае наряду с перегревом развивается обезвоживание организма.

\* Максимальное время пребывания в конкретных условиях автономного существования, по истечении которого в организме наступают необратимые патологические изменения, ведущие к гибели (ГОСТ Г-24215-80).



## Рис. 2. Факторы выживания

Постройка солнцезащитного тента, ограничение физической активности, экономное использование запаса воды - меры, значительно облегчающие положение людей, терпящих бедствие в пустыне или тропиках.

**Жажда.** Жажда, являясь нормальным сигналом на нехватку жидкости в организме, при невозможности удовлетворить ее из-за недостатка или отсутствия воды становится серьезной помехой деятельности человека в случае автономного существования. Жажда завладевает всеми его помыслами и желаниями, они сосредоточиваются на единственной цели - избавиться от этого мучительного чувства.

**Голод.** Совокупность ощущений, связанных с потребностью организма в пище, можно рассматривать как типичную, хотя и несколько замедленную стрессовую реакцию. Известно, что человек может обходиться без пищи в течение продолжительного времени, сохраняя работоспособность, однако многодневное голодание, а при недостатке воды в особенности, ослабляет организм, снижает его устойчивость к воздействию холода, боли и т. д.

Поскольку аварийный пищевой рацион обычно рассчитан лишь на несколько суток субкомпенсированного питания, источником пищевых запасов должна стать внешняя среда за счет охоты, рыбной ловли и сбора дикорастущих съедобных растений.

**Переутомление.** Своеобразное состояние организма, возникающее после длительного (а иногда и кратковременного) физического или психического напряжения. Переутомление таит в себе потенциальную опасность, поскольку притупляет волю человека, делает его уступчивым к собственным слабостям. Оно подготавливает человека к психологической установке: "Эта работа несрочная, ее можно отложить на завтра". Последствия такого рода установки могут быть самые серьезные.

Избежать переутомления и быстро восстановить силы позволяет правильное, равномерное распределение физических нагрузок, своевременный отдых, который всеми доступными средствами надо делать как можно более полноценным.

У людей, оказавшихся в условиях автономного существования, нередко возникает психическое состояние, называемое унынием. Вызванное одиночеством, оно усугубля-

ется неудачными попытками сориентироваться, отыскать воду и пищу, установить связь и т.д. Его развитию способствует незанятость, монотонная, однообразная работа, отсутствие четкой цели и т.д. Этого состояния можно избежать, возложив на каждого человека определенные обязанности, требуя их неуклонного выполнения, поставив перед каждым конкретные, но обязательно выполнимые задачи.

Одной из форм эмоциональной реакции, возникающей в результате аварийной ситуации, является **страх** - чувство, вызываемое действительной или кажущейся опасностью, ожидание боли, страдания и т.п. "Страх, - как заметил Оноре Бальзак, - явление, столь сильно и болезненно действующее на организм, что все способности человека внезапно достигают либо крайнего напряжения, либо приходят в полный упадок".

"Почуяв" опасность, организм становится подобным взвешенной пружине. Мозг начинает соображать быстрее, зорче становится взгляд, острее слух, а мышцы наливаются неведомой силой. Если научиться подавлять и контролировать страх, он становится своеобразным катализатором энергии и решительности. Но стоит поддаться ему, как он превратится в опасного врага, подчинив себе все мысли и поступки. Состояние страха усиливает ощущение боли и страданий от жажды и голода, зноя и мороза. Для слабовольного, не подготовленного к жизненным коллизиям человека, оказавшегося в условиях автономного существования, постоянным источником страха становится окружающая его природная среда. Очнувшись в тайге, он напряженно ждет нападения диких зверей; оказавшись на плаву в океане, замирает от ужаса в ожидании появления акул; в джунглях ему на каждом шагу мерещатся ядовитые змеи, а на полярном льду беспрестанно преследует мысль о разломе под ногами ледяного поля. И вот, поддавшись страху, человек окончательно утрачивает способность контролировать свои действия, принимать правильные решения. Любая простая проблема превращается в сложную, а сложная в не преодолимую.

Немало людей, оказавшихся "один на один с природой", гибло от голода, не израсходовав аварийного запаса пищи, замерзло насмерть, имея под руками спички и топливо для костра, умирало от жажды в трех шагах от водоисточника.

## ОРИЕНТИРОВАНИЕ

Где бы ни оказался человек в результате аварийной ситуации (на суше или в океане, в джунглях или в пустыне), решил ли остаться на месте или отправиться в путь, он в первую очередь должен сориентироваться, определить свое местонахождение.

По компасу определить страны света несложно, но при его отсутствии можно прибегнуть к помощи солнца, звезд, растений и т. д.

Направление на север в северном полушарии определяют, став в полдень спиной к солнцу. Тень, отброшенная телом, словно стрелка, укажет на север. При этом запад будет по левую руку, а восток по правую. В южном полушарии все наоборот: тень ляжет на юг, а запад и восток окажутся соответственно справа и слева.

Если положить часы на горизонтальную поверхность и поворачивать их до тех пор, пока часовая стрелка не будет направлена в сторону солнца, а затем через центр циферблата на цифру 1 (13 часов) мысленно провести прямую линию (A), то биссектриса угла, образованного ею и часовой стрелкой, пройдет с севера на юг (рис. 3). При этом до 12 часов дня юг будет находиться справа от солнца, а после двенадцати - слева.

Сориентироваться в ночное время в северном полушарии легче всего по Полярной звезде, которая расположена над Северным полюсом. Отыскать ее на ночном небе помогает созвездие Большая Медведица, имеющее характерное очертание гигантского ковша с ручкой. Если через две крайние звезды ковша провести воображаемую прямую, а расстояние между ними отложить на этой линии пять раз, то на конце последнего отрезка будет видна яркая звезда - это и есть Полярная (рис. 4).

В южном полушарии обычно ориентируются по созвездию Южный Крест - четырем ярким звездам, расположенным в форме креста. Направление на юг определяют по линии (A), мысленно проведенной через длинную ось Креста.

Для более точного определения небесного Южного полюса пользуются двумя звездами-указателями, расположенными слева от Южного Креста. Соединив их воображаемой линией (B - B') через ее середину, проводят перпендикуляр (Г), который продолжают до пересечения с линией А. Точка пересечения находится практически над самым Южным полюсом (рис. 5). Истинный Южный Крест иногда путают с ложным.

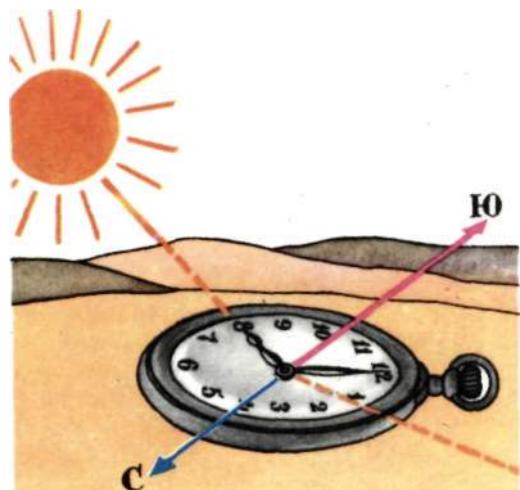


Рис. 3. Определение стран света с помощью часов

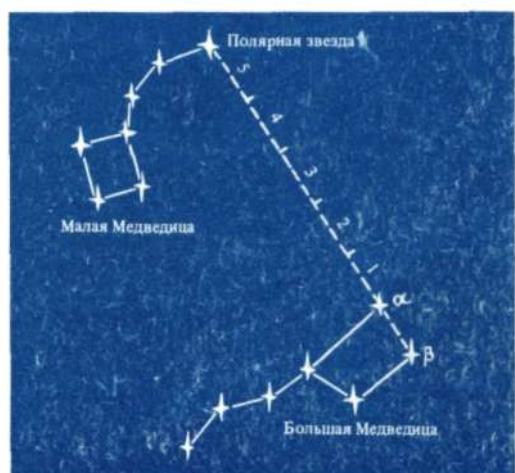


Рис. 4. Определение стран света по Полярной звезде

Звезды ложного креста менее ярки и отстоят друг от друга на значительно большем расстоянии.

Существует немало простых, доступных методов, с помощью которых можно определить не только страны света, но и даже географические координаты без каких-либо специальных навигационных приборов (например, секстантов и др.).

В основе одного из таких способов вычисления географической долготы лежит

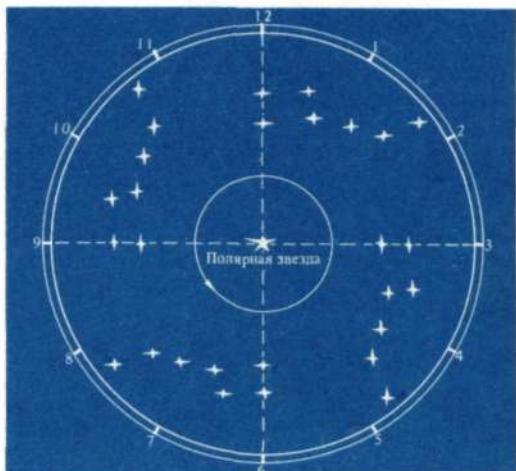


Рис. 5. Определение стран света по Южному Кресту

Рис. 6. Определение времени по звездам

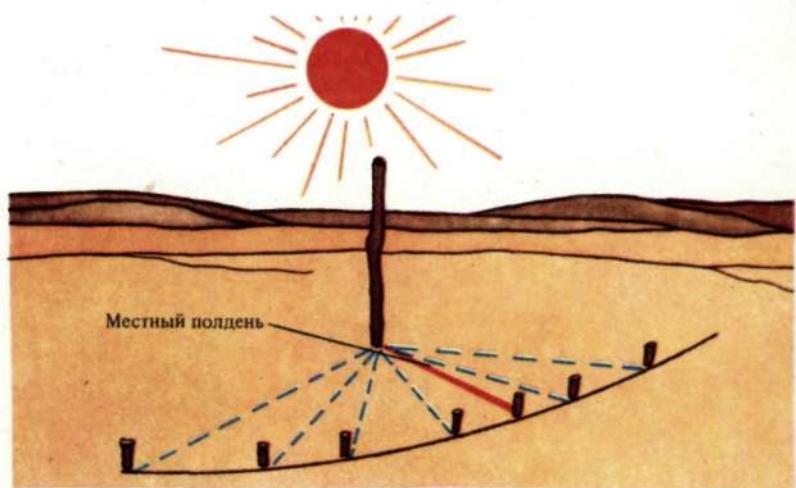


Рис. 7. Определение местного полдня. Самая короткая тень указывает местный полдень

определение разницы во времени между наступлением местного полудня и показаниями часов в этот момент (если они поставлены по астрономическому времени аэрордома вылета или порта отправления судна).

Местный полдень определяют с помощью шеста длиной 1 - 1,5 м и нескольких колышков. Шест втыкают в землю строго вертикально (это легко проверить самым простейшим отвесом), а затем, по мере приближения солнца к зениту, отмечают колышками край тени, отбрасываемой шестом. Тень, перемещаясь, постепенно укорачивается, и тот момент, когда она стала самой короткой, и есть местный полдень, т. е. прохождение солнца через данный меридиан (рис. 7). Теперь остается только

записать показания часов и произвести несложный расчет. При переводе часов в градусы исходят из того, что 1 час соответствует  $15^{\circ}4'$ , минута  $1^{\circ}4'$ , секунда  $1'$  долготы. Следует учесть, что угловая скорость движения солнца меняется в зависимости от времени года, и поэтому в расчет необходимо ввести поправку, взятую из таблицы уравнения времени (рис. 8). В зависимости от знака, стоящего перед поправкой, ее либо вычитают, либо прибавляют.

Если часы поставлены по восточному стандартному времени, то его следует перевести сначала в гринвичское, добавив пять часов. Затем, добавив (или отняв) поправку, полученный результат переводят в градусы.

Например, 12 марта местный полдень

Дата	Уравнение времени (мин.)	Дата	Уравнение времени (мин.)	Дата	Уравнение времени (мин.)	Дата	Уравнение времени (мин.)
Январь 1	-3,5	Апрель 1	-4,0	Август 4	-6,0	Ноябрь 4	+16,0
2	-4,0	5	-3,0	12	-5,0	11	+16,0
4	-5,0	8	-2,0	17	-4,0	17	+15,0
7	-6,0	12	-1,0	22	-3,0	22	+14,0
9	-7,0	16	0,0	26	-2,0	25	+13,0
12	-8,0	20	+1,0	Август 29	-1,0	Ноябрь 28	+12,0
14	-9,0	Апрель 25	+2,0	Сентябрь 1	0,0	Декабрь 1	+11,0
17	-10,0						
20	-11,0	Май 2	+3,0	Сентябрь 5	+1,0	Декабрь 4	+10,0
24	-12,0						
Январь 28	-13,0						
Февраль 4	-14,0	Май 28		Сентябрь 8	+2,0	Декабрь 6	+9,0
13	-14,0	Июнь 4	+2,0	Сентябрь 10	+3,0	Декабрь 9	+8,0
19	-14,0						
Февраль 28	-13,0	9	+1,0	13	+4,0	11	+7,0
Март 4	-12,0	14	0,0	16	+5,0	13	+6,0
8	-11,0	19	-1,0	19	+6,0	15	+5,0
12	-10,0	23	-2,0	22	+7,0	17	+4,0
16	-9,0	Июнь 28	-3,0	25	+8,0	19	+3,0
19	-8,0			Сентябрь 28	+9,0	21	+2,0
22	-7,0	3	-4,0	Октябрь 1	+10,0	23	+1,0
26	-6,0	9	-5,0			25	0,0
		18	-6,0	4	+11,0	27	-1,0
				7	+12,0	29	-2,0
				11	+13,0	Декабрь 31	-3,0
				15	+14,0		
				20	+15,0		
Март 29	-5,0	Июль 27	-6,6	Октябрь 27	+16,0		

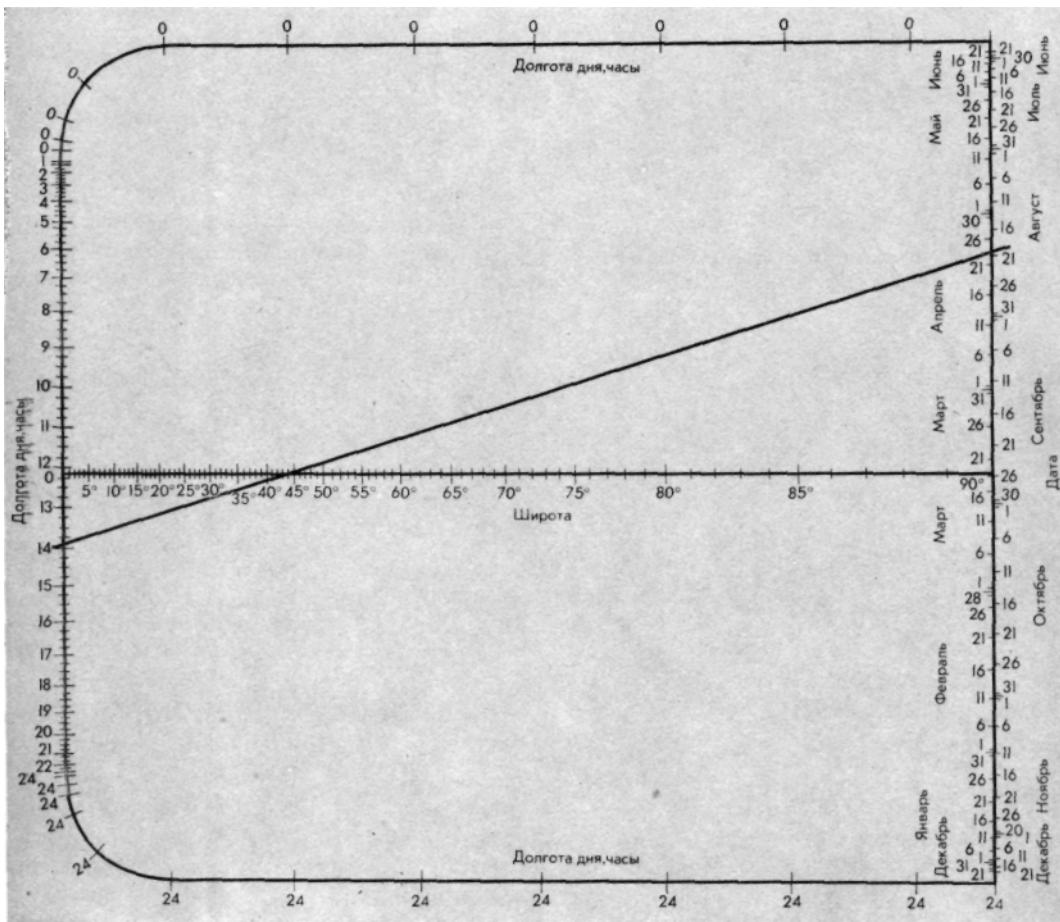
**Рис. 8. Таблица уравнения времени**

наступил, когда часы показывали 14 часов 02 минуты, что по Гринвичу с учетом поясной поправки (5 час.) и поправки уравнения времени (-10 мин.) будет соответствовать 18 часам 52 минутам (14 час. 02 мин. + 5 час-10 мин.). Искомая разность (18 час. 52 мин.-12 час.) равна 6 часам 52 минутам, что при переводе в градусы соответствует  $103^{\circ}$  долготы, причем долготы западной, так как местный полдень наступил позже гринвичского. Указанный метод позволяет определять долготу места с точностью до  $2 - 3^{\circ}$ .

Географическую широту места (между  $60^{\circ}$  северной широты и  $60^{\circ}$  южной широты) рассчитывают с точностью в полградуса (50 км) по продолжительности дня, т.е. времени от появления солнечного диска над линией горизонта до момента полного

его исчезновения. Этот способ особенно удобен для определения широты в океане в тихую, штилевую погоду. Лишь дважды в году, с 11 по 31 марта и с 13 сентября по 2 октября, когда продолжительность дня на всех широтах примерно равна, этот метод оказывается непригодным. Определив продолжительность дня (точность хода часов при этом не играет роли) по номограмме (рис. 9), нетрудно установить широту своего местонахождения (Nesbitt et al., 1959).

При поломке или утере часов местное время с относительной точностью узнают по компасу, измерив азимут на солнце. Разделив его затем на 15 (величина поворота солнца за один час) и добавив к часному единице, мы получим число, которое будет указывать местное время в момент



**Рис. 9. Номограмма для определения широты**

Для определения северных широт необходимо: замерить долготу дня с момента появления вершины солнечного диска над горизонтом океана при восходе до момента его полного исчезновения за горизонтом при заходе; найти на левой шкале цифру полученной долготы дня и соединить ее с соответствующей датой на правой шкале с помощью линейки или натянутой нити. В точке пересечения линейки или нити с горизонтальной шкалой широт находится искомая широта; пример:

отсчета. Например, азимут солнца  $180^\circ$  будет соответствовать 13 часам по местному времени ( $180 : 15 + 1 = 13$ ).

Ночью можно воспользоваться "звездными часами". Циферблатом для них служит небосвод с Полярной звездой в центре, а стрелкой - воображаемая линия, проведенная к ней через две звезды ковша Большой Медведицы (рис. 6).

Если небосвод мысленно разделить на

20 августа замеренная долгота дня 13 час. 54 мин. Широта по номограмме  $45^\circ 30'$ . Для определения южных широт следует: прибавить 6 месяцев к соответствующей дате и по новой дате определить широту, как указано выше. Пример: 1 мая замеренная долгота дня 10 час. 04 мин. Прибавив 6 месяцев, получим 11 ноября. Широта по номограмме  $41^\circ 30'$  ю. ш. При использовании номограммы должна представлять совершенно ровную поверхность

12 равных частей, то каждая из них будет соответствовать условному часу. Для определения времени к условному часу прибавляется порядковый номер месяца с десятыми (каждые трое суток равны 0,1). Полученную сумму удваивают, а затем отнимают от постоянного числа 55,3. В случае когда разность превышает число 24, его также надо отнять. Результат расчёта - это есть местное время. Например, 12 августа

"стрелка" показывала 6 час. Поскольку август-восьмой месяц, а 12 дней равны 0,4, то  $6 + 8,4 = 14,4$ ;  $14,4 \times 2 = 28,8$ ;  $55,3 - 28,8 = 26,5$ ;  $26,5 - 24 = 2,5$ . Таким образом, местное время - 2 часа 30 минут ночи.

## АВАРИЙНЫЙ ЗАПАС

В любой экспедиции, морской или сухопутной, в любом походе или полете может возникнуть чрезвычайная ситуация, в результате которой их участники лишатся всего снаряжения, запасов воды, пищи или значительной их части. Однако положение людей окажется не столь драматичным, если они проявят предусмотрительность и загодя подготовят аварийный запас. Перечень предметов аварийного комплекта и их количество зависят от многих условий: численного состава участников работы, ее продолжительности, удаленности и, несомненно, от физико-географических особенностей района похода, полета или плавания. Свообразным образцом для комплектования аварийного запаса может служить так называемый Носимый Аварийный Запас - НАЗ, широко используемый в отечественной и зарубежной авиации и космонавтике. Существует множество типов НАЗов, различных по своей конструкции, объему, составу снаряжения и пищевым продуктам. Вместе с тем содержимое каждого из них можно разделить на семь отдельных групп.

I. Средства радиосвязи: коротковолновые или ультракоротковолновые портативные аварийные радиостанции, радиомаяки.

II. Средства визуальной сигнализации: сигнальные патроны ночного и дневного действия, ракеты, мортирики со стреляющим устройством, сигнальное зеркало, проблесковый фонарь, красящий порошок.

III. Аварийный запас пищи: консервированные или лиофилизированные продукты.

IV. Аварийный запас воды: емкости для ее хранения и транспортировки, средства добывания (солнечные конденсаторы), обессоливания (солнечные дестилляторы, химические опреснители) и обеззораживания (бактерицидные препараты).

V. Лагерное имущество: нож мачете, нож охотничий, компас, очки-светофильтры, средства добывания огня (водоветроустойчивые спички, зажигалка и др.), сухое горючее, свеча стеариновая, пилка проволочная, комплект рыболовных принадлежностей, накидка медицинская алюминизированная, фонарь электрический, накомарник, фольга.

VI. Спасательные плавсредства: надувные спасательные лодки и плоты.

VII. Аптечка: кровоостанавливающий жгут, перевязочные средства, йод, антибиотики, противошоковые препараты, репеллент против летающих кровососущих и др.

Помимо аварийного запаса, составленного "по всем правилам науки", каждый путешествующий может обзавестись, так сказать, персональной миниукладкой. Ее несложно изготовить из авторучки, отслужившей свой век. Если из корпуса ручки удалить всю ставшую не нужной "начинку" - пипетку, поршень и др., освободившуюся полость можно заполнить предметами, крайне необходимыми человеку, оказавшемуся в условиях автономного существования. Это могут быть 2 - 3 швейных иглы и одна сапожная, с прорезнутой в ушко сурою ниткой, пара английских булавок, полудюжины маленьких (№ 1 - 3) рыболовных крючков, 5 - 8 м тоненькой жилки, половинки лезвия безопасной бритвы, несколько спичек, сломанных пополам для экономии места. Для защиты от сырости спичечные головки два-три раза окунают в расплавленный стеарин, пока они не покроются тонкой водонепроницаемой пленкой. Для большей гарантии спички затем завертывают в полиэтилен и пакетик заваривают по концам разогретым ножом. Скрученные и слегка обожженные на огне кусочки ваты послужат трутром, который хранится в колпачке. Теперь остается надеть колпачок на корпус - и миниукладка готова.

Хорошим дополнением к ней будет служить палочка-зажигалка. Из обыкновенного карандаша аккуратно, чтобы не треснула деревянная оболочка, выдавливают грифель и вместо него вставляют один за другим несколько кремней для зажигалки. Теперь достаточно чиркнуть палочкой по любой шершавой твердой поверхности - камню, металлу, чтобы высечь сноп искр, от которого вспыхнет загодя поднесенный трут.

## СРЕДСТВА СВЯЗИ

Средства радиосвязи - важнейший элемент аварийного запаса. Совершенно очевидно, что от их эффективности во многом зависит, насколько быстро будут обнаружены терпящие бедствие и насколько своевременно придет помощь.

23 мая 1928 года, покинув берега Шпиц-

бергена, поднялся в воздух, держа курс на север, дирижабль "Италия". Экспедиция, возглавляемая Умберто Нобиле, должна была выполнить обширную программу по исследованию Арктики. Но 26 мая радиосвязь с дирижаблем вдруг прекратилась. День проходил за днем, а от экспедиции не поступало никаких сообщений. Стало ясно, что дирижабль потерпел катастрофу.

И вот 3 июня 1928 г. в 19 часов 30 минут радиолюбитель Шмидт из далекого северного села Вознесене-Вохма принял радиограмму: "Itali... Nobile... Fran Uosef... SOS, SOS, SOS terri teno EhH".

На поиск экипажа "Италии" были снаряжены десятки экспедиций из шести стран. 18 кораблей и 21 самолет. Активным участником спасательных операций был Советский Союз. По решению Советского правительства на Север был послан мощный ледокол "Красин", ледокольные пароходы "Седов" и "Малыгин". Советская экспедиция спасла всех оставшихся после катастрофы дирижабля людей. Нобиле вывез из ледового лагеря шведский летчик Лундборг.

Так, не будь в распоряжении итальянцев аварийного радиопередатчика, вероятно, их постигла бы трагическая участь многих полярных исследователей прошлого, навсегда исчезнувших среди полярного безмолвия.

В наши дни ни один корабль, ни один самолет, ни одна крупная экспедиция не отправляются в путь без аварийного радиопередатчика.

Существует множество типов аварийных радиостанций, различных по своим конструктивным особенностям, габаритам, дальности действия и т.д. Они обеспечивают двустороннюю радиосвязь на расстоянии сотен километров.

Например, в США широко используются выпускаемые фирмой "Tadiran" аварийные радиостанции AN/PRC-90, которые обеспечивают двустороннюю связь с поисковым самолетом, летящим на высоте 3000 м на расстоянии 114 км (Robins, 1979). С помощью радиостанции западногерманской фирмы "Becker Flugfunkwerk MR-506" летчик, терпящий бедствие, может установить связь на расстоянии 160 км (Search and rescue, 1971). Портативная радиостанция Р-855 УМ, используемая в отечественных НАЗах, относится к числу наиболее удачных моделей. Компактная, небольшого веса, удобная в работе, она оказывается надежным помощником терпящему бедствие. Для установления связи с поисковым самолетом (вертолетом) распаковывают НАЗ и извлеч-

кают из него радиостанцию, стыкуют с помощью кабеля с батареей питания и, развернув антенну на полную длину, расфиксируют кнопки на панели.

Сигнал бедствия передают троекратно, точно соблюдая последовательность: "SOS"- три раза, сочетание "ДЕ"- один раз, свои позывные - два раза, широту и долготу - по два раза, слово "прием"- один раз. После каждой передачи радиостанцию переводят в режим приема. В первые сутки после аварии надо периодически повторять сигнал "SOS" в течение 10-12 минут в начале каждого часа, затем оставить станцию включенной на прием. В последующие дни после передачи и трехминутного приема радиостанцию рекомендуется выключать, чтобы сберечь электропитание. Но как только послышится звук авиационного двигателя или в небе появится самолет или вертолет, станцию надо побыстрее включить. Передачу сообщения о бедствии чередуют с полутора-двухминутным сигналом для привода. При необходимости длительной работы станции в одном режиме, нажав соответствующую кнопку, удерживают ее фиксатором. С аварийными коротковолновыми радиостанциями группового пользования работают несколько иначе. Развернув станцию, последовательно трижды передают сообщение о бедствии в телефонном и телеграфном режимах. После каждой передачи переходят на прием в течение трех минут. В первые сутки после возникновения аварийной ситуации в начале каждого часа 10-12 минут автоматически передается сигнал "SOS". Остальное время станция остается включенной на прием. В начале последующих суток трехкратно передается сообщение о бедствии попеременно в телефонном и телеграфном режимах с переходом после каждой передачи на прием в течение трех минут. В начале каждого часа на пять минут включается автоматическая передача сигналов "SOS", а затем после пятиминутного приема станцию выключают. Для питания радиостанций используются различные аккумуляторные батареи: ртутно-кадмиеевые, серебряно-кадмиеевые, серебряно-цинковые и др.

При температуре воздуха +20° батареи обеспечивают станцию энергией в течение 10-20 часов непрерывной работы или 30-60 часов в режиме двусторонней связи. В холодное время года емкость батарей уменьшается, и порой весьма значительно. Вот почему их рекомендуют держать под одеждой, в спальном мешке и т. д. Для обес-

печения двусторонней радиосвязи очень важно правильно выбрать место для передатчика. Нежелательно располагаться вблизи крутых горных склонов, насыпей, каменных или железобетонных сооружений, высоковольтных линий. Лучше всего вести передачу с вершины холма, хребта горы, верхушки высокого дерева. Чтобы облегчить поиск терпящих бедствие, в комплект НАЗа включен радиомаяк - автоматическое устройство, непрерывно передающее в эфир тонально-модулированные сигналы. После включения маяк может действовать в течение двадцати и более часов. При попадании в воду он удерживается на плаву надувной шаровидной оболочкой. В случае надобности маяк можно размонтировать, извлечь радиостанцию из оболочки и использовать ее для ведения двусторонней радиосвязи с поисковыми самолетами.

Роль аварийных радиосредств в деле обнаружения и оказания помощи терпящим бедствие особенно возрастает в связи с реализацией международного плана использования спутниковых систем для определения координат места аварии. Один из таких проектов поисковой системы самонаведения, GRAN (Global Rescue Alert), разрабатывавшийся в США, предусматривал постоянное слежение за аварийными сигналами в эфире с помощью искусственных спутников Земли (ИСЗ), LES-3, ATS-3, Nimbus (Safety and Survival Equipment, 1971).

Канадский научно-исследовательский центр связи намеревался использовать для этой цели ИСЗ OSCAR-6 с низкой полярной орбитой. Однако все эти планы получили реальное воплощение только после разработки международного проекта КОСПАС-САРСАТ\*, в котором приняли участие конструкторы и ученые СССР, США, Канады и Франции. Основу космической системы поиска и спасения составят несколько советских и американских ИСЗ, запущенных на полярные орбиты высотой 800 - 1000 км. Все суда и самолеты будут снабжены специальными радиобуями. В момент аварии буй автоматически включится и каждые 50 секунд будет посыпать в эфир сигналы бедствия. Спутник, пролетающий в данный

момент в этой зоне, примет сигнал и передаст его на Землю в один из ближайших пунктов приема информации (ППИ). Таких приемных пунктов-станций намечается соорудить девять: три в Советском Союзе (в Архангельске, Владивостоке и Москве), три в США (на Аляске, в штатах Калифорния и Иллинойс), один в Канаде (Оттава), один во Франции (Тулуз) и один в Норвегии.

Данные, полученные со спутника, после обработки позволят установить координаты места аварии с точностью до двух - четырех километров. Затем их передадут в национальные центры системы для определения типа транспортного средства, попавшего в беду, и его национальной принадлежности. Последнюю безошибочно узнают по коду. Так, например, кораблям и самолетам Советского Союза присвоен код 221, американским - 111, канадским - 121, французским - 211. Все полученные сведения Центр немедленно сообщит в страну-владелицу самолета или судна и руководству поисково-спасательной службы, ответственной за оказание помощи в этом районе (Зурабов, Макаров, 1982).

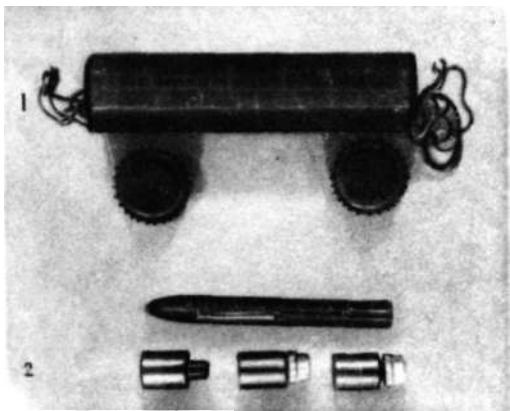
30 июня 1982 г. в Советском Союзе был запущен искусственный спутник "Космос-1383". С его полетом началась отработка системы определения местоположения судна или самолета, терпящих бедствие. И уже на первом этапе испытаний система начала "работать". За три первых месяца работы с помощью системы КОСПАС - САРСАТ определены координаты мест, где произошли аварии трех самолетов и две морские катастрофы. В результате быстро оказанной помощи была спасена жизнь 12 человекам.

## СРЕДСТВА СИГНАЛИЗАЦИИ

Розыск людей, оказавшихся в критической ситуации, нередко затруднен тем, что его приходится вести на значительной территории. Еще сложнее их обнаружить с воздуха в горах, лесном массиве или при плохой погоде. Поэтому терпящие бедствие, завидев самолет или услышав звук двигателя, должны использовать любые имеющиеся средства для подачи сигнала, указывающего их местонахождение. Это прежде всего комбинированный сигнальный патрон

\* КОСПАС (акроним слов "космическая система поиска аварийных судов и самолетов") - часть поисковой системы, разрабатываемой в СССР. SARCAT (акроним слов "Xearch and Rescue Satellite Aided Tracking"- поиск и спасение посредством обнаружения с помощью спутников) - часть поисковой системы, разрабатываемой в США, Канаде и Франции.

\* 24 марта 1983 г. в СССР запущен спутник-спасатель "Космос-1447", а 28 марта 1983 г. в США запущен первый спутник-спасатель.



**Рис. 10. Виды сигнальных патронов**

ПСНД (рис. 10.1). Его "дневной конец" заполнен составом, образующим при горении в течение тридцати секунд густые глыбы ярко-оранжевого дыма, а "ночной" (в темноте его без труда можно определить по углублению в колпачке) горит ярко-малиновым пламенем. Патрон берут в правую руку, а левой, отвинтив предохранительный колпачок, достают из углубления запальный шнур. Затем, встав спиной к ветру и держа патрон в чуть согнутой руке, рывком вверх дергают шнур. На открытой местности сигналы видны довольно далеко, особенно в ночное время (10-12 км). В лесу же следует предварительно отыскать участок с разреженной растительностью, опушку или просеку, вершину холма или берег водоема, иначе дым "повиснет" на ветвях деревьев и не будет виден сверху. Нередко в качестве сигнального средства пользуются ракетами типа РПСП-40. На корпусе ее обычно напечатана подробная инструкция. Но тем не менее для наиболее эффективного ее использования следует придерживаться нескольких неподложных правил. Ракету лучше держать в согнутой левой руке чуть выше головы, направив строго вертикально вверх. Чтобы в момент рыва запальным шнуром она не изменила направления или не высокользнула из руки, ладонь предварительно надо вытереть насухо.

В течение последних лет ведутся работы по снижению веса и объема сигнальных средств, чтобы можно было увеличить количество патронов, укладываемых в аварийный комплект. Примером новых разработок служит так называемый мини-сигнал, весом

всего 9 г, длиной около 10 см, диаметром 1,5 см. Дым его виден на расстоянии до 9 км, а огонь ночью даже на 25 км.

На смену объемистым, тяжелым сигнальным ракетам пришли патроны-мортирки, запускаемые с помощью стреляющего механизма, размерами не больше "вечного пера", (рис. 10.2). Такой комплект состоит из десяти пятнадцатимиллиметровых сигнальных патрончиков-мортирок, уложенных в ленту-пантронташ. Для подачи сигнала кнопку курка стреляющего механизма заводят в верхний (предохранительный) вырез на корпусе. Затем, отвинтив предохранительный колпачок с патрончиком, до отказа ввертывают его в нарезное гнездо стреляющего механизма. Во избежание ранения от случайного выстрела рука не должна перекрывать верхний срез мортирки. Ввернув патрон, кнопку курка переводят в нижний вырез, взводя боевую пружину. Теперь все готово к действию. Плотно скав механизм в вытянутой вверх руке, большим пальцем отводят кнопку курка в сторону (влево). Выстрел - и мортирка, взлетев на 50 - 60 м, вспыхивает ярко-красной звездочкой.

Широкое применение находят различные трассирующие патроны. Ими можно подавать сигнал не только из специальных револьверов, но и из любых видов стрелкового оружия - винтовок, пистолетов.

При всем разнообразии пиротехнических сигнальных средств все они обладают одним весьма существенным недостатком: дальность их видимости весьма ограничена и, помимо этого, на цветовом фоне (например, на желтом песчаном фоне пустыни) оранжевый дым виден лишь на расстоянии в несколько сот метров.

Принципиально новым пиротехническим сигнальным средством является так называемая "радарная ракета", разработанная фирмой "National Engineering Science". Относительно небольшая по габаритам - ее вес 453 г, длина 20,6 см, - она с помощью миниатюрного ракетного двигателя, работающего на твердом топливе, поднимается на высоту 1500 - 1800 м. Достигнув апогея, ракета взрывается, выбрасывая облако дипольных отражателей. Это облако держится в атмосфере в течение часа и может быть обнаружено любым локатором на расстоянии более 200 км (Chenoweth, 1967).

Весьма часто сложные технические конструкции, приборы, созданные с применением новейших достижений науки и техники, оставляют в тени простые, но весьма эффективные устройства. Например, сигнальное

№ п/п	Значение сигнала	Сигнал	№ п/п	Значение сигнала	Сигнал
1	Нужен врач-серезные телесные повреждения		10	Попытаемся взлететь	>
2	Нужны медикаменты		11	Судно серьезно повреждено	H
3	Не имеем возможности к передвижению	X	12	Здесь можно безопасно совершить посадку	△
4	Нужны пища и вода	F	13	Требуется топливо и масло	L
5	Требуется огнестрельное оружие и боеприпасы	V	14	Все в порядке	LL
6	Требуется карта и компас	□	15	Нет	N
7	Нужны сигнальная лампа с батареей и радиостанция	:	16	Да	Y
8	Укажите направление следования	K	17	Не понял	JL
9	Следую в этом направлении	↑	18	Мы нашли всех людей	LL

Рис. 11. Международная кодовая таблица сигналов

зеркало. Человеку свойствен известный консерватизм мышления, в силу которого ему трудно представить, что "солнечный зайчик", известный еще в детстве, может хоть в малой степени конкурировать с детищами радио, пиротехники и электроники. И тем не менее именно "солнечный зайчик" сигнального зеркала, изготовленного Чечони\* из деревянной дощечки, оклеенной станиолем из-под плитки шоколада, оказался "единственным сигналом, который летчик\*\* своевременно заметил" (Бегоунек, 1962).

Вероятно, если бы скептики знали, что при угле стояния солнца  $130^\circ$  яркость светового "зайчика" составляет 4 млн. свечей, а при угле  $90^\circ$  она возрастает до 7 млн. свечей, недоверие, которое испытывают к сигнальному зеркалу, быстро рассеялось бы. С самолета, летящего на высоте 1 - 1,5 км, такую вспышку обнаруживают на расстоянии до 24 км, т. е. раньше, чем любой другой визуальный сигнал (Gilbert, 1968).

Для подачи сигналов бедствия в ночное время в ряде стран выпускают специальные проблесковые фонари-маяки, автоматические дающие яркие вспышки света через равные промежутки времени. Например, английская фирма "Строуб айдент" сконструировала такого рода маяк длиной всего

20 см и весом 250 г. Ксеноновая лампа, вмонтированная в устройство, дает вспышки, видные на расстоянии 11 км. Маячок питается от литиевого аккумулятора, который может храниться 10 лет.

Дымом костра издавна пользовались как призывом о помощи. И в наши дни костер остается одним из самых эффективных средств аварийной сигнализации. Чтобы сигнал подать своевременно, т. е. сразу же при появлении в пределах видимости самолета или вертолета, топливо для костров должно быть заготовлено заранее. Его складывают обязательно на открытых местах - просеке, поляне, вершине холма, иначе густые ветви деревьев будут задерживать дым, и сигнал останется незамеченным. Чтобы дым был чернее и гуще, в костер, после того как он разгорелся, добавляют свежую траву, зеленой листву деревьев, сырой мох и т.д.

В пустынной местности, где топлива может оказаться недостаточно, вместо костра используют банки с песком, пропитанным смазочным материалом. Сигнальный костер поджигают только в том случае, когда поисковый самолет (вертолет) уже находится в зоне видимости или слышимости или с ним уже удалось установить радиосвязь. В зимнее время сигнальный костер следует укрывать от снега лапником.

Можно привлечь внимание экипажа воздушного судна, если нет другой возможности, "демаскируя" местность: вытоптав на снегу геометрические фигуры, вырубив кустарник и т. п. Если палатка изготовлена

\* Механик дирижабля "Италия", потерпевшего

катастрофу в Центральной Арктике весной 1928 г.  
\*\* Командир итальянского спасательного самолета.

из яркой ткани, ее надо растянуть на открытом месте.

Летчики для подачи визуальных сигналов могут воспользоваться куполом парашюта. Куски парашютной ткани размером 3х5 м, привязанные к вершине дерева, издалека видны на контрастном зеленом фоне листвы. Купол парашюта, чтобы он был лучше заметен, можно растянуть с помощью строп над небольшим водоемом: прудом, ручьем. При отсутствии радиостанции для передачи с земли на борт самолета (вертолета) наиболее важных сообщений разработана международная кодовая таблица сигналов (рис. 11). Знаки рекомендуется делать не менее 6 м в длину и 0,5 м в ширину.

## ПИТАНИЕ В УСЛОВИЯХ АВТОНОМНОГО СУЩЕСТВОВАНИЯ

Известно, что человек в течение достаточно длительного времени может обходиться без пищи, сохраняя высокую физическую и психическую активность. Эта способность организма обходиться без поступления извне энергетического материала издавна привлекала к себе внимание физиологов. Еще в 80-х годах прошлого столетия был поставлен классический эксперимент, участники которого, итальянские "добровольцы-голодальщики" Суцци и Марлетти, в течение 30 - 35 суток не принимали никакой пищи и при этом демонстрировали высокую способность к физической и психической деятельности. В последующие годы отечественные и зарубежные физиологи многократно

проводили эксперименты с различными сроками голодания на животных и с участием испытателей-добровольцев.

Приспособительные реакции организма выражаются в первую очередь в сокращении энерготрат, снижении интенсивности обмена веществ. При этом ведущими становятся процессы окисления. Уменьшается щелочной резерв крови, а в моче повышается содержание аммиака, который организм использует на нейтрализацию кислых продуктов обмена. Экскреция с мочой минеральных веществ, и особенно хлоридов, снижается. Резко падает содержание азота в моче. Пульс и дыхание становятся реже, понижается кровяное давление. Лишенный поступающего извне "топлива", организм после соответствующей перестройки начинает расходовать свои внутренние тканевые запасы. Они довольно внушительны. Так, человек весом 70 кг имеет около 15 кг жировой клетчатки (141 тыс. ккал), 6 кг мышечного белка (24 тыс. ккал), 0,15 кг гликогена мышц (600 ккал), 0,075 кг гликогена печени (300 ккал). Таким образом, организм располагает энергетическими резервами-примерно 165 900 ккал (Cahill, 1970). По данным физиологов, можно израсходовать 40 - 45% этих резервов, прежде чем наступит гибель организма (Николаев, 1969). Если принять суточные энерготраты организма человека в состоянии покоя за 1800 ккал, тканевых запасов должно хватить на 30 - 40 суток полного голодания.

Однако при расчетах следует учесть еще один немаловажный фактор - потери азота. Известно, что головной мозг должен ежедневно получать энергию, эквивалентную

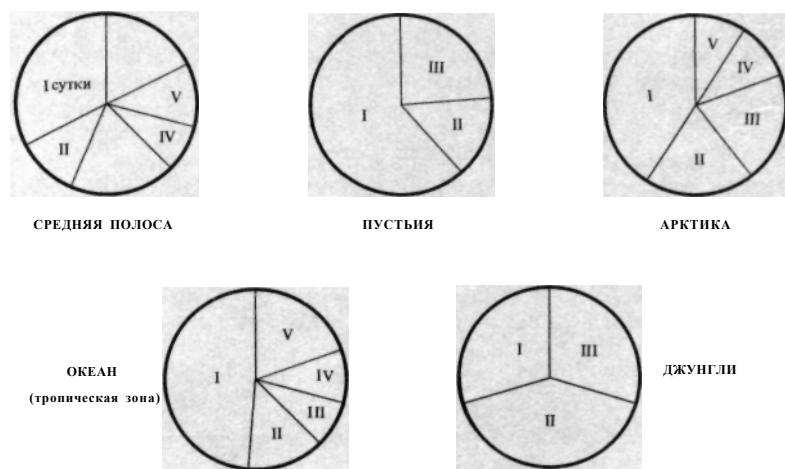


Рис. 12. Структура среднесуточных потерь массы тела в экспериментах с ограниченным водопотреблением и субкалорийным питанием в различных климатических условиях

100 г глюкозы. Жиры (триглицериды) обеспечивают поступление лишь 16 г глюкозы, а остальное ее количество образуется из гликогенных аминокислот при распаде мышечного белка, что ведет к ежесуточным потерям 25 г азота. Тело взрослого человека содержит примерно 1000 г азота. Сокращение этого запаса на 50% несовместимо с дальнейшей жизнедеятельностью организма (Young, Scrimshau, 1971).

Как при полном голодании, так и при малокалорийном питании наблюдается постепенное уменьшение массы тела. В первые сутки этот процесс идет главным образом за счет потери жидкости. Об этом свидетельствуют данные, полученные нами в натуральных экспериментах. На рис. 12 видно, что при повышении внешних температур интенсивность этого процесса нарастает. Так, в условиях пустыни  $\frac{2}{3}$  всех весовых потерь пришлись на первый день трехсуточного эксперимента.

## АВАРИЙНЫЙ ЗАПАС ПИЩИ

В соответствии с общепринятыми гигиеническими нормами человеку требуется ежедневно 80 - 100 г белков, 400 - 500 г углеводов, 80 - 100 г жиров, 20 г хлористого натрия, 0,1 г витаминов (без холина), 0,5 - 1,0 г холина (Покровский, 1964). Калорийность рациона должна покрывать энергетические затраты организма, составляющие при умеренной физической работе примерно 3000 - 3500 ккал. Однако при формировании аварийного пищевого рациона эти нормы оказываются неприемлемыми вследствие ограниченности объема аварийных укладок.

Каков же должен быть пищевой состав рациона? По мнению некоторых физиологов и гигиенистов, это зависит от района применения рациона. Так, для районов с жарким климатом основу рациона должны составлять углеводы, а в рационах, предназначенных для Арктики и Антарктики, предпочтительнее жиры и белки. А, например, английский исследователь Вайтингем (Wittingham, 1953, 1955) считает, что в аварийном рационе следует сохранять сбалансированное количество пищевых компонентов. По такому же принципу укомплектован целый ряд отечественных и зарубежных рационов для летчиков и космонавтов.

Специфические условия применения аварийных пищевых рационов предъявляют ряд требований к продуктам, входящим

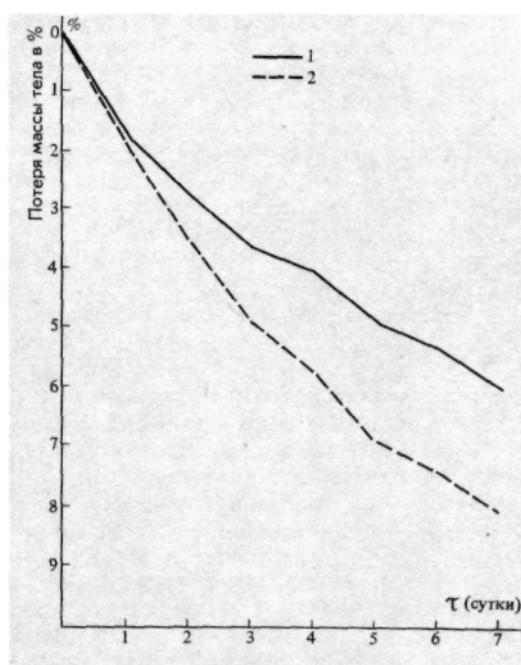


Рис. 13. Изменения массы тела (1) в экспериментах с полным голоданием и при субкалорийном питании (2)

в их состав. Они должны использоваться в пищу без дополнительной кулинарной обработки, легко усваиваться, хорошо сохраняться в самых неблагоприятных климатических условиях, подавлять чувство голода, способствовать сохранению воды в организме. Совершенно очевидно, что при выполнении столь многочисленных требований его вкусовые качества отступают на второй план (Davenport et al., 1971).

Конечно, при длительном автономном существовании аварийный рацион, как бы ни был он богат и разнообразен, может покрывать лишь некоторую часть потребностей организма в энергии и пищевых веществах. Однако роль его крайне важна. Во-первых, он устраняет у человека страх "умереть голодной смертью", а во-вторых, даже частичное восполнение энерготрат, идущих за счет тканевых ресурсов, значительно выгоднее, чем полное голодание. На это указывают американские исследователи, испытывавшие аварийные рационы в условиях Арктики. Участники эксперимента, которые питались рационом, покрывавшим 10-15% их энерготрат, чувствовали себя значительно лучше, чем группа, находившаяся на полном голодании, что подтверждалось также

результатами медицинского обследования (Jampetro, Bass, 1962; Rogers, James, 1964).

Аналогичные данные были получены нами в лабораторных и натурных условиях, а также экспериментальными исследованиями И. Г. Попова. При питании рационом калорийностью 450 - 500 ккал у людей отмечались меньшие изменения массы тела (рис. 13), лучшими были показатели азотистого и водно-солевого обмена по сравнению с группой, получавшей только воду.

Учитывая своеобразие условий использования аварийного пищевого рациона, особенности хранения и транспортировки, при комплектовании его всегда стараются употреблять продукты, имеющие при минимальном весе максимальную калорийность и питательную ценность.

Этим условиям в той или иной мере отвечают различные традиционные консервированные продукты - мясо, плавленый сыр, паштеты, а также сахар, шоколад, карамель, галеты и др. Например, в аварийный запас пищи НАЗ-7 входят говядина тушеная (4 банки по 100 г), галеты "Поход" (90 г), сахар (135 г), шоколад (300 г), соль (60 г). Такой рацион содержит 127 г белков, 160 г жиров и 348 г углеводов.

В начале 60-х годов для комплектования аварийных рационов пищи стали применяться так называемые сублимированные, или лиофилизованные, продукты - мясо, овощи, творог и др., из которых извлекалась вода, но не простым высушиванием при высокой температуре, с помощью которого изготавливаются сухофрукты, хрустящий картофель и суповые пакеты. При сублимированной сушке продукты предварительно замораживают, а затем помещают в вакуумный аппарат, и уже там без воздействия тепла лед превращается в пар. Этот метод не только снижает вес продуктов на 80% от первоначального за счет удаления воды, но и позволяет сохранить их "структурную решетку", оставляя вкусными и питательными.

Этот метод обладает еще одним преимуществом. Поскольку вода является благоприятной средой для развития микроорганизмов, ее почти полное удаление позволяет увеличить сроки хранения лиофилизованных продуктов в самых обычных условиях (без холодильника) до нескольких лет (Карандаева, 1966). Именно из таких продуктов и были изготовлены аварийные запасы пищи для НАЗов первых космических кораблей. Используя лиофилизованные мясо, молоко, творог, сыр, специа-

листы изготовили несколько высокопитательных пищевых смесей. В смесь № 1 входили сыр, творог и молоко в пропорции 1:1:1 общим весом 150 г. Смесь № 2 состояла из творога, сливок и сахара в пропорции 5:5:1 общим весом ПО г. Третья смесь, весившая 220 г, была изготовлена из сливок, орехов кешью, молока и сахара (5:5:11:1). 300 г смеси № 4 состояли из говядины, белых сухарей и сливок (6:4:6). Помимо этого в рацион включали 300 г тугоплавкого шоколада, 300 г сахара и 18 г драже, каждое из которых содержало 1650ИЕ\* витамина А, по одному миллиграммму витаминов В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub>, 25 мг витамина С. Смеси, спрессованные в таблетки, были упакованы в пленку из вискотена и разделены на три суточные дачи. Каждая из сутодач в свою очередь состояла из четырех порций таблеток-смесей: завтрак, второй завтрак, обед и ужин. Рацион содержал 241 г белков, 338 г жиров и 685 г углеводов. И хотя общий вес его был невелик - всего 1450 г, калорийность достигала 6950 ккал, в то время как, например, энергетическая ценность аварийного пищевого рациона НАЗ-7, составленного из обычных консервированных продуктов, при весе 925 г не превышает 3500 ккал (Бычков и др., 1963).

Поскольку даже при кратковременном субкалорийном питании организм начинает активно расходовать свои внутренние тканевые запасы, для их лучшей утилизации рекомендуется включать в аварийный рацион углеводы и, в частности, сахар, 1 г которого предупреждает образование ацетона (продукт неполного распада жиров) от 4 г жира. Следовательно, если при энергетическом дефиците 2500 ккал потребуется примерно 280 г жиров из депо, количество углеводов в рационе должно быть не менее 70 г (Логаткин, 1963).

Чтобы компенсировать энергетические затраты, возникающие при физической работе средней тяжести, организму требуется получать ежесуточно около 3 тыс. ккал. Вместе с тем, как показали исследования, человек может обходиться в течение двух и более недель без ущерба для здоровья рационом, энергетическая ценность которого составляет всего 500 ккал. Хотя он и будет испытывать, особенно в первые дни, сильное чувство голода, однако в дальнейшем оно значительно уменьшится. Правда, человек, питающийся малокалорийным рационом, будет

\* Одна ИЕ - интернациональная единица, соответствующая 0,0003 мг витамина А.

несколько быстрее, чем обычно, утомляться во время физической работы, испытывать легкое головокружение и одышку при физической нагрузке, однако его физическая и умственная работоспособность сохранится в течение длительного времени на достаточно высоком уровне.

Что можно рекомендовать людям, оказавшимся в безлюдной местности с небольшим запасом продовольствия? Прежде всего необходимо учесть все имеющиеся продукты и распределить их на небольшие порции, калорийностью примерно 500 ккал. Это нетрудно рассчитать, зная, что 1 г жира дает 9,1 ккал, 1 г белков - 4,0, 1 г углеводов - 4,0 ккал. В то же время, если есть возможность, надо максимально использовать все, что дает окружающая природа: мясо животных, рыб, пресмыкающихся (змей, ящериц), крупных насекомых (саранча и пр.), дикорастущие съедобные растения. Продукты аварийного запаса лучше оставить "на черный день".

Нередко человек, даже испытывающий сильный голод, отказывается от пищи в силу ее непривычности, неприятного внешнего вида или существующих предубеждений.

А между тем у некоторых народов такая пища является традиционной. Например, жители многих стран Азии и Африки охотно используют в пищу саранчу. В Бирме большим лакомством считаются жареные и печеные сверчки-кузнецики. О весьма своеобразном кушанье эскимосов рассказывает датский полярный исследователь Кнут Расмуссен. После многочисленных мясных блюд на пиршестве по случаю удачной охоты подали десерт, который "состоял из жирных сырых личинок оленьего овода, повытасканных из шкур только что убитых оленей. Личинки так и кишили на большом мясном лотке, подобно гигантским червям, а на зубах слегка похрустывали".

В пищу употребляют саранчовых и кузнецов, цикад и их личинки, крупных неволосатых гусениц, белые личинки жуков, живущие в почве и древесине, крылатые особи муравьев и терmitов, личинки стрекоз и т. д. В глинистых и каменистых пустынях, в горных районах Ближнего Востока и Северной Африки на скалах и под камнями, среди кустарников, на каменистых осыпях часто встречаются съедобные улитки (поскольку их тело на 80% состоит из воды, они вполне могут служить для утоления жажды). Следует помнить, что все эти насекомые, гусеницы и личинки не только съедобны, но и зачастую достаточно кало-

рийны и содержат необходимые для организма питательные вещества и витамины.

Так, например, в теле кузнецов содержится много белков, витамины В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub>, а калорийность 100 г приготовленной из них пищевой массы - 225 ккал. Пищевая масса из тутового шелкопряда и куколок, содержащая 23,1% углеводов, 14,2% белков и 1,25% жиров, имеет калорийность 206 ккал. Улитки содержат до 12,2% белков, 0,66% жиров. Калорийность их - 50,9 ккал. 100 г жареных термитов обеспечат организм 561 ккал. Богаты протеином, жирами и минеральными веществами саранча, водяные жуки, гладкокожие гусеницы (New York Times Mag., 1964; Teagarden, 1976). Есть их можно не только в жареном и печеном виде, но и сырыми. Едят главным образом брюшко и грудь, удалив предварительно жесткие хитиновые части (крылья, ножки, голову). Не рекомендуется использовать в пищу волосатых гусениц, взрослых бабочек, жуков, а также земных моллюсков, лишенных раковин. Принимать пищу надо 2 раза в сутки - утром и вечером, обильно запивая водой, если в ней нет недостатка. Воду следует пить горячей, настоенной на листьях смородины, малины и т. п. Из мясных консервов готовят бульон, а галеты и сухари размачивают.

Охота. Охота может стать надежным источником питания человека. Однако без некоторых охотничьих навыков, даже имея огнестрельное оружие, попытки добить зверя окажутся безуспешными.

Тщательное изучение следов и помета животного поможет определить не только разновидность и количество животных, но и их размеры, направление движения и т. д.

Очень важно уметь определять, как давно оставлен след. Зимой по свежей порошке это сделать нетрудно, поскольку свежие отпечатки звериных лап всегда отчетливы, контуры их - с нежными мелкими зазубринами по стекам следа. На рыхлом снеге по сторонам свежего следа видны наволоки и выволоки - мелкие комочки снега. Они вскоре испаряются на морозе, а крупные комки округляются и уменьшаются в размерах под действием холода и ветра. След птицы или небольшого животного, схваченный морозом, образует стаканчики. Свежий след рассыпается, даже если его осторожно поддать рукавицей, старый же сохраняет свою форму. На старых отпечатках при низких температурах воздуха образуется

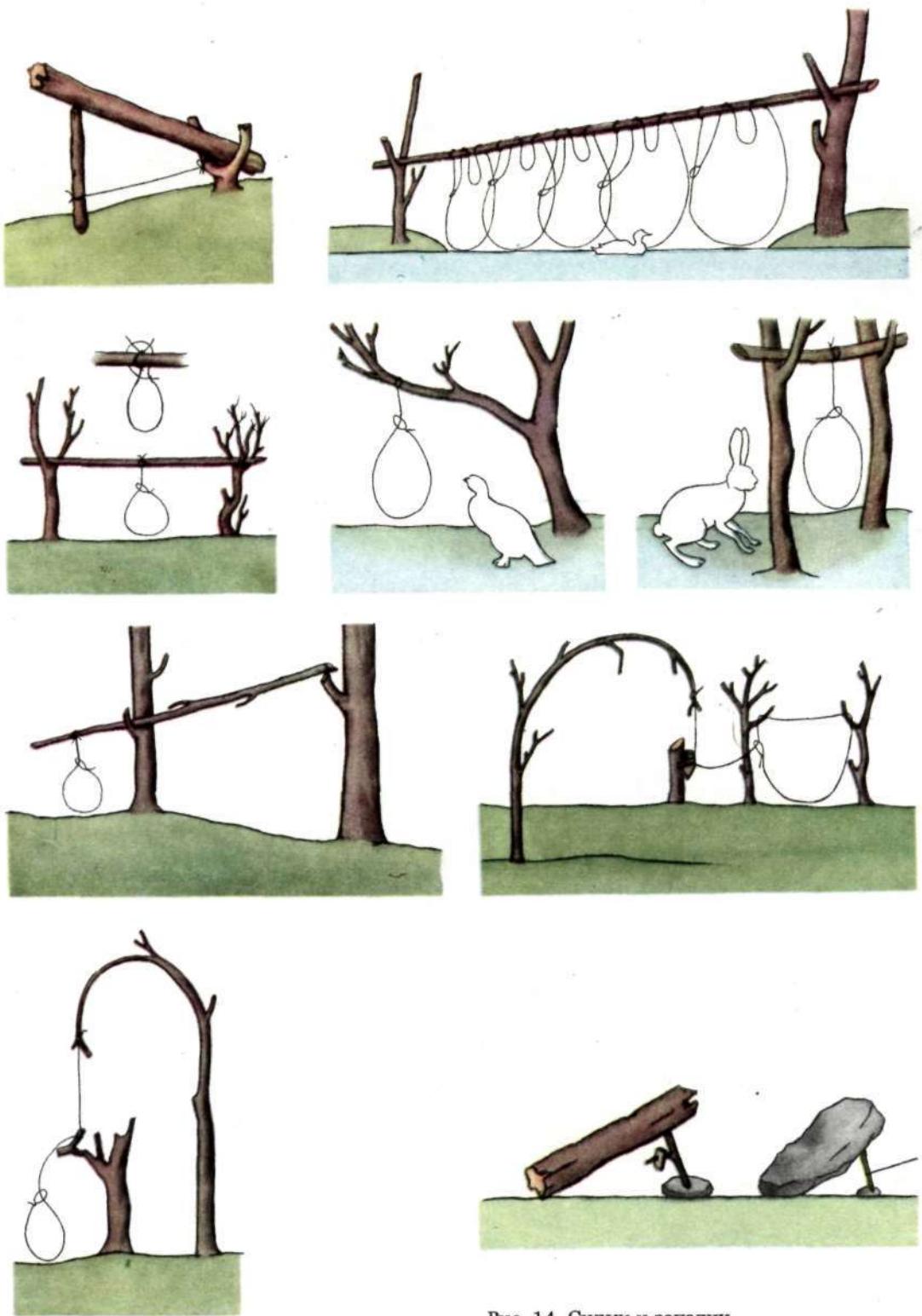


Рис. 14. Силки и западни

изморозь, иголочки которой направлены остриями внутрь.

На сырой почве о свежести следа говорит отчетливость отпечатков, в которых остается немного воды. Пленка ее в солнечный день заметно блестит. Однако уже через 1 - 2 дня след теряет свою яркость, - тускнеет, валики грязи подсыхают, становятся белесоватыми. Летом в ранние утренние часы зверь нередко оставляет след в виде сбитых капелек росы. Но он кратковремен и исчезает вскоре после восхода солнца. Лучшим временем для охоты считаются ранние утренние часы и сумерки. Наиболее простой и доступный способ охоты, особенно при отсутствии огнестрельного оружия или недостатке боеприпасов, - ловля небольших животных (зайцев, белок, сурков и т.д.) с помощью различных силков и западней.

Их устанавливают на звериных тропах, лучше всего в местах естественных препятствий (поваленный ствол дерева, груда камней и т. п.) или у входа в норку.

Простейший силок - это обыкновенная затягивающаяся петля-удавка, сделанная из капроновой нити, тонкой проволоки, конского волоса. Ее закрепляют свободным концом за деревцо или куст, а затем расправляют на веточках поперек звериной тропы так, чтобы нижний край не касался земли. Для маскировки петлю окрашивают соком травы, листьев, а чтобы зверек не перекусил нитку, на нее надевается кусочек дерева или трубчатой птичьей кости.

В ловушке другого типа - пружке свободный конец петли привязывается к небольшому деревцу на тропы, очищенному от ветвей. Верхушка деревца сгибается и заводится в зарубку, сделанную в 70 - 80 см от земли на деревце, стоящем по другую сторону тропинки. Животное, попав головой в петлю, при попытке освободиться сдергивает с зарубки вершину деревца, и оно, распрямившись словно пружина, вздергивает добычу в воздух.

Для ловли зайцев пользуются очепом. Эта ловушка состоит из слеги - 4 - 5-метрового шеста, уложенного в развилок дерева так, чтобы его длинный толстый конец образовал противовес. Тонкий конец пригибается к земле, и к нему прикрепляется петля-удавка, имеющая на шнуре деревянную насторожку. Конец насторожки продевается в петельку, привязанную бечевой за сук. Животное, попав головой в петлю, выдергивает насторожку, и слега, опустившись, поднимает его в воздух, захлестывая петлю на шею (Бойцов и др., 1941).

**Рыбная ловля.** Там, где есть водоемы, терпящий бедствие не должен испытывать недостатка в пище. Для ловли рыбы в комплектах аварийного запаса имеются наборы лесок, крючков, блесен, грузил. Рыболовную снасть можно изготовить также из подручных средств: леску - из строп парашюта, шнурков от ботинок и т. п., крючки - из крышки консервной банки, булавок, заколок от значков и т. п.

Лучшим материалом для изготовления удлища служат орешник, береза, можжевельник. Оно должно быть достаточно прочным, гибким и иметь длину не менее 3 м. В качестве приманки в зависимости от вида рыбы используются: земляной червь, опарыш, мотыль, крылатые насекомые (кузнечики, осы, пчелы, комары, крупная мошка), муравьиные яйца, черный хлеб и т. д. Для ловли хищных рыб (щука, сазан) применяют живца - небольшую живую рыбку (пескарь, уклейка), насаженную на крючок, а также кусочки фольги, перламутровые пуговицы и т. д. Конечно, ловля рыбы различных видов отличается в каждом отдельном случае своими особенностями и требует определенных приемов, различных снастей, крючков, приманки и т.д. При этом успех рыбной ловли и результаты улова будут зависеть от времени года и суток, погоды, характера водоема, вида и размеров рыбы и т.д. (Сабанеев, 1970). Вместе с тем успеху в рыбной ловле поможет знание несложных, но очень важных правил:

лучшее время для рыбной ловли - ранние утренние и предвечерние часы; днем удалять лишь в пасмурные дни;

клев улучшается при убытке воды и полностью прекращается перед резкой переменой погоды;

рыба клеет лучше в местах с прозрачной водой, имеющей небольшое количество органических примесей;

клев увеличивается на участках водоема, где на небольшом пространстве скапливаются комары, личинки, мошки и т. д.;

при ловле с берега располагаться надо у куста или большого дерева так, чтобы не выделяться на их фоне. При этом солнце должно находиться за спиной, чтобы собственная тень падала на воду;

наиболее благоприятными для рыбной ловли считаются: в узких речках - участки, где она расширяется, в широких - места сужения, в глубоких водоемах - отмели, в мелких - ямы, в стоячих прудах и озерах-протоки, в любых речках - заливы и затоны.

У порогов и перекатов, где мчится прозрачный горный поток, хорошо ловятся хариус и форель. При ловле на насекомых пользуются удочкой без грузила и лучше всего в ветреную погоду, когда рябь мешает рыбе видеть рыбака. При ловле на блесну выбирают наиболее глубокие участки водоема. При ужении в пасмурную погоду блесну тщательно начищают золой, песком или просто кожаным ремнем. Закинув блесну, ее периодически подергивают, чтобы привлечь внимание хищной рыбы. Клонувшую рыбку подсекают резким, но не сильным движением, а затем, удерживая леску в натянутом положении, вываживают рыбку, подтягивая ее к берегу. При возможности выбора удить рекомендуется с левого берега (по течению реки), так как в этом случае рыба подсекается движением вправо. При ужении с правого берега, чтобы подсечь, кисть придется поворачивать к лицу. Это и неудобно и непривычно. Для ловли хищных рыб (щука, судак и т.п.) с успехом пользуются жерлицей. Это березовая или ивовая рогулька, на которую наматывают крест-накрест бечеву с металлическим поводком и двойным или тройным крючком. Концы рогулек расщепляют, чтобы закрепить леску. Обычно жерлицу привязывают к наклонному шесту, воткнутому у берега. Крючок с живцом опускается примерно на половину глубины водоема и оставляется на ночь. Весной для постановки жерлицы выбирают неглубокие, тихие участки реки. Летом - места, поросшие травой, с валунами.

Приведенные выше рекомендации не рассчитаны на опытных, "видавших виды" рыболовов, а предназначены главным образом для людей малосведущих, может быть впервые по необходимости вынужденных взяться за рыбную ловлю. Предлагая их, автор всецело полагается на авторитет таких признанных знатоков этой "науки-искусства", как Л.П.Сабанеев (1970), Д.И. Колганов (1964), М.М.Матвеев (1971), Н.Л.Бухаров (1973) и др. Для получения более подробных сведений о методах и приемах рыбной ловли мы можем адресовать читателя к изданной в 1974 г. "Настольной книге рыболова-спортсмена".

Для сохранения пойманной рыбы ее потрошают, но при этом не моют в воде и не солят, а лишь насухо протирают травой или тряпкой. Затем, вставив в брюшко распорки, рыбку распластывают и на 15 - 20 минут вывешивают на ветру. Слегка подвяленные тушки перекладывают крапивой или свежей (но обязательно сухой) осокой.

Хорошо сохраняется рыба, если ее закопать в прохладный прибрежный песок в темном месте, предварительно закрыв ей рот, жаберные крышки.

**Дикорастущие съедобные растения.** В тайге и тундре, в пустыне и джунглях можно отыскать множество дикорастущих съедобных растений. Некоторые из них распространены повсеместно, другие имеют точный географический адрес. С их помощью можно обеспечить организм необходимыми питательными веществами и витаминами (Колесников, 1949 и др.). Например, свежие листья кассавы содержат 10 - 12% протеина (Тегга, 1964), подсушенные плоды финиковой пальмы на 70% состоят из углеводов, 100 г манго дают 4000 ме витамина А (Баранов, 1956), спелая вест-индская вишня *Malpigia punicifolia* содержит около 1000 мг% витамина С, а зеленая - более 3000 мг% (Asenio, Garzman, 1946).

А в джунглях перуанской Амазонии широко распространено амунио - растение, являющееся, по утверждению профессора перуанского университета Сан-Маркос Антонеса де Майоло, одним из самых питательных в мире. В нем содержится 33% белков, 49% жиров и 9% углеводов и минеральных веществ.

В пищу используют плоды, корни, луковицы, молодые побеги, стебли, листья, почки, цветы, орехи. Одни из них, например ягоды, плоды, едят в сыром виде, другие - корневища, луковицы, клубни - требуют кулинарной обработки. Не рекомендуется употреблять в пищу: косточки и семена плодов, луковицы без характерного луковичного или чесночного запаха, растения, выделяющие на изломе млечный сок.

Съедобен ли тот или иной плод, иногда можно узнать по косвенным признакам: птичьему помету, обрывкам кожуры и многочисленным косточкам, валяющимся у подножия дерева, поклеванным плодам и т.п. Однако, используя в пищу растения, следует строго придерживаться определенных правил, ибо, ошибочно приняв то или иное растение за съедобное, можно получить серьезное отравление.

Ядовитые свойства растений связаны с содержанием в них алкалоидов, глюкозидов, органических кислот, сапонинов (Петровский, 1964; Гром, 1965, и др.). Цвет, запах, вкус незнакомого плода не всегда являются надежным признаком его съедобности. Большой токсичностью обладают некоторые бобовые, молочайные и ряд других

представителей растительного мира, отравления которыми могут привести даже к смертельному исходу (Жуковский, 1950; Мартынюк, 1952). При использовании в пищу незнакомых растений, плодов рекомендуется есть за один раз не более 3 - 5 г. Растительный яд, содержащийся в такой порции, не нанесет организму серьезного вреда. Если в течение последующих 1 - 2 часов не появятся признаки отравления (схваткообразные боли в животе, рвота, тошнота, головокружение, расстройство кишечника), значит, растение пригодно в пищу.

Однако в целях профилактики незнакомые плоды и клубни следует тщательно проваривать, поскольку большинство растительных ядов разрушается при термической обработке. Так, например, клубни маниока (важный источник питания в тропических странах), необычайно ядовитые в сыром виде, становятся после термической обработки вкусными и совершенно безвредными для здоровья.

**Приготовление пищи.** Листья, стебли, побеги лучше собирать с растений до их цветения или с нецветущих экземпляров. Они нежнее, сочнее, легче перевариваются и усваиваются. После цветения наземные части растений грубыают, теряют свою пищевую ценность. Наиболее питательны молодые листья, побеги и их растущие верхушки. Можно, кстати, заметить, что особенно нежна зелень у растений, укрывшихся в тени деревьев и кустарников.

Со старых растений наиболее пригодны для употребления самые молодые листочки и концы побегов. Заготовленную зелень промывают в проточной воде и едят в том или ином виде. Выкопанные корни, луковичи, клубни следует сразу же отряхнуть от земли - и тщательно вымыть, а затем разобрать, удалив участки, пораженные гнилью, имеющие ненормальный цвет, наросты или вовсе не свойственную корневищу бугристость. Поймать дикое животное, отыскать съедобный корень или побег оказывается иногда значительно менее сложным, чем их дальнейшее приготовление.

Одни требуют варки, другие тушения, третьи поджаривания. Поэтому необходимо знать простейшие методы приготовления пищи, особенно когда отсутствует какая-либо посуда, ибо в любых, даже самых сложных, условиях весьма желательно хотя бы один раз в сутки приготовить горячую пищу. Корни и клубни растений, рыбу

и мелких животных можно готовить без посуды, прямо на горячих углях, предварительно обмазав слоем глины или обернув фольгой.

Мелких животных, птиц жарят на вертеле, не снимая шкурки и не оципывая. После приготовления обуглившаяся шкурка удаляется, и тушка очищается от внутренностей.

Удобен способ приготовления пищи под костром. Для этого в грунте выкапывают ямку глубиной 30 - 40 см и выстилают ее свежими листьями, травой или влажной тканью. Мясо или коренья укладывают на дно ямы, засыпают их 1,5 - 2-сантиметровым слоем песка, а затем сверху разводят костер. Через 30 - 40 минут пища оказывается вполне готовой.

Можно также жарить мясо на раскаленных камнях, укрыв его сверху травой, листьями, а затем слоем песка или земли. Готовая таким способом моллюски, не рекомендуется заворачивать их в листья.

Для варки пищи вырывают неглубокую ямку и выстилают ее изнутри слоем фольги. Заполнив импровизированный горшок водой и положив в него продукты для варки, раскаляют на костре камни и опускают их поочередно в "горшок", пока вода не закипит.

Готовность пищи определяется по вкусу и запаху.

В теплое время года разделкой убитых животных можно заняться в лагере, но зимой выпотрошить тушу и снять с нее шкуру надо на месте, пока она не успела застынуть. Крупные куски мяса оберывают бумагой или тканью и подвешивают на дерево так, чтобы до него не добрались хищники. Оставшиеся кости, внутренности и пр. закапывают метрах в ста от лагеря с подветренной стороны. Снятую шкуру тщательно очищают от прирезей мяса и жира и, растянув на деревянной плахе, оставляют, пока она не просохнет.

Для заготовки мяса впрок его нарезают 30 - 40-сантиметровыми ломтями толщиной 3 - 4 см, а затем засушивают на солнце или завяливают, насадив на прутики и поместив над дымокурным костром, пока оно не побуреет и не сделается ломким. Для копчения мяса не следует пользоваться ветвями хвойных деревьев, иначе оно приобретет неприятный привкус.

Если мясо при хранении заплесневело, тщательно удалив плесень, его затем промывают в проточной воде.

## ВОДООБЕСПЕЧЕНИЕ

Известно, что человеческий организм почти на 65% состоит из воды. Вода входит в состав тканей, без нее невозможно нормальное функционирование органов, осуществление процессов обмена, поддержание теплового баланса, удаление продуктов метаболизма и т. д. Обеднение организма жидкостью всего на несколько процентов ведет к нарушению его жизнедеятельности, а обезвоживание выше 10 процентов и более вызывает глубокие нарушения, которые могут привести его к гибели.

Поэтому в условиях автономного существования, особенно в районах - с жарким климатом, при ограниченных запасах воды или при их отсутствии обеспечение водой становится проблемой первостепенной важности.

Природные водоисточники можно условно разделить на несколько групп: открытые водоемы (реки, озера, ручьи и т. п.), грунтовые водоемы (ключи, родники, скопления воды в подземных резервуарах), биологические водоисточники (растения-водоноссы-равенала, бамбук, кактусы и т. п.), атмосферная вода (дождь, снег, роса, опресненный лед и т. п.).

В районах с умеренным и холодным климатом поиск водоисточников зачастую не представляет трудностей. Обилие открытых водоемов, снежный покров и т. д. позволяют своевременно обеспечивать потребности организма, создавать необходимые запасы воды для питья и приготовления пищи. Лишь в отдельных случаях приходится пользоваться природными указателями для выхода к водоисточнику (тропы, проложенные животными, обычно ведущие к воде, влажная почва низин и т. п.).

В лесу при отсутствии поблизости водоема добыть воду можно по методу, предложенному австралийцем Брианом Коваджем. Надо лишь предварительно запастись обычновенным целлофановым пакетом. Надев пакет на ветку любого дерева, желательно с густой листвой, нужно тугу завязать его у основания, а затем набраться терпения и дождаться, пока в нем скопится вода. Через несколько часов на внутренних стенках пакета осадут капли влаги, испаряемой листьями. За сутки таким способом можно собрать до литра воды.

Значительно сложнее бывает обеспечить себя водой в пустыне, где водоисточники нередко скрыты от глаз и обнаружить их невозможно без знания специальных призна-

ков и особенностей рельефа. На них могут указать характер растительности и растения-индикаторы, искусственные знаки (обо) и т. п.

Воду из ключей и родников, горных и лесных речек и ручьев можно пить сырой. Но прежде чем утолить жажду водой из стоячих или слабопроточных водоемов, ее следует очистить от примесей и обеззаразить. Для очистки легко изготовить простейшие фильтры из нескольких слоев бинта, из пустой консервной банки, пробив в донышке 3 - 4 небольших отверстия, а затем заполнив песком. Можно выкопать неглубокую ямку в полуметре от края водоема, и она через некоторое время заполнится чистой, прозрачной водой.

Для обеззараживания используются специальные препараты: пантоцид, иодин, холазон и пр. Для обеззараживания воды, например, пантоцидом в нее добавляют 2 - 3 таблетки на литр, а затем дают постоять 15 - 30 минут. Хорошей эффективностью обладают таблетки мононатриевой соли дихлоризоцианировой кислоты (Вигтоник и др., 1973). При отсутствии таблеток можно воспользоваться настойкой йода (8 - 10 капель на 1 л воды). Однако самый надежный способ обезвреживания воды - кипячение.

Создание запасов воды во время переходов целесообразно лишь в условиях, когда водоисточники расположены на большом расстоянии друг от друга. Но поскольку в жарком тропическом климате вода при хранении быстро изменяет свои вкусовые качества, зацветает, ее во время привала следует вскипятить.

Для хранения и транспортировки воды в аварийном запасе используются различного вида емкости-каанистры, изготовленные из металла, не поддающегося окислению, или из специальных пластмасс. Перед заправкой, чтобы обеспечить сохранность воды в течение длительного времени, емкость обрабатывают дезинфицирующим раствором (например, хлорной известью), а затем, тщательно промыв, заливают кипяченой водой. Иногда для консервации воды используют серебро, кумазин и др. Для продолжительного хранения воду консервируют в запаянных жестяных банках со специальным покрытием. А французскими специалистами изготовлены небольшие герметичные (на 150 мл) пакеты из особого сорта полиэтилена.

Для длительного хранения воды иногда пользуются металлическим серебром. Еще в конце XIX в. немецкий ботаник Негели

заметил, что куски серебра, опущенные В сосуд с водой, губительно действуют на живые существа, находящиеся в ней. Негели предположил, что этот эффект производят мельчайшие частицы серебра, отщепившиеся от поверхности металла.

С появлением электронной микроскопии оказалось нетрудным установить, что ионы серебра абсорбируются клетками и, осев на их мембрanaх, нарушают жизнедеятельность микроорганизмов, в результате чего наступает их гибель.

Антимикробный эффект серебра в 1750 раз сильнее действия карболовой кислоты, в 3,5 раза - сулемы. Полагают, что анти-микробное действие серебра даже выше, чем у многих антибиотиков, не говоря уже о том, что серебро легко справляется с антибиотикоустойчивыми штаммами бактерий.

В условиях пустынь и полупустынь запасы воды пополняют с помощью пленочных конденсаторов (о них будет рассказано в соответствующем разделе книги).

Поскольку аварийный запас воды всегда ограничен, его желательно расходовать лишь при крайней необходимости, используя по возможности любые природные водоисточники.

При ограниченных запасах воды, особенно в жарком климате, где организм теряет с потом много жидкости, обезвоживается, очень важно снизить потоотделение. Этого можно достигнуть, защитив себя от прямой солнечной радиации с помощью простейшего солнцезащитного тента, ограничив физическую деятельность в жаркое время суток, увлажняя одежду и т. д.

Таким образом, меры по водообеспечению и водопотреблению в условиях автономного существования можно свести к нескольким основным положениям:

а) поиск воды, особенно в условиях пустыни, должен быть одним из самых первоочередных мероприятий;

б) при наличии водоисточника пить воду без ограничений, а в жарком климате несколько больше, чем требуется для удовлетворения жажды;

в) при ограниченных запасах воды установить, исходя из обстоятельств, жесткую суточную норму воды, уменьшить по возможности количество потребляемой пищи, особенно вызывающей жажду (консервы, солонина и т. п.);

г) очищать и обеззараживать воду, добываемую из стоячих и слабопроточных водоемов;

д) построить укрытие (тент, навес и т. п.)

от прямой солнечной радиации и определить такой режим деятельности, время выполнения лагерных работ, марша и т.д., который обеспечивал бы минимальные тепловые нагрузки.

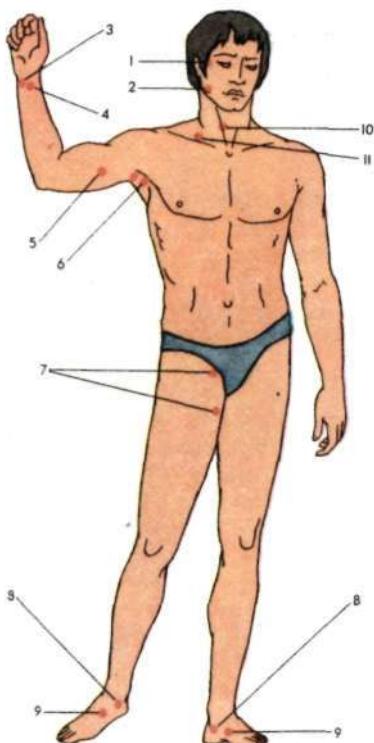
## МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ В УСЛОВИЯХ АВТОНОМНОГО СУЩЕСТВОВАНИЯ

Исход многих травм и островозникнувших заболеваний (кусцы змей, поражение молнией и т. п.) во многом зависит от свое-временно оказанной медицинской помощи. В условиях автономного существования, когда возможны самые разнообразные ранения, переломы, ушибы, ожоги, отравления и т. д., знание приемов само- и взаимопомощи особенно необходимо, ибо приходится рассчитывать только на свои силы. Надо уметь остановить кровотечение, окказать помощь при переломах и ожогах, поражении молнией и, конечно, грамотно, с максимальным эффектом использовать имеющиеся в аварийной аптечке медикаменты и перевязочные средства.

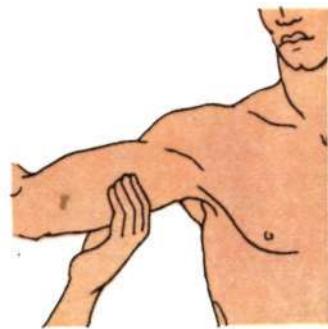
## АВАРИЙНАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АПТЕЧКА

Медицинская аптечка - неотъемлемая часть аварийного запаса. Конечно же, скомплектовать аптечку, пригодную "на все случаи жизни", практически невозможно, как невозможно предусмотреть все болезни, существующие на белом свете. И вместе с тем при разумном подходе можно создать оптимальный вариант ее, ориентируясь на заболевания, возникновение которых наиболее вероятно в условиях автономного существования вообще и данного конкретного географического района земного шара в частности. Например, в состав аптечки, предназначенной для использования в пустыне, разумно включить противозмеиную и противокаркутровую сыворотки, крем-протектор от солнечных ожогов. Тропический вариант аптечки можно дополнить репеллентами против пиявок и летающих кровососущих, присыпкой от грибковых заболеваний стоп, противомалярийным препаратом и т. д.

Однако в каждой аптечке должен иметься минимум медикаментов и перевязочных средств, необходимых для оказания неотложной медицинской помощи при травмах, острой воспалительных заболеваниях и не-



**Рис. 15. Точка прижатия артерий:**  
1-височной, 2 - наружной челюстной, 3-локтевой, 4-лучевой, 5 - плечевой, 6 - подмышечной, 7 - бедренной, 8 - задней большеберцовой, 9 - передней большеберцовой, 10-правой сонной, 11-подключичной

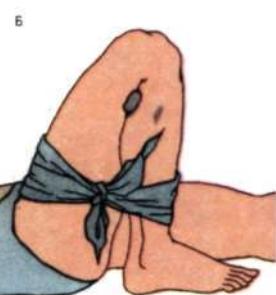
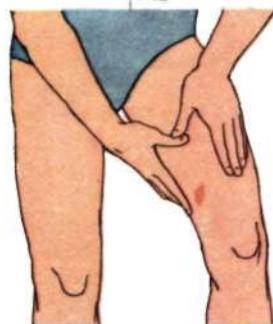


**Рис. 16. Остановка кровотечения из плечевой артерии**

**Рис. 17. Остановка кровотечения из бедренной артерии**

**Рис. 18. Остановка кровотечения из сонной артерии**

**Рис. 19. Остановка кровотечения с помощью сгибания конечностей**



которых психических состояниях. Вот как будет выглядеть примерный перечень средств для оказания медицинской помощи в условиях автономного существования:

при травмах - резиновый жгут для остановки кровотечения, индивидуальный перевязочный пакет (на каждого человека не менее одного), стерильные бинты и салфетки, бактерицидный пластырь, липкий пластырь, настойка йода, медицинский спирт-реактификат; для предупреждения шока - растворы морфина, пантопона в мягких металлических шприц-тюбиках со стерильными иглами; при воспалительных заболеваниях разного рода (в том числе желудочно-кишечных и простудных) - антибиотики широкого спектра действия; при острых

сердечно-сосудистых заболеваниях - нитроглицерин, корвалол, обзидан, растворы кофеина, адреналина и лобелина в ампулах; при ожогах и обморожениях - симтомциновая эмульсия; при воспалительных заболеваниях глаз - тетроциклическая мазь. Желательно иметь в составе аптечки препараты, поднимающие общий тонус организма, повышающие работоспособность (сиднокарб, фенамин, кола и т.п.), а также траквилизаторы (фенибут, триоксазин, седуксен, феназепам и т.п.), снимающие чувство страха и психического напряжения, нередко возникающие у людей, оказавшихся в экстремальной ситуации.

Весьма полезным окажется простейший медицинский инструментарий: ножницы

Рис. 20. Жгут-закрутка

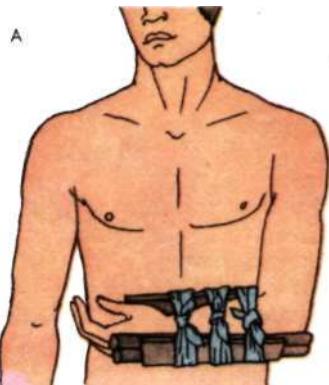


Рис. 22. Наложение шины на бедро



остроконечные, пинцет хирургический, скальпель, шприц в транспортном герметическом патроне.

Помимо медикаментов, имеющихся в аварийной аптечке, для оказания медицинской помощи можно использовать различные дикорастущие лекарственные растения, их плоды, листья, корни и т. д. Но для этого надо уметь точно определять растение по описанию, знать его целебные свойства и методы его приготовления.

**Кровотечения.** Кровотечения в зависимости от сосуда, из которого они происходят, делят на артериальные и венозные. Для артериального кровотечения характерна фонтирующая струя алой по цвету крови. При венозном кровотечении темная, бедная кислородом кровь изливается непрерывным равномерным потоком.

Конечно, остановка кровотечения, особенно из крупного магистрального сосуда (сонной, бедренной артерии), - мера только временная, но тем не менее она необходима, ибо позволяет предотвратить большую потерю крови, которая в условиях автономного существования может оказаться смертельной.

Наиболее быстрый, хотя и кратковремен-

ный способ остановки кровотечения - прижатие сосуда пальцем. Анатомы и хирурги определили точки, в которых прижатие сосуда дает наибольший эффект (рис. 15). При ранении плечевой артерии ее прижимают пальцем к кости по внутреннему краю двуглавой мышцы (рис. 16). Бедренную артерию прижимают к бедренной кости по внутреннему краю четырехглавой мышцы (рис. 17).

При сильном кровотечении из сосудов шеи и лица для его остановки сонную артерию прижимают к шейному позвонку по внутреннему краю грудино-ключично-сосковой мышцы (рис. 18).

Кровотечение из конечностей можно остановить сгибанием. Для этого в локтевой сгиб (рис. 19а) или подколенную ямку (рис. 19б), в зависимости от места кровотечения, укладывается марлевый валик, а затем конечность максимально сгибается и прибинтовывается. Более удобный и надежный метод — наложение жгута. В этом случае конечность перетягивается на 5-10 см выше места повреждения несколькими тугими оборотами резинового жгута до полного прекращения кровотечения. При отсутствии специального резинового жгута можно воспользоваться жгутом-закруткой

из носового платка или куска ткани (рис. 20). Но в любом случае жгут нельзя накладывать прямо на тело (надо подложить кусок ткани, бинта) и держать более 1,5 часа. Как показали экспериментальные исследования, длительное наложение жгута крайне опасно. Оно не только нарушает кровообращение в конечности, но и ведет к глубоким дистрофическим процессам во внутренних органах, в мозге, мышце сердца и нервов, вызывает развитие шока (Данилович, 1961). Поэтому по истечении допустимого срока кровоточащий сосуд прижимают пальцем и расслабляют жгут на некоторое время, пока конечность вновь порозовеет и потеплеет. Если кровотечение не прекращается, жгут накладывают повторно несколько выше или ниже прежнего места. При небольшом кровотечении достаточно прижать кровоточащее место стерильной салфеткой и, наложив небольшой валик из ваты, тугу забинтовать. При низких температурах воздуха конечность, на которую наложен жгут, надо тщательно укутать, чтобы избежать отморожения.

Носовые кровотечения останавливаются с помощью ватных или марлевых шариков, которыми тампонируют (тугу закупоривают) кровоточащую ноздрю. Рекомендуется посадить пострадавшего, запрокинуть ему голову назад и положить на переносицу и лоб смоченную холодной водой салфетку, сверток со льдом или снегом.

Переломы. Переломом называется полное нарушение целостности кости с разъединением отломков. При этом одновременно страдают окружающие мягкие ткани. Иногда это лишь небольшие разрывы мышц и мелких сосудов, но в тяжелых случаях переломы сопровождаются повреждением нервов, крупных сосудов, внутренних органов, спинного мозга и т.д. В результате могут возникнуть серьезные нарушения функций конечностей, органов, параличи и другие осложнения. В тех случаях, когда отломки кости смещены и торчат под кожей или видны из раны (открытый перелом), распознать перелом нетрудно. Значительно сложнее сделать это при переломах без смещения, при неполных и включенных переломах. При подозрении на перелом в первую очередь необходимо поврежденную конечность сравнить со здоровой. Нередко она оказывается короче. Обычно в месте перелома образуется сильная припухлость. Даже незначительное прикосновение к ней вызывает боль, а в месте повреж-

дения, хотя там нет сустава, появляется подвижность.

Задача первой помощи - уменьшить боль, обеспечить раненому полный покой и, главное, не допустить повреждения мягких тканей (мышц, сухожилий), окружающих место перелома. Пострадавшего следует уложить, успокоить, дать обезболивающее средство (анальгин, промедол) и создать неподвижность поврежденной конечности. Оказывая помощь при закрытых переломах, не следует без особой необходимости снимать одежду, обувь с поврежденной части тела. Их лишь разрезают в нужном месте.

При открытых переломах после остановки кровотечения на рану накладывается стерильная повязка. Вправление перелома допускается лишь в том случае, если кто-либо из спутников пострадавшего владеет техникой этой процедуры. Во всех остальных случаях ограничиваются мерами, обеспечивающими поврежденной конечности покой, удобное положение и полную неподвижность. При этом с ней надо обращаться крайне бережно, не тянуть ее, не оставлять на весу, не допускать резких движений. Задфиксировать конечность для создания неподвижности можно с помощью импровизированной шины. Ее изготавливают из любых подручных материалов - палок, прутьев, пучков камыша и т. п. Чтобы шина выполнила свое назначение, она при наложении должна захватывать два сустава, ближайшие к месту перелома (рис. 21), а при переломах бедра - все три сустава: голеностопный, коленный и бедренный (рис. 22). Накладывать шину надо поверх одежды и с той стороны, где поверхность тела более ровная. Нельзя прикладывать шину к месту, где выступает сломанная кость, притягивать ее повязкой на уровне перелома.

Если нет никаких подручных средств для изготовления шины, тогда, например, при переломах руки ее для создания неподвижности можно прибинтовать к туловищу, согнув в локтевом суставе под углом 90°, а кисть повернув ладонью к груди; сломанную ногу можно прибинтовать к здоровой.

Переломы черепа, если не видно открытых повреждений, можно диагностировать по ряду признаков, главные из которых - потеря сознания, кровотечение из носа, уха, рта. Пострадавшему надо обеспечить полную неподвижность, положить на голову холод, а в последующем при головных болях дают таблетки анальгина, баралгина и т. п.

Перелом нижней челюсти определяют по ее неправильному положению, смещению зубов, кровотечению из полости рта. Оказание помощи складывается из наложения пращевидной повязки, полоскания рта раствором марганцевокислого калия.

Переломы позвоночника, особенно с повреждением спинного мозга ниже пятого шейного позвонка, сопровождаются нередко параличом конечностей и расстройством чувствительности. До прибытия помощи в составе поисково-спасательной группы пострадавшего необходимо уложить на ровную твердую поверхность, дать обезболивающее. При переломах шейных позвонков транспортировка осуществляется в лежачем положении на спине, подложив под шею, а в некоторых случаях и под плечи валик из свернутой одежды, парашютной ткани и т. д. Если повреждены грудной или поясничный отделы, больной укладывается на живот. Под верхний отдел грудной клетки подкладывается валик.

При переломах таза, признаком которых является резкое ограничение подвижности (невозможность присесть, повернуться на бок, приподнять ноги), пострадавшему требуется полный покой. Его следует уложить на ровную поверхность, слегка согнув ноги в коленях. Все эти меры при травмах позвоночника и таза принимаются, чтобы предупредить развитие у пострадавшего шока.

При переломе ребер наиболее выраженным признаком, позволяющим быстро установить диагноз, является резкая болезненность в месте повреждения при вдохе и нажиме и вследствие этого ограничение дыхательных движений грудной клетки. Простейшая помощь при этом виде травмы - тугая круговая повязка на грудную клетку, наложенная после выдоха. При переломах верхних и нижних ребер вокруг грудной клетки на уровне нижних ребер на выдохе накладывают полосу липкого пластиря.

**Вывихи** - смещение одной или нескольких костей сустава - легко определяют по резкой болезненности сустава и полной невозможности производить в нем движение. Обычно при этом изменяется внешняя форма сустава: головка смещенной кости образует уступ, а на ее обычном месте оказывается впадина. Вся конечность принимает вынужденное, неправильное положение. Если никто из окружающих не умеет вправлять вывихи, следует ограничиться тугой фикси-

рующей повязкой или наложением шины для обеспечения конечности полной неподвижности.

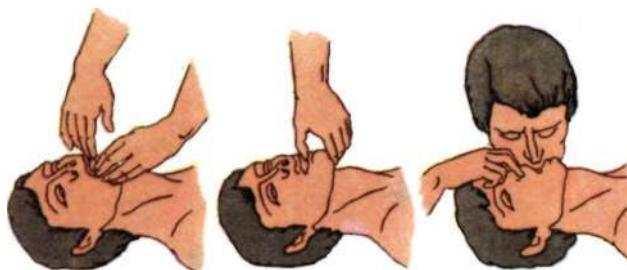
Растяжение связок определяют по острой боли в момент повреждения, появлению равномерной опухоли и, наконец, болезненности и ограниченности движения в суставе. Лучшая помощь при растяжении - тугая повязка и холод (фляга с холодной водой или снегом, лед).

**Раны.** Любое открытое повреждение, сопровождающееся нарушением целостности кожи, слизистых оболочек, в условиях автономного существования опасно не только кровотечением, меры остановки которого описаны выше, но и возможностью попадания в рану болезнесторных микроорганизмов.

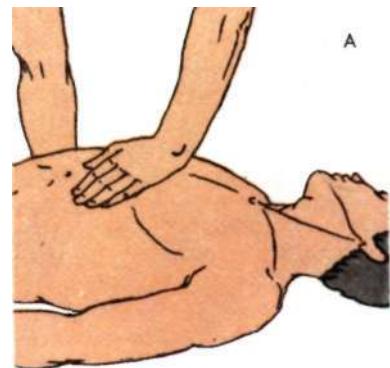
Поэтому главное правило, которое должно неукоснительно соблюдаться лицом, оказывающим помощь, - не прикасаться к ране руками. Запрещается обмывать или очищать загрязненную рану, так как при этом легко повредить ткани и занести инфекцию. Края раны смазываются йодом или спиртом, а затем на нее накладывается стерильная повязка, для которой используют индивидуальный пакет. При этом оказывающий помощь левой рукой придерживает подушечки, а правой, натягивая бинт, бинтует рану слева направо, от периферии к центру. При наложении повязки нельзя касаться руками поверхности бинта, обращенной к ране.

В полевых условиях в качестве перевязочного материала можно использовать сфагн магелланский (*Sphagnum magellanicum Brid.*), многолетний болотный мох с крупными дерновинками красного или желтоватого цвета. Он широко распространен на верховых болотах с сосняком, в лесах, горах и тундрах. Его предварительно очищают от нижних грубых частей стебля, тщательно отжимают руками и сушат на воздухе. Помимо своей высокой гигроскопичности, т.е. способности впитывать жидкость, он содержит вещества, губительно действующие на микробную флору нагноившихся ран, и, следовательно, ускоряет их заживление.

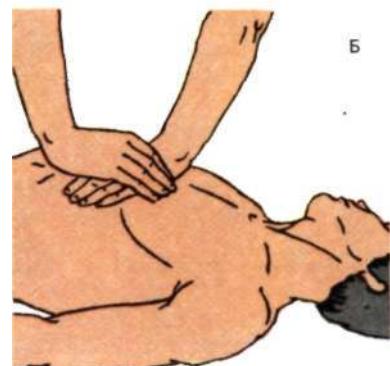
**Ожоги.** Воздействие на ткани человеческого тела открытого пламени, горячего пара и воды, раскаленных предметов, горючих жидкостей, химических веществ и т. п. вызывает ожоги различной глубины и протяженности. В условиях автономного существования в пустыне, в тропиках нередко



**Рис. 23. Искусственное дыхание методом "рот в рот"**



**Рис. 24. Наружный массаж сердца**



тяжелые ожоги возникают от воздействия прямой солнечной радиации.

При ожогах I степени кожа лишь слегка припухает, краснеет и достаточно протереть спиртом пораженное место, наложить асептическую повязку с противоожоговой жидкостью или синтомициновой эмульсией, чтобы все неприятные явления вскоре исчезли.

При ожогах II степени - с образованием пузырей - можно ограничиться теми же мерами.

Ожоги III степени повреждают не только кожу, но и подлежащие ткани (подкожную клетчатку, мышцы, сосуды, кости).

При ожогах IV степени наступает обугливание тканей.

При ожогах III и IV степеней помимо указанной выше помощи пострадавшему дается обильное питье и обезболивающие препараты (промедол и т. п.).

**Шок.** В результате тяжелых травматических повреждений, обширных ожогов и других причин у человека может развиться шок - особое состояние, грозящее смертельным исходом. Ему способствуют переутомлений, охлаждение тела, большая кровопотеря, нервное перенапряжение и т. д.

Это состояние легко диагностировать, если вспомнить поразительно точное описание его, сделанное великим русским хирургом Н. И. Пироговым еще в прошлом веке: "С оторванной рукой или ногой лежит такой окоченелый на перевязочном пункте; он не кричит, не вопит, не жалуется, не принимает ни в чем участия и ничего не требует; тело его холодно, лицо бледно, как у трупа; взгляд неподвижен и обращен

вдаль; пульс - как нитка, едва заметен под пальцем и с частыми перемежками. На вопросы окоченелый или совсем не отвечает, или только про себя, чуть слышним шепотом; дыхание также едва приметно" (Пирогов, 1941).

В условиях автономного существования основными средствами борьбы с шоком являются покой и тепло. Пострадавшего укладывают на подстилку, дают обильное горячее питье, в качестве грелок используют бутылки и фляги с горячей водой, нагретые в костре, а затем обернутые в ткань камни и т. д.

В зависимости от состава аптечки, которой располагают терпящие бедствие, можно сделать укол кофеина, кордиамина, морфина из шприца-тюбика или дать внутрь таблетки промедола, анальгина (Альперовичи др., 1961).

**Обморок.** При потере сознания, резком побледнении лица, появлении холодного пота на лице и ладонях человека надо уложить, расстегнуть воротник, распустить поясной ремень, дать понюхать нашатырный спирт. После возвращения сознания напоить горячим питьем.

**Отравление окисью углерода.** Костры, камельки, жировые лампы и т. п., используемые для обогрева в закрытых, плохо вентилируемых укрытиях (шалашах, иглу, пещерах), при небрежном обращении всегда могут стать причиной тяжелого отравления окисью углерода. Образующаяся при неполном сгорании топлива из-за плохого притока воздуха окись углерода не имеет запаха, что делает ее особенно опасной.

Легкого отравления человек обычно не чувствует, но по мере увеличения концентрации окиси углерода в воздухе могут появиться неприятные ощущения в области сердца, головокружение, сильная слабость, тошнота. Потеряв сознание, человек легко гибнет, если не оказать ему немедленной помощи. О присутствии окиси углерода в воздухе можно узнать по изменению цвета пламени. Оно начинает постепенно желтеть. В этом случае надо немедленно проветрить укрытие, увеличить пламя, обеспечить ему приток воздуха. Отравленных необходимо как можно быстрее вынести на свежий воздух, дать понюхать нашатырный спирт, напитать горячим чаем или кофе. При остановке дыхания делают искусственное дыхание.

**Остановка дыхания.** Какими бы причинами она ни была вызвана, пострадавшего надо уложить на спину, очистить полости рта и носоглотки от слизи, крови, расстегнуть пояс и приступить к искусственному дыханию.

При утоплении перед проведением искусственного дыхания необходимо освободить дыхательные пути пострадавшего от воды. Для этого его кладут животом на бедро спасателя так, чтобы туловище и ноги свешивались вниз, и нажимают на спину левой рукой, правой придерживая ноги.

Среди многочисленных методов искусственного дыхания, применяемых в настоящее время для оказания неотложной помощи, наиболее эффективен метод "рот в рот". Пострадавшего укладывают на спину и, очистив рот, нос и горло от крови, слюны, рвотных масс и т. п. (рис. 23), немедленно приступают к искусственному дыханию, а, чтобы облегчить доступ воздуха в легкие,

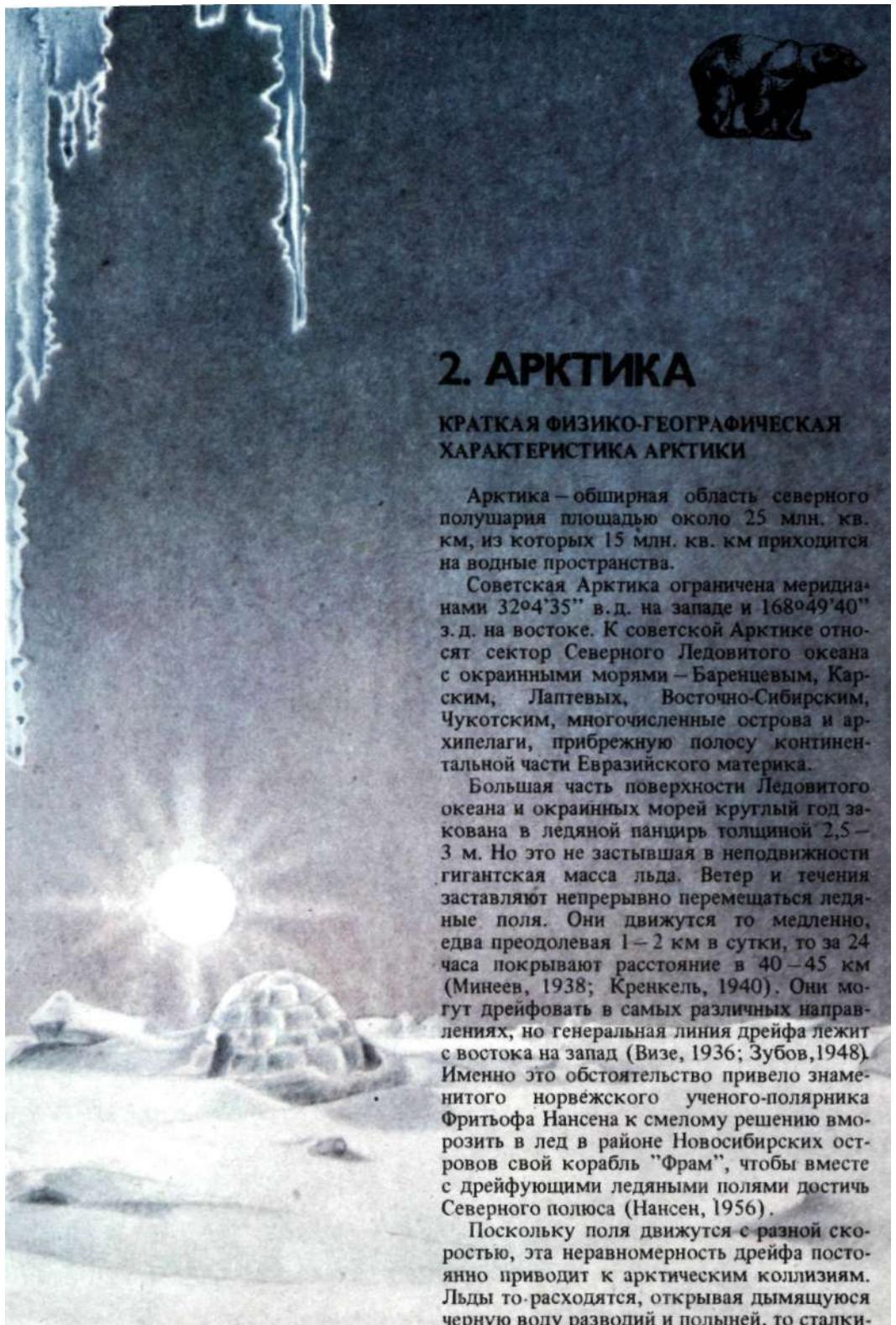
голову пострадавшего максимально запрокидывают назад. Вставив большой палец левой руки между зубами, оттягивают вниз нижнюю челюсть идерживают ее в этом положении. Зажав ему нос большим и указательным пальцами правой руки, делают глубокий вдох, а затем, плотно прижав рот ко рту пострадавшего, производят быстрый энергичный выдох. Как только грудная клетка расширится, дают воздуху выйти из легких (пассивный выдох). Прием повторяют с частотой 12 - 14 раз в минуту. При отсутствии пульса искусственное дыхание сочетают с непрямым массажем сердца. Техника массажа проста. Став с правой стороны от пострадавшего, оказывающий помощь кладет ему на нижнюю треть грудины свою руку ладонью вниз (рис. 24а), поверх нее - другую, обращенную пальцами к подбородку пострадавшего (рис. 24б), и производит 3 - 4 ритмических нажатия, чередуя их каждые 15-30 секунд с вдуванием воздуха. Непрямой массаж сердца проводится строго в ритме 50 - 60 надавливаний в минуту. Надавливают на грудину резким толчком так, чтобы она сместилась не менее чем на 3 - 4 см. Чтобы дать грудной клетке свободно расправиться, после каждого нажатия руки быстро отнимают.

Делать массаж надо в такой позе, чтобы при надавливании использовать вес своего тела (Суровикин, 1964). Искусственное дыхание и массаж производятся до тех пор, пока не восстановится самостоятельное дыхание или не появятся явные признаки смерти (окоченение, трупные пятна и др.).

**Поражение молнией.** В легких случаях пострадавшие жалуются на резкую головную боль, нарушение равновесия, нередко светобоязнь, ощущение рези, жжения в глазах.

В тяжелых случаях сразу же после травмы наступает потеря сознания. Нарушаются слух и зрение. Нередко на кожных покровах появляются своеобразные "фигуры молнии" в форме древовидных полос красно-бурового цвета - ожоги.

Неотложная помощь состоит в проведении искусственного дыхания и закрытого массажа сердца.



## 2. АРКТИКА

### КРАТКАЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АРКТИКИ

Арктика – обширная область северного полушария площадью около 25 млн. кв. км, из которых 15 млн. кв. км приходится на водные пространства.

Советская Арктика ограничена меридианами  $32^{\circ}4'35''$  в. д. на западе и  $168^{\circ}49'40''$  з. д. на востоке. К советской Арктике относят сектор Северного Ледовитого океана с окраинными морями – Баренцевым, Карским, Лаптевых, Восточно-Сибирским, Чукотским, многочисленные острова и архипелаги, прибрежную полосу континентальной части Евразийского материка.

Большая часть поверхности Ледовитого океана и окраинных морей круглый год закована в ледяной панцирь толщиной 2,5–3 м. Но это не застывшая в неподвижности гигантская масса льда. Ветер и течения заставляют непрерывно перемещаться ледяные поля. Они движутся то медленно, едва преодолевая 1–2 км в сутки, то за 24 часа покрывают расстояние в 40–45 км (Минеев, 1938; Кренкель, 1940). Они могут дрейфовать в самых различных направлениях, но генеральная линия дрейфа лежит с востока на запад (Визе, 1936; Зубов, 1948). Именно это обстоятельство привело знаменитого норвежского ученого-полярника Фриттофа Нансена к смелому решению вморозить в лед в районе Новосибирских островов свой корабль "Фрам", чтобы вместе с дрейфующими ледяными полями достичь Северного полюса (Нансен, 1956).

Поскольку поля движутся с разной скоростью, эта неравномерность дрейфа постоянно приводит к арктическим коллизиям. Льды то расходятся, открывая дымящуюся черную воду разводий и полыней, то сталки-

ваются со страшной силой, и тогда на глазах с грохотом вырастают горные хребты-тросы из громоздящихся друг на друга льдин. Среднегодовая температура воздуха в Арктике никогда не поднимается выше нуля, а среднемесячная в зимнее время понижается до минус 40° (Визе и др., 1946). Минимальная температура побережья арктических морей достигает минус 50,4° (Рязанцев, 1937; Зубов, 1945; Визе, 1948, и др.). В Центральном Полярном бассейне самая низкая температура, минус 49,8°, была зарегистрирована на дрейфующих станциях СП-2 и СП-4 (Толстиков, 1957; Канаки, 1962, и др.).

В летний период года температура воздуха выше нуля наблюдается в юго-западной части Карского моря в течение 59 (мыс Челюскина) - 109 (о. Вайгач) дней. В море Лаптевых и Восточно-Сибирском море положительные температуры держатся до 87 суток. В северо-западной части Чукотского моря - 84 (с 3 июня по сентябрь), а на юге его - 112 (с 5 июня по 25 сентября) (Воробьев, 1940; Тарбеев, 1940, и др.).

В Центральном Полярном бассейне, в районах, прилежащих к Северному полюсу, положительные температуры воздуха наблюдаются в первых числах июля, однако они не превышают 1,5 - 3° (Папанин и др., 1937; Трешников, 1956).

В летний период года на смену холоду и метелям приходят дожди и туманы. В течение только двух летних месяцев наблюдается до 24 туманных дней (Визе, 1940, и др.). В Карском, Восточно-Сибирском и других морях Ледовитого океана бывает от 55 до 122 дней в году с туманом. Осенью вероятность пасмурного неба превышает 80% (Лаппо, 1945; Родзевич, 1953). Частые туманы затрудняют астрономическое определение своего местонахождения, ориентирование, передвижение по Арктике.

Особую суровость арктическому климату придает сочетание низких температур с сильными ветрами. Чем выше скорость ветра, тем больше охлаждающее влияние отрицательных температур. Этую взаимосвязь хорошо отражает так называемый ветрохолодовой индекс (табл. № 1).

Например, действие температуры минус 5° при ветре 10 м/сек соответствует воздействию на организм даадатирхградусного мороза.

Наиболее сильные ветры, сопровождающиеся снегопадами, наблюдаются в зимнее время. Однако ветры свыше 20 м/сек довольно редки (Бурханов, 1955). Средняя

вероятность бурь не превышает 2%, но на Новой Земле она составляет 10 - 15% (Визе и др., 1946, и др.). В Центральном Полярном бассейне сильные ветры, 20 - 25 м/сек, сопровождающиеся снегопадом, наблюдаются лишь в разгар зимы. Так, на дрейфующей станции СП-2 в феврале 1951 г. было зарегистрировано 13 дней с пургой (Яковлев, 1957, и др.).

Характерной особенностью Арктики, определяющей своеобразие ее климата, является специфический световой режим. Если на 66° параллели смена дня и ночи происходит равномерно, то, чем дальше к северу, тем продолжительнее летом становится полярный день и полярная ночь зимой. Так, на 70° с.ш. полярный день длится 71 сутки, полярная ночь - 59 суток, а на 90° их продолжительность соответственно 190 и 175 суток. Световой режим накладывает значительный отпечаток на все виды человеческой деятельности в Арктике. Но особенно неблагоприятен в этом отношении период полярной ночи.

Растительный мир Арктики представлен преимущественно мхами и лишайниками различных видов, однако местами встречаются травянистые кустарниковые формы. На архипелагах и островах известно около 350 видов сосудистых растений, принадлежащих к 38 семействам злаковых, крестоцветных, камнеломковых и др. (Городков, 1935; Жадринская, 1970). Летне-осенняя тундра изобилует грибами, среди которых много съедобных видов. Но чем дальше к северу, тем суровее и безжизненнее арктические земли, большую часть года скрытые под снегом и льдом.

Животный мир Арктики, несмотря на жесткость климатических условий, довольно разнообразен. На просторах островной и материковой тундры можно встретить многочисленные стада диких северных оленей и волков. Водятся там лисы и песцы. На островах и архипелагах (о. Врангеля, Северная Земля и др.) обитает "хозяин" Арктики белый медведь, забирающий в поисках пищи к самому Северному полюсу. Летняя тундра испещрена бесчисленными следами грызунов, представленных четырьмя видами леммингов, зайцами и др. Но особенно богата Арктика птицами.

На берегах ее островов в арктических тундрах гнездится около 150 представителей 11 отрядов - гагар, веслоногих (бакланы), чистиковых, чаек (чайки, поморники, крачки), трубконосых (или буревестни-

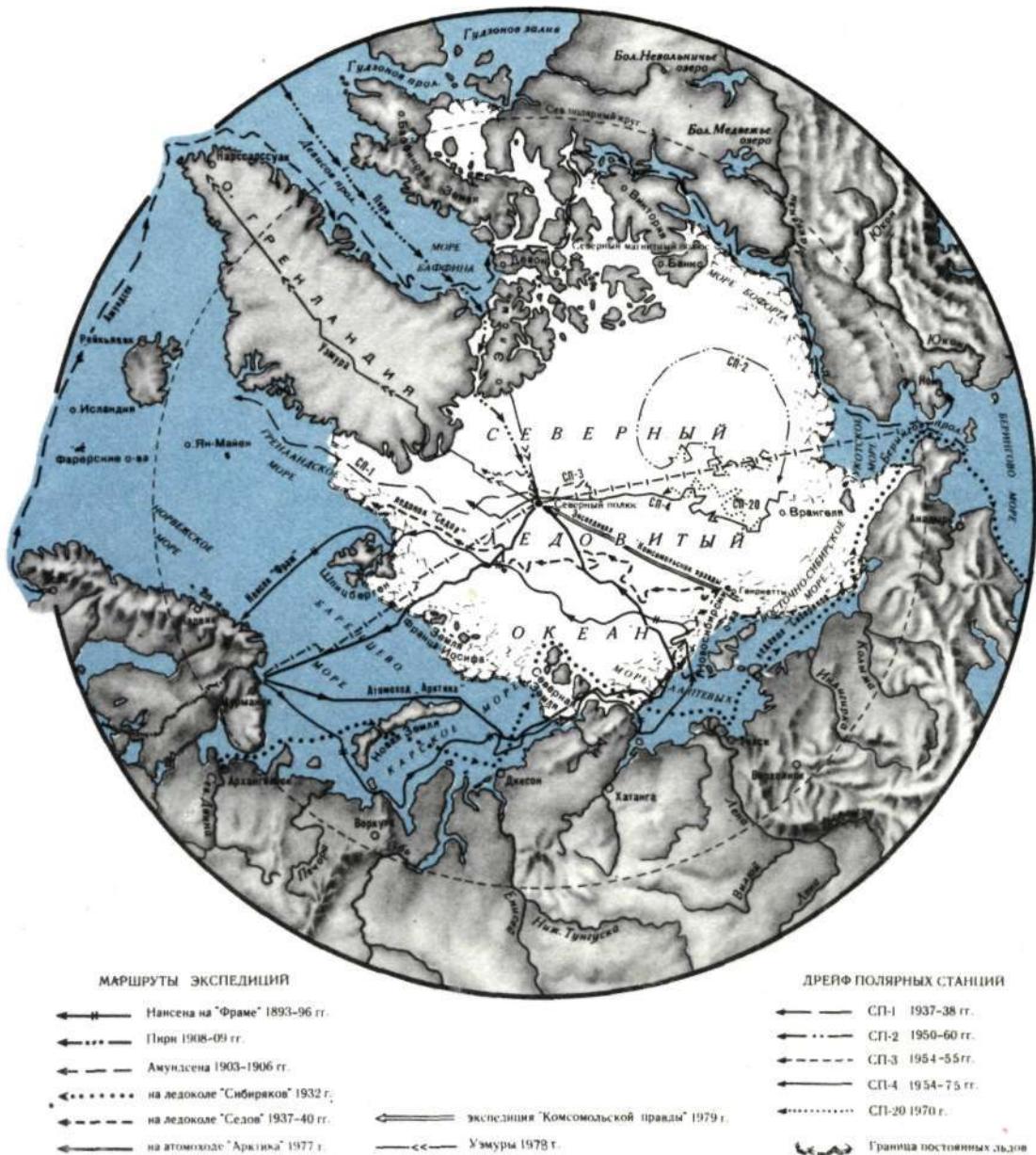


Рис. 25. Научные экспедиции в Арктике

ков), хищных, сов, куриных (куропатки), пластинчатоклювых (лебеди, гуси, казарки, утки, гаги, крохали), Куликовых и воробынных (Успенский, 1958).

Большинство птиц с наступлением зимы откочевывают на юг, но некоторые из них, например белая и тундреная куропатки, полярная сова, остаются зимовать в Арктике.

На прибрежных скалах Новой Земли, Северной Земли, островов Врангеля, Преображеня, на Земле Франца-Иосифа расположены так называемые "птичьи базары" - гигантские гнездовья морских пернатых: чистиков, чаек, гагар, казарок, гаг, гусей (Рутилевский, 1970).

В морях и на побережье нередко встречаются морские млекопитающие: нерпа, лах-

Сила ветра м/сек	Температура, °C												
	10	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50
Штиль	10	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50
2-3	9	3	-2	-7	-12	-17,5	-23	-28	-33	-38	-44	-49	-54
4-5	4	-2	-8	-14	-21	-27	-34	-38	-44	-51	-57	-63	-69
6-7	2	-5	-12	-19	-25,5	-32	-39	-44	-51	-58	-65	-72	-80
8-9	0	-7	-14	-22	-29	-35,5	-43	-49	-56	-64	-71	-78	-85,5
10	-1	-7,5	-15,5	-23	-30,5	-36,5	-44,5	-50,5	-58	-65,5	-74	-80	-88
11-12	-1,5	-8	-17	-24	-32	-38	-46	-52	-60	-67	-75,5	-83	-90,5
13-14	-2	-10	-18	-26	-34	-40	-49	-54	-63	-70,5	-78	-87	-94
15-16	-3	-11	-19	-27	-35	-42	-50,5	-57	-64	-73	-81	-89	-97
17-18	-3,5	-12	-20	-28	-36	-43	-52	-58	-68	-74	-82	-90,5	-99
Свыше 18 м/сек дополнительный эффект ветра незначителен	Умеренная зона			Зона нарастающей опасности				Опасная зона					

Таблица № 1. Ветро-холодовой индекс (охлаждающая сила ветра, воздействующая на ткани организма, как эквивалент температуры)

так, морж, гренландский тюлень. В прибрежных районах арктических морей, в пресноводных водоемах тунды и островов обитают более 150 видов рыб, большинство которых используется в пищу. Треска, голец, пикша, омуль, лосось, горбуша, муксун - далеко не полный перечень обитателей арктических вод.

Особенностью фауны Арктики является полное отсутствие пресмыкающихся. Но зато мир насекомых весьма представлен. В теплое время года в тундре появляются мириады кровососущих насекомых. Москиты, мошка, черные муhi, оводы - это бич всего живого в тундре.

Острова советского сектора Арктики занимают площадь около 200 тыс. кв. км. Крупнейшие из них: в Баренцевом море - архипелаг Земли Франца-Иосифа, Новая Земля, о-в Колгуев, о-в Вайгач; в Карском море - архипелаг Северная Земля; в море Лаптевых - о-ва Комсомольской Правды, Новосибирские; в Восточно-Сибирском море - о-ва Де-Лонга, Медведьи; в Чукотском море - о-в Врангеля.

Рельеф арктических островов весьма разнообразен. В одних случаях он носит отчетливо выраженный горный характер (Северная Земля, Новая Земля, о. Врангеля), в других - холмистый (Новосибирские

о-ва), а на о-вах Колгуев, Вайгач, Новая Земля, в ее южной части, он близок к равнинному. Широко распространены куполообразные ледники. Ими покрыто более 42% поверхности Северной Земли, 25% Новой Земли и почти 90% Земли Франца-Иосифа (Купецкий, 1970).

### ЗЕМЛЯ ФРАНЦА-ИОСИФА

Земля Франца-Иосифа - большой архипелаг, состоящий из 187 островов общей площадью 16 090 кв. км. Расположен на северо-востоке Баренцева моря. Мощные ледниковые щиты (общей площадью 13 690 кв. км), изборожденные глубокими трещинами, словно броней покрывают острова архипелага. Так, на о. Гукера они занимают 87% поверхности.

Климат Земли Франца-Иосифа носит арктический характер. Положительная температура наблюдается лишь в июле. Средняя температура февраля, самого холодного месяца, минус 28,1° (Говоруха, 1970). Полное затишье - редкость для Земли Франца-Иосифа. Северо-восточные и восточные ветры дуют здесь 111 дней в году. В летнее время небо постоянно затянуто облаками, часто моросит унылый дождь.

В скучной флоре Земли Франца-Иосифа преобладают лишайники, но зато весьма представителен мир птиц. Крупнейшие из сорока известных птичьих базаров, описанных еще в 1932 г. Г. П. Горбуновым, находятся на о-ве Нортбурк (мысы Флора и Баренца), на о-ве Гукера и Земле Георга (мыс Гранта).

Из млекопитающих встречаются песец, белый медведь. У берегов Земли Франца-Иосифа много моржей, нерп, морских зайцев, белух. Моржи и нерпы появляются обычно во второй половине июля и встречаются до конца октября.

## НОВАЯ ЗЕМЛЯ И ОСТРОВ ВАЙГАЧ

Новая Земля - самый крупный из островов советской Арктики общей площадью 82 600 кв. км. Вытянутый в меридиональном направлении на 925 км между широтами  $70,5^{\circ}$  и  $77^{\circ}$ , он чуть севернее 73 параллели разделен на две части проливом Маточкин Шар. Около 25% поверхности Новой Земли, т. е. более 20 тыс. кв. км, покрыто ледниками.

На юге Новая Земля отделена проливом Карские Ворота от о-ва Вайгач. Прибрежная холмистая равнина Новой Земли с одиночными плоскими вершинами, покрытая многочисленными озерами, постепенно переходит в срединные районы, носящие альпийский характер. Северная часть Новой Земли - равнина, полого спускающаяся к морю.

Береговая линия, особенно на востоке острова, сильно изрезана заливами. Климат Новой Земли весьма своеобразен. Большое влияние на него оказывает резкое различие температурного режима морей, омывающих ее берега. Для всей территории острова типичны постоянно высокая влажность воздуха, пасмурное небо, туманы и частые осадки (до 100 дней в году). Средняя годовая температура колеблется от минус  $8,8^{\circ}$  (на мысе Желания) до минус  $4,3^{\circ}$  (в Малых Кармакулах). Самая характерная особенность климата Новой Земли - частая повторяемость ветров, нередко достигающих ураганной силы. "Трудно описать всю сказочную силу этих леденящих ветров, дующих по целым неделям до бешеной силы урагана. Разогнавшись в горах и сконцентрировавшись где-нибудь у горного хребта, ветер, как из воронки, бросается оттуда на дома или залив с ужасающей всесокрушающей

силой". Так описывал Б. Г. Островский (1931) знаменитый новоземельский ураган, называемый восток, или бора.

Растительный мир беден. Лишь сухие участки южной поверхности Новой Земли в летнее время покрываются травами.

Из млекопитающих на Новой Земле встречаются белый медведь, песец и северный олень. В пресных водоемах много рыбы, особенно гольца. Новая Земля поражает обилием птиц: кайры, гаги, гуси, чайки населяют многочисленные птичьи базары, расположенные на западных берегах. В одной только Безымянной губе птичий базар протянулся на 24 км; по подсчетам орнитологов, его населяет более 300 000 птиц.

Вайгач (площадь 3383 кв. км) по своим природным условиям сходен с Новой Землей.

## СЕВЕРНАЯ ЗЕМЛЯ

К северу от Таймырского полуострова, между  $77^{\circ}53'$  с.ш. и  $81^{\circ}16'$  с.ш., расположены четыре крупных острова - Большевик, Октябрьской Революции, Пионер и Комсомолец, образующие архипелаг Северная Земля общей площадью 37 560 кв. км. 47,6% его поверхности скрыты под толстым ледяным панцирем.

Первые научно-исследовательские работы на Северной Земле были проведены лишь в тридцатых годах нашего столетия славными советскими первопроходцами Г. А. Ушаковым, Н. Н. Урванцевым, В. В. Ходовым, С. П. Журавлевым, которые дали названия всем этим островам, мысам и заливам архипелага. Долгую зиму с сорокапятиградусными морозами сменяет короткое прохладное лето. Даже в самые теплые месяцы средние температуры воздуха не превышают минус  $1-2^{\circ}$ .

В зимнее и весенне время на Северной Земле преобладают ветры юго-восточного направления, что способствует образованию полыней у западных берегов. Однако в марте и апреле нередки штили. Летом преобладают ветры северо-западных и северо-восточных румбов.

Штормовым месяцем считается январь с ветрами от 18 до 34 м/сек. Для Северной Земли типична облачная погода, особенно в декабре и марте. В среднем в году 178 пасмурных дней. Однако осадков выпадает немного. Даже в июле, считающемся наиболее "урожайным", их количество измеряется в пределах 28 - 30 мм. Зимой, особенно

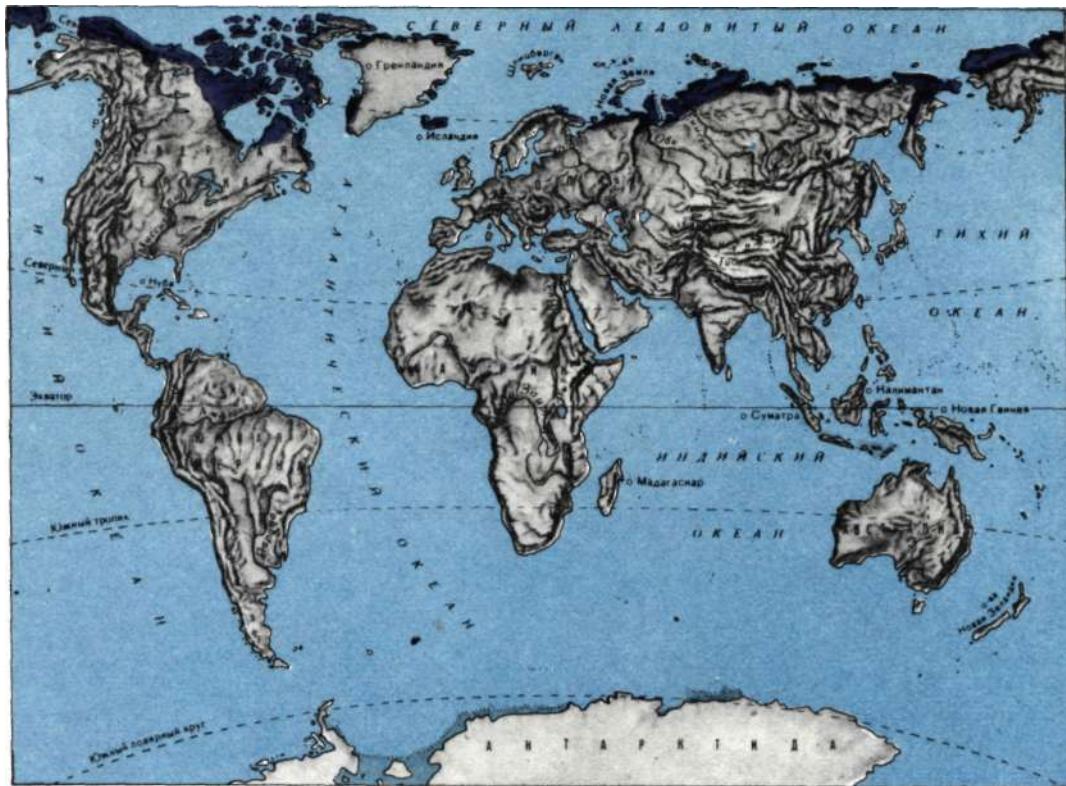


Рис. 26. Зона тундры

в марте, выпадает всего несколько миллиметров осадков. Летом часты туманы. Зато с марта по июнь подолгу держится отличная видимость. Животный мир архипелага небогат. Кроме белого медведя иногда встречается северный олень. В морях, омывающих берега Северной Земли, водятся нерпа, моржи, морские зайцы, белухи. Наиболее благоприятными месяцами для охоты на морского зверя считают август - сентябрь. В фьорде Матусевича, на мысе Ворошилова, на скалах горы Базарной и к востоку от нее находятся большие птичьи базары (Леонов, 1953).

## НОВОСИБИРСКИЕ ОСТРОВА

Новосибирский архипелаг, состоящий из 13 крупных и трех десятков мелких островов общей площадью 38 400 кв. км, расположенный между морями Лаптевых и Восточно-Сибирским; 50-километровый пролив Дмитрия Лаптева отделяет его от материка. Основная часть территории островов имеет

однообразный низменный рельеф. Лишь на о-в Большой Ляховский встречаются высотки 250 - 300 м. Климат архипелага несколько мягче материкового. Однако зимой температуры опускаются до минус 30 - 35°. Для летнего периода характерна пасмурная погода, но осадки незначительны и не превышают 77 - 122 мм за год. Летом часты ветры северных, а зимой юго-западных направлений. Как показывают многолетние наблюдения метеорологов, сила их не превышает 5,8-6,2 м/сек (Сиско, 1970). Растительный и животный мир крайне скучен.

## ОСТРОВ ВРАНГЕЛЯ

В 140 км к северу от Чукотского п-ова, между 71° и 71,5° с.ш. и 178,5°в.д. и 178° з.д., расположен о-в Врангеля. Его площадь - 7,3 тыс. кв. км. Северная часть острова - типичная тундра, переходящая к югу в плоскогорье с вершинами до 400 м. Особенно гориста центральная часть острова. Темпера-

тура воздуха зимой опускается до минус 45,6°. Средняя температура самого теплого месяца (июля) не превышает 2,4° (Сватков, 1970).

Для острова обычны ветры северо-западного направления, достигающие зимой ураганной силы. Летом часты Туманы и дожди. В зимнее время осадки крайне незначительны. Растительный мир беден. Фауна представлена песцом, белым медведем. Обилие болот и озер привлекает на остров массу водоплавающих птиц. На восточном побережье острова имеется огромный базар кайр.

Вдоль арктического побережья с востока на запад протянулась широкая, достигающая местами 600 км, полоса тундры - огромное, почти 3 млн. кв. км, беслесное пространство. Южная ее окраина - кустарниковая тundra - покрыта зарослями карликовой бересклети и ивняка с маленькими стволиками, прижатыми к земле. Северные районы тундры - это арктические пустыни и полупустыни, бедные растительностью и животной жизнью.

Почва тундры, промерзшая на большую глубину, в теплое время оттаивает лишь на несколько десятков сантиметров. В результате талые воды, не имея оттока, скапливаются на поверхности, образуя бесчисленные болота и ручьи. Поверхностные слои почвы, пропитанные водой, становятся сырьими, вязкими, что крайне затрудняет передвижение по тундре в летний период года.

Пересекая тундуру с юга на север, несут свои воды крупнейшие реки Евразийского материка - Обь, Енисей, Лена, Колыма.

## ЗАРУБЕЖНАЯ АРКТИКА

В состав зарубежной Арктики входят северные районы Аляски и Канады, Гренландия, о-в Ян-Майен и архипелаг Шпицберген вместе с примыкающими к ним полярными морями. Общая территория зарубежной Арктики - более 17 млн. кв. км, из которых 13 млн. кв. км составляют полярные моря Ледовитого океана - Бafforta, Гренландское, Чукотское и крупные заливы (Бaffинов и Гудзонов) с самостоятельным гидрологическим режимом.

Южная граница паковых льдов в зависимости от района проходит по 75° и 82°, а от района островов Элсмира и Гренландии - по 85°. Арктическая тundra расположена к северу от 60° с. ш., опускаясь на востоке Канады до 51° с. ш.

Климат, рельеф, животный и растительный мир зарубежной Арктики по соответствующим компонентам природы обнаруживают много сходных черт с советской Арктикой (Горбацкий, 1951).

## АЛЯСКА

Арктическая часть Аляски включает п-ов Сьюард, хр. Брукса и равнину между хребтом и Ледовитым океаном. На западе ее берега омываются Беринговым и Чукотским морями. Граница на востоке с Канадой и США проходит по 141° з. д.

П-ов Сьюард с невысоким горным плато в центре переходит к северу и северо-западу в низменную волнистую тундровую равнину. Тысячекилометровый в длину хр. Брукса - главный водораздел Аляски - имеет ширину 200 км и служит продолжением Скалистых гор; он пересекает Аляску с востока на запад. Приморская равнина с многочисленными реками (крупнейшая - р. Колвилл) характеризуется монотонностью рельефа. В прибрежной ее части поднимаются холмы почти конической формы высотой 15 - 25 м, называемые пинго, с кратерообразным углублением на вершине, заполненным водой. Береговая линия в районе п-ова Сьюард имеет правильную форму с небольшими изгибами у пляжей. К северу от полуострова берег обрывается трехсотметровыми скалами, образующими неприступную стену. Дальше, к северу, уступы постепенно уменьшаются. Самый северный береговой участок изобилует островками и мелями с невысокими береговыми валами.

Влияние омывающих Аляску морей скавывается на климате. Северная Аляска захватывается алеутскими циклонами, вызывающими зимой резкое повышение температуры. Средние температуры самого холодного месяца минус 22,8 - 28,8°. Господствующие ветры (за исключением одного-двух летних месяцев) - северо-восточные. Летнее и осеннее небо часто покрывают густые облака. В этот период выпадает наибольшее количество дождя. Среднегодовая сумма осадков составляет от 150 (мыс Барроу) до 500 мм (город Ном).

Растительный покров Северной Аляски - тундровый. К востоку от 161° з. д. встречаются небольшие группы деревьев и кустарников стелиющихся пород. Широко распространены мхи и лишайники. Северо-западные берега удобны для гнездования птиц (Сундборг, 1950).

## АРКТИЧЕСКАЯ КАНАДА

Арктическая Канада занимает северную часть Северной Америки и острова Канадского Арктического архипелага, расположенные между морем Бофорта и Беринговым проливом. Общая площадь - около 2,6 млн. кв. км. Материковая часть Арктической Канады гориста. В центральном ее районе, точно к западу от р. Маккензи, тянется хр. Маккензи.

К востоку от низовьев р. Маккензи раскинулась обширная низменность. Северная материковая часть, тоже носящая равнинный характер, изобилует реками и озерами. Самая высокая часть Канадского щита - п-ов Лабрадор отличается альпийским характером рельефа. В субарктической части Канады находится оз. Большое Медвежье площадью 30 тыс. кв. км.

Большей части Арктической Канады присущ ярко выраженный континентальный климат. Продолжительная, мягкая, облачная весна сменяется коротким солнечным летом. Зато промозглая туманная осень быстро переходит в очень холодную (морозы в январе достигают 48 - 51°), но безветренную и малоснежную зиму. Осадков в Арктической Канаде выпадает не очень много (от 240 мм на западе в Аклавике до 320 мм на востоке в Честерфилде), при этом большая их часть приходится на летне-осенние месяцы.

К северу от Лабрадора между 62° и 74° с. ш. лежит Канадский Арктический архипелаг. Его площадь - 1,3 млн. кв. км. Наиболее крупные острова архипелага - Виктория, Элсмира, Баффинова Земля, представляющие собой низменные плато (не более 200 м над уровнем моря), значительная часть которых покрыта ледниками щитами. Климат архипелага континентальный: лето сравнительно теплое, зима сурова. Средние температуры холодных месяцев держатся около минус 30°. Наиболее холодный район архипелага - Баффинова Земля. Здесь господствуют ветры южных и юго-западных румбов. 60% осадков выпадает в июле - августе.

Флора Канадской Арктики представлена 750 видами растений травянистых и кустарниковых форм.

Материковую тундру населяют олени карibu, мускусные быки, волки, белые медведи, песцы. Оленей, песцов и медведей можно встретить на островах архипелага. В прибрежных скалах гнездятся гаги, казарки и другие типичные представители аркти-

ческой орнитофауны (Robinson, 1948, и др.).

## ГРЕНЛАНДИЯ

Крупнейший остров мира площадью 2 176 тыс. кв. км простирается от 59°46' с.ш. до 83°39' с. ш. Это огромная безжизненная пустыня, почти на 85% покрытая ледниковым щитом. Вдоль краев ледяного купола тянутся многочисленные трещины, уходящие в глубину на сотни метров. Чуть прикрытые непрочной коркой смерзшегося снега, они смертельно опасны для путника, оказавшегося в этих краях. Береговая линия острова изрезана фьордами, особенно в восточной части. Центральные районы - царство вечной зимы, здесь нередки шестидесятиградусные морозы, и даже летом температура редко поднимается выше отметки минус 11°.

В юго-западной части острова климат значительно мягче. Так, средняя январская температура составляет всего минус 5,3°, а в летние месяцы погода балует теплыми, солнечными днями, когда ртутный столбик в тени показывает плюс 8 - 10°.

Наиболее суровой и ветреной считается северная окраина Гренландии - Земля Пири. Здесь почти никогда не бывает штилевой погоды, а ветры нередко достигают штормовой силы. Зато осадками природа обделила этот край. Их выпадает за год всего 115 мм, в то время как на побережье годовое количество осадков нередко превышает 1000 мм.

И все же, несмотря на суровые климатические условия, растительный мир Гренландии довольно разнообразен. В юго-восточных районах можно встретить зеленоющие бересковые рощицы, заросли ольхи. В поймах рек, покрытых густым ковром разнотравья, высота деревьев превышает 2 - 3 м. Но чем дальше к северу, тем беднее и беднее становится растительность, почти полностью исчезая в зоне ледникового покрова.

Фауна Гренландии представлена почти всеми видами полярных животных. Огромные птичие базары, расположенные на скалистых берегах к северу от бухты Фиске, на о-в Саундер, близ Уманака и Упернивика (Северная Гренландия), населены сотнями тысяч птиц - кайр, гаг и др., причем многочисленные обитатели базаров не покидают своих гнездовий даже в, зимнее время (Агранат, 1951; Гренландия, 1953).

## **ЯН-МАЙЕН**

Ян-Майен - небольшой гористый островок (всего 572 кв. км), расположенный в малоледовитой части Гренландского моря на 71° с. ш. Берега острова низкие песчаные. Узкие береговые валы отделяют от моря три опресненные лагуны. Большая часть острова лишена ледяного покрова.

Климат острова типично морской. В самом холодном месяце - феврале средняя температура держится около 5,7° мороза. В августе максимум ее не превышает 6,7°. Большую часть года здесь господствуют северные и северо-западные ветры и лишь в период короткого лета дуют ветры восточных румбов. Растительный покров образован в основном из мхов и лишайников. Животный мир крайне беден, и лишь птицы, неизменные обитатели арктических островов, выют свои гнезда на уступах прибрежных скал (Игнатьев, 1956).

## **ШПИЦБЕРГЕН**

Шпицберген - архипелаг, состоящий из множества островов, расположенных между 74° и 81° с. ш. 60 тыс. кв. км его площади из 67 покрыты вечными льдами. Центральная часть Западного Шпицбергена гориста. Береговая линия на западе и севере изрезана фьордами.

Зимние температуры на архипелаге достигают минус 49°. Осадки (их годовая сумма не превышает 320 мм) выпадают в основном в августе, октябре - декабре. Летнее небо обычно затянуто облаками, часты туманы. Ветры - восточные и северо-восточные-наиболее сильны в первой половине зимы. Растительность архипелага типично арктическая. Животный мир представлен многими видами полярных животных: олени, лемминги, песцы, белые медведи.

## **ЧЕЛОВЕК В УСЛОВИЯХ АВТОНОМНОГО СУЩЕСТВОВАНИЯ В АРКТИКЕ**

Человек может оказаться в условиях автономного существования в Арктике в силу самых различных обстоятельств. История полярного мореплавания знает немало случаев, когда люди после гибели корабля, затертого льдами, оставались один на один с Арктикой. Свидетельство тому драматическая судьба экипажей "Жанетты" и "Святой Анны", "Геркулеса" и "Карлу-

ка". С героическим подвигом советских людей связано имя ледокольного парохода "Челюскин". Затертый льдами в Чукотском море, 13 февраля 1934 г. корабль затонул, и среди ледяных просторов остались сто два человека. Возглавляемые известным советским ученым О. Ю. Шмидтом, полярники организовали на дрейфующих льдах лагерь. Только 13 апреля из лагеря были вывезены последние члены экипажа - капитан В. И. Воронин и радиотехник Э. Т. Кренкель. Блестящее мастерство летчиков А. В. Ляпидевского, С. А. Леваневского, В. С. Молокова, Н. П. Каманина, М. Т. Слепнева, М. В. Водопьянова и И. В. Доронина, первыми удостоенных за свой подвиг звания Героев Советского Союза, мужество, выдержка и организованность полярников помогли одержать победу над Арктикой.

С быстрым развитием воздушного транспорта в Арктике возросло значение проблемы спасения экипажей и пассажиров в случае вынужденной посадки на лед в высокосиротных районах Арктики.

"Вполне естественно, что мысль о месте спуска всегда занимает авиатора. Моторы могут закапризничать в любое время, и, если в этот момент нет места для спуска, ему придется плохо. Но все равно: куда ни кинь взгляд, нигде не было ни малейшего признака удобного для спуска места. Повсюду лед больше походил на огромное количество отдельных небольших участков, рассеянных по всей поверхности без конца, без края. А между всеми этими участочками возвышаются высокие каменные заборы" - так писал Руал Амундсен после первого в мире полета до 88° с. ш., совершенного в 1925 г. (Амундсен, 1936).

Впрочем, знаменитый норвежский полярник ошибался в столь категоричном суждении. Ледяные поля местами представляют собой настоящие природные взлетно-посадочные полосы. Но как отыскать такую ровную, лишенную препятствий льдину, если надувы и торосы, ропаки и трещины - все окрашено в однообразный белый цвет и все неразличимо? Да к тому жеказалось невозможным определить с воздуха, насколько прочна льдина, выдержит ли она вес многотонной машины. Эти обстоятельства ставили под сомнение возможность посадки самолета на дрейфующий лед в высокосиротных районах Арктики.

Однако советские полярные летчики полностью опровергли доводы скептиков. В мае 1937 г. Герои Советского Союза М. В. Водопьянов, А. Д. Алексеев, В. С. Мо-



Рис. 27. Парашютисты А. П. Медведев и В. Г. Волович после приземления на Северном полюсе (9 мая 1949 г.)

локов и И.П. Мазурук "приземлились" на ледяное поле у Северного полюса, осуществив высадку советской дрейфующей станции "Северный полюс".

В послевоенные годы летчики - участники советских высокотропных воздушных экспедиций - совершили сотни посадок на льдины, выбранные с воздуха, в различных районах Ледовитого океана (Бурханов, 1955). Весной 1951 и 1952 гг. ряд посадок на неподготовленные льдины совершили также американские летчики, участники высокотропных воздушных океанографических экспедиций "Скайджамп-1" и "Скайджамп-2" (Лаппо, 1957).

Таким образом, опыт показывает, что в случае необходимости летчик может посадить самолет на неподготовленную льдину, сохранить машину и спасти жизнь экипажу и пассажирам. Парашют в Арктике такое же надежное средство спасения, как в любой другой климатической области земного шара. Впервые парашютный прыжок в Арктике осуществил врач Павел Буренин. В июне 1946 г. он прыгнул с парашютом на прибрежный лед о. Бунге (Новосибирские о-ва) и, несмотря на сложные условия, благополучно приземлился и прооперировал пострадавшего зимовщика полярной станции (Шингарев, 1972).

Возможность совершения прыжков с парашютом на дрейфующий лед в высокотропных районах Арктики доказана советскими парашютистами мастером спорта А. П. Медведевым и врачом В. Г. Воловичем (рис. 27). 9 мая 1949 г. в 13 часов 05 минут

они покинули борт самолета на высоте 600 м и приземлились на Северном полюсе на дрейфующую льдину.

Конечно, теплая, громоздкая полярная одежда несколько стесняет действия парашютиста, затрудняя управление куполом, однако главные трудности возникают при приземлении. Однообразный белый цвет ледяного поля сглаживает все неровности, делает невидимыми препятствия вроде торчащих ропаков и нагромождений торосистого льда. Это, естественно, осложняет выбор безопасной площадки (Волович, 1976).

Где бы ни оказались люди, терпящие бедствия, - среди льдов в высокотропных районах Арктики или в заснеженной тундре, - главным их врагом с первой же минуты становится холод. Борьба с холодом, с воздействием на организм низких температур - важнейшая проблема автономного существования человека в Арктике.

Совершенно очевидно, что большое значение в предупреждении поражений холода будет играть одежда. Чем она теплее, тем дольше может выдержать человек полярную стужу. Не случайно арктическая одежда изготавливается из материалов, обладающих низкой теплопроводностью и высокой воздухонепроницаемостью.

Существует прямая зависимость времени, в течение которого организм человека сохраняет тепловой комфорт, от величины температуры окружающей среды и теплоизолирующих свойств одежды.

Например, человек, одетый в летний комбинезон, при температуре минус 5° бу-

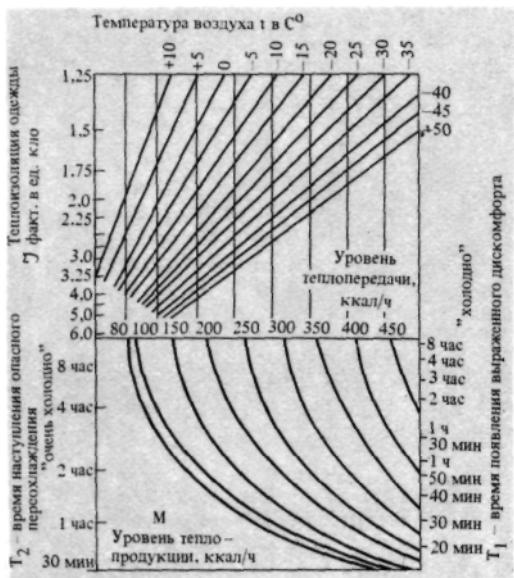


Рис. 28. Номограмма для ориентировочных расчетов допустимого и предельного времени в различных комплектах одежды при разнообразных условиях и физической нагрузке

дет испытывать состояние теплового комфорта не более получаса. Столько же времени пройдет, если его одеть в шерстяное белье и ватную куртку при наружной температуре минус 30° или в комплект, состоящий из шерстяного белья, шерстяного свитера и меховой куртки с брюками, при температуре минус 50°. Если куртку покрыть водоветронепроницаемой тканью и снабдить теплой подстежкой, человек начнет мерзнуть через 45 - 60 минут (Nesbitt et al., 1959). Таким образом, даже самая теплая одежда может обеспечить поддержание положительного теплового баланса при отрицательных температурах внешней среды лишь строго ограниченное время. Рано или поздно теплопотери окажутся больше, чем теплопродукция, и начнется охлаждение организма. Американский физиолог С. Лутц считает, что этот процесс начинает быстро развиваться уже при температуре -12° (Lutz, 1957).

Для расчетов ориентировочного времени переносимости человеком холода в одежде с различной теплоизоляцией В. И. Кричагин, В. И. Хроленко и А. И. Резников составили специальную номограмму (рис. 28), в основе которой была положена формула:

$$Q = \frac{S (33 - t_B)}{I_{\text{факт}}},$$

где  $Q$  - тепловой поток со всей поверхности тела ( $S = 1,6$  кв. м) в ккал/час,  $I_{\text{факт}}$  - фактическая теплоизоляция одежды в единицах кло\*,  $t_B$  - температура окружающего воздуха.

Вторая (нижняя) часть номограммы позволяет вычислить дефицит тепла в организме по формуле  $D = Q - M$ , где  $D$  - дефицит тепла в организме ( $D$ , равное 80 ккал/час, соответствует переходу в состояние дискомфорта II степени, а  $D$ , равное 180 ккал/час, - III степени);  $Q$  - общие теплопотери (в ккал/час) организма, определяемые по верхней части номограммы;  $M$  - теплопродукция организма (в ккал/час).

Пользуясь этой номограммой, можно решать любые задачи по ориентировочному прогнозированию допустимых интервалов времени пребывания человека на холодах, если известны следующие исходные параметры: а) теплоизоляционные свойства одежды ( $I_{\text{факт}}$ ), взятые для ожидаемых условий (покой, физическая нагрузка, без ветра, при ветре); возможна и приближенная оценка фактической теплоизоляции комплекта; б) температура воздуха (реальная или предполагаемая); в) уровень физической нагрузки (измеренный, определенный по таблицам энерготрат или ожидаемый), при расчете можно использовать также величину энерготрат, требуемых для предотвращения замерзания человека до принятия мер к его спасению; г) допустимая в данной обстановке степень дискомфорта ("холодно" или "очень холодно").

Номограммой пользуются следующим образом. Выбранная величина теплоизоляции одежды откладывается на шкале  $I_{\text{факт}}$ . На этом уровне проводится горизонталь до пересечения с линией, обозначающей заданную температуру воздуха. Из этой точки опускается перпендикуляр до дугообразной линии, которая имеет соответствующее обозначение уровня физической нагрузки (в ккал/час); из последней точки проводится горизонталь до пересечения с правой шкалой, где указано время появления дискомфорта II степени, или левой, где отмечено наступление дискомфорта III степени, при котором создается серьезная угроза трудоспособности.

Если числовые значения фактических или ожидаемых энерготрат находятся правее вертикали, проведенной от первой точ-

\* Кло-единица теплоизоляции, равная 0,18 град/ккал/м<sup>2</sup>/час, обеспечивающая состояние комфорта у человека, находящегося в состоянии покоя, при теплообразовании 50 ккал/м<sup>2</sup>/час.

Таблица 2. Температура воздуха в укрытиях различного типа

Тип убежища	Наружная темпера-тура, °C	Скорость ветра, м/сек	Максимальная темпе-ратура воз-духа в ук-рытии, °C	Максималь-ная темпе-ратура при обогреве сухим спиртом, °C	Время обогре-ва, часы
Палатка КАПШ-1 -40, -45 (без снежной обкладки)	-12	5-7 0	-32 -4	-	-
Палатка КАПШ-1 -40 (со снежной обкладкой)		5-7	-25	-	-
Снежная нора	-25, -33	5-10	-5	0	-
Снежная пещера	-18, -27	0-1	-5	0	3-4
Иглу	-22, -27 -35, -42	6-10 3-5	-8 -20	-3 -	3-4
Хижина из снега, утепленная парашютом	-22, -27	6-10	-10	-4	3-4

ки пересечения в нижнюю половину номограммы, то это значит, что теплоотдача через данную одежду недостаточна и организм будет перегреваться. Таким образом, по номограмме можно получить и количественную характеристику перегревания организма. Поскольку избыток тепла в этом случае будет рассеиваться за счет интенсивного потоотделения, можно воспользоваться величиной водопотери для прогнозирования степени дискомфорта. Соответственно этим данным при потоотделении свыше 250 г/час, что соответствует избытку тепла около 150 ккал, будет наблюдаться состояние дискомфорта II степени в сторону перегрева ("жарко"). Избыток тепла определяется разностью между уровнем теплопродукции ( $M$ ) и уровнем ожидаемой теплоотдачи.

Людям, терпящим бедствие, следует попоропиться со строительством временного убежища.

Для этой цели в их распоряжении самый идеальный строительный материал - снег. Его легко пилить, резать. Снежным глыбам можно без усилий придавать любую форму, "на ходу" изменять размеры. Блоки из снега не скользят благодаря его липкости и, приложенные один к другому, через 5-10 минут образуют единый монолит. Но главное то, что снег - отличный теплоизолятор из-за высокого содержания воздуха (до 90%), заполняющего пространство между снежными кристаллами (Чекотилло, 1945; Кузнецов, 1949). Вследствие этого температура воздуха в снежных убежищах обычно на 15-20° выше наружной. А при кратковременном (3-4 часа) обогреве стеарин-

новой свечой или таблетками сухого горючего температуру воздуха в снежной пещере удавалось поднять до 0°, а в иглу до минус 3°, в то время как термометр, висевший снаружи, показывал 18-27° мороза.

Обкладка из снежных кирпичей значительно утепляет любую походную палатку. С помощью такой обкладки толщиной в 40-60 см нам на дрейфующих станциях удавалось сохранять температуру в палатке КАПШ на 15° выше наружной, не прибегая к нагревательным приборам (табл. 2).

Толщина снежного покрова в Арктике обычно невелика, всего 25-90 см. Но снежные массы, перемещаясь под действием ветра, образуют валы-надувы, достигающие порой полутора-двухметровой высоты (Урванцев, 1935; Ведерников, 1962). Нередко плотность их так велика, что выдерживает вес гусеничного трактора (Трешников, 1955). В таком сугробе с помощью ножамачете, пилы-ножовки и т.п. можно выкопать снежную траншею (рис. 29а). Для постройки снежной пещеры в сугробе прорывают тоннель, а затем слепой его конец расширяют до нужных размеров (рис. 29б). Если снег неглубок, для защиты от ветра возводят полутораметровую стенку-заслон из небольших снежных блоков перпендикулярно к направлению господствующего ветра. Определить это направление можно по расположению застругов, своеобразных выступов и углублений в снежном покрове.

Но пожалуй, самым идеальным снежным убежищем является эскимосская хижина иглу (рис. 30). Многие столетия иглу служила единственным зимним жилищем кон-

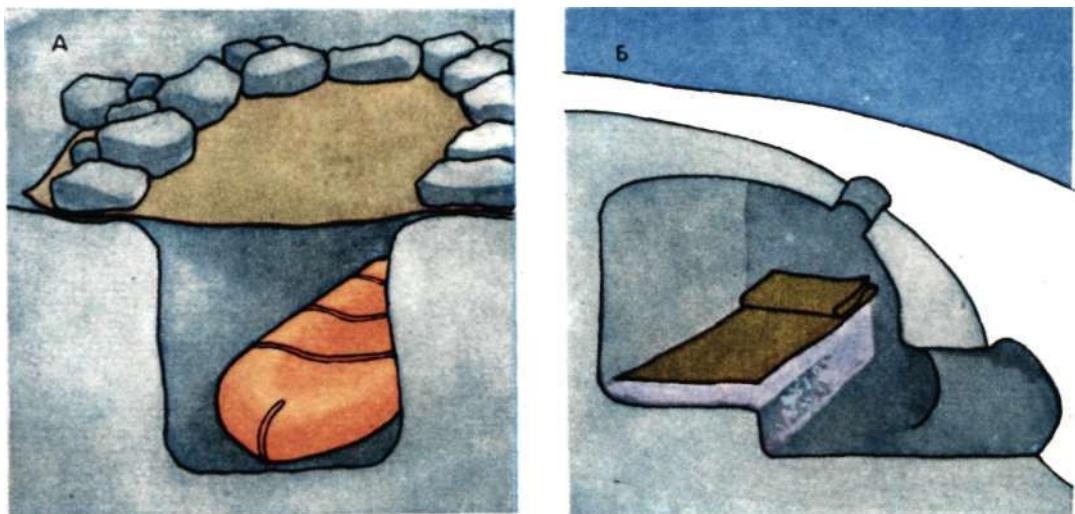


Рис. 29. Снежные убежища: траншея, пещера

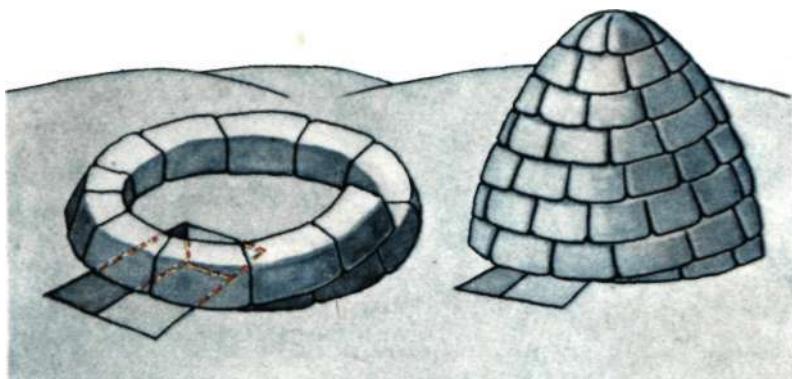


Рис. 30. Иглу

тических эскимосов. Кнуд Расмуссен, изучавший в течение многих лет жизнь и быт эскимосов на Великом санном пути, от берегов Гудзонова залива до Аляски, писал, что порой эти снежные дома представляли собой настоящие архитектурные ансамбли. "В самом главном жилье могли легко разместиться на ночь двенадцать человек. Эта часть снежного дома переходила в высокий портал, вроде холла, где люди счищали с себя снег, прежде чем войти в жилое помещение. С другой стороны к главному жилью примыкала просторная светлая пристройка, где поселялись две семьи. Жира у нас было вдоволь, и поэтому горело по семь-восемь ламп зараз, отчего в этих стенах из белых снежных глыб стало тепло, что люди могли расхаживать полуоголыми в полное свое удовольствие" (Расмуссен, 1958).

Конечно, человеку в условиях автономного существования не до архитектурных

излишеств, но, построив иглу, он надежно защитит себя от ветра и холода. Имеется множество рекомендаций о том, какова должна быть величина иглы, каков оптимальный размер снежных кирпичей, как лучше оборудовать жилище внутри.

Но прежде всего надо отыскать ровный участок с плотным, глубоким, не менее метра, снежным покровом. Затем с помощью веревки, на концах которой привязано по колышку, очерчивают круг, по которому будет укладываться первый ряд снежных кирпичей. Диаметр окружности выбирают в зависимости от числа будущих жителей иглы: на одного человека - 2,4 м, на двух - 2,7 м, на трех - 3 м, на четырех - 3,6 м.

Полярные исследователи, не раз укрывавшиеся за надежными стенами эскимосской иглы, рекомендуют резать блоки длиной 50 - 90 см, шириной 40 - 50 см, толщи-

ной 10 см (Амундсен, 1936; Стефанссон, 1948; Gaines, 1982, и др.)- Если снег недостаточно плотен, толщину блока можно увеличить до 20 см (Берман, 1963). Такая глыба в зависимости от ее размеров и плотности снега весит 20-40 кг. Чтобы извлечь блок, его подрезают с двух сторон на 5-7 см, а затем, подведя инструмент под основание, раскачивают легкими движениями. Траншею, образовавшуюся после выемки блоков, используют в качестве входа в жилище.

Если в строительстве участвуют четверо, то один вырезает кирпичи, второй подносит, третий, став внутри хижины, возводит стены, а четвертый, следуя за ним, затирает снегом щели между глыбами.

Нарезав 15-20 блоков, по периметру окружности укладывают первый ряд. Потом производят разрез по диагонали от верхней кромки одного из блоков первого ряда до ее нижней кромки. В образовавшуюся выемку укладывают первый блок второго яруса и т.д., продолжая укладку по спирали. При этом каждая глыба последующего ряда укладывается под несколько большим наклоном, чем предыдущая. В результате получится хижина с более или менее правильным куполом. Закончив укладку стен, отверстия между блоками затирают снегом. Со стороны траншеи в стенке иглу прорезают входное отверстие.

Если оно находится на уровне или ниже пола, закрывать его нет необходимости. Теплый воздух, заполняющий пространство под снежным куполом словно пробка, не дает холодному наружному воздуху проникнуть внутрь хижины.

Если позволяют запасы топлива, температуру воздуха в иглу на некоторое время повышают на 10-20°. В результате свод хижины слегка оттаивает. Капели при этом не образуется, так как снег, словно промокашка, впитывает образовавшуюся влагу. Когда внутренняя поверхность купола создается влажной, огонь гасят. Вскоре стены покрываются тонкой блестящей, как бы стеклянной, ледяной пленкой, а хижина приобретает необыкновенную прочность.

Для удаления продуктов дыхания людей и отходов горения жировой лампы, свечей, сухого горючего в куполе пробивается вентиляционное отверстие.

Напротив входа сооружают лежанку из снежных блоков высотой 50-70 см, покрыв ее брезентом, парашютной тканью или уложив сверху надутую спасательную лодку днищем кверху.

Обладая некоторым строительным опытом, иглу можно возвести за один-два часа. При его отсутствии строительство займет несколько больше времени. Но все хлопоты окупятся с лихвой, когда снежный дом будет готов и в нем затеплится хотя бы самый крохотный огонек.

Надежным жилищем, а главное не требующим при строительстве особых физических усилий, может стать надувной спасательный плот, входящий в аварийный комплект многих летательных аппаратов. При самых скромных средствах обогрева (2 стearиновые свечи) в 25-градусный мороз можно поднять температуру воздуха внутри плота с минус 20° до плюс 1° (Westergaard, 1971). Температуру удается поддерживать еще более высокой, если плот дополнительно утеплить слоем снежных блоков.

Для обогрева временного убежища, приготовления пищи, таяния снега и кипячения воды используют самые различные средства: стearиновые свечи и таблетки сухого спирта, жир добытых на охоте тюленей, моржей, белых медведей, карликовые деревца, торфяной дерн, сухую траву, плавник (выброшенные на берег стволы и крупные ветви деревьев). Торфяной дерн предварительно нарезают небольшими брикетами и подсушивают, а сухую траву обязательно связывают в пучки.

Наиболее удобна для обогрева небольшого убежища жировая лампа. Конструкция ее несложна. В донышке консервной банки пробивается отверстие, через которое опускают фитиль из полоски бинта, носового платка или другой ткани, предварительно смоченной или натертой жиром. Куски жира укладываются сверху на донышко, и жир, плавясь, будет стекать вниз, поддерживая пламя. Приток воздуха в лампу обеспечивают три-четыре отверстия, пробитые сбоку. Лампа другого типа изготавливается из плоской консервной банки, коробки от аптечки или просто загнутого по краям металлического листа. Ее заполняют горючим, в которое опускают 2-3 фитиля. Пара таких ламп может обеспечить в убежище положительную температуру при самом сильном морозе.

## СВЯЗЬ И СИГНАЛИЗАЦИЯ

Высокая прозрачность воздуха, рефракция, темные пятна открытой воды зачастую крайне затрудняют визуальный поиск терпящих бедствие в Арктике. "Среди узора из

теней, трещин и открытых разводий увидеть четырех человек и две маленькие палатки почти невозможно. Бывали случаи, когда самолет пролетал в полукилометре от нашего лагеря и не замечал нас", - писал руководитель английской трансарктической экспедиции У.Херберт (1972). Поэтому в арктических условиях средствам сигнализации и связи принадлежит особо важная роль.

При низких температурах воздуха емкость аккумуляторных батарей для радиостанции может значительно уменьшиться. Чтобы избежать этого, рекомендуется в условиях холодного климата держать их под одеждой, в спальном мешке или тщательно утеплять любыми средствами, имеющимися под рукой. Иногда попытки установить радиосвязь терпят неудачу, несмотря на полную исправность аварийной радиостанции. Это явление "непрохождения радиоволн", вызванное магнитными бурями, обычно связывают с полярным сиянием (Аккуратов, 1948; Петерсон, 1953). Нередко радиосвязь нарушается во время пурги. Так, Н. Н. Стромилов (1938) - главный радиотехник экспедиции, высаживавшей дрейфующую станцию "Северный полюс-1", отмечал, что "во время пурги в эфире была кажущаяся пустота".

Помимо обычных сигнальных патронов, ракет, зеркала для сигнализации в Арктике успешно использовались оранжево-красные купола парашютов. "Оранжевый цвет - один из крайних в спектре, обладающий наиболее длинной световой волной. Этот цвет отчетливо выделяется на фоне льда и снега" (Аккуратов, 1948).

Не случайно исследователи Арктики и Антарктики издавна применяют снаряжение, окрашенное в красные и ярко-оранжевые тона (Водопьянов, 1939; Byrd, 1935, и др.).

"Надо сказать, что машины оранжевой окраски очень удобны в условиях северных полетов, они видны издалека; мы шли на высоте тысяча пятьсот метров и, несмотря на это, отчетливо видели самолет, а если бы окраска была другой, мы бы его вряд ли заметили", - писал Герой Советского Союза В.С.Молоков (1939).

## ЭНЕРГОТРАТЫ ОРГАНИЗМА В АРКТИКЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПИТАНИЕМ В УСЛОВИЯХ АВТОНОМНОГО СУЩЕСТВОВАНИЯ

Как влияют низкие температуры на организм человека, оказавшегося в условиях Арктики? Знание этого имеет немаловаж-

ное практическое значение для жизнеобеспечения человека при автономном существовании. По мнению отечественных и зарубежных ученых, низкие температуры окружающей среды сами по себе уже нарушают баланс между расходованием энергии и ее образованием в организме (Кандор, 1968; Burton et al., 1940). На их воздействие он отвечает своеобразной защитной реакцией - усилением теплоизоляции. Эта реакция на холод названа немецким гигиенистом Р. М. Рубнером "химической теплорегуляцией" (Бартон, Эдхолм, 1957). Советский физиолог А. Д. Слоним (1952), например, считает, что в условиях длительного воздействия низких температур поддержание температуры тела на постоянном уровне происходит не за счет процессов химической терморегуляции, а главным образом за счет регуляции теплоизоляции.

На характер и степень изменения обменных процессов при низких температурах мнения исследователей расходятся. Одни считают, что основной обмен у лиц, прибывших в Арктику, понижается. Причем это снижение, особенно к концу Полярной ночи, весьма значительно, 15 - 30% по отношению к принятым физиологическим стандартам (Байченко, 1937; Синадский, 1939; Слоним и др., 1949; Lindhard, 1924). В. В. Борискин (1973), исследовавший уровень основного обмена у зимовщиков дрейфующей станции "Северный полюс-4", установил, что изменения его не превышают 7 - 8%. Другие ученые указывают, что в арктических условиях основной обмен имеет тенденцию к повышению на 4 - 5%, а у лиц, постоянно работающих вне помещений, - на 10 - 16% (Кандор, Раппопорт, 1954; Данишевский, 1955; Кандор и др., 1957; Удалов, Кузнецов, 1960; Добронравова, 1962). Аналогичные результаты получили канадские физиологи, изучавшие основной обмен у эскимосов и военнослужащих канадских BBC (Bollerund et al., 1950). Было установлено, что даже кратковременное воздействие холода увеличивает потребление кислорода в 2,5 раза, что свидетельствует об увеличении обменных процессов (Hoggarth et al., 1956). Но как отечественные, так и зарубежные исследователи сходятся во мнении, что энерготраты организма в Арктике существенно повышаются. Уровень суточных энерготрат у людей, занятых одной и той же физической работой, в Арктике на 15-30% выше, чем в условиях умеренного климата (Шворин, 1957; Кандор, Раппопорт, 1957; Кандор, 1960). Определяя методом непрямой калоримет-

рии энерготраты летнего состава на Крайнем Севере, Ю.Ф. Удалов и М.И. Кузнецова (1960) установили, что они выше по сравнению со средней полосой на 10%. По сообщению О. Эдхолма, у зимовщиков английской антарктической станции энерготраты при выходе из помещений и работе на открытом воздухе возрастили с 5 до 9 - 10,5 ккал/мин (Edholm, 1974).

По данным В.В. Борискина (1969), энерготраты при ходьбе по ровной местности со скоростью 4-4,5 км/час в средней климатической полосе и в Арктике составляют соответственно 227 и 422 ккал/час, а, например, энерготраты при копании снега достигают 670 ккал/час.

И дело не только в действии на организм низкой температуры окружающей среды. Высокий расход энергии связан с целым комплексом различных факторов: ношение тяжелой, сковывающей движение одежды, ветер, высота снежного покрова и т.д. Только замена демисезонной одежды на теплую ведет к повышению расхода энергии при легкой физической работе на 7% (Gray et al., 1951), а при выполнении тяжелой работы - на 25% (Борискин, 1973).

Необходимость компенсировать большие энергетические траты издавна учитывалась полярными исследователями. Не случайно арктические рационы всегда отличались высокой калорийностью, иногда в 2-3 раза превышающей общепринятую (Webster, 1952). Так, калорийность суточного рациона зимовщиков дрейфующей станции "Северный полюс-1" составляла 6250 ккал (Беляков, 1939). Зимовщики дрейфующих станций "Северный полюс-2" и "Северный полюс-3" питались рационами энергетической ценностью 4500-5000 ккал/сутки (Волович, 1955). В советских антарктических экспедициях используются пищевые рационы такой же высокой калорийности - 4000-5000 ккал (Деряпа и др., 1964). А например, американский суточный рацион для зимовщиков антарктических станций имел 5944 ккал (Milan, Rodahl, 1961; Orr, 1965).

Однако, соглашаясь с необходимостью использовать в Арктике высококалорийные рационы, ученые разошлись во взглядах на важность компонентов питания. Одни придерживались мнения, что основу рациона должны составлять белки, ибо их недостаток оказывается на самочувствии и работоспособности людей (Rodahl et al., 1962); другие считали, что белок должен составлять лишь незначительную часть суточного пайка

(Mitchell, Edman, 1964); третьи полагали, что наиболее выгоден рацион, состоящий из одних углеводов, и люди, использующие его в пищу, гораздо лучше переносят низкие температуры от минус 2 до минус 30° (Keeton et al., 1946). "Сахар является в высшей степени ценным теплообразующим веществом, и поэтому его суточная норма была доведена до 200 г" (Шелктон, 1935).

Многие исследователи указывали на важную роль жиров, которые, по их мнению, повышают устойчивость человека к холода (Митчел и др., 1946; Батсон, 1950, и др.).

Надо сказать, что еще в недавнем прошлом наиболее популярным продуктом, который обычно брали с собой в дальние походы арктические и антарктические путешественники, была смесь жира с сушеным мясом - пеммикан. В течение многих десятилетий состав пеммикана почти не претерпевал изменений. Он использовался участниками американских экспедиций в Гренландию в 1853-1855 гг. под руководством доктора Е.Кэна (1866) и А.Грили в 1881-1884 гг. (Грили, 1935). Австралийская антарктическая экспедиция под руководством Дугласа Моусона в 1911-1914 гг. пользовалась пеммиканом, состоявшим на 50% из говяжьего жира и на 50% из сущеной говядины (Mouson, 1935). В пеммикане, который взял с собой Фритьоф Нансен во время лыжного похода к Северному полюсу, животный жир был заменен кокосовым маслом (Нансен, 1956). Покоритель Северного полюса Роберт Пири для придания пеммикану более приятного вкуса добавлял к мясожировой смеси сущеные фрукты (Пири, 1906), а Руал Амундсен - сущеные овощи и овсяную крупу (Амундсен, 1936). Один килограмм пеммикана, изготовленного по рецепту Р.Амундсена, полностью покрывал энергетические потребности участников санных поездок первой Американской антарктической экспедиции 1928 г. (Бэрд, 1935).

Совершенствование пеммикана продолжалось и в последующие годы. К тому времени, когда Ричард Бэрд начал в 1933 г. подготовку ко второй антарктической экспедиции, пеммикан, изготовленный по рецепту Д. Комана и З. Губенкоу, представлял из себя весьма сложное блюдо, состоявшее из 18 компонентов (Бэрд, 1937).

Современные аварийные рационы для Арктики включают в себя высококалорийные продукты, содержащие главным образом белки и жиры.

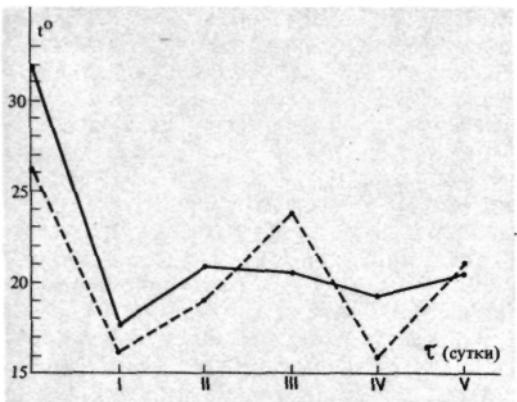


Рис. 31. Изменения температуры поверхности кожи (--- стопа и —— кисть) в 5-суточном эксперименте в Арктике

По данным специалистов Американской арктической лаборатории, комбинированный белково-жировой рацион в 8160 ккал обеспечивает высокую работоспособность и хорошую физическую выносливость при совершении десятисуточного марша на 160 км (Rodahl, 1956; Rodahl et al., 1962).

Исследования Ю. Ф. Удалова (1961, 1964) в условиях Заполярья показали, что аварийный рацион с повышенным содержанием жиров обеспечивает более высокую работоспособность и ведет к меньшим потерям массы тела. Так, испытуемые, питавшиеся обычным рационом, теряли за семисуточный переход по лесисто-болотистой местности в среднем 1,9-3,5 кг, в то время как лица, использовавшие экспериментальный жировой рацион, - от 1,2 до 2,9 кг. При этом ни у одного участника эксперимента не отмечалось каких-либо нарушений жирового и углеводного обмена.

Для изучения вопросов питания в условиях автономного существования в Арктике и энергобаланса организма нами были проведены специальные эксперименты, в которых участвовало 12 испытуемых. Одетые в зимнюю одежду с теплоизоляцией  $3,96 \pm 0,05$  кло, они в течение 5 суток находились в неотапливаемых снежных укрытиях, покидая их лишь на несколько часов для выполнения физических упражнений и работы средней тяжести. При наружных температурах минус 16 - 32° температура в укрытиях удерживалась в пределах минус 5 - 10°. Испытуемые в течение всего времени питались аварийным рационом общей энергетической ценностью 3400 ккал при

водопотреблении, ограниченном до 600 мл в сутки. Несмотря на неблагоприятные температурные условия, тепловое состояние испытуемых в течение эксперимента изменилось незначительно. Так, температура тела (под языком) удерживалась на уровне  $35,9 \pm 0,1^\circ$ , а средневзвешенная температура кожи составляла  $30,0 \pm 0,4^\circ$ . Вместе с тем теплосодержание организма постепенно снижалось, достигнув на пятые сутки эксперимента  $83,9 \pm 3,7$  ккал (дискомфорт I степени). Особенно сильно охлаждались стопы и кисти. Испытуемые жаловались на "онемение" стоп, температура которых упала до  $15-16^\circ$  (рис.31).

Поскольку энерготраты организма за эксперимент, определяющиеся с помощью газоанализа и хронометражем, составляли 12 - 12,5 тыс. ккал, а ценность пищевого рациона была лишь несколько выше 3000 ккал, калорический дефицит достигал примерно 9000 ккал. Его восполнение шло за счет внутренних, тканевых резервов. Об этом свидетельствовали потери азота с мочой ( $38,0 \pm 2,1$  г), соответствовавшие распаду 240,0 г тканевых белков, и увеличение содержания в крови неэстерифицированных жирных кислот ( $850 \pm 100$  мэкв/л). В результате потери массы тела испытуемых составили в среднем  $5,4 \pm 0,3$  кг.

Как показали исследования углеводного обмена, в условиях низких температур организм весьма интенсивно использует свои углеводные депо, о чем говорило увеличение в первые сутки эксперимента содержания в крови сахара (до 105 до 122 мг%). В последующие дни наблюдалось постепенное снижение этого показателя, достигшее к концу эксперимента  $56,0 \pm 5,7$  мг% (Воловичидр., 1977).

В результате исследований Г. М. Данишевского (1955), В. Б. Ефремова (1956), И. М. Каракалицкого (1959) было установлено, что в условиях низких температур значительно возрастают потребности организма в аскорбиновой кислоте. В связи с этим оказалось необходимым пересмотреть и увеличить нормы витамина С для Крайнего Севера до 100 - 125 и даже до 150 мг в сутки (Шворин, 1953; Немец, Лизарский, 1957).

На нарушения обмена витамина С и комплекса витамина В при низких температурах в Антарктиде указывают в своей работе Н. Р. Деряпа и И. Ф. Рябинин (1977).

Поскольку аварийный рацион рассчитан на относительно кратковременное пребывание человека при низких температурах, воп-

рос о содержании витаминов на первый взгляд не имел существенного значения.

Однако исследования, проведенные нами в Арктике в 1972 - 1973 гг., показали, что при сочетании низких температур с субкальорийным питанием потребности организма в витаминах увеличиваются. Об этом свидетельствовало снижение экскреции витаминов с мочой. Так, например, содержание аскорбиновой кислоты в суточной моче у испытуемых уменьшалось почти в 4 раза. Отчетливо снизилось содержание в моче тиамина (с  $1050 \pm 265$  до  $600 \pm 156$  мкг), рибофлавина (с  $720 \pm 251$  до  $70 \pm 12$  мкг), пиродоксамина (с  $2770 \pm 252$  до  $840 \pm 145$  мкг).

Еще более интенсивно эти процессы протекают при большой физической нагрузке. У всех участников экспериментального 35 - 40-километрового марша по тундре при морозе  $15 - 40^{\circ}$  было обнаружено значительное снижение содержания в моче аскорбиновой кислоты.

Таким образом, полученные данные свидетельствовали, что даже кратковременные физические нагрузки в сочетании с низкой температурой окружающей среды и субкальорийным питанием могут привести к дефициту витамина С в организме\*. Это обстоятельство нельзя не учитывать при комплектовании аварийных рационов и разработке питания участников арктических лыжных походов, санных экспедиций и т.д. При расчетах можно воспользоваться нормами, разработанными профессором В. В. Ефремовым (1963) для Крайнего Севера. По его данным, суточный рацион питания должен содержать: витамина А - 2,5-3,0 мг, каротина - 5,0-6,0 мг, витаминов В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub> - по 5,0 мг, никотиновой кислоты - 30 - 40 мг, витамина Д - 1,25 - 2,5 мкг.

Как бы ни был богат и разнообразен аварийный пищевой рацион, рано или поздно возникнет вопрос о его восполнении за счет ресурсов "кладовой" Арктики. Некогда В. Стефанссон высказал мнение, что это не столь сложно, поскольку "тюлени и медведи водятся в Арктике повсеместно и их надо только найти" (Stefansson, 1921). Действительно, тюлени и медведи встречаются в самых отдаленных от земли районах Центрального Полярного бассейна. Зимовщики дрейфующей станции "Северный полюс-1" видели белых медведей и нерп на  $88^{\circ}$  с.ш. (Папанин, 1938; Кренкель, 1940).

\* В исследованиях принимали участие О. К. Бычков, А. З. Мнациканьян, В. Н. Усов, О. А. Вировец.

Не раз появлялись медведи и даже песцы в районе полюса относительной недоступности (Толстиков, 1957; Яковлев, 1957). Во время дрейфа станции "Северный полюс-3", когда она находилась на  $89^{\circ}$  с.ш., белые медведи напали на научную группу, производившую промеры океана (Волович, 1957; Яцун, 1957).

Не раз сотрудники дрейфующих станций видели в разводьях тюленей. И все же большинство знатоков полярного мира не разделяет оптимизма Стефанссона. "Судя по нашему опыту, Стефанссон не прав в своих заключениях,- писал известный норвежский ученый Х. Свердруп (1930).- Экспедиция, которая пожелала бы отправиться на север от Сибири, надеясь одной охотой добывать там пропитание, пошла бы навстречу верной гибели". Не менее категоричен в своей оценке рекомендаций Стефанссона Руал Амундсен. И дело не только в бедности арктической фауны, но и в том, что при охоте на морского зверя даже опытным охотникам требуется порой масса терпения и сноровки, чтобы заполучить желанную добычу. "Летом, когда полярные моря кишат зверем, - указывал известный советский полярник Г. А. Ушаков, - добыча дается здесь нелегко. Охота требует от человека много упорства, здоровья, тренировки, выносливости, наблюдательности и настоящего тяжелого труда" (Ушаков, 1953). Таким образом, в случае автономного существования на дрейфующих льдах запас продовольствия следует расходовать с максимальной экономией, учитывая вероятное время оказания помощи или выхода на берег.

На арктических островах, там, где располагаются "птичьи базары", терпящим бедствие не придется страдать от голода. В их распоряжении всегда будет вдоволь птичьего мяса и яиц.

Поскольку гнездовья расположены на карнизах отвесных скал, сбор яиц представляет определенные трудности. В целях безопасности собирать птичьи яйца должны два человека. Один из них, спустившись на гнездовый карниз и придерживаясь за укрепленную сверху веревку, собирает яйца, а другой страхует сборщика, подтягивая или ослабляя веревку по мере необходимости (Успенский, 1958).

Яйца, лежащие на труднодоступных участках, можно доставать с помощью сачка, сделанного из куска ткани и палки длиной 2 - 3 м. В теплое время года в остроной и материковой тундре ставят силки на мелких грызунов - зайцев, леммингов. Особен-



Рис. 32. 1 -морошка, 2 -клюква болотная



Рис. 33. 1 - брусника, 2 - голубика

но успешна охота в летние месяцы, когда гуси, утки во время линьки временно теряют способность летать и сотнями собираются на берегах водоемов, густо поросших осокой.

С помощью петель, установленных между карликовыми деревцами, даже в разгар зимы в кустарниковой тундре и на северной окраине лесотундры можно, охотиться на белую, или тундреную, куропатку.

Хотя растительный мир Арктики не отличается богатством, но вместе с тем в летне-осенний период в тундре на торфяных болотах, на склонах холмов и галечных осыпях можно отыскать немало растений, и в первую очередь ягоды, вполне пригодные в пищу.

Морошка (*Kubus chamaemorus* L.). Невысокое, до 8 - 10 см, травянистое растение с широкими листьями из пяти долек и мелкими белыми цветами. Золотистые плоды, напоминающие малину, приятного кисловатого вкуса обладают противоцинготными свойствами. Растет повсеместно в болотистых местах.

Щебнистые склоны холмов, сухие кочки, высокие торфяники островной и материковой тундры нередко покрыты зарослями вечноzelеного кустарничка с кожистыми

листьями, из-под которых выглядывают алые горошинки ягод. Это брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L.). Ягоды брусники, созревающие в конце полярного лета, имеют приятный кисло-сладкий вкус. Бруснику легко спутать с толокнянкой (*Arctostaphylos uva ursi* Spr.). Эта ошибка при неосторожном жевании может стоить поломанного зуба, так как внутри суховатой мучнистой ягоды этого кустарничка находится твердая косточка. Различают эти растения по характеру листьев. У брусники они загнуты по краям, у толокнянки плоские.

Голубика (*Vaccinium uliginosum* L.). Растение с розоватыми цветами, овальными листочками и водянистыми ягодами синеватого цвета. Встречается на островах и в материковой тундре на торфяных болотах, на кочках между кустарниками.

Клюква болотная (*Oxycoccus palustris* Pers.). Ползучий кустарник с вечноzelеными овальными листочками. Края загнуты, с оборотной стороны имеют как бы восковой налет. Хрупкие, водянистые, красного цвета ягоды, созревая в августе, остаются на веточках в течение всей зимы. Хорошее средство против цинги. Растет на торфяных болотах материковой тундры.

Камнеломка колоскоцветная (*Saxifraga*



Рис. 34. Толокнянка. 1-ягоды, 2- обратная сторона листа, 3 -обратная сторона листа  
брускини

hieracif olia). Травянистое растение с длинным, до 30 см, мясистым стеблем и эллиптическими листьями. Удлиненное колосовидное соцветие с красноватыми цветами. В пищу употребляются молодые побеги. Встречается на каменистых склонах береговых холмов островной и материковой тундры.

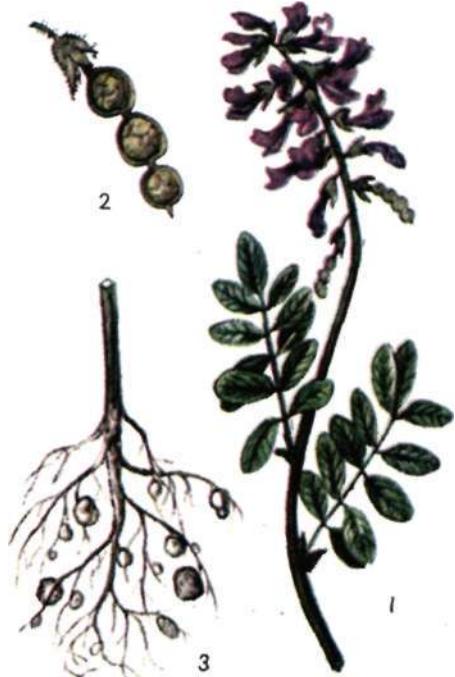
Копеечник арктический (*Hedysarum obscurum* L.), так'питутана (чукотск.). Высокие, до полуметра, стебли этого травянистого растения с перистыми листьями увенчаны кистями крупных ярко-красных или пурпурных цветков. Его толстое, уходящее глубоко в почву корневище с клубеньками богато белками и пригодно в пищу как в свежем, так и в сухом виде. Растет копеечник всюду по тундре на сухих щебнистых склонах, по галечникам на луговинах арктических островов.

Дягиль, или дудник (*Archangelica officinalis* Hof fm.). Крупное растение, до 3 м высотой, с цилиндрическим толстым стеблем, большими перистыми листьями. Молодые, нежные черешки, очищенные от

Рис. 35. Камнеломка колосоцветная



Рис. 36. Копеечник.  
1-верхняя часть  
цветущего расте-  
ния, 2 -ягоды,  
3 - клубеньки



кожуры, съедобны в сыром виде. Произрастает на берегах ручьев, в кустарничках материковой тундры.

Водяника, или вероника (*Empetrum nigrum* L.). Мелкий стелющийся вечнозеленый кустарник с узкими неопадающими листочками, похожими на хвою ели. Плоды черные, круглые, с несколькими косточками. Ягоды остаются на кусте в течение всей зимы. При употреблении их в большом количестве может появиться головокружение. Растет на болотах, торфяниках и мшистых местах, на каменистых, щебнистых склонах в тундре и на островах.

Горец живородящий (*Polygonum viviparum* Lr.). Небольшое травянистое растение с узкими продолговатыми листьями и мелкими белыми или розовыми цветами, вытянутыми на длинном стебле в виде колоса. В нижней части соцветия имеются мелкие темные луковки. Луковки и корневище можно употреблять в пищу в сыром иливареном виде. Встречается на островах, в прибрежной тундре.

Оксирис (Oxyria digyna Hill). Травяни-

Рис. 37. Дягиль



Рис. 38. Водяника



гах рек. Ложечная трава издавна используется северными народами как средство против цинги, так как содержит витамин С. Ее листья и стебли употребляют в свежем виде.

По внешнему виду, пищевым качествам и способу употребления с хреном арктическим сходна ложечная трава гренландская, растущая по песчаным и глинистым берегам водоемов.

Нордосмия холодная (*Nordosmia frigida* Hook.), лапкор (коми), или какыпак (чукотск.), - травянистое растение с безлистным высотой до 40 см стеблем. Его прикорневые треугольные листья достигают в диаметре 15 см. Ярко-белые или розовые цветы собраны в корзинке на верхушке растения. Листья и цветущие стебли, напоминающие по вкусу сельдерей, съедобны в сыром виде, длинные корневища - в жареном. Распространена повсеместно в тундре на кочках, по берегам ручьев и рек.

Крестовник лировидный (*Senecio resedae-folius* Less.). Растение с полым стеблем, заканчивающимся одиночной корзинкой ярко-желтых с фиолетовым оттенком цветов. Его овальные листья и цветущие стебли съедобны. Растет в тундре и на островах на щебнистых склонах и в сухих местах.

В тундре на торфяных болотах, на камнях и стволах деревьев нередко встречаются различные виды лишайников (*Lichenes*), которыми можно дополнить свой продуктный рацион (Куренкова, Дьячков, 1945).

Широко распространены в материковой и островной тундре лишайники из рода *Cladonia*, известные под общим названием "олений мох". Их небольшие ветвистые кустики с листообразными лопастями напоми-

стое растение с почковидными листьями округленной формы и сухим перепончатым расщупром. Съедобна в вареном виде. Встречается в тундре повсеместно.

Клайтония остролистная (*Claytonia acstifolia* Pall.). Небольшое травянистое растение с узкими листьями и крупными розоватыми цветами. Корень растения клубневидный (клайтония клубневая) или удлиненный толстый (клайтония остролистная), имеет вкус картофеля. Пригоден в пищу в сыром и вареном виде во время цветения или до него. Встречается в тундре на каменистых склонах и в поймах рек Сибири и Дальнего Востока.

Ложечная трава, нередко называемая хреном арктическим (*Cochlearia arctica* Schlecht.), - травянистое растение высотой до 40 см с розеткой толстоватых овальных прикорневых листьев. Мелкие белые или лиловые цветочки сжаты в плотные кисти. Растет повсеместно вдоль побережья Северного Ледовитого океана в островной и материковой тундре на песчаных и галечных бере-

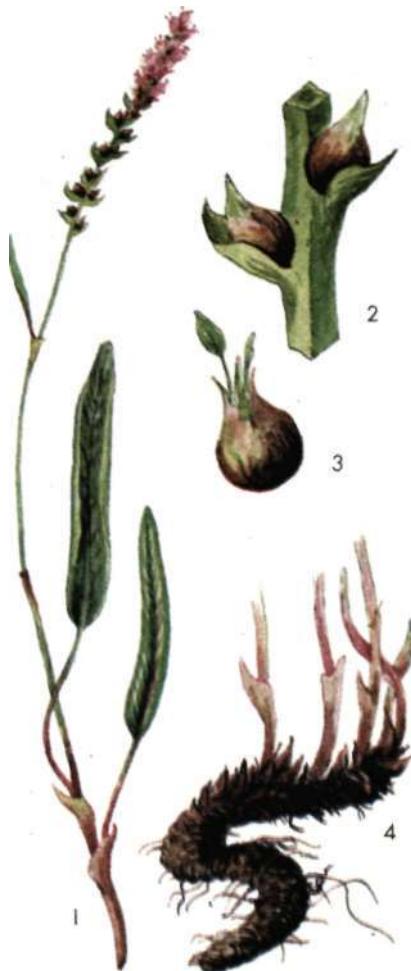


Рис. 39. Горец живородящий. 1 - общий вид, 2 и 3 - луковичка, 4 - корневище

нают кораллы. Кожистое, буроватое сверху и более светлое снизу слоевище вымачивают 1 - 2 суток в воде, к которой добавляют золу, а затем кипятят 15 - 20 минут. Остуженный отвар быстро застывает, превращаясь в питательную, студенистую массу.

Цетрария исландская, или исландский мох (*Cetraria Islandica* (L.) Ach.), имеет вид низкорослых беловато- или зеленовато-коричневых кустиков, состоящих из плоских или почти трубчатых лопастей до 10 см длиной и 0,5-4 см шириной. Цетрария широко распространена на болотах среди мхов, в тундре и лесотундре. Отвары из цетрарии весьма питательны, так как ее таллом (вегетативное тело) содержит до 70%



Рис. 40. Оксиря



Рис. 41. 1 - Клайтония остролистная, 2 - клайтония клубневая



**Рис. 42. Ложечная трава. 1-общий вид растения, 2 - плоды**

хорошо усваиваемого крахмала лихенина. Отвар из цетрарии можно применять и в качестве лечебного средства: при желудочно-кишечных заболеваниях как обволакивающее, а при катарах верхних дыхательных путей (трахеитах, бронхитах) - как отличное отхаркивающее средство. Своим лекарственным действием цетрария обязана усниновой кислоте, обладающей сильными антибиотическими свойствами.

Кроме того, благодаря содержащейся в лишайнике паралихестериновой кислоте отвар можно пить как тонизирующее средство. Отвар готовят из расчета 1 - 2 столовых ложки измельченного таллома на стакан воды. После тридцатиминутного кипячения отвар процеживают, остужают и принимают 3 - 4 раза в день по 1 столовой ложке.

Лишайник из семейства umbilicaceae, покрывающий скалы и валуны, словно



**Рис. 43. Нардозмия холодная**



**Рис. 44. Крестовник лировидный**

Рис. 45.

1 -Исландский мох,  
2 - Олений мох



сморщенная темно-коричневая кожа, используется в пищу эскимосами. Его следует предварительно вымочить в воде, а затем высушить и растолочь. При варке порошок превращается в клейкую, кашицеобразную массу, содержащую много растительного белка (Stefansson, 1945; Science in Alaska, 1952).

Источником питания могут служить грибы, которые являются неотъемлемой частью тундры. Из 50 распространенных видов грибов наиболее часто встречаются 20 видов. Уже в арктической тундре появляются различные виды сыроеек. В лишайниково-моховых тундрах (особенно там, где есть кустарники и карликовые деревца) можно собрать березовики, грузди. Особенno много грибов в горных скалисто-щебнистых и кустарниковых тундрах. В пищу используют водоросли-фукусы и ламинарии, образующие целые заросли в прибрежной зоне арктических морей (Зинова, 1957). Выброшенные волнами, они тянутся вдоль берега длинными буро-зелеными валами. Водоросли богаты питательными веществами, белками, углеводами.

### НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ВОДНО-СОЛЕВОГО ОБМЕНА И ВОДООБЕСПЕЧЕНИЕ В АРКТИКЕ

На первый взгляд обезвоживание - это процесс, возникающий лишь при высоких температурах, когда организм, борясь с перегревом, вынужден расходовать много

воды на образование пота. Казалось бы, в Арктике человек полностью застрахован от дегидратации. И вместе с тем при отрицательных температурах водопотеря бывает столь значительной, что создает серьезную угрозу организму.

Не случайно многие полярные исследователи жаловались на постоянное ощущение жажды (Нансен, 1956; Рябинин и др., 1973). Причины ее помимо недостатка в питьевой воде могут быть различными: усиленное потоотделение, вызванное тяжелой физической работой в теплой, стесняющей движения одежде (Joy, 1963; Banksy, 1970), низкая температура и сухость воздуха, поступающего в легкие, который там, нагреваясь, поглощает значительное количество влаги (Milit.surgeon, 1951; Mather et al., 1953), и, наконец, холодовый диурез (усиление мочеотделения при низких температурах воздуха) (Stein et al., 1949). Некоторые авторы усматривают причину полиурии в снижении потоотделения при низких температурах воздуха (Merve, 1960; Goldsmith, 1960).

На резкое усиление секреции мочи у людей и животных после перехода из среды с умеренной температурой в более низкую указывали ряд исследователей (Мокрое, Кимбаровский, 1950; Bazett et al., 1940, и др.). Учащение диуреза иногда до 7-15 раз в сутки, связанное с усиливением секреции мочи, мы неоднократно наблюдали у участников высокоширотных воздушных экспедиций и зимовщиков дрейфующей станции "Северный полюс-3" в первые меся-

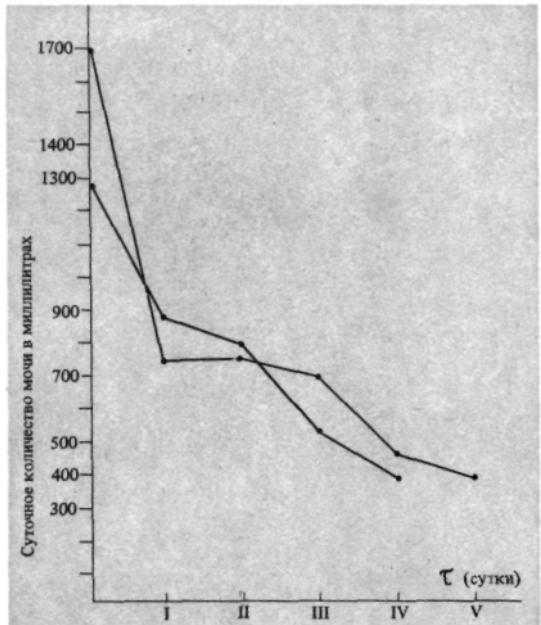


Рис. 46. Изменения мочеотделения во время 5-суточного эксперимента в Арктике

цы пребывания в Центральной Арктике. Аналогичные данные приводят в своих работах врачи дрейфующих станций СП-4, СП-5 и др. (Палеев, 1959, 1961 и др.). Полагают, что в основе этого процесса лежит, с одной стороны, значительное перераспределение объема крови и повышение ее оттока к внутренним органам (Бернштейн, 1964), а с другой - уменьшение реабсорбции воды в почечных канальцах из-за снижения функциональной деятельности задней доли гипофиза, вырабатываемой антидиуретический гормон (Оганесьян, 1955; Bader et al., 1952). Однако в условиях охлаждения организма при ограничении водопотребления мочеотделение может значительно снизиться. Так, в наших экспериментах с пребыванием испытуемых в снежных убежищах наблюдалось уменьшение диуреза с 1300-1700 мл до 400-450 мл в сутки (рис. 46).

Нарастание мочеотделения, сопровождаясь увеличением потерь хлористого натрия, может вызвать нарушение водно-солевого баланса (Rogers, James, 1964). Видимо, именно этим и объясняются явления обезвоживания, которые наблюдались во время экспериментов в Арктике у испытуемых, питавшихся субкалорийными аварийными рационами, несмотря на хоро-

шее обеспечение водой (Brosek, Grand, 1955).

В последующих исследованиях удалось установить, что этот процесс можно купировать приемом двууглекислого натрия (соды). Так, например, испытуемые, принимавшие ежедневно 250 мэкв (1,2 г) соды, теряли воды на  $0,93 \pm 0,2$  л меньше, чем те, кто не получал ее, хотя порция воды у них была на 1 л больше (Rogers et al., 1964). Оптимальная доза, обеспечивающая положительный баланс натрия и устраняющая ацидоз и кетонурию, была определена в 100 мэкв (0,5 г) двууглекислого натрия (Rogers et al., 1968; Rogers, Eksnis, 1969). Что же касается суточной нормы воды, то, по мнению специалистов, она должна быть не менее 2-3 л (Кандрор, 1968; Orth, 1949; McLaughlin, 1981, и др.), хотя, по некоторым данным, можно ограничиться 1,2 л/сутки (Hawkins, 1968).

В летний период в высокоширотных арктических районах любые потребности в пресной воде можно обеспечить за счет так называемых снежниц-водоемов, образующихся на поверхности ледяного поля в результате таяния снежного покрова. Порой они не больше лужицы, но иногда представляют собой настоящие озера пресной воды размером в сотни квадратных метров (Самойлович, 1934; Папанин, 1937). Таяние снегов бывает столь интенсивным, что, например, зимовщикам дрейфующей станции "Северный полюс-3" в течение всего лета приходилось бороться с талыми водами (Волович, 1957; Яковлев, 1975). Глубина снежниц обычно достигает 0,3-1,5 м (Дриацкий, 1962). Вода в них чистая, прозрачная, с незначительным от 0 до 3 мг% содержанием солей. Ее без опасения можно пить, не подвергая ни кипячению, ни химической обработке. Интересно, что в недалеком прошлом полярные исследователи опасались использовать для питья воду, образовавшуюся при таянии льда и снега. Среди них господствовало предубеждение, что талая вода вредна для организма. В ней усматривали одну из главных причин возникновения цинги. Именно поэтому Джордж Де-Лонг - начальник американской экспедиции к Северному полюсу на судне "Жаннетта" (1879-1881 гг.) - категорически запретил пользоваться для питья талой водой из снежниц и требовал перегонять ее в специальном кубе, несмотря на необходимость экономить топливо. "Если нам посчастливится вернуться домой, избежав случаев цинги, - писал он в дневнике, - я припишу

это исключительно чистой воде, которую мы пьем" (Де-Лонг, 1936).

Летняя тундра изобилует водоисточниками-болотцами, ручьями, озерками. Однако воду из них перед употреблением необходимо кипятить или обрабатывать бактерицидными таблетками.

В холодный период года источником воды в высокосиротном арктическом районе служит "старый лед". В молодом льде промежутки между ледяными кристаллами более или менее равномерно заполнены солевыми ячейками с рассолом, который выделился в процессе льдообразования. Соленость молодого льда от 5 до 25%, что делает его совершенно непригодным для получения пресной воды (Smith, 1962). При повышении температуры льда увеличивается объем включенного в него рассола, и ячейки постепенно удлиняются, превращаясь в сквозные каналы, по которым рассол проникает между ледяными кристаллами, опускаясь все ниже и ниже. Этот процесс, особенно интенсивный в летние месяцы, ведет к непрерывному опреснению верхних слоев льда, которое постепенно распространяется на всю его глубину (Кан, 1974). Чем старее лед, тем меньше в нем содержится солей. Поэтому верхняя часть многолетних паковых льдов, поднимающихся над уровнем ледяного поля, зачастую почти совершенно пресная. Опреснение пакового льда идет и в зимнее время вследствие разности температур верхней и нижней поверхности льда. Старый, опресненный лед узнают по его своеобразной голубой окраске, слаженным очертаниям и блеску. Молодой, свежевзломанный лед имеет темно-зеленый цвет и похож, по образному выражению В. Стефанссона, "на каменные глыбы в гранитной каменоломне или, если он тонок, набитое стекло". Иногда он напоминает аквамарин с оттенком прозрачной зелени.

Источником воды может служить также плотный, слежавшийся снег, но выход воды из него составляет не более 7 - 15%, т. е. для получения 1 л воды необходимо растопить 10 - 15 тыс. см снега, а это связано с большим расходом топлива, каждый грамм которого в условиях автономного существования на вес золота. Так, по подсчетам Хокинса, на получение одной пинты воды (0,6 л) при температуре воздуха минус 45° требуется 100 ккал тепла (Hawkins, 1968), то есть надо сжечь 10 - 12 г керосина.

На льду в высокосиротном арктическом районе для получения воды используется лишь верхний слой (10 - 15 см) снежного

покрова, содержание солей в котором незначительно, всего 7 - 10 мг%. Слой снега, прилежащий ко льду, более насыщен солями, что ухудшает вкусовые качества питьевой воды. В условиях автономного существования при необходимости экономить топливо полезно воспользоваться опытом северных народов. Эскимосы, например, набивают снегом мешочки, сшитые из кишок моржа, и помещают их под меховую парку. Остаточного тепла тела вполне хватает на получение за 5 часов 1,13 л воды (Родаль, 1958). Пользуясь полулитровой флягой из мягкого полиэтилена, помещенной под меховую куртку, нам удавалось получить за 10 часов 0,5 л воды.

## ПЕРЕХОД В АРКТИКЕ

Жестокий мороз, пронзительный, сбивающий с ног ветер, слепящая метель, многочисленные препятствия создают немало трудностей в походе, преодоление которых требует напряжения всех сил и большой выносливости.

При подготовке к переходу особое внимание уделяется подгонке и защите обуви от увлажнения, так как ноги - самое уязвимое место полярного путешественника. Для утепления обуви обычно используются всевозможные стельки из фетра, войлока, сенной травы и т. п. В условиях автономного существования весьма эффективно защищают обувь от увлажнения бахилы. Это мешки или чехлы из какой-либо ткани, которые надеваются поверх обуви и благодаря образованной прослойке воздуха сохраняют поверхность ее относительно теплой. Образующийся водяной пар конденсируется на внутренней поверхности бахилы, которая превращается в своеобразный водосборник, непрерывно высушивающий обувь. Чтобы сохранить ноги в тепле, рекомендуется поверх носков надевать мешочек из пластика, а затем вторую пару носков. Образующееся "мертвое" воздушное пространство обеспечивает надежную теплоизоляцию ног (Schornak, 1975).

Очень важно утеплить голову и лицо, так как на них приходится значительная часть теплоотдачи организма. При температуре минус 4° теплоотдача с головы составляет почти 50% всей теплоотдачи человека в состоянии покоя (Edwards et al., 1957). По данным П. Бобста, теплопотери с незашитенной головы при температуре воздуха минус 5° могут составить около половины

общей теплопродукции организма, а при минус 15° - почти три четверти (Bobst, 1976).

По плотному, ровному снежному насту можно идти со скоростью 5-6 км/час (Миккельсен, 1914; Самойлович, 1934).

Советская спортивная экспедиция, стартовавшая 16 марта 1979 г. с о-ва Генриетты, преодолев около 2 тыс. км по дрейфующим льдам Северного Ледовитого океана, на семьдесят шесть сутки, 31 мая, достигла Северного полюса. Средняя скорость движения на лыжах составляла 3-3,5 км в час. Максимальная протяженность пути, пройденного за десять пятидесятиминутных переходов, достигала 38 км в сутки. Совершенно очевидно, что скорость движения снижалась до сотен и даже десятков метров в час на участках с торосистым льдом. Таким образом, если учесть, что даже при высочайшей спортивной подготовке участников полярной экспедиции скорость их движения на лыжах была относительно небольшой, уход терпящих бедствие с места аварии можно рекомендовать лишь в самом крайнем случае.

Большую сложность во время переходов представляет ориентирование, поскольку обычный магнитный компас в высоких широтах дает большие отклонения и ошибка в ориентировании может составить более 10°. Известно, что на стрелку компаса воздействует сила земного магнетизма, которая складывается из горизонтальной и вертикальной составляющих. С увеличением широты сила горизонтальной составляющей постепенно ослабевает, она не может удержать стрелку в направлении север - юг, и показания компаса искажаются.

Среди бесконечного заснеженного пространства тундры, однообразного белого ландшафта высокоширотных арктических районов, где ровные, как стол, ледяные поля прерываются беспорядочными грудами бело-голубых торосов, нет ни одного темного пятнышка, которое могло бы служить ориентиром. Из-за этого человек порой совершенно теряет представление о расстоянии.

Помощь в ориентировании могут оказать снежные надувы, сохраняющие определенную конфигурацию под воздействием господствующих ветров. По ним можно выдерживать направление движения, а иногда даже определиться по странам света.

Наиболее узкой, низкой своей частью надувы располагаются с наветренной стороны и, постепенно повышаясь, круто обры-

ваются с подветренной. Таким образом, на арктических островах, где преобладают восточные ветры, обрывистая сторона надува будет обращена к западу; в высокоширотных арктических районах, для которых характерны южные ветры, она укажет направление на север (Визе, 1940; Тарбеев, 1940; Сдобников, 1953).

Немало помех в Арктике создает рефракция, вызванная разностью температур нижних слоев воздуха и воды. Луч зрения, проходя через среды различной плотности, преломляется в горизонтальном и вертикальном направлениях, искажая наблюдаемые на горизонте предметы. Вследствие рефракции видимый горизонт понижается или, что бывает чаще, повышается. Признаком появления миража обычно служит волнобразное дрожание горизонта, возникновение в атмосфере легкой мглы.

"Рефракция настолько сильна, - записал я в дневнике 23 сентября 1954 г., - что вся западная сторона горизонта кажется теперь окруженной барьером из гранитных столбов, будто совсем недалеко от нас поднял ледяные берега вынырнувший из океана остров" (Волович, 1957).

Веселую шутку сыграла рефракция с датскими полярными исследователями Унгером и Поульсеном. Однажды они увидели на пригорке мускусного быка. "В каждом мгновенно проснулся охотник, оба поползли на брюхе по всем правилам искусства, укрываясь в русле высохшей речонки. Наконец приблизились к ничего не подозревавшему животному на расстояние выстрела и уже подняли ружья, как вдруг - что такое? Никак у животного хвост? И впрямь оно вдруг замахало хвостом, громко залаяло и бросилось навстречу бравым охотникам, которые, наверное, готовы были спрятаться в мышиную норку, убедившись, что зверь, к которому они так осторожно подползли, - одна из их собственных собак" (Миккельсен, 1914).

Арктический туман тоже зачастую невероятно искажает предметы и пейзажи. "Низкий берег кажется горным хребтом, снежные заструги высокими вершинами, а отдельные маленькие камни или даже помет песца чуть ли не скалами" (Ушаков, 1953).

Участники экспедиции "Комсомольской правды" рекомендуют во время переходов по дрейфующим льдам для обеспечения безопасности и выбора наиболее удобного маршрута вести специальную разведку группой из двух человек. Разведчики уточняют состояние маршрута, наличие проходов в

полях взломанного льда, в грязах торосов, места сужения разводий, определяют необходимость использования плавсредств для преодоления обширных полыней и т.д. (Шпаро, Хмелевский, 1974). Преодоление препятствий на маршруте требует знания определенных правил и приемов. Небольшие 2 - 3-метровые трещины можно просто перепрыгивать, сняв с себя весь лишний груз и перебросив его на противоположную сторону, 4 - 6-метровые участки, заполненные снежной кашей (снежурой), переходят с помощью "снежного моста" из больших глыб и обломков льда (Шпаро, 1972). Если путь преграждает высокая грязь торосов, лучше всего попытаться обойти ее или отыскать в радиусе 300 - 500 м проход. Преодолевать грязь надо не торопясь, соблюдая максимальную осторожность, так как глыбы льда зачастую находятся в неустойчивом положении, и, обрушившись под ногами, могут причинить серьезную травму (перелом, вывих, растяжение связок).

Но пожалуй, самым сложным и порой непреодолимым препятствием является открытая вода - разводья и полыни. Узнать о них можно заранее по цвету неба, в котором, словно в гигантском зеркале, отражается поверхность океана.

Об открытой воде всегда предупреждает водяное небо - темные пятна на низких облаках. Нередко испарения воды, сгущаясь в холодном воздухе, образуют над разводьями густой черно-бурый туман, напоминающий дым лесного пожара (Пири, 1935; Ушаков, 1953).

Сплошным ледяным полям соответствует так называемое ледяное небо - характерное белесоватое отсвечивание на нижних слоях облаков над льдами, расположеными за границей видимости (Зубов, 1948). Ледяное небо особенно хорошо заметно в темную облачную ночь, когда при высокой прозрачности воздуха ледяной отблеск бывает виден миль за 20. Покрытые снегом берега, когда еще на море нет льдов, иногда видны за 50 - 60 миль (Бурке, 1940).

Небольшие разводья можно преодолеть на спасательной лодке или использовать в качестве своеобразного парома отдельно плавающую льдину, отталкиваясь от окружающих льдин палкой или ножом. Но переправа через участки открытой воды - крайняя мера. Их лучше обойти или переждать, пока образуется прочный лед. Процесс льдообразования идет довольно быстро, и тем интенсивнее, чем ниже температура

воздуха. Так, прирост льда (при начальной толщине 10 см) составляет при температуре минус 5° всего 0,6 см, с понижением температуры до минус 25° - 2,9 см, а, например, при минус 40° - 4,6 см за сутки (Зубов, 1945).

В соответствии с формулой, выведенной Н. М. Коруновым (1940), предельная статистическая нагрузка  $p$  (в тоннах) связана, с толщиной льда ( $H$ ) :

$$H = 17,3 \text{ Yp.}$$

Коэффициент 17,3 включает в себя "среднюю площадь опоры. Если принять вес человека с грузом за 200 кг, то  $H = 8,5$  см. Однако, чтобы избежать случайностей, абсолютно надежным следует считать лед толщиной не менее 15-20 см (Гиавер, 1958; Шпаро, Хмелевский, 1974).

Молодой, свежеобразовавшийся лед отличается от старого более темной окраской и тонким, ровным снежным покровом без застругов и надувов. Участки молодого льда рекомендуется преодолевать по одному, страхуя идущих с помощью веревки. При этом снаряжение, погруженное в спасательную лодку, следует оставить на краю старого льда. Но если лед неожиданно провалился, надо постараться принять горизонтальное положение, а в качестве опоры использовать нож, воткнув его в лед. Этот простой способ не раз спасал жизнь людям, провалившимся под лед (Ушаков, 1953; Гиавер, 1958). Выбравшись из воды, человек должен, несмотря на холод, немедленно раздеться, выжечь одежду и развести, если возможно, костер. Опытные полярники считают, что, как ни страшна перспектива раздевания на морозе, она более безопасна, чем продолжение перехода в мокром обмундировании (Бартлет, 1936; Пинегин, 1952; Фрейхен, 1961).

Особую опасность представляют торошения льда и быстрые разломы ледяного поля. При первых признаках торошения (скрежет льда, образование разломов и нагромождений льдин) переход немедленно прекращается, и после оценки обстановки люди должны покинуть опасный участок, выбрав направление, где ледяное поле находится в спокойном состоянии. При быстрых разломах поля, когда края его могут разойтись на расстояние в несколько десятков метров, разъединив членов группы, действия не должны быть излишне поспешными. Следует оценить создавшуюся обстановку, определить возможность обхода образовав-

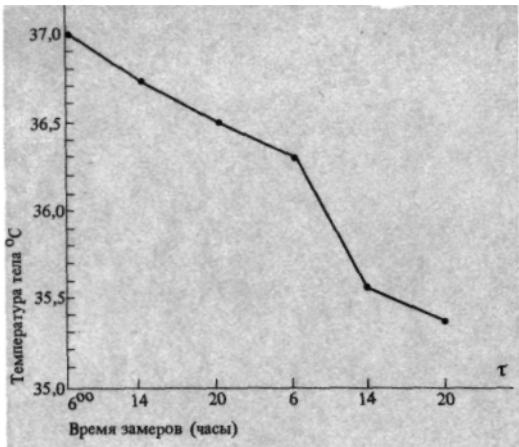


Рис. 47. Изменение температуры тела вовремя перехода в Арктике

шегося разводья и лишь в крайнем случае прибегнуть к помощи надувной лодки.

Зимние переходы в тундре не менее трудны. Единственным ориентиром, который иногда может помочь в выборе правильного направления, служат гурии - искусственные груды камней, сложенные на берегу в качестве опознавательного знака. Нередко в гурии находится банка с запиской, из которой можно получить ценную информацию, необходимую для принятия решения и определения дальнейших действий.

Особенно опасен переход во время пурги. Сильный, пронизывающий ветер сбивает с ног, изматывает силы, затрудняет дыхание, человек быстро слабеет. Так, при ветре 25 м/сек темп движения снижается с 5 до 0,5 - 1 км/час.

Воздействие низких температур в сочетании с сильным ветром ведет к быстрому увеличению энерготрат. Например, при ходьбе при встречном ветре они возрастают до 645 ккал/час. В результате организм, расходуя тепло, быстро охлаждается. Так, у испытуемых, участвовавших в 40-часовом переходе по тундре при температурах воздуха минус 15 - 40° и ветре, достигавшем порывами до 20 м/сек, температура тела снизилась с 37 до 35,4° (рис. 47). Кроме того, при скорости ветра выше 10 м/сек нормальное дыхание нарушается, поскольку воздушный поток затрудняет акты вдоха и выдоха (Ицкова, 1954). Но что самое главное, в пургу люди лишаются способности здраво осмысливать создавшееся положение, теряют ориентировку и в результате легко становятся жертвами мороза. "Не

подлежит сомнению, - писал известный английский полярник Роберт Скотт, - что человек в пургу должен поддерживать не только кровообращение в своих членах, но и бороться против онемения мозга и отупения рассудка, грозящих роковыми последствиями" (Скотт, 1955). Один из участников экспедиции Р. Скотта, врач Э.Аткинсон, во время пурги отошел на несколько метров от домика, чтобы сделать замер температуры, и тут же сбился с пути. В течение 6 часов бесцельно бродил он в непроглядной снежной мгле, то ложась, то снова вставая, то петляя из стороны в сторону. Только счастливая случайность спасла его от верной гибели. Арктика знает немало трагических случаев, когда люди, запутавшись в пурге, замерзали у самого порога своего дома.

Вот почему опытные полярники считают, что при первых признаках пурги - усиливии ветра и снегопада - следует немедленно прекратить переход и укрыться в снежном убежище до окончания непогоды (Сдобников, 1953; Фрейхен, Соломонсон, 1963, и др.). "Лучшее и самое верное средство против пурги при любых условиях - переждать ее", - советует Ушаков (1953).

В теплое время года переходы по дрейфующему льду осложняет талая вода. Дно бесчисленных снежниц изобилует впадинами, неровностями, на которых легко поскользнуться, получить травму или в лучшем случае основательно промокнуть.

В летней тундре поверхностный слой почвы, оттаяв под лучами солнца, превращается в вязкое, труднопроходимое болото, а бесчисленные ручейки и речушки заставляют часто менять направление, что удлиняет маршрут и увеличивает утомление. Обстановка усугубляется частыми дождями и туманами, усложняющими ориентирование и препятствующими определению места нахождения по небесным светилам.

## ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Наиболее характерными арктическими заболеваниями можно считать патологические состояния, вызванные воздействием холода на организм человека. Они крайне разнообразны и широко варьируют от легких и сравнительно благоприятных форм (катары дыхательных путей) до тяжелых клинических поражений (отморожения, общее замерзание).

Длительное пребывание человека в условиях низкой температуры, особенно в ветреную погоду, при недостаточно теплой одежде, отсутствии укрытий и средств обогрева может привести к общему охлаждению организма. Способствовать замерзанию будут переутомление, недоедание, кровопотери и т.д. (Гирголав, Шейнис, 1944). "Замерзание - это не просто физический процесс охлаждения и оледенения, а сложнейшая биологическая реакция, на всем своем протяжении координируемая и контролируемая центральной нервной системой, и особенно головным мозгом" (Шейнис, 1963). Нередко глубокое охлаждение и даже смерть человека наблюдаются и при положительных температурах. Так, изучая протоколы судебно-медицинских вскрытий, Б. А. Альтер установил, что в 48,8% случаев смерть наступила при температурах воздуха, доходивших до плюс 10° (Альтер, 1964).

В настоящее время в процессе замерзания определяют 4 стадии. На первой стадии охлаждения нередко отсутствует снижение температуры тела и наблюдаются лишь некоторые нарушения нервной деятельности.

На второй стадии (адинамической), когда температура тела снижается до 35°, появляется интенсивная мышечная дрожь, затем развивается общая слабость, затрудняется речь, замедляется мышление. При 32,2 - 30° дрожь исчезает, сменяясь регидностью мышц. Вместе с тем сохраняются активное дыхание и кровообращение.

Третья стадия (сопорозная), когда температура тела опускается до 29-27,2°, характеризуется постепенной потерей контакта с окружающей средой. Ослабляется и замедляется дыхание. Пульс становится слабым и едва прощупывается. При 26,6 - 25° наблюдается потеря сознания. Нередко сознание угасает полностью. Однако при активном согревании все эти явления быстро исчезают.

В четвертой (коматозной) стадии развиваются глубокие нарушения деятельности дыхательного и сосудистого центров головного мозга. При 24 - 23° исчезают сухожильные рефлексы, болевая и тактильная чувствительность. Дальнейшее падение температуры тела до 20 - 17° ведет к развитию коллапса, необратимым поражениям головного мозга и в конце концов к гибели организма (Акимов, Зверев, 1976).

Основная задача оказывающих помощь при замерзании - устраниить факторы, угрожающие жизни в данный момент: наложить

жгут при кровотечении, сделать искусственное дыхание и, конечно, принять меры, предупреждающие дальнейшее охлаждение.

Оказание помощи в условиях автономного существования - это в первую очередь отогревание человека любыми доступными средствами: теплом костра, грелками, горячим питьем, осторожным массажем и т. д.

Прием внутрь алкоголя, особенно в третью и четвертую стадиях, в настоящее время многими специалистами считается противопоказанным в связи с его угнетающим действием на высшие отделы центральной нервной системы (Шейнис, 1943, 1963; Шульцев, 1957; Акимов и др., 1976; Starlinger et al., 1944).

Воздействие низких температур, особенно при ветре, на открытые или плохо защищенные участки тела может вызвать отморожения. В начальной стадии (первая степень) наблюдаются лишь побледнение кожи и потеря чувствительности. Затем кожа принимает синюшную окраску, на ней образуются пузыри, заполненные мутной кровянистой жидкостью (вторая степень). При отморожении третьей степени происходит омертвение кожи и подлежащих тканей. Оказание помощи на первой стадии сводится к восстановлению кровообращения в поврежденных тканях растиранием пораженных участков шапкой, внутренней стороной перчатки, куском шерстяной ткани и т. п. до появления покраснения и восстановления болевой чувствительности. Ни в коем случае нельзя использовать для этой цели снег. Его кристаллы легко травмируют кожу, уже поврежденную при замерзании, способствуя проникновению инфекции (Пахомов, 1960; Hanson et al., 1969, и др.). Отмороженные конечности можно отогревать теплой водой с мылом, сопровождая обогрев массажем. При образовании пузырей на отмороженный участок накладывают стерильную повязку с синтомициновой эмульсией.

Поскольку при отморожении болевые ощущения нередко отсутствуют, так как исчезает чувствительность, необходимо постоянно наблюдать за лицами товарищей. При появлении белых пятен на коже лица, резком побледнении кончика носа, мочек ушей, подбородка быстрое растирание оказывается вполне эффективным. Своевременно обнаруженное отморожение легко устранить прежде чем наступят серьезные расстройства (Арьев, 1940).

В результате длительного воздействия влажного холода на нижние конечности

(при ношении отсыревшей обуви, влажных носков) может нарушиться кровообращение стоп и развиться состояние, называемое траншейной стопой. Ступни и пальцы ног бледнеют, немеют. Нога постепенно опухает, становится болезненной. Ходьба затруднена. В тяжелых случаях наступают глубокие расстройства кровообращения в тканях стопы вплоть до их омертвения. Весьма важно помнить, что траншейная стопа может возникнуть даже при положительных температурах воздуха. Самая надежная профилактика этого заболевания - тщательный уход за обувью, своевременное ее просушивание, а также регулярная замена влажных носков сухими.

Тяжелая физическая работа даже при отрицательных температурах воздуха обычно сопровождается обильным выделением пота, который пропитывает нижнее белье и внутренние слои одежды. Поскольку главный изолятор, обеспечивающий теплозащитные свойства одежды,- воздух, то при намокании влага, вытесня его из "мертвого" пространства, повышает теплопроводность ткани. В результате организм охлаждается гораздо быстрее. Чтобы этого избежать, рекомендуется при выполнении тяжелой физической работы (строительство убежища, переноска грузов и т.д.) снимать часть верхней одежды, расстегивать воротник, манжеты. Обеспечив этими простыми мерами вентиляцию пододежного пространства, можно предупредить перегрев и, следовательно, усиление потоотделения. После окончания работы одежду вновь надевают полностью. Для предупреждения отморожений следует регулярно просушивать обувь, одежду, при ветре закрывать лицо импровизированной маской.

**Снежная слепота.** Пожалуй, ни одна арктическая экспедиция прошлого не обходится без упоминания о снежной слепоте. Описание ее симптомов мы находим в дневниках Е.Кэна (1866) и Ю.Пайера (1935), Д.Де-Лонга (1936), Ф.Врангеля (1948) и многих других. Снежная слепота не только доставляла много страданий арктическим путешественникам, но и бывала причиной неудач целых экспедиций.

Один из отрядов Великой Северной экспедиции, под руководством Дмитрия Стерлего娃 достигший 22 марта 1740 г. западных берегов Таймыра, не мог продвигаться дальше из-за снежной слепоты, поразившей всех ее участников. Такая же беда постигла отряд Дмитрия Лаптева (Яников, 1949).

И в наше время участники экспедиций в Центральную Арктику не раз страдали от этого заболевания (Волович, 1957; Шпаро, Хмелевский, 1974).

Снежная слепота, или снежная офтальмия, - это своеобразный ожог конъюнктивы и роговой оболочки глаза ультрафиолетовыми лучами солнца, отраженными от снежных кристаллов. Особенно часто она возникает весной, в период "сияния снегов", когда отражательная способность снежного покрова возрастает (Синадский, 1939).

Сначала вы перестаете различать разности уровней поверхностей, затем в глазах появляется ощущение, словно под веки попал мелкий песок. К вечеру рези становятся нестерпимыми. Глаза воспаляются, веки отекают, и человек по-настоящему слепнет, становясь удивительно беспомощным. Чем только не лечили в прошлом офтальмию: компрессами, спиртовой настойкой опия, даже никотиновым табаком.

Во время высокоширотных экспедиций мы успешно применяли 10 - 20%-ный раствор альбуцида, закапывая его ежедневно по 1 - 2 капли в каждый глаз. Для лечения офтальмии используются также растворы 0,25%-ного сернокислого цинка, 1%-ного раствора протаргола. Однако в условиях автономного существования, когда медикаментозные препараты отсутствуют, самым надежным средством оказывается темнота. Одного-двух дней пребывания в убежище или в темной, светонепроницаемой повязке оказывается достаточно для полного излечения. Чтобы облегчить боль, можно использовать холодные примочки (Ушаков, 1953; Snowblindness, 1968).

Весьма важно помнить, что это заболевание не дает иммунитета и при неосторожности все может повторяться столько раз, сколько раз человек отнесется пренебрежительно к правилу носить очки-светофильтры. После излечения он еще долго остается предрасположенным к этому заболеванию.

Как это ни парадоксально, но в облачный день опасность заболеть снежной офтальмией значительно выше, чем в солнечный. Разгадка состоит в том, что в облачный день из-за рассеянного света все вокруг становится одинаково белым: и небо, и снег, и лед. Бугры и снежные уступы, даже крупные, не отбрасывают теней и становятся неразличимыми. Чтобы не налететь на препятствие или не угодить в яму, приходится до предела напрягать зрение. Тем самым глаз лишается природного защитного механизма, который при ярком солнце ограни-

чивает попадание в него отраженного ультрафиолета.

В прошлом для защиты глаз принимались самые разнообразные меры. Так, участники экспедиции Ф. П. Врангеля завешивали глаза черным крепом; спутники капитана Д. Де-Лонга использовали сетки из конского волоса; Р. Пири применял куски меха; Ф. Нансен и его товарищи при переходе через Гренландию пользовались красными и синими шелковыми вуальями; Р. Амундсен и его спутники во время санного похода к Южному полюсу защищали глаза кожаными повязками с узкими щелями. Северные народы - эскимосы, ненцы, чукчи и др. - нередко использовали для этой цели деревянные или костяные пластинки с прорезями.

Наиболее верное средство предупреждения заболевания - очки-светофильтры. Правда, мнения специалистов о цвете стекол расходятся. Возможно, это объясняется тем, насколько стекла того или иного цвета позволяли работать, передвигаться, вести наблюдения. Например, Р. Амундсен считал лучшим цветом стекол желтый. Большинство исследователей Арктики и Антарктики отдают предпочтение очкам дымчатого цвета (Синадский, 1939а; Стакородомский, 1946; Стефанссон, 1948; Бэрд, 1937, и др.). Дымчатые очки имеют существенное преимущество: уменьшая яркость освещения, они не изменяют восприятия окружающих предметов (Минеев, 1936). При отсутствии очков их можно сделать в виде полосок из любого светонепроницаемого материала - брезента, проявленной фотопленки и даже из костяных и деревянных пластинок, в которых прорезаются тонкие щели или точечные отверстия.

### **Отравление печенью полярных животных.**

Среди болезней, встречающихся в Арктике, особое место занимает своеобразное отравление, возникающее при употреблении в пищу печени белого медведя. Первые сведения об этом заболевании относятся к XVI в. О нем упоминают Е. Кэн (1866) и Ю. Пайер (1935), Д. Де-Лонг (1936), А. Норденшельд (1936) и другие полярные исследователи.

"Могу сказать по моему опыту, - читаем мы в дневнике штурмана В. И. Альбанова (1926), - что печень белого медведя вредна. У всех так сильно болит голова, что можно подумать, что мы угорели и даже хуже. Кроме того, у меня во всем теле сильная ломота, и у многих расстройство желудка".

Врач полярной экспедиции на Землю Франца-Иосифа в 1884 - 1897 гг. Кетлиц отмечал те же симптомы - головную боль и бессонницу у лиц, поевших медвежью печень, а у тех, кто съел ее в большем количестве, даже тошноту и рвоту. Такое состояние продолжалось у них 7 - 8 часов а бессонница проходила через сутки (Нансен, 1939).

Аналогичные явления наблюдались у людей, употреблявших в пищу печень тюленя. В мае 1961 г. группа моряков получила на обед по 150 - 200 г обжаренной и проваренной в соусе тюленьей печени. Первые признаки - тошнота, головные боли - появились через 5 часов. К ним присоединились озноб, чувство "жара" во всем теле, головокружение, светобоязнь, болезненность при движении глазными яблоками, а у некоторых многократно повторявшаяся рвота. Через 24 - 72 часа острые явления стали постепенно стихать и у всех больных появилось пластинчатое шелушение кожи, начиная с лица, затем на туловище и конечностях (Александров и др., 1963). Заболевание с подобными симптомами наблюдалось у людей, использовавших в пищу печень кита, моржа, акулы (Пославский, Богаткина, 1948), морского зайца (Леонов, 1953).

Многие врачи и исследователи отмечали, что тяжесть интоксикации стоит в прямой связи с количеством съеденной печени и протекает с рядом характерных симптомов. Так, через полтора-три часа после приема пищи обычно появляется головная боль, сопровождающаяся явлениями пищевого отравления: тошнотой, рвотой, понесом, сильными резями в желудке и кишечнике. Температура подскакивает до 39 - 40°. Больные жалуются на одышку, сердцебиение. Примерно через 36 - 72 часа кожа начинает обильно шелушиться и отходит целыми пластами. Впрочем, заболевание быстро идет на убыль, и на второй - третий день наступает выздоровление.

Причина этой странной болезни долгое время оставалась загадкой. Правда, известный русский врач и полярный исследователь А. А. Бунге еще в 1901 г. высказал предположение, что виновник ее - витамин А, который, вероятно, в чрезмерно большом количестве содержится в медвежьей печени. В последующие годы эта догадка полностью подтвердилась. Химический анализ экстрактов из медвежьей печени показал, что в одном грамме ее содержится до 20 тыс. МЕ ретинола - витамина А (Ефремов, 1957). Поскольку для удовлетворения насущных потребностей организма необходимо

димо всего 3300 - 7800 МЕ витамина А, т. е. 1,0-2,5 миллиграмма, человек, "одолевший" двухсот-трехсотграммовую порцию медвежьей печени, вместе с ней получит одновременно гигантскую дозу витамина А, в 4 - 6 млн. МЕ, которая превышает норму в сто с лишним раз. Не мудрено, что этого количества более чем достаточно, чтобы вызвать тяжелое отравление (Натансон, 1974).

Экспериментальными исследованиями, проведенными в середине пятидесятых годов, было окончательно установлено, что загадочное заболевание, возникающее при использовании в пищу печени некоторых морских млекопитающих и рыб, не что иное, как гипервитаминоз А (Перфильев, Баркаган, 1957; Hillman, 1956, и др.).

**Глистные инвазии.** Нередко у полярников, употребляющих в пищу сырое мясо белых медведей, нерпы, арктических рыб, возникали заболевания, вызванные попавшими в желудочно-кишечный тракт гельминтами, главным образом двумя их видами: широким лентецом (*Diphillobotrium latum*) и трихинами (*Trichinella spiralis*).

Это объяснялось высоким процентом зараженности полярных млекопитающих и рыб гельминтами. К числу особо тяжелых недугов относится поражение трихинами - трихинеллез.

После относительно продолжительного, 10-20 дней, инкубационного периода у человека появляются резкие боли в мышцах конечностей, туловища, в глазных яблоках. Температура повышается до 40°. Быстро развиваются отеки конечностей. Нередко кожа покрывается сыпью. Заболевание протекает длительно, на фоне либо постоянной бессонницы, либо сильной сонливости, с трудом поддается лечению, и, хотя исход обычно благоприятен, нередко наблюдаются тяжелые осложнения в виде менингоэнцефалитов и тромбоза артерий. Лечение инвазий длительно и достаточно сложно, но их легко избежать, отказавшись от употребления в пищу сырого мяса, особенно замороженного, называемого строганиной, которое считается в Арктике своеобразным деликатесом. Чтобы обезопасить себя от заражения гельминтами, мясо полярных животных рекомендуется нарезать ломтями не толще 2,5 см и тщательно проваривать в течение 2,5 - 3 часов.



### 3. ТАЙГА

#### КРАТКАЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗОНЫ ТАЙГИ

"Дикий, труднопроходимый лес на севере Европы и Азии" – так определяет в своем словаре С. И. Ожегов слово "тайга".

На языке некоторых сибирских народов "тайга" значит "горы, покрытые лесом". С точки зрения геоботанической тайга – это обширные леса, образованные одним или несколькими видами хвойных деревьев, главным образом сосны, лиственницы, кедра (светлохвойная тайга), ели, лихты (темнохвойная тайга). Лишь иногда в результате лесных пожаров и порубок встречаются в виде примеси береза да осина.

Таежная зона протянулась от Скандинавии до берегов Тихого океана, от полярной тундры до отрогов Тян-Шаня. Тайга – это и высокоствольные приенисейские боры с их бесконечными и непроходимыми зарослями, и западно-сибирский величайший в мире болотный массив, и карело-кольские ландшафты с частой сетью озер, коротких, порожистых речек и моховых болот, и печорские сосновые чащи с их лугами, холмами и скалами, поросшими лишайниками, пересеченные бурными, порожистыми реками, и светлые кедровые леса Восточной Сибири, и густые чащи Уссурийского края с широколиственными и субтропическими породами. К ней можно отнести северные леса Соединенных Штатов Америки и пер-



Рис. 48. Зона тайги

вобытные дебри Канады.

Особенно неприветлива и сумрачна темнохвойная тайга. "Кому приходилось бывать среди типичной тайги, например в дремучем пихтово-еловом лесу, тот, конечно, испытывал особенное ощущение, вызываемое его угрюмой и величественной картиной, увеличиваемое еще своеобразным гулом ветра, скользящего между плотной хвоей... Но впечатление это, конечно, будет несравненно сильнее у того, кто знает, что, проникая в такую тайгу, например, из березового леса, он переступает из современной нам обстановки в обстановку седой старины, существовавшую уже в те отдаленнейшие времена, когда на земле не было еще нынешнего могущественного властелина ее - человека" (Крылов, 1949). Человеку, впервые оказавшемуся в таком первобытном лесу, на всю жизнь запомнится сырой полумрак под непроницаемым для солнечных лучей темно-зеленым пологом из переплетавшихся друг с другом мохнатых лап-ветвей хвойных великанов. Длинные голубовато-серые космы лишайников,

свисающие с отмерших нижних ветвей. Тягостное безмолвие, словно обитатели леса навсегда покинули этот неприветливый край. Лишь иногда нарушит тишину надрывный крик кедровки или короткая, как автоматная очередь, дробь дятла. Густой подлесок вперемежку с зарослями кустарника создает трудности на каждом шагу, а гигантские завалы из упавших стволов, особенно в пойменных дебрях, встают порой непреодолимой преградой перед неопытным путником.

Своеобразен климат тайги. На смену относительно короткому жаркому лету, когда ртутный столбик нередко поднимается до  $27-30^{\circ}$ , приходит хмурая, ветреная осень. Из густых туч, плывущих над самыми вершинами лиственниц и елей, сыплет морось, а порой на тайгу обрушивается многочасовой ливень. Становится прохладно. Среднесуточная температура держится в пределах  $0 - 10^{\circ}$ . Зима вступает в свои права в ноябре - декабре, и тогда тайгу сковывают 40 - 55-градусные морозы (Берг, 1952; Семенов, 1971). Заставают в белом

безмолвии лесные великаны, разукрашенные густым инем. Все тонет в огромных сугробах. Глубокую тишину зимнего леса лишь иногда нарушает громкий выстрел треснувшего в морозных объятиях дерева да глухой гул снежных глыб, обрушившихся с отяжелевших ветвей.

Животный мир тайги удивительно богат. Нередко здесь можно встретить стада оленей и косуль, величественного лося и могучего кабана. Медведи, волки, росомахи - далеко не полный перечень таежных хищников. Семейство грызунов представлено белкой, летягой, бурундуком, зайцем и др. Многочисленны птицы разнообразных пород - дятлы, клесты, тетерева, рябчики, глухари. Таежные водоемы изобилуют харисом, щукой, горбушей и т. д.

Настоящим бичом тайги являются летающие кровососущие - комары, мошки. Мириады их нападают на людей и животных, слепят глаза, набиваются в уши, в нос. Особенно много появляется их в солнечные безветренные дни, перед дождем и в сумерках. Против них бессильны порой и дым костров, и репелленты. Места укусов нестерпимо зудят, усиливаясь при расчесывании. Однако настоящую опасность представляют клещи - переносчики тяжелого заболевания - энцефалита.

## ЧЕЛОВЕК В УСЛОВИЯХ АВТОНОМНОГО СУЩЕСТВОВАНИЯ В ТАЙГЕ

Маленькому АН-2 предстоял недолгий, хорошо знакомый путь из поселка Кербо до точки, куда летчик В.Агафонов не раз доставлял охотников и геологов. Но на этот раз произошло непредвиденное. Отказал радиопередатчик, и, потеряв ориентировку, летчик сбился с курса. Быстро пустили баки. Когда бензомер показал, что горючее на исходе, пришлось идти на вынужденную посадку. Приземлиться удалось благополучно на маленькую полянку, окруженную высокими соснами. Стоял конец октября. Уже похолодало. Но на самолете не оказалось ни теплой одежды, ни унтов, ни аварийного запаса. Отправившись по привычному маршруту, летчик о них как-то не подумал. День за днем проходили в бесплодном ожидании, а помочь все не появлялась: АН-2 ушел далеко в сторону от трассы, район которой бесплодно обшаривали поисковые самолеты.

Минуло две недели, и тогда Агафонов и его напарник А. Новокрещенов решили

отправиться в дорогу в надежде встретить охотников или отыскать зимовье. Выпал снег, и экипажу без лыж удавалось за сутки проходить не более трех километров. Быстро таяли силы. Но вот наконец им повезло. Они наткнулись на охотничью избушку. На полке обнаружили немного пищи и спички. Отдохнув четверо суток, они соорудили из досок лыжи и снова тронулись в путь. Когда силы были совсем на исходе, вдруг раздался выстрел. Это были охотники. Почти месяц, пробыли летчики в зимней тайге без теплой одежды, почти без пищи, но мужество и дружеская поддержка помогли им преодолеть все трудности этого похода (Вошин, Коробко, 1969).

Летчик, совершивший вынужденную посадку в тайге, должен оставаться на месте приземления до прихода помощи - так гласят инструкции и памятки. Многолетний опыт авиации свидетельствует, что, оставаясь на месте, экипаж сумеет в течение длительного времени сохранить силы и работоспособность, надежно защитить себя от враждебных сил природы, от ветра и холода, полнее использовать для своих нужд все, что может дать окружающая среда. Кроме того, с воздуха среди лесных массивов значительно легче обнаружить самолет, потерпевший аварию, чем одиночную человеческую фигуру.

Известно немало случаев, когда люди, отправившись в тайгу, но не имея достаточного опыта, незнакомые с местными условиями, легко сбиваются с дороги и, потеряв ориентировку, оказываются в бедственном положении.

Но нередко человек, заблудившись в тайге, оказывается во власти страха и растерянности. Это состояние удивительно точно описал Д. Кольер в своей повести "Тroe против дебрей" (1971): "Человек, сбившись с пути в лесной чаще, все больше и больше теряет ориентировку, легко переходит грань между трезвой рассудительностью и лихорадочной паникой. Обезумев, мечется он по лесу, спотыкается о кучи бурелома, падает и, поднявшись, снова спешит вперед, уже не думая о верном направлении, и, наконец, когда физическое и умственное напряжение доходит до предела, он останавливается не в силах сделать ни шагу".

Как же должен вести себя человек, заблудившись в лесу? Потеряв ориентировку, он должен сразу же прекратить движение и попытаться восстановить ее с помощью компаса или пользуясь различными

природными признаками. Если это сделать невозможно, лучшее, что можно предпринять, - организовать временную стоянку, построить убежище из подручных материалов, развести костер, пополнить запасы пищи из кладовой природы и ожидать прихода помощи. Приняв такое решение, необходимо подыскать подходящий участок для будущего лагеря. Правильный выбор места позволит в дальнейшем избежать многих ненужных неудобств. В первую очередь оно должно быть сухим. Хотя найти такой участок нелегко, особенно в моховых лесах, где землю сплошным ковром покрывает сфагnum, жадно впитывающий воду (500 частей воды на 1 часть сухого вещества), затраченное на поиск время оккупится с лихвой. Не придется то и дело сушить влажную одежду и обувь, а по ночам дрожать от промозглой сырости. Расположиться лучше всего поблизости от ручья или речушки, на открытом месте, чтобы всегда иметь под рукой запас воды. Кроме того, прохладный ветерок, постоянно дующий вочные часы, будет лучшей защитой от нападения полчищ гнуса, чем repellенты и дымокурные костры. Временным укрытием может служить навес, шалаш, землянка. Выбор типа укрытия будет зависеть от умения, способностей, трудолюбия и, конечно, физического состояния людей, поскольку в строительном материале нет недостатка. Однако, чем суровее погода, тем надежнее и теплее должно быть жилище. Для удобства размещения на каждого члена группы должно приходиться примерно 2 x 0,75 м площади.

Приступая к строительству, необходимое количество материалов следует заготовить заранее.

Конечно, все строительные работы значительно упростятся, если среди имущества

есть топор. Однако этот обыденный предмет в руках неопытного человека может стать причиной серьезной травмы. Вот почему, работая топором, необходимо придерживаться некоторых обязательных правил. Прежде всего следует проверить, насколько надежно закреплено лезвие топора к ручке. Если оно болтается, скользит-надо закрепить его клиновидной распоркой из твердого дерева. Рукоятка топора не должна иметь трещин, иначе она может обломиться во время рубки. Топор должен быть хорошо заточен. Тупой топор при использовании требует применения большей силы, а тем самым снижается точность ударов. Облюбовав подходящее дерево, надо удалить нижние ветви и очистить подножие ствола от кустарника и высокой травы. Затем, став в удобную позу, так, чтобы обе ноги имели прочный упор, первую зарубку делают на высоте 30 - 40 см от земли с той стороны, в которую должно будет упасть дерево (лучше всего со стороны естественного наклона). Углубив зарубку до половины толщины ствола, наносят несколько ударов с противоположной стороны, чуть выше сделанной зарубки. Если рукоятка топора коротка, рубить надо, опустившись на колено. Закончив работу, лезвие следует хорошенько обтереть ветошью и воткнуть в сухую колоду или пень. Не рекомендуется использовать для этой цели свежесрубленное дерево. Носить топор полагается в чехле и обязательно так, чтобы лезвие его смотрело в сторону от тела. Это предупредит травму в случае неожиданного падения человека.

В теплое время года можно ограничиться постройкой простейшего навеса. Два полутораметровых кола толщиной с руку с разводками на конце вбиваются в землю на расстоянии 2,0 - 2,5 м друг от друга. На раз-

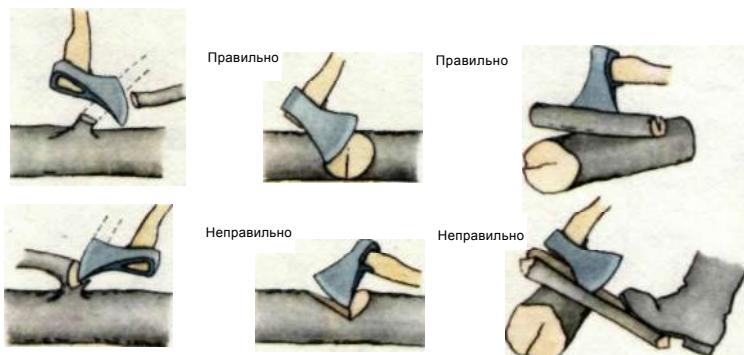


Рис. 49. Работа с топором



Рис. 50. Строительство односкатного навеса

вилки укладывается толстая жердь - несущий брус. К ней под углом 45 - 60° прилоняют 4 - 5 жердей и закрепляют веревкой или гибкими веточками. К ним параллельно к земле привязывают 3 - 4 жерди - стропила. На стропилах, начиная снизу, черепицеобразно, т.е. так, чтобы каждый последующий слой прикрывал нижележащий примерно до половины, укладывается лапник, ветви с густой листвой или кора. Из лапника или сухого мха делают подстилку. Навес окапывают неглубокой канавкой, чтобы в него не затекала вода в случае дождя (рис. 50, 50а).

Более удобен для жилья двускатный шалаш. Строится он по тем же правилам, но жерди в этом случае укладываются по обе стороны несущего бруса. Передняя часть шалаша служит входом, а заднюю прикрывают одной-двумя жердями и заплетают лапником (рис. 51).

Прежде чем приступить к строительству, заготавливают в необходимом количестве нужные материалы - ветви, брусья, лапник, кору и т. п.

Чтобы получить куски коры нужных размеров, на стволе лиственницы делают



Рис. 50а. Навес с костром "нодья"

глубокие вертикальные надрезы (до древесины) на расстоянии 0,5 - 0,6 м друг от друга. Затем сверху и снизу эти полосы надрезают крупными зубцами сантиметров 10 - 12 в поперечнике и осторожно отдирают кору топором или ножом.

Летний экипаж, совершивший вынужденную посадку в тайге, может использовать для постройки убежища ткань парашюта. Летом из нее можно соорудить простейший двускатный навес, перекинув полотнище через брус, уложенный на развилки стоящих неподалеку друг от друга деревьев. В зимнее время из парашютной ткани можно соорудить отличный двускатный шалаш (рис. 52).

Для одного человека наиболее удобен гамак-палатка (рис. 53). Выбрав два надежных дерева, отстоящих друг от друга на 1,9-2,2 м, на высоте одного метра от земли между стволами натягивают стропы (АГ и БГ). Третью (ВГ) привязывают под углом примерно 45° к ним. Между стропами АГ и БГ вставляют деревянную распорку, как это показано на рисунке. Затем край полотнища привязывают к стропе АГ у головного и ножного концов и, натянув парашют, закрепляют его за стропу БГ. Теперь остается перебросить свободный край полотнища через стропу ВГ, и гамак-палатка готов.

Для нескольких человек лучше построить так называемый вигвам, или чум (рис. 54). Заготовив восемь жердей длиной 3 - 5 м и толщиной 8 - 10 см и заострив с толстого конца, устанавливают их в виде конуса, тщательно связав между собой стропами или веревкой (рис. 54а). Парашютное полотнище привязывают сверху к девятому свободному шесту и с его помощью натягивают тент на каркас (рис. 54б). Жерди каркаса осторожно раздвигают по воображаемым

Рис. 51. Строительство двускатного шалаша

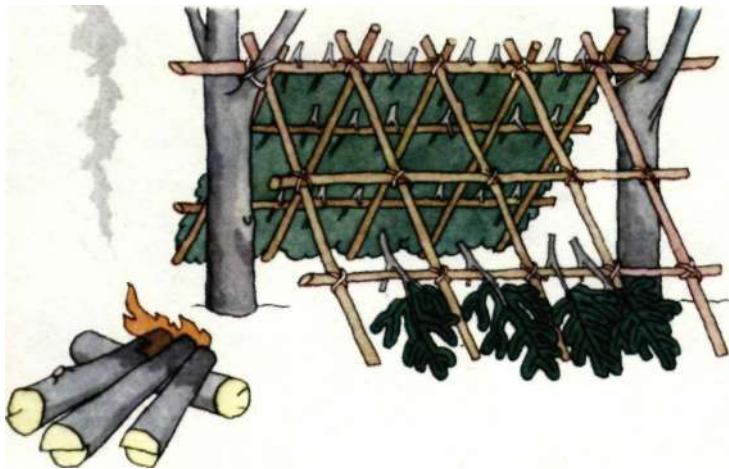


Рис. 52. Шалаш и навес из парашютной ткани

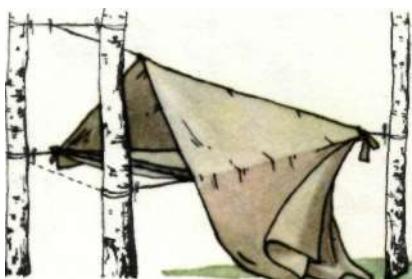


Рис. 53. Гамак-палатка

мой окружности, пока ткань не натянется, а затем нижний ее край закрепляют у земли с помощью кольев и растяжек из строп (рис. 54в).

При высоком снежном покрове у подножия большого дерева можно вырыть "снежную траншею" (рис. 55). Сверху траншею прикрывают брезентовым полотнищем или парашютной тканью, а дно выстилают несколькими слоями лапника.

Как только строительство закончено, следует позаботиться о костре. Костер в условиях автономного существования - это не только тепло и свет, это сухая одежда и горячая вода из растопленного льда и снега, защита от гнуса и отличный сигнал для поискового самолета.

Но, главное, костер - это аккумулятор бодрости, энергии и активной деятельности. Перед разведением костра надо заготовить немного топлива. Для разжигания огня пользуются сухими веточками, которые обстругивают так, чтобы стружка оставалась на них в виде "воротничка". Поверх укладывают тонкие щепочки, расщепленную сухую кору (лучше березовую), высохший мох. Топливо в костер добавляют понемногу. По мере увеличения пламени можно класть более крупные ветви. Укладывать их надо по одной, неплотно, чтобы обеспечить хороший доступ воздуха. Если забыть об этом, даже жарко горящий костер может "задохнуться".

Но прежде чем разводить огонь, следует принять все меры для предупреждения лес-

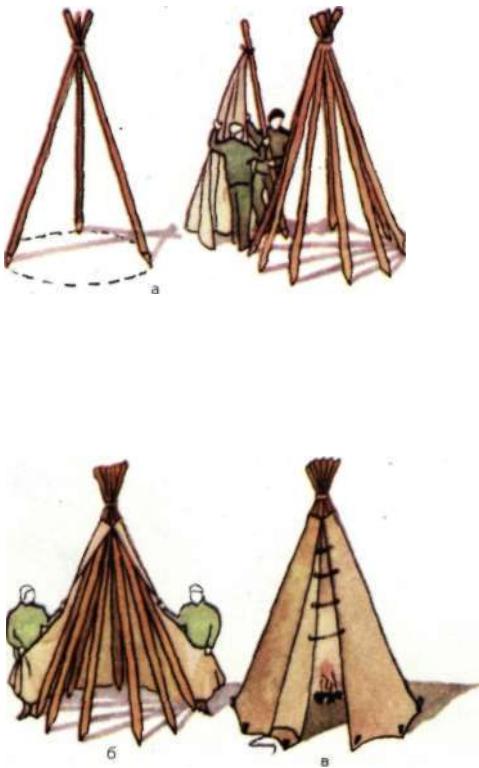


Рис. 54. Этапы строительства вигвама

ногого пожара. Это особенно важно в сухое, жаркое время года. Место для костра выбирают в стороне от хвойных, и особенно высоких, деревьев. Тщательно очищают пространство на метр-полтора вокруг от сухой травы, мха и кустарника. Если почва торфянистая, то, чтобы огонь не проник сквозь травяной покров и не вызвал возгорания торфа, насыпают "подушку" из песка или земли.

Зимой при высоком снежном покрове снег тщательно утаптывают, а затем сооружают помост из нескольких стволов деревьев. Тот, кто читал рассказ Джека Лондона "Костер", никогда не забудет, сколь опасно разводить костер под большим деревом. Снег, скопившийся на ветвях, может легко обрушиться, загасив огонь. Эта ошибка стоила жизни герою рассказа.

Существует множество видов костров, которыми пользуются в зависимости от предназначения. Например, для приготовления пищи и просушивания одежды наиболее удобен костер "шалаш" (рис. 52), дающий большое, ровное пламя. Пригоден для этой цели "звездный" из 5 - 8 звездообразно

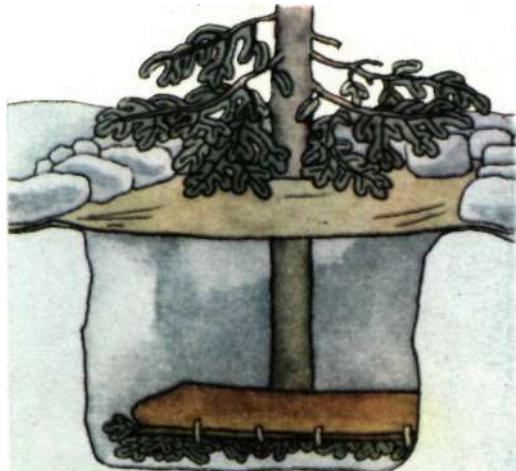


Рис. 55. Снежная траншея

расположенных сухих стволов. Их поджигают в центре и сдвигают по мере сгорания (рис. 52). Для обогрева во время ночлега или в холодную погоду на толстый ствол веером укладывают 3 - 4 стволика потоньше. Такой костер называется таежным (рис. 51). Для обогрева в течение продолжительного времени пользуются костром "ноддей" (рис. 50а). Два сухих ствола укладываются один на другой и закрепляют по концам с обеих сторон кольями. Между стволами вставляют клинья и в просвет закладывают растопку. По мере обгорания древесины пепел и золу время от времени счищают.

Уходя с места стоянки, тлеющие угли необходимо тщательно загасить, залив их водой или забросав землей. Для добывания огня при отсутствии спичек или зажигалки можно воспользоваться одним из способов, издавна известных человечеству до их изобретения.

Если под рукой имеется какой-нибудь камень твердой породы, его можно использовать в качестве кремня, огнivом будет служить обух топора или ножа-мачете, кусок стали. Огонь высекают скользящими ударами огнivа по кремню, держа их как можно ближе к труту - измельченным сухим листьям или подсушенному мху, вате и т. п.

К добыванию огня трением цивилизованный человек относится весьма скептически. И тем не менее этот способ при точном соблюдении соответствующих правил всег-



**Рис. 56. Добытие огня "трением"**

да сулит успех. Для этой цели изготавливают лук, сверло и опору: лук - из метрового ствола молодой бересклета или орешника толщиной 2 - 3 см и куска веревки в качестве тетивы; сверло - из 25 - 30-сантиметровой сосной палочки толщиной в карандаш, заостренной с одного конца; опору - из сухого полена дерева твердой породы (бересклет, дуб и т. п.). Опору очищают от коры и высоврливают ножом лунку глубиной 1 - 1,5 см. Сверло, обернув один раз тетивой, вставляют острым концом в лунку, вокруг которой укладывают трут (рис. 56). Затем, прижимая сверло ладонью левой руки, правой быстро двигают лук назад и вперед перпендикулярно к сверлу. Чтобы не повредить ладонь, между нею и сверлом кладут прокладку из куска ткани, коры дерева или надевают перчатку. Как только трут затлеет, его надо раздувать и положить в растопку, заготовленную заранее (Шульц, 1961).

В безоблачный день огонь можно добить с помощью зажигательного стекла, сфокусировав солнечные лучи на листке бумаги или вате. Зажигательным стеклом могут служить линзы фотоаппарата, очков, бинокля.

Изготовить линзу можно из двух часовых стекол, если сложить их выпуклой стороной кнаружи и, заполнив пространство между ними водой, замазать по краям глиной.

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПИТАНИЕМ

Чем питаться в тайге? Если человека, заблудившегося в тайге, преследуют охотни-

чи неудачи, силки и ловушки остаются пустыми, а рыба упорно не желает клевать, ему придется обратиться к растительной пище. Она, конечно, не столь вкусна и сытна, как животная, но может в течение долгого времени поддерживать силы терпящих бедствие. В тайге, особенно в летне-осенний период, можно всегда отыскать грибы, плоды кустарников, съедобные коренья, орехи, желуди. Но особенно много в лесной чащобе всевозможных ягод.

Многие ягоды растут повсеместно в тайге на огромных территориях. Подсчитано, что, например, биологический урожай брусники достигает 3 млн. т, черники - около 1,4 млн. т, клюквы - свыше 600 тыс. т. По расчетам специалистов, урожайность голубики в тайге Кировской области составляет 350 кг/га, в Коми АССР - 150 кг/га, в Туруханском районе Красноярского края - 117 кг/га (Штильмарк, 1976). Немало в тайге деревьев и кустарников, дающих съедобные плоды. К ним относится рябина (*Sorbus Aukuparia* L.) - небольшое, до 15 м, дерево из семейства розоцветных, с гладкой сероватой корой и темно-зелеными листьями, посаженными на один черенок. Шаровидные плоды, собранные в гроздья, созревают в октябре, приобретая красную или темно-оранжевую окраску. В таежных районах Сибири и Дальнего Востока встречаются густые заросли колючего кустарника с оранжево-желтыми круглыми плодами, густо облепляющими концы ветвей. Это облепиха (*Hippophea rhamnoides* L.). Плоды ее созревают в сентябре - октябре, приобретая приятный кисловатый вкус (рис. 57).

Актинидия (*Actinidia kolomikta*) - жительница дальневосточной тайги, которую называют амурским крыжовником, - длинноствольная лиана, обивающая хвойные и лиственные деревья и стелющаяся по земле, образуя непроходимые препятствия (рис. 58). Ее плоды, созревающие к концу августа, похожие на вытянутые виноградины с нежной душистой мякотью, богаты витаминами. Так, в 100 г плодов содержится 980 мг аскорбиновой кислоты (Стрижев, 1966). Ее сородич - актинидия аргута (лиана с толстым, до 15 см, древовидным стволом) дает крупные съедобные плоды. А например, плоды актинидии джеральди достигают размера огурца.

Среди таежного разнотравья издалека на себя обращают внимание крупные пурпурные, с фиолетовыми пятнами цветы на длинных, до полутора метров, стеблях. Это лилия кудреватая, или саранка (*Lilium tigrinum* L.).



Рис. 57. Облепиха



Рис. 58. Актинидия. 1-а. аргута, 2-а. коломикта

Рис. 59. Рогоз



Рис. 60. Маньчжурский орех



Рис. 61. Саранка (лилия кудреватая)

Рис. 62. Шиповник

Рис. 63. 1-Лисички, 2-Ложные лисички



Рис. 64. 1-Лимонник китайский,  
2-Виноград амурский



Рис. 65. 1-Белый гриб, 2-подберезовик,  
3-желчный или ложный белый гриб

tagon L.). Ее мясистую луковицу можно печь и отваривать (рис. 61).

Рогоз (*Turpha angustifolia* L.). В воде, у берегов озер и болот, можно встретить густые заросли этого растения с удлиненными бархатистыми цилиндрами цветов на длинных, почти безлистных стеблях, напоминающих шомпола. В пищу используются сваренные или поджаренные молодые побеги, содержащие до 46% крахмала и 11% сахара, и мясистые корневища. Из желто-коричневой пыльцы цветов, смешанной с водой, готовят съедобную кашицу, из которой выпекают небольшие хлебцы (рис. 59).

Широко используются в пищу плоды и семена многих таежных деревьев - ореха, сосны и особенно кедра. Вполне съедобны опавшие желуди, если их перед обжариванием на угольях предварительно вымочить в течение нескольких часов, 2 - 3 раза сменяя воду.

В лесах Приамурья и Хабаровского края, Кореи, Маньчжурии и Северного Китая встречается дерево с крупными листьями, образующими густую крону. Это маньчжурский орех (*Juglans mandshurica* Max.). Его плоды, внешне напоминающие грецкий орех, заключены в твердую, толстую скорлупу, покрытую гладкой зеленой кожурой.

Ядро ореха невелико и составляет всего 17,7-20,5% его веса. Чтобы извлечь ядро, орех, очищенный от кожуры, бросают в костер, пока скорлупа не потрескается (рис. 60).

Лимонник китайский (*Schizandra chinensis* Baill.) - кустарник-лиана с мясистыми овальными листьями. Цветет лимонник с середины июля светло-розовыми цветами. Сочные, терпкие на вкус ярко-красные ягоды, собранные в плотные гроздья по 20 - 40 штук, созревают в конце сентября-октября. Вещества, содержащиеся в них, повышают бодрость, восстанавливают силы. Растет в лесах Сахалина, Дальнего Востока, Северного Китая, Монголии (рис. 64, 1).

Виноград амурский (*Vitis amurensis* Rupr.). Лиановидное растение с широкими резными листьями. Плодоносит довольно крупными черными (после созревания) ягодами, собранными в гроздья (рис. 64, 2).

Широко известен кустарник с перистыми листьями и изогнутыми колючками, образующий густые заросли. Это шиповник. Его сладковатые красные плоды могут не только служить пищей, но и содержат значительное количество витамина С (рис. 62).

Рис. 66. Ложные опята:  
1 - кирпично-красный,  
2 - черно-желтый

Рис. 67. Настоящий, или осенний опенок



Рис. 68. 1 - сморчки, 2 - сморчковая шапочка, 3 - стропочек

Рис. 69. Сыроежки



Осенняя тайга изобилует грибами. Иногда их можно буквально косой косить. Но в иных случаях без знания грибных мест можно остаться без обеда. Чтобы поиск грибов не оказался безуспешным, следует помнить, что они чаще встречаются у подножия деревьев с северной стороны, на покатых увалах редколесья, отлогих склонах мелких оврагов, в суходольных рощах,

на плоских пригорках. Бесполезно искать грибы среди густой травы или на плотном мху (Зуев, 1961). Однако нельзя забывать, что среди съедобных грибов встречается немало их ядовитых собратьев, в тканях которых содержатся токсичные вещества, вызывающие тяжелые отравления. Чтобы избежать неприятностей, надо твердо усвоить признаки, отличающие съедобные гри-

Рис. 70  
1-мухомор,  
2-бледная поганка



бы от ядовитых. Например, ложный белый гриб хвойных лесов отличается от истинного своей горькой, как хина, мякотью, краснеющей на изломе (рис. 65, 3). Ложные лисички в отличие от съедобных имеют медно-красные или оранжевые шляпки с ровными без бахромы краями (рис. 63). У ложных опят пластинки с фиолетовым оттенком, желтые или зеленовато-коричневые, а гладкая ножка не имеет характерного для опят пленчатого кольца (рис. 66).

Ядовитые мухоморы издалека узнают по ярко-красным или оранжевым шляпкам, усеянным белыми точками (рис. 70, 1).

Но особую опасность представляет бледная поганка (*Amanita phalloides*). Отравления бледной поганкой в 35-90% случаев оканчиваются смертельным исходом в результате поражения организма высокотоксичными веществами - аманитагемолизином и аманитатоксином (Орлов, 1953; Коньков, 1961; Петровский, 1965). Поганка имеет зеленоватую полушировидную или плоскую шляпку с белыми пластинками. Тонкая ножка снабжена у основания клубневидным утолщением и тонким беловатым кольцом. Ткань гриба, если растереть между пальцами, издает неприятный запах (рис. 70, 2).

Чтобы гарантировать себя от грибных отравлений, лучше всего не есть грибы, съедобность которых вызывает сомнения. Впрочем, даже заведомо пригодные в пищу, но лежалые, переспелые, испорченные грибы могут вызвать нежелательные последствия, и ими лучше пренебречь. Существуют

разнообразные методы приготовления грибов. Их пекут, жарят, отваривают. Однако при отсутствии соли блюда из них не могут вызвать гастрономических восторгов. Недаром Л. Репин - участник 17-суточного эксперимента в приенисейской тайге осенью 1977 г. - весьма нелестно отзывался о грибном супе без соли: "Если вдуматься, гадость, конечно, эти грибы. Подозреваю, что каждый из нас так же подумал, но вслух мы высказали бодрую мысль о том, что грибы все же вкусны и, главное, очень питательны".

С последней частью репинского замечания нельзя не согласиться, поскольку содержащиеся в грибах белки (3 - 5%) и углеводы (5%) делают их важным компонентом пищевого рациона в условиях автономного существования. Однако энергетическая ценность их невелика - всего 20-40 ккал. Поэтому рационом из грибов и ягод можно покрыть лишь незначительную долю энерготрат человека даже при умеренной физической работе.

По данным экспериментальных исследований по выживанию, проводившихся в дальневосточной тайге, калорийность пищи, состоявшей в основном из грибов и ягод, не превышала  $1548 \pm 140$  ккал за все семь суток. В результате энергетический дефицит составлял 18 000 ккал, и участники эксперимента потеряли в весе от 6 до 7 кг.

Однако все они сохранили на протяжении всего времени высокую физическую и умственную работоспособность, отлично справляясь с контрольными заданиями

и психологическими тестами\*. Полученные результаты еще раз убедительно доказали необходимость и целесообразность максимально возможного использования даров природы, обеспечивающих регулярное поступление в организм белков и углеводов.

## ПЕРЕХОД В ТАЙГЕ

Тот, кто бывал в тайге, знает, насколько трудно передвигаться среди завалов и буреломов, в густолесье, заросшем кустарником. Кажущаяся схожесть обстановки деревьев, складок местности и т. п. - может полностью дезориентировать человека, и он нередко движется по кругу, не подозревая о своей ошибке. Подобный случай описал В. К. Арсеньев, заблудившийся однажды - в Уссурийской тайге: "Часа два я еще бродил наудачу. Местность была удивительно однообразна: поляны, перелески, овраги, кусты, отдельные деревья и валежник на земле - все это было так похоже друг на друга, что по этим предметам никак нельзя было ориентироваться. Наконец я окончательно выбился из сил и, подойдя к первому лежащему на земле дереву, сел на него, опервшись спиной на сук, и задремал... Так промаялся я до утра. Рядом лежало другое дерево. Оно показалось мне знакомым. Я подошел к нему и узнал именно то, на котором я сидел первый раз" (1956).

Однако даже без компаса сориентироваться по странам света можно при помощи различных признаков. Так, например, деревья с северной стороны имеют более грубую кору, гуще поросшую мхом и лишайником у подножия. Кора березы и сосны на северной стороне темнее, чем на южной, а стволы деревьев, камни, выступы скал гуще покрыты мхом и лишайниками. Смоляные капли на стволах хвойных деревьев выделяются с северной стороны менее обильно, чем с южной.

Все эти признаки бесполезно искать на деревьях среди чащи. Зато они бывают отчетливо выражены на отдельно стоящем дереве среди поляны или на опушке.

Весной, при оттепелях, снег дольше сохраняется на северных склонах холмов и бугров. Муравейники с севера обычно бывают защищены стволом дерева, кустом, камнем. Их сторона с севера более крута (Менчуков, 1960). Грибы обладают той осо-

бенностью, что они, как подметил еще замечательный русский писатель С. Т. Аксаков, "родятся на северной стороне дерева... а на южной, особенно в сухое время, грибов почти не бывает" (1960).

Чтобы выдержать избранное направление, обычно намечают какой-нибудь хорошо заметный ориентир через каждые 100-150 м маршрута. Это особенно важно, если путь преградил завал или густая заросль кустарника, которые вынуждают отклониться от прямого направления. Попытка идти напролом всегда чревата получением травмы, которая усугубит и без того сложное положение терпящего бедствие. Наиболее коварные препятствия - болота и трясины. Их зыбкая поверхность бывает прикрыта сплошным покровом мха, создающим ложную видимость твердой, надежной почвы. Чтобы не рисковать, лучше обойти эти природные ловушки. Идти напрямик допускается лишь в крайнем случае, когда нет другого выхода. Преодолевать болото надо с максимальной осторожностью и обязательно вооружившись длинным прочным шестом. Его держат горизонтально на уровне груди. Провалившись, ни в коем случае нельзя барахтаться. Выбираться надо медленно, опираясь на шест, не делая резких движений, стараясь придать телу горизонтальное положение. Для кратковременного отдыха при переходе через болото можно использовать выходы твердой породы. Водные преграды, особенно речки с быстрым течением и каменистым дном, преодолеваются, не снимая обуви для большей устойчивости. Прежде чем сделать следующий шаг, дно прощупывают шестом. Двигаться надо наискосок, боком к течению, чтобы потоком не сбило с ног.

Крайне сложен переход в тайге в зимнее время, когда снежный покров глубок и не выдерживает веса человека. Преодолеть застывшие участки без лыж-снегоступов практически невозможно. Такие лыжи при известной сноровке изготавливают в виде рамы из двух ветвей толщиной 2 - 2,5 см и длиной 140 - 150 см. Передний конец лыжи, распарив в горячей воде, загибают кверху, а раму (ширина в центре не должна быть менее 30 см) заплетают тонкими, гибкими ветвями. В передней трети лыжи из четырех поперечных и двух продольных плашек делают опору для ног по размеру обуви.

Зимой можно передвигаться по руслам замерзших рек, соблюдая при этом необходимые меры предосторожности. Так, надо помнить, что течение обычно разрушает лед снизу, и он становится особенно тонким под

\* В исследованиях принимали участие О. К. Бычков, В. Н. Усков, О. З. Мнациканьян.

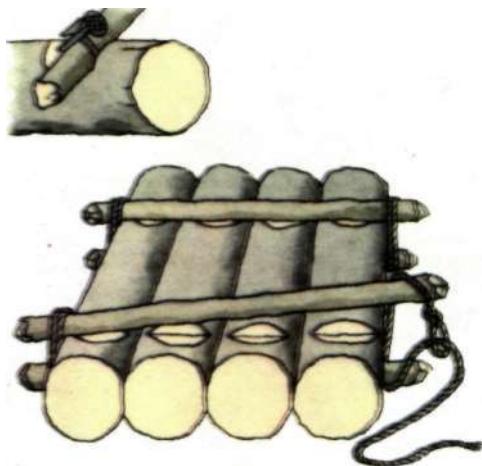


Рис. 71. Плот из подручных материалов

сугробами у обрывистых берегов, что в руслах рек с песчаными отмелями часто образуются натеки, которые, замерзая, превращаются в своеобразные плотины. При этом вода находит выход обычно вдоль берега под сугробами, возле коряг, скал, где течение быстрее. В холодную погоду натеки парят, напоминая дым человеческого жилья. Но значительно чаще натеки скрыты под глубоким снегом, и их трудно обнаружить. Поэтому все препятствия на речном льду лучше обходить, в местах изгибов рек надо держаться подальше от обрывистого берега, где течение быстрее и лед поэтому тоньше. Часто после замерзания реки уровень воды убывает настолько быстро, что под тонким льдом образуются карманы, представляющие большую опасность для пешехода. По льду, который кажется недостаточно прочным, а другого пути нет, передвигаются ползком. В весенне время лед бывает наиболее тонок на участках, заросших осокой, у затопленных кустов.

Даже небольшие речки таежной зоныывают вполне проходимыми для легких надувных лодок и плотов. Для будущего плота выбирают 4 - 5 сухостойных дерева (кедра, ели, лиственницы) диаметром 20 - 30 см неподалеку от берега, чтобы облегчить переноску к воде. Очистив стволы от ветвей, по концам их делают зарубки и тщательно скрепляют поперечными перекладинами и связывают веревками или гибкой лозой. В центре плота можно соорудить небольшое укрытие (шалаш) от дождя и ветра и подготовить место для костра, насыпав слой песка или гальки. Для управления пло-

том вырубают 2 - 3 длинных шеста. Якорем может служить тяжелый камень с прочной веревкой (рис. 71).

Причальное устройство изготавливают, привязав к небольшому камню 20 - 30-метровый фал. Забросив камень на дерево, стоящее у берега, легко подтянуть к нему плот. Управление плотом поручают наиболее опытному в этом вопросе члену группы. Однако помимо него назначается дежурный, который должен непрерывно следить за окружающей обстановкой, появлением плавающих препятствий, топляка и т.п. Опасность при плавании по таежным рекам представляют пороги и водопады. О приближении к ним можно узнать по нарастающему шуму и грохоту падающей воды. В этом случае надо немедленно причаливать и обойти опасное препятствие, перетащив плот посуху или буксируя его вдоль берега.

С наступлением вечера плавание следует прекратить, пристать к берегу, выбрав наиболее удобное, пологое место, и, прежде чем разбить лагерь, тщательно привязать плот к надежному дереву.

## ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Наиболее опасным заболеванием таежных районов средней полосы Евразийского материка и Дальнего Востока является весенне-летний клещевой энцефалит - вирусное заболевание, передаваемое при укусе пастищными клещами из семейства иксодовых (*Ixodes persulcatus*, *I.ricinus*). Возможно также заражение через комаров и слепней. Заболевание характеризуется природной очаговостью и сезонностью - с мая по конец июля, т. е. в период активности пастищных клещей. На 7-14-й день после укуса клеща температура тела повышается до 39°, сопровождаясь сильными ознобами, резкими головными болями и выраженной сонливостью и вялостью. В дальнейшем могут развиться параличи. Смертельные исходы наблюдаются в 20-30% случаев (Шаповал, 1976). Самым надежным средством, предупреждающим заболевание, является противоэнцефалитный гамма-глобулин. Введенный за 1-1,5 месяца до выхода в тайгу, он обеспечивает стойкий иммунитет. Поскольку заболевание передается клещами, очень важно вовремя обнаружить и удалить присосавшегося паразита. Для этого проводятся регулярные телесные осмотры, особенно после

перехода через густой подлесок, после ночных привалов. Нельзя отрывать клещи руками. Чтобы он отвалился, достаточно прижечь его сигаретой, помазать йодом, спиртом или присыпать табачной крошкой, солью. Оставшийся в ранке хоботок удаляется иглой, прокаленной на огне, а ранка смазывается спиртом или йодом. Случайно раздавив клеща, ни в коем случае нельзя тереть глаза, прикасаться к слизистой носа, прежде чем руки не будут тщательно вымыты.

В летне-осенний период особенно тягостны для человека летающие кровососущие насекомые. Мириады москитов, комаров буквально облепляют человека. Они забираются под одежду, забиваются в нос, уши, наносят бесчисленные укусы, доводя людей до исступления.

Для защиты от летающих кровососущих и клещей используются специальные отпугивающие препараты-репелленты. Они применяются в чистом виде, в растворах, мазях, пастах, лосьонах. В Советском Союзе разработан целый ряд таких препаратов - диметилфталат, дибутилфталат, диэтилтолуоламид, карбоксид, кюзол, гексамидкьюзол, репеллин альфа и др. Они используются также и в различных комбинациях, например смесь НИУФ (диметилфталат - 50%, индаплон - 20%, диметилкарбат - 5%) и др. (Гладких, 1964). Препараты отличаются как по времени своего действия, так и по эффективности в отношении кровососущих различных видов. Например, РП-99 и диметилфталат лучше отпугивают *Anopheles gircanus*, *Aedes cinereus*, а препарат РП-122 - *Aedes aesoensis*, *A.exscruians* (Рябов, Сакович, 1961). На длительность действия репеллента влияет температура окружающей среды и влажность. Так, чистый диметилфталат при температуре воздуха 16 - 20° предохраняет от нападения комаров в течение 3 - 4 часов, однако при повышении ее до 28° время репеллентного действия снижается до 1,5 часа. Наиболее длительным действием обладают репеллентные мази и лосьоны. Например, эффективность крема ДЭТА и крема бензимина составляет 7 - 8 часов (Маркина и др., 1971). Репеллентное действие лосьона "Антикомарин" сохраняется в течение 8 часов (Тверская и др., 1975). Мазь ДИД надежно действует 5 - 6,5 часа.

Весьма эффективны защитные сетки, разработанные академиком Е. Н. Павлов-

ским. Такая сетка, пропитанная репеллентом, надевается на голову, оставляя лицо открытым. Она надежно защищает от нападения летающих кровососущих в течение нескольких дней (Павловский и др., 1940). С целью увеличения срока службы сеток для пропитки был разработан специальный студень, состоящий из 1 г ацетилцеллюлозы, 1 г ацетона и 1 г диметилфталата. После обработки этим студнем репеллентная эффективность сеток сохраняется в течение многих месяцев и даже лет (Захаров, 1967).

Весьма удобны и гигиеничны репеллентные салфетки. Их изготавливают в виде многослойного пакета из марли или бумаги, пропитанного ДЭТА или бенфталатом, упакованного в герметичную оболочку. Обтирание такой салфеткой защищает от нападения насекомых в течение 3,5 часа (Штундеренко и др., 1976).

Для защиты от насекомых жидким препаратом 15 - 20 капель наливают на ладонь, а затем размазывают тонким слоем по коже. Не рекомендуется смазывать репеллентом лицо сразу же после бритья, наносить на участки поврежденной кожи - с царапинами, порезами. Не следует допускать попадания препарата в глаза, на слизистую носа. Хотя репеллент и безопасен, но он может вызвать сильное раздражение, сопровождающееся неприятными ощущениями (рези, чувство жжения и т. п.). В этом случае достаточно обмыть лицо теплой водой с мылом, чтобы все явления вскоре исчезли.

Не рекомендуется наносить репеллент на большую площадь кожи, чтобы не нарушить кожного дыхания (Первомайский, Шустров, 1965). Для защиты от клещей репеллентом пропитывают поясную часть и прорешку брюк, ворот и обшлага рубахи из расчета 40 г препарата на 1 кв. м ткани.

В полевых условиях для отпугивания насекомых широко используют дымокурные костры. Чтобы выгнать перед сном насекомых из шалаша, в консервную банку, кружку или на толстый кусок коры накладывают горячие угли, а сверху прикрывают влажным мхом. Дымокурницу вносят в укрытие, держат там, пока оно не заполнится дымом, а затем хорошо проветривают и плотно закрывают вход. На ночь дымокурницу оставляют у входа с подветренной стороны, чтобы дым, отпугивая насекомых, не проникал в убежище.



## 4. ПУСТЫНЯ

### КРАТКАЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗОНЫ ПУСТЫНЬ

Пустынями называют крайне засушливые области земного шара, бедные водой и растительностью. По данным ЮНЕСКО, пустыни составляют 23% площади всех континентов (Stamp, 1966). Советские географы относят к жарким пустыням и полупустыням 22% суши, т.е. около 31,4 млн. кв. км (Петров, 1973).

В Африке пустыням принадлежит почти вся северная часть материка, от 12–15° с.ш. до берегов Средиземного моря. Крупнейшая пустыня Южной Африки Намиб протянулась от побережья Атлантического океана на юго-восток по долине реки Оранжевой. В центральной части материка лежит каменистая полупустыня Калахари.

В Азии пустыни почти полностью охватывают территорию Аравийского п-ова (кроме горных районов), переходя далеко на восток в Иран, Белуджистан, Афганистан и индийскую пустыню Тар.



Рис. 72. Зона пустыни

В Советском Союзе пустыни с полупустынями образуют широкий пояс между  $36^{\circ}$  и  $46^{\circ}$  (местами до  $50^{\circ}$ ) с.ш. и между  $48$  и  $82^{\circ}$  в. д., охватывая огромную территорию, около  $300$  млн. га, от Апшеронского п-ова и левобережья дельты Волги до восточных границ Кызылкума, Мойынкума, песков Сарыесик-Атырау (Бабаев, Фрейкин, 1977).

В Северной Америке зона пустынь тянется вдоль Калифорнийского залива, простираясь от Нижней Калифорнии в область Нижнего Колорадо и в бассейн Большого Соленого озера. В центральных областях Мексики пустыни расположены между  $20$  и  $30^{\circ}$  с.ш.

В Австралии пустыни охватывают более половины материка сплошными песчаными массивами (рис. 72).

Размеры пустынь весьма различны. Так, например, Сахара занимает  $7$  -  $8$  млн. кв. км, почти  $25\%$  всей площади Африканского континента (Андреанов, 1960); Каракумы - около  $350$  тыс. кв. км (Бабаев и др., 1969); Кызылкум - примерно  $540$  тыс. кв. км (Федорович, 1950). А пустыня Атакама,

вытянувшаяся вдоль побережья Южной Америки, образовала тысячекилометровую полосу, ширина которой не превышает  $80$  км (Престон, 1948).

Климат пустынь характеризуется высокими температурами воздуха. Средняя температура в тени в летнее время превышает  $25^{\circ}$ , нередко достигая  $50^{\circ}$  (Бернар, 1949, и др.). Максимальная температура ( $+58^{\circ}$ ) была зарегистрирована в Эз-Завии (в Ливии). Чрезвычайно велика интенсивность прямой солнечной радиации, что связано с большой прозрачностью воздуха и малой облачностью. Годовая суммарная радиация в Северной Африке составляет  $200$ - $220$  ккал/кв. см (в средней полосе, под Ленинградом, -  $80$  ккал/кв. см) (Алисов, 1947, и др.).

Под солнечными лучами почва нагревается до  $70$  -  $80^{\circ}$ . Металлические предметы настолько раскаляются, что прикосновение к ним может вызвать ожог.

В пустынях тропического пояса (Сахара, Атакама) нет четко выраженной смены времен года, но все же зимний период более

благоприятен для существования человека. В октябре - марте в северном полушарии и в апреле - сентябре - в южном средняя температура не поднимается выше 10 - 12°. Минимальная ночная температура редко опускается до 0°, однако в декабре - феврале на возвышенных местах нередки заморозки с понижением температуры до минус 14°. Днем с восходом солнца температура быстро повышается, достигая 25-30° (Габриэль, 1971).

Важнейшая особенность пустыни - крайняя бедность осадками. В течение года их выпадает не более 100-200 мм. Так, в 1980 г. сумма годовых осадков, выпавших на территории республики Джибути, составила всего 25 мм (Сербии, 1982). А в ряде районов Ливийской, Нубийской пустынь их количество приближается к нулю. Дожди в пустыне - большая редкость. Но порой эти редкие дожди выпадают в виде бурных ливней, сопровождающихся грозой. Вот как описывает английский путешественник А. Бьюкенен такое "наводнение" в Сахаре: "Вид всей местности мгновенно изменился, повсюду возникали бурлящие потоки; слившись, они постепенно вырастали до угрожающих размеров. Позади нас, с холмов, доносились слабое журчание, которое все приближалось, а мы тем временем наблюдали, как бесновалась, все опрокидывая на своем пути, маленькая речушка. Она мчалась, словно приливная волна, к песчаному побережью, однако, докатившись до него, не разбилась, а под давлением напирающей сзади воды пронеслась мимо нашего лагеря к югу, оставив после себя наполненное водой речное русло... Мы смотрели на затопленную местность и вспоминали, что еще несколько часов назад мы безуспешно искали здесь питьевую воду" (Buchanan, 1926).

Воздух пустынь крайне сух, и это одна из важнейших их особенностей. Относительная влажность воздуха в дневное время колеблется в пределах от 5 - 20%, повышаясь ночью до 20 - 60%. Более благоприятны климатические условия пустынь, расположенных в прибрежной зоне Атлантического океана, Персидского залива, где климат несколько смягчается их влиянием. Здесь наблюдается более высокая влажность воздуха (до 80 - 90%), размахи суточной температуры меньше, периодически выпадают росы, туманы (Моретт, 1951).

Климат внетропических пустынь (Каракумы, Кызылкум, Гоби) отличается от пустынь тропической зоны прежде всего холод-

ной, иногда даже суровой, бесснежной зимой. В Гоби, например, она длится около 6 месяцев без оттепелей, с морозами до минус 40° (Пржевальский, 1948, и др.).

Климатические условия летнего периода такие же, как и в пустынях тропического пояса. Абсолютные максимумы дневной температуры воздуха в тени доходят до плюс 50°. Осадки крайне скучны. Например, в Кызылкуме их годовое количество всего 5 мм.

Климатическая характеристика пустынь была бы неполной, если не упомянуть о ветре, который называют великим хозяином пустыни. Как гласит арабская пословица, "в Сахаре ветер встает и ложится вместе с солнцем". Не случайно местные жители нарекали пустынные ветры разными именами. Таковы сирокко Сахары, гебли, хамсин Ливийской и Аравийской пустынь, брикфильдер Австралии, афганец Средней Азии и т. д. Но как бы их ни называли, все они жаркие, сухие, пыльные, отличаются известным постоянством направления, длительности, частоты появления. Сирокко, например (он же шехили, ифири), в Африке дует по нескольку раз в месяц с мая по октябрь.

Ветры нередко переходят в пыльную бурю. За один день ветер может унести из Сахары миллион тонн пыли. Если ее погрузить в железнодорожные вагоны, то длина поезда составила бы 400 км (Георг, 1982). Температура воздуха в это время повышается до 48-50°, сопровождаясь резким падением влажности (Пузанов, 1957, и др.).

В обычном представлении людей пустыня - это безбрежный океан песка. Это бесконечные цепи песчаных холмов, то похожих на застывшие желто-коричневые волны, то напоминающих по форме многолучевые звезды, то серповидные, словно лезвие ятагана, барханы, то круглые огурцы. Иногда песчаные наносы лишь слегка приподнимаются над поверхностью, словно морская зыбь, иногда вздымаются на высоту десятков и даже сотен метров.

Песчаные дюны могут располагаться параллельными грядами, разделенными неширокими долинами (грядовые пески), или представляют собой бесчисленные плоские холмы с неровными склонами, получившие наименование бугристых (Обручев, 1948).

А решетчатые дюны, разбросанные во всех направлениях, создают такую путаницу, что даже опытный знаток пустыни может потерять ориентировку и беспомощно

плутать в лабиринте песков в течение многих часов (Полькен, 1973).

Одной из самых больших песчаных пустынь является знаменитая Такла-Макан, что раскинулась между Памиром, Тянь-Шанем и Тибетом на 1200 км с запада на восток и на 500 км с севера на юг.

Однако большинство пустынь никак нельзя назвать царством песка, так как чистые пески часто занимают не более 10 - 15% их поверхности (Капо-Рей, 1958). Например, в Аравийской пустыне песок занимает 20-25% площади. "Песчаное море" Сахары составляет лишь 10% ее поверхности, а более 70% - это бескрайние каменистые плоскогорья "хамады", разделенные неглубокими долинами и впадинами (Smith, 1979). Поверхность их усеяна кремниевой щебенкой, прокаленной солнцем. Порой ее покрывает черная блестящая корка, "лак пустыни", или "пустынный загар", - осадок солей железа и марганца, выпавший из грунтовых вод, поднявшихся на поверхность. И среди этих звенящих под ногами путника обломков пробиваются запыленные, чахлы стебельки полыни и мятылика. Центральные ее районы - невысокие, лишенные растительности горы. Время от времени мертвую тишину горных ущелий оглашают резкие, словно выстрелы, звуки. Это трескаются под действием перепада температуры горные породы, засыпая склоны обломками скал, образующими местами зыбкие осыпи.

Другой разновидностью пустынного рельефа является "серир" - песчаная равнина, покрытая мелким щебнем, или ровные бескрайние поверхности из разрушенных горных пород. Человек, оказавшийся в "серире", чувствует себя как бы в центре плоского диска, не имеющего ни единого ориентира.

Для пустынь Средней Азии и Аравийского п-ова весьма характерны так называемые такыры - огромные, протянувшиеся на многие километры безжизненные участки, покрытые гладким как стол твердым глинистым слоем, растрескавшимся на бесчисленные 4 - 6-гранные плитки. Такыры образуются на месте бывших речных илистых разливов или скоплений весенней дождевой воды. Глинистый слой не пропускает воду, которая вскоре высыхает, и глина вновь затвердевает и растрескивается.

Но чаще всего пустыни представляют сложную, многообразную мозаику каменистых и глинистых плато, всхолмленных песков, бессточных котловин, изолирован-

ных горных возвышенностей, солончаков и такыров (Акрамов и др., 1967).

Крупные водные артерии пустынь, такие, как Нил, Нигер в Африке, Сырдарья и Аму-дарья в Средней Азии, берут свое начало далеко от пустынных областей и, пересекая их, оживляют лишь узкую полосу земли вдоль своего русла, не оказывая почти никакого влияния на остальную огромную территорию пустыни.

Гидрографическая сеть пустынь представлена главным образом пересыхающими руслами, в которых вода находится лишь в период дождей, исчезая через несколько дней или недель. Вся вода, образующая более или менее продолжительный водосток, является дождевой. Правда, в горных районах имеется небольшое количество постоянных ручьев, но почти все они быстро теряются в песках или в лучшем случае впадают в закрытый бассейн, представляющий собой высохшее соленое озеро.

Ливни, выпадающие раз в 3 - 4 года, иногда образуют мощные, разрушительные потоки, прорывающие короткие, но глубокие, с крутыми склонами долины, впоследствии пересыхающие, называемые "вади". Густая сеть вади покрывает 200 - 250-километровую полосу вдоль всего побережья Красного моря, распространяясь к западу от него, к долине Нила. Богат вади Синайский п-ов. Во время дождя по такой долине прокатывается стена воды, сметающая на пути все живое. Поэтому местные жители при первых признаках грозы спешат взобраться как можно выше, чтобы в безопасном месте переждать непогоду. Вместе с тем ливни дают жизнь многочисленным маленьким природным колодцам. Они располагаются на небольшой глубине за счет просочившейся в грунт воды (Дубровский, 1962).

Азиатские пустыни пересечены густой сетью "сайров" - сухих русел временных водоисточников. В сайрах после ливней тоже нередко возникают стремительные потоки - "циры" (Морет, 1951; Мурзаев, 1962).

Озера зачастую содержат соленую или горько-соленую воду, непригодную для питья. Основным источником пресной воды в зоне пустынь являются грунтовые и конденсационные воды. Конденсационные воды малой глубины залегания образуются за счет проникновения в толщу песка влаги редких дождей и воды, конденсирующейся из атмосферы во время резкого снижения температуры воздуха в ночное время (Мусли, 1954). Горизонты пресных вод в Сахаре,

пустынях Аравии и Ирана расположены на глубине от 3 - 5 до 20 - 30 м (Апродов, 1962). В центральноазиатских пустынях средняя глубина залегания не превышает 1,5-4 м. Для получения пресной воды в этих местах отрываются колодцы. Нередко пресная вода образует своего рода линзу, плавающую поверх сильно минерализованной более тяжелой воды. По мере разбора воды вследствие процессов диффузии происходит постепенное ее засоление.

Свообразную систему водоснабжения представляют фоггеры Западной Сахары. Это цепочка колодцев, начинающаяся около водоема или старого речного русла, соединенных между собой туннелями.

В горных районах и предгорьях воду можно отыскать в углублениях и расселинах, где после дождя она сохраняется в течение нескольких недель и даже месяцев.

Большинство караванных дорог, автомобильных путей, тропинок, как правило, идет через водные источники. Расстояния между ними обычно велики, иногда 100 км и более (Кунин, 1952; Мурзаев, 1962, и др.).

Одной из особенностей пустыни и следствием ее климатических условий является бедность растительного мира. Некоторые районы пустыни, особенно каменистые, щебенистые, глинистые и солончаковые, почти полностью лишены растительности.

Только районы постоянных водоисточников - оазисы - по-настоящему богаты растительностью. Ярко зеленеют перистые кроны финиковых пальм. В густой листве оливковых деревьев звонко щебечут птицы, звенят цикады. Путник после изнурительного перехода по пескам может отдохнуть в прохладной тени апельсиновых рощ. Здесь можно увидеть персики и лимоны, фиги и айву. Но как ничтожно малы эти островки жизни в безбрежном океане пустыни! Из миллионов квадратных километров Сахары на долю оазисов достается лишь 350 кв. км (Полькен, 1973).

При переходе из зоны степей, полупустынь и саванн к пустыне по мере разрежения растительного мира беднеет и фауна. Редко встречаются живые существа на солончаках и такырах. Однако полное их исчезновение следует считать явлением исключительным. Там, где есть хоть какая-нибудь растительность, всегда можно встретить живые существа. Многие из них, избегая губящего воздействия солнечных лучей, ведут ночной образ жизни, забираясь в дневное время в норы. В 30 - 40 см от поверхности песок более влажен и прохладен, а на глубине

1-1,5 м температура круглый год в любое время суток держится в пределах 10-17° (Рашкевич, 1965).

Животный мир пустынь не отличается разнообразием, хотя отдельные особи бывают довольно многочисленными. И тем не менее биомасса пустынь (количество живой материи на единицу площади) очень мала. Так, для копытных биомасса Сахары равна 0,003 - 1,9 г/га, в то время как в центральноафриканских и восточноафриканских саваннах она составляет до 235 г/га (Моно, 1971).

В африканских пустынях млекопитающие представлены несколькими видами антилоп, шакалами, гиенами. Характерными представителями копытных для среднеазиатских пустынь являются джейраны, сайги. Из грызунов в пустынях можно встретить тарбоганов, сусликов, тушканчиков, сурков, песчанок. Рептилии представлены многочисленными ящерицами, различными видами змей, из которых немало ядовитых (кобра, гюрза, эфа, песчаная гадюка и др.). В весенний период у водоемов гнездится множество различных птиц. Например, только в Сахаре встречается 74 вида птиц.

Зональные северные пустыни на территории Мангышлака, п-ова Бузачи и Устютара населяют 273 вида птиц. Правда, подавляющее их большинство составляют пролетные виды и прилетающие на зимовку из более высоких широт (Залетаев, 1976).

Мир насекомых насчитывает более 500 видов жуков, кузнечиков, муравьев, богословов, представителей двукрылых и перепончатокрылых.

## ЧЕЛОВЕК В УСЛОВИЯХ АВТОНОМНОГО СУЩЕСТВОВАНИЯ В ПУСТЫНЕ

Туркменская экспедиция Института агрархимии и почвоведения АН СССР перебирались на новую базу в Ташкенте. Перевезти экспедиционное имущество поручили шофера Б. Булатову и технику Б. Гоенко. 24 июля они покинули кишлак, затерянный в песках Каракумов, и взяли курс на восток. Но в назначенный срок, 29 июля, машина в Ташкент не пришла. Лишь на восьмидесятые сутки одна из наземных спасательных групп обнаружила затерянный в песках "газик", а еще спустя несколько дней в 60 км от Саят-Аджи разыскала тела погибших. Из скучных записей в блокноте выяснилось, что уже на вторые сутки путники заблудились. В безуспешных поисках

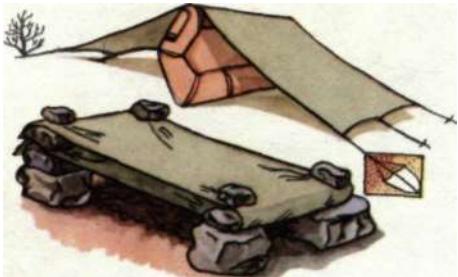


Рис. 73. Солнцезащитные тенты из парашюта

дороги был израсходован весь запас бензина, и тогда, захватив с собой 12-литровую канистру с водой, Булатов и Гоенко отправились искать помощь. Встретив непроходимые пески, они решили вернуться к автомобилю, но обратной дороги не нашли. Прошла неделя, другая. А когда были допиты последние капли воды...

Такой дорогой ценой оплачиваются недостаток опыта и легкомыслие.

Высокая температура воздуха, интенсивная солнечная радиация, сильные ветры, отсутствие водоисточников создают крайне неблагоприятные условия для автономного существования человека в пустыне. Известно, что в пустыне организм человека получает извне огромное количество тепла - более 300 ккал/час (Молнар, 1952). Оно поступает со всех сторон: с потоком солнечных лучей, от пылающего жаром песка и зноного ветра.

Уменьшить поступление экзогенного тепла и теплопродукцию организма, повысить теплоотдачу - вот задача, с которой сталкивается человек, оказавшийся в пустыне. Решить ее можно тремя путями: постройкой солнцезащитного укрытия, ограничением физической деятельности, рациональным использованием имеющихся запасов воды. Поскольку основная часть тепла (до 72%) поступает с солнечным излучением, простейший солнцезащитный тент может уменьшить его приток на 72 - 114 ккал/час. Кроме того, тент избавляет человека от поступления 100 ккал/час, которые он получал бы за счет проведения тепла от нагревающегося песка (Госселин, 1952).

Укрытие от солнца нетрудно построить, имея в своем распоряжении кусок какой-либо ткани и используя природные особенности местности - ложбины, скалы, впади-

ны, кустарник и т.д. Экипаж самолета, оказавшийся в пустыне, может воспользоваться для этой цели парашютом. Расстелив купол на песке и обрезав стропы у места прикрепления к лямкам, концы их привязывают к кустарнику или травянистым растениям. Последние могут удержать тент даже при сильном ветре благодаря своим корням, уходящим в песок на глубину 10-18 м (Федорович, 1950; Бабаев, 1969).

Если растительность отсутствует, тент можно закрепить с помощью песчаных якорей - мешочеков из кусков ткани размером 0,5 x 0,5 м, заполненных песком. Шесть - восемь таких якорей, привязанных к растяжкам и закопанных на глубину 40-60 см, надежно удерживают тент в ветреную погоду. Для центральной стойки можно использовать спасательную лодку. Ее надувают и, подведя под центр полотнища, ставят набок (рис. 73а). Чтобы сооружение не разрушилось при сильных порывах ветра, лодку, поставив на корму, вкапывают на  $\frac{1}{3}$  длины в песок. При отсутствии лодки для стойки можно использовать любой подходящий предмет: черенок лопаты, связанные между собой ножи мачете и т.д. Если она все же коротка и тент нависает над головой, пространство под ним углубляют, оставив нетронутым песок лишь вокруг стойки. Укрытие от прямой солнечной радиации можно сделать в виде неглубокой (0,5 - 0,8 м) траншеи, прикрыв ее сверху тканью и закрепив края камнями (рис. 73б). Тент лучше сделать сдвоенным, чтобы между полотнищами оставалась изолирующая воздушная прослойка.

Режим поведения человека всегда однозначен и направлен на уменьшение теплопродукции организма, ибо каждая лишняя калория тепла требует до своего удаления расхода воды, а следовательно, будет способствовать дегидратации. Вот почему любая физическая деятельность в жаркое время суток должна ограничиваться до минимума. Все работы по благоустройству лагеря, поиск воды и пищи выполняются только ночью, в прохладные утренние или вечерние часы.

Снять с себя всю одежду - первое желание человека, когда ему становится жарко. Но в пустыне этого делать не следует. Одежда не только защищает кожные покровы от прямого воздействия солнечных лучей, но и в значительной мере препятствует высыпающему и перегревающему действию горячего воздуха.

При температуре выше 40° ветер не толь-

ко не охлаждает организм, но и увеличивает конвективное поступление тепла. И хотя обнаженный человек чувствует себя субъективно как будто лучше, более комфортно, чем одетый, поскольку испарение пота усиливается, процесс обезвоживания при этом значительно ускоряется (Госселин, 1952; Бэнки, 1971, и др.).

Когда обнаженных испытуемых посадили в тепловую камеру и, нагрев воздух до температуры  $35 - 52^\circ$ , включили вентилятор, обдувавший их со скоростью ветра  $2,5 \text{ м/сек}$ , то за час каждый из участников эксперимента потерял в среднем по 515 г жидкости. Но как только испытуемые облачились в бурнусы, традиционную одежду жителей пустынь, потери воды снизились до 340 г (Versuche (über Schutzkleidung, 1941). Но вместе с тем одежда должна хорошо вентилироваться. Чтобы тепло не скапливалось в пододежном пространстве, рассстегиваются ворот и манжеты, распускается поясной ремень.

## ТЕПЛОВОЕ СОСТОЯНИЕ И ВОДНО-СОЛЕВОЙ ОБМЕН ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

У человека и высокоразвитых млекопитающих животных температура тела поддерживается на постоянном уровне благодаря деятельности механизмов терморегуляции, что обеспечивает нормальную жизнедеятельность организма. Повышение температуры тела ведет к существенным сдвигам метаболизма и функционального состояния органов и систем. При повышении температуры всего на  $2^\circ$  уже отмечаются существенные нарушения функций сердечно-сосудистой системы и заметное снижение работоспособности (Еремин и др., 1966). Повышение же ее на  $4 - 5^\circ$  и более несомненно с жизнедеятельностью организма.

Несомненный интерес представляет зависимость температуры тела от изменений температуры окружающей среды. В экспериментах, проводившихся нами в 1967 - 1982 гг. в утренние относительно прохладные часы (температура воздуха  $18 - 23^\circ$ ), температура тела у испытуемых удерживалась в пределах  $36,0 - 36,2^\circ$ . В дневные часы наблюдалось повышение ее на  $1,5 - 2^\circ$  с максимумом, совпадающим с "пиком" температуры воздуха в 14 - 15 часов. Затем она постепенно начинала снижаться,

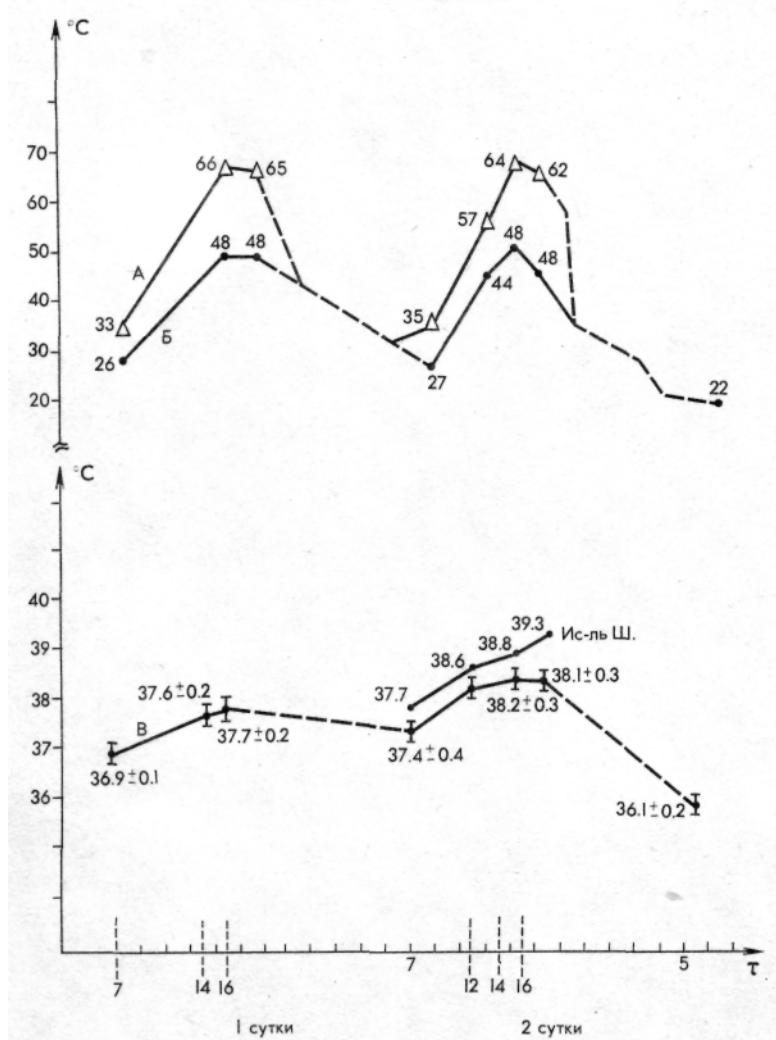
возвращаясь к исходной утренней. Наиболее значительные ее цифры были зарегистрированы в дни, когда температура воздуха в тени достигала  $44 - 48^\circ$  (рис. 74). У некоторых испытуемых температура тела под языком поднималась до  $39,0 - 39,3^\circ$ . Одновременно увеличивалась частота пульса, превысив 100 ударов в минуту. На ЭКГ отмечались изменения, характеризующие появление обменных нарушений в миокарде. Объективные изменения показателей физиологических функций сопровождались резким ухудшением самочувствия испытуемых: отмечались спутанность сознания, общая слабость, одышка, головокружение, неприятные ощущения в области сердца. В совокупности эти симптомы характеризовались нами как предвестники развития теплового удара и служили сигналом к прекращению экспериментов. Результаты исследований показали, что нарушение процессов теплообмена при автономном существовании в пустыне в условиях воздействия высоких внешних температур ( $45 - 49^\circ$  в тени) может привести к развитию явлений теплового удара даже у лиц, устойчивых к воздействию высокой температуры на фоне незначительного общего обезвоживания (при потере массы тела не более 4 - 5% от исходной величины).

Критерием переносимости тепловой нагрузки обычно служит температура тела. Предельно допустимая температура тела (под языком) у испытуемых в экспериментах, проводившихся нами в пустыне, составляла  $38,9^\circ$ . Следует учесть, что в условиях значительного перегревания на фоне стабилизации температуры тела на высоком уровне ( $38,5 - 39,0^\circ$ ) резкое ухудшение самочувствия и дальнейшее увеличение температуры тела могут наступить внезапно, при этом они быстро прогрессируют. Вероятно, для более полной оценки теплового состояния помимо фиксированной величины температуры тела следует учитывать и временные показатели гипертермии.

По данным отечественных и зарубежных авторов, критической температурой для организма человека, подвергшегося тепловому воздействию, можно считать  $38,4 - 38,9^\circ$  (Смирнов, 1961; Афанасьева и др., 1970; Bell et al., 1965) и даже  $39,2 - 39,4^\circ$  (Windham et al., 1965; Ажаев, 1979, и др.).

Характеризовать уровень гипертермии может и величина избытка теплосодержания в организме, отнесенная к поверхности тела человека. Предельно допустимая

Рис. 74. Динамика радиационной температуры (А), температуры воздуха в тени (Б) и температуры тела под языком (В) во время экспериментов в пустыне



величина теплонакопления в организме испытуемых во время экспериментов в пустыне составляла 70 - 75 ккал/кв. м. При дальнейшем увеличении теплосодержания мы наблюдали появление предвестников теплового удара. По данным некоторых зарубежных исследователей, предельно переносимый уровень накопления избыточного тепла колеблется в пределах 65 - 85 ккал/кв. м (Hall, Poke, 1960) и даже 89 - 100 ккал/кв. м (Webb, 1961; Kaufman, 1963).

К аналогичным выводам пришли Кричагин (1966), А.Н.Ажаев (1979), А. А. Дородницына, Е. Я. Шепелев (1961), проводившие исследования в термокамере при температуре окружающей среды 45-75°.

С. М. Городинский с сотрудниками установил, что предельно допустимое накопление тепла в покое составляет  $89 \pm 9$  ккал/кв. м, при физической работе средней тяжести -  $84 \pm 9$  ккал/кв. м, а при тяжелой -  $113 \pm 6$  ккал/кв. м (Городинский и др., 1968).

Столь значительное различие в определении критических цифр теплонакопления различными авторами связано, видимо, с тем, что переносимость тепловой нагрузки не только носит индивидуальный характер, но и может колебаться у одного и того же человека в зависимости от состояния здоровья, нарушений режима труда и отдыха, физической нагрузки и т. д. Так, например, прием небольшой дозы алкоголя накануне эксперимента почти в 2 раза снижал устой-

чивость испытуемого к теплу (Дородницына, Шепелев, 1961).

Совершенно очевидно, что все излишнее тепло, грозящее нарушить температурный гомеостаз, требует немедленного удаления. В обычных условиях этот процесс идет несколькими путями: 28% тепла - конвекционным, 37%-лучиспусканiem, 11%-испарением воды через легкие, 2%-теплопроводностью, 4%-при нагревании принимаемой пищи и вдыхаемого воздуха, 4% - с выдыхаемым воздухом и 14% -испарением воды через кожу (перспирацией). Однако с повышением температуры воздуха роль потоотделения в теплорегуляции значительно возрастает (Коллинс, Вайнер, 1965). Если при температуре воздуха 15,5° из общего количества потерянной жидкости (1,40 л/сутки) испарением организм теряет 0,94 л, то при 32,2° из 2,994 л на долю пота приходится 2,444 л (Winslow et al., 1937). При температуре воздуха 33° поддержание теплового баланса осуществляется фактически лишь испарением пота, поскольку другие пути оказываются закрытыми (Ротштейн, Таубин, 1952; Гец, 1963). Таким образом, в условиях пустыни только он, спасительный пот, может избавить организм от перегрева, унося с каждым испарившимся граммом 585 калорий тепла.

Потери воды с потом при температуре внешней среды 37,8° достигают 300 г/час и с дальнейшим повышением температуры на каждые полградуса увеличиваются на 20 г/час (Госселин, 1952; Арнольди, 1962). При тяжелой физической нагрузке общие потери жидкости за сутки могут превысить 10-12 л (Кассирский, 1935).

Правда, по мере уменьшения запасов жидкости в организме потоотделение несколько замедляется, т. е. существует определенная зависимость между уровнем потоотделения и степенью дегидратации (Ladell, 1945, и др.). Так, по данным С.Робинзона, потоотделение снижается на 15 - 20% уже при дегидратации 3-4 % (Robinson, 1963).

Наблюдая за динамикой потоотделения у испытуемых - участников исследований в пустыне, мы также отмечали некоторое его снижение от первого к третьему дню эксперимента (рис. 75), что, по-видимому, свидетельствовало о торможении функции потовых желез, вызванном развивающимся обезвоживанием.

Изучение структуры водопотерь показало, что при потере массы тела до 4,0 - 4,5% обезвоживание происходит за счет внеклеточной экстрацеллюлярной жидкости, при

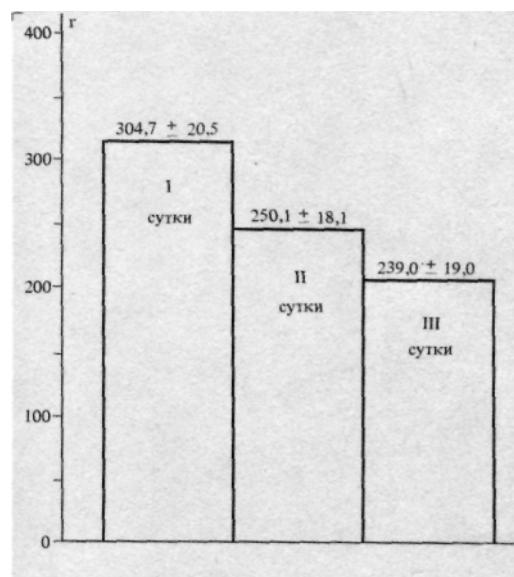


Рис. 75. Среднечасовое потоотделение (г/час) в разные сутки эксперимента

дефиците от 4,5 до 6,0% объем циркулирующей плазмы (ОЦП) уменьшается на 15 - 20%. В дальнейшем при потере массы тела до 8 - 10% уменьшение ОЦП и внеклеточной жидкости хотя в целом и не прогрессировало, но происходило уменьшение внутриклеточной воды (рис. 76).

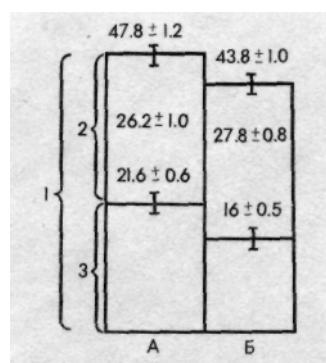
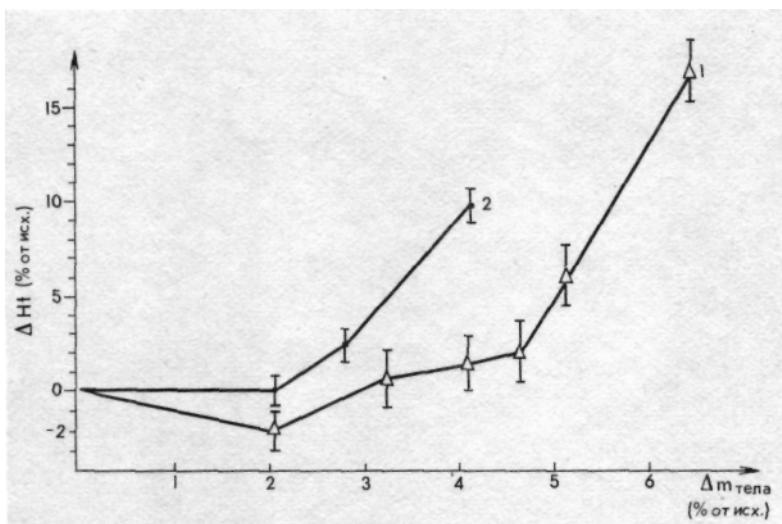


Рис. 76. Объем водных пространств организма до (А) и после (В) эксперимента в термокамере. 1-Общая вода тела, 2-внеклеточная жидкость (бронное пространство), 3-внутриклеточная вода

На рис. 77 представлена динамика показателя гематокрита у испытуемых во время экспериментов в термокамере, где моделировались условия автономного существования

Рис. 77. Динамика показателя гематокрита у испытуемых в термокамере (1) и во время контрольных экспериментов (2)



ния в пустыне, и в контрольных экспериментах при отсутствии тепловой нагрузки, но на режиме ограниченного питания и водопотребления, аналогичном термокамерным исследованиям.

Данные показывают, что сгущение крови при тепловой нагрузке наступало при более

значительном обезвоживании по сравнению с контрольными исследованиями.

Во время трехсуточных экспериментов в пустыне у испытуемых было отмечено повышение вязкости крови на 25 - 30% (рис. 78А), увеличение содержания гемоглобина на 10 - 15% (рис. 78Б) и количе-

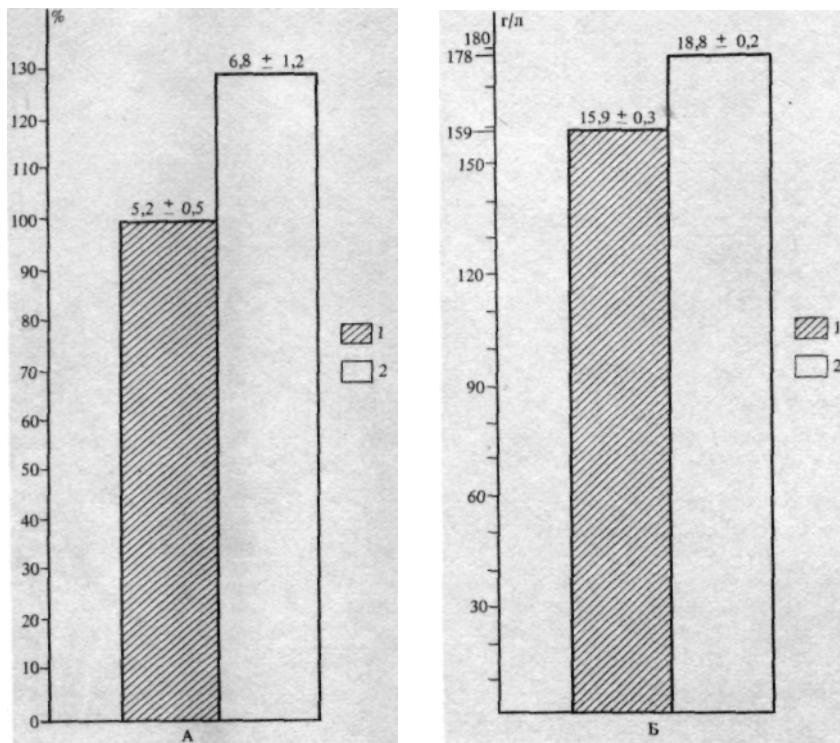


Рис. 78. Изменение некоторых показателей крови в трехсуточном эксперименте (А - вязкость крови, Б - содержание гемоглобина в крови), 1 - до эксперимента, 2 - после эксперимента

ства эритроцитов на 500 тыс. куб. мм и более, что свидетельствовало о некотором сгущении крови, вызванном обезвоживанием организма\*.

Для компенсации водопотерь, вызванных усиленным потоотделением, возникает необходимость в увеличении суточной нормы воды. При этом водопотребление возрастает тем больше, чем менее адаптирован человек к условиям высоких температур. А. Ю. Юнусов, изучая водопотребление у различных групп людей - жителей Средней Азии (I группа), прибывших в район с жарким климатом из средней полосы (II группа) и с Крайнего Севера (III группа), установил, что водопотребление I группы составляло в сутки  $2550 \pm 112,7$  мл; лица, входившие во II группу, выпивали за сутки  $3870 \pm 54,3$  мл. Среднесуточное водопотребление в III группе было наибольшим -  $4670 \pm 294$  мл (Юнусов и др., 1975). В наших исследованиях испытуемые в течение недельного подготовительного периода после прибытия в район пустыни выпивали в среднем  $4250 \pm 265,0$  мл жидкости в сутки. При этом у всех отмечалось хорошее самочувствие, а температура тела удерживалась на обычном уровне ( $36,4 - 36,6^\circ$ ). Однако в условиях автономного существования в пустыне при ограничении водопотребления до 1 - 1,5 л в сутки организм, чтобы удалить избыточное тепло, вынужден расходовать на производство пота свои внутренние запасы жидкости.

По нашим данным, испытуемые в условиях пустыни при температурах воздуха до  $42^\circ$  при норме водопотребления 1,5 л в сутки уже к исходу третьих суток теряли, главным образом за счет эндогенной жидкости, в среднем  $8,4 \pm 0,3\%$  от первоначальной массы тела (рис. 79).

Определение общей воды тела (ОВТ) прямым методом с помощью радиоактивного изотопа водорода - трития ( $H_3$ ), выполненное И. П. Бобровницким, показало, что в абсолютном отношении снижение содержания воды в организме (л) меньше величины теряемой массы тела (кг). За трехсуточный эксперимент потеря около 0,8 кг из числа общей потери массы тела (5,6 - 6,4 кг) была обусловлена утилизацией веществ и газообменом. Зависимость относительного снижения общей воды (т. е. истинной дегидратации) от дефицита массы тела

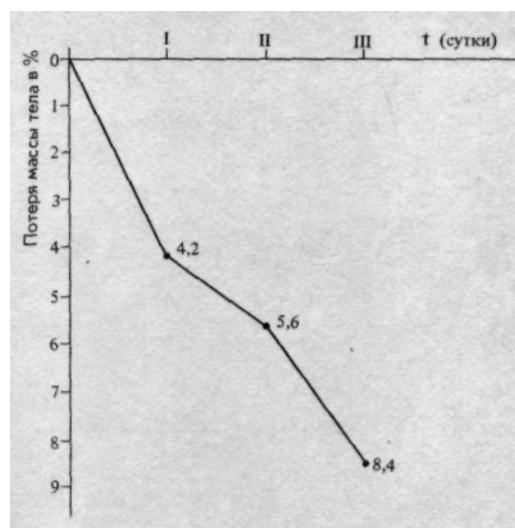


Рис. 79. Динамика изменения массы тела в трехсуточном эксперименте в пустыне

аппроксимировалась линией регрессии с наклоном 1,4 ( $r = 0,96$ ,  $p < 0,05$ ), т.е. при снижении массы тела на 6% снижение ОВТ происходило на 8,4% и т. д.

В условиях теплового воздействия наблюдается расширение периферических сосудов (Бабаева и др., 1979; Burch et al., 1966; Sado'wski, Gellert, 1977). Увеличение периферического кровообращения происходит примерно на 15 мл/мин на каждые  $0,01^\circ/\text{мин}$  увеличения температуры крови (Benziger, 1959).

В этих условиях необходимость поддерживать достаточно высокий объем циркулирующей крови (ОЦК) вполне очевидна. Многие исследователи доказывают, что на этапах гипер-или гиповолюмии поддержание объема ОЦК преобладает над осморегуляцией (Великанова, 1969; Керпель-Фрониус, 1964; Наточин, 1976, и др.).

Сгущение, а следовательно, уменьшение общего объема циркулирующей крови ведет к нарушению сердечно-сосудистой деятельности-снижению скорости кровотока, уменьшению ударного объема сердца (Ажажев, Лапшина, 1971; Fulton, 1956; Whittow, 1964).

Чтобы удержать минутный объем крови и артериальное давление на уровне, близком к нормальному, сердце вынуждено сокращаться чаще (Ротштейн, Таубин, 1952; Аваизбакиева, 1954, 1958; Saltin, 1964). Учащение пульса связано также с изменением функционального состояния

\* Исследования проводились с участием В. Н. Ускова, С. А. Бугрова, Н. А. Крученка, В. Б. Зубавина, А. З. Мнациканьяна, И. П. Бобровницкого.

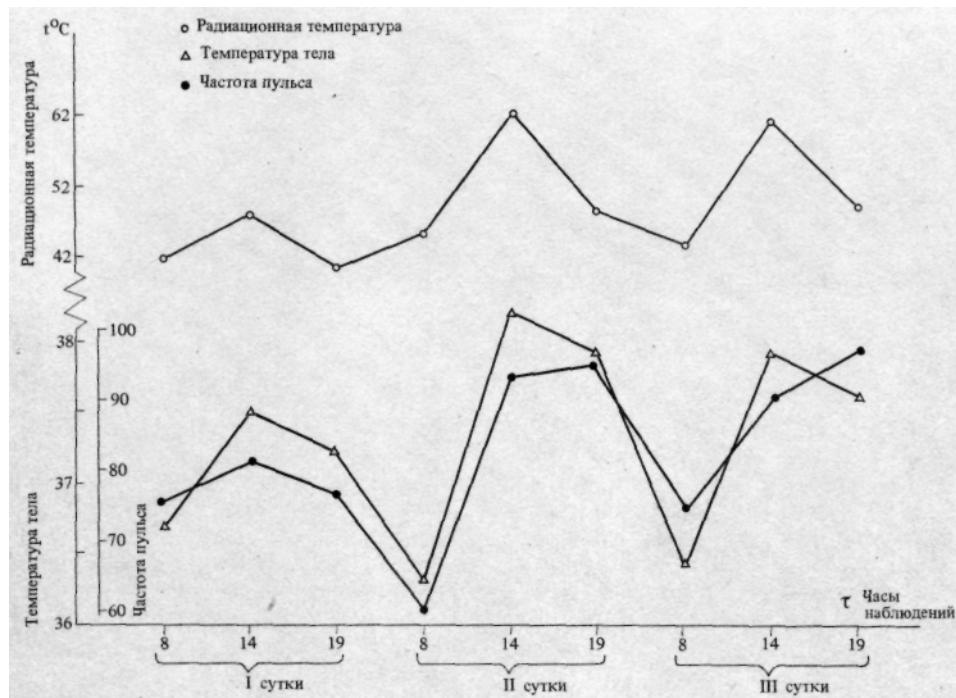


Рис. 80. Изменение частоты пульса во время трехсуточного эксперимента в пустыне

экстракардиальных центров вегетативной нервной системы под влиянием импульсов с периферических терморецепторов и в результате прямого воздействия нагретой крови на эти центры (Лемер, 1965; Whitlow, 1958).

Этот процесс мы постоянно наблюдали во время экспериментов, причем нарастание частоты пульса шло почти параллельно с увеличением температуры тела (рис. 80). Интересно, что на вторые и третьи сутки эксперимента в утренние часы частота сердечных сокращений у испытуемых в покое была в некоторых случаях несколько ниже по сравнению с фоновой. Однако даже небольшая физическая нагрузка вызывала сердцебиение. Значительно учащался пульс при ортостатической пробе. Так, на третьи сутки эксперимента при переходе испытуемого из горизонтального положения в вертикальное частота пульса увеличивалась более чем в 2 раза.

Эти явления свидетельствовали о быстром возрастании нагрузки на сердечно-сосудистую систему и снижении приспособительных механизмов деятельности сердца в условиях высокой температуры окружающей среды. Обнаруженное на электрокар-

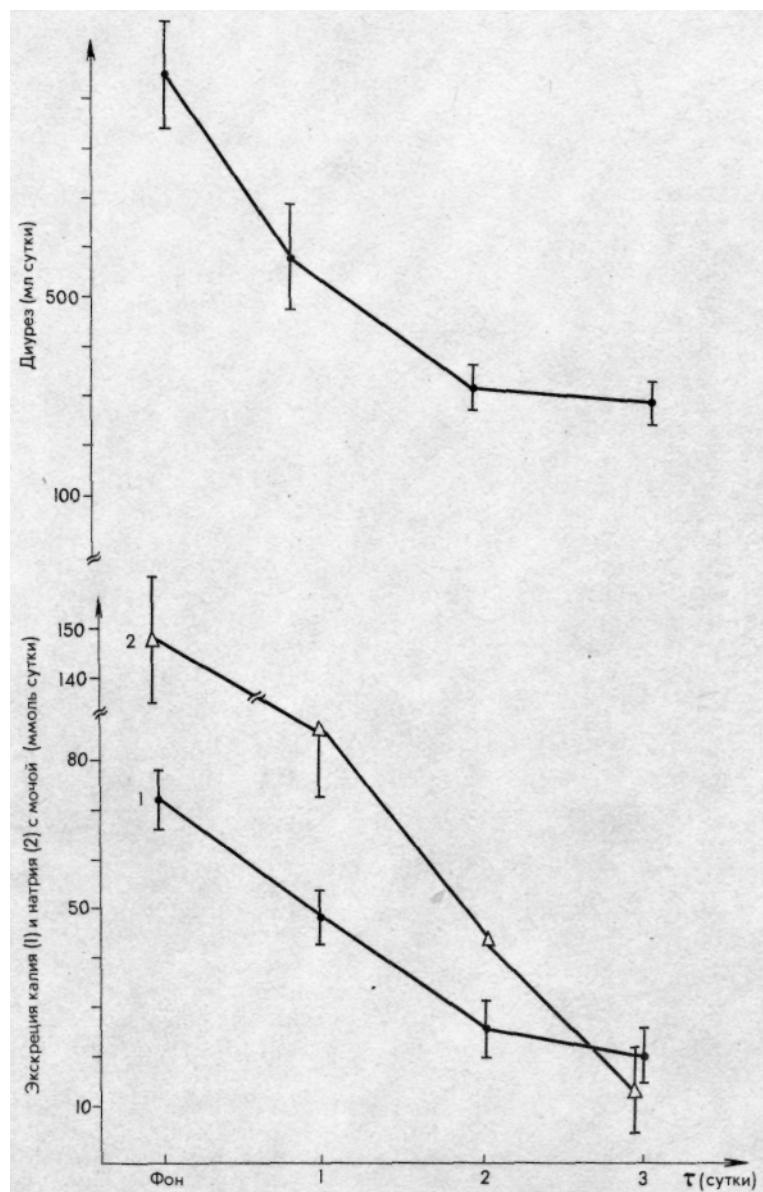
диограмме увеличение зубца Р при одновременном снижении амплитуды зубца Т, консистентном снижении сегмента S-T, принимавшем в сочетании с зубцом Т характерную корытообразную форму, свидетельствовало о процессах в мышце сердца, которые нередко регистрируются при коронарной недостаточности или при резком нарушении электролитного обмена.

В тесной связи с изменениями водного обмена находятся наблюдающиеся в пустыне нарушения электролитного равновесия. Недостаток солей в аварийном рационе, большие потери электролитов с потом и мочой приводят к отрицательному балансу таких элементов, как калий, натрий, хлор.

В умеренном климате при небольшом потоотделении организм помимо 12 - 15 г хлоридов натрия и калия, которые выводятся через почки с мочой, теряет с потом не более 2 - 6 г (Юнусов, 1960; Dill, 1938; Robinson, 1963, и др.).

Но при воздействии высоких температур, когда потоотделение возрастает до десяти и более литров, потери солей с потом могут даже превышать величину их экскреции с мочой. Возникающий дефицит электролитов может вызвать серьезные расстройства

Рис. 81. Динамика суточного диуреза и экскреции электролитов с мочой во время трехсуточного эксперимента в пустыне



физиологических функций органов и систем даже при полном замещении водопотерь (Minard et al., 1961).

В большей степени выражены компенсаторные реакции, предупреждающие возникновение в организме натриевого дефицита: содержание хлористого натрия в поте снижается с 0,2-0,3% до 0,1-0,15% (Кравчинский, 1963), а в моче падает до минимума (Солуха, 1960; Матузов, Ушаков, 1964; Minard et al., 1961). Даже тепловая олигу-

рия\*, как полагают, не что иное, как своеобразный рефлекс, направленный не столько на сохранение воды в клетках и тканях, сколько на сбережение натрия, основная масса которого выводится с мочой (Тульчинский, 1965; Moore, Segar, 1966).

Так, американские физиологи, проводя

\* Уменьшение мочеотделения до пределов, необходимых лишь для удаления из организма продуктов обмена веществ.

тепловые эксперименты в термокамере, установили, что у испытуемых при температуре воздуха 27° содержание натрия в моче снизилось за три часа с 25 до 14 ммоль/ч. При повышении температуры до 46°, а затем до 55° количество натрия снизилось до 8,4 и 7,6 ммоль/ч (Abramson et al., 1967).

В наших экспериментах в пустыне при ограничении водопотребления до 1 - 1,5 л при температуре окружающей среды 42 - 44° диурез падал с 1000 - 1100 мл до 300 - 400 мл уже на вторые сутки. Содержание натрия в моче уменьшалось со 145 до 15 - 20 ммоль/сутки, а калия - с 70 до 20 - 30 ммоль/сутки. Динамика этих процессов представлена на рис. 81.

И все же, несмотря на увеличение потерь хлоридов с потом, необходимость их восполнения (особенно натрия) в условиях автономного существования в пустыне весьма спорна. При ограниченном запасе воды соли, содержащиеся в аварийном пищевом рационе, полностью покрывают потребности организма.

Поэтому дополнительное потребление соли при ограничении водопотребления может вызвать нежелательные осложнения, привести к гипертермии, внутриклеточной дегидратации, возникновению калиевого истощения, что повышает вероятность тепловых поражений (Schamadan, Snively, 1967). По нашим наблюдениям дефицит натрия за трое суток эксперимента в пустыне не превышает 5% от общего количества его обменоспособной фракции. Следовательно, солевая добавка необходима лишь в строго определенных случаях: при появлении симптомов солевого изнурения, для предотвращения солевого дефицита, вызванного избыточным питьем воды, при оказании помощи людям в состоянии тяжелой дегидратации.

Особенно тяжелые последствия могут быть вызваны дефицитом калия, механизмы удержания которого в организме весьма маломощны (Stochigt, 1977). Дефицит калия снижает тепловую устойчивость (Schamadan, Snively, 1967; Malhotra et al., 1976), обостряет гипотонию, ослабляет вазоконстрикцию, действие катехоламинов, вызывает значительные нарушения в энергетическом обеспечении физической деятельности (Knochel, 1974).

Как показали исследования, выраженный терапевтический эффект в этих условиях дают калийсодержащие препараты. Так, например, ежесуточный прием панангина (3 раза по два драже, содержащих 36,2 мг ка-

лия каждое) в комплексе с метандростенолоном (30 мг/сутки) не только поддерживал концентрацию калия в крови на постоянном уровне, но, главное, способствовал предупреждению нарушений электрической активности миокарда (Волович и др., 1982).

Вода - ключ выживания в пустыне. "Вода, у тебя нет ни вкуса, ни цвета, ни запаха, тебя невозможно описать, тобой наслаждаются, не ведая, что ты такое! Нельзя сказать, что ты необходима для жизни: ты - сама жизнь. Ты наполняешь нас радостью, которую не объяснишь нашими чувствами. С тобой возвращаются к нам силы, с которыми мы уже простились" - так писал А. де Сент-Экзюпери, переживший муки жажды в пустыне после аварии самолета.

О том, что испытывает человек, лишенный воды, красноречиво свидетельствуют записи в дневниках участников эксперимента в пустыне:

"Снился сон, просил у каких-то людей воды. Но они пьют на моих глазах, а мне не дают".

"Считаю минуты, а остальное время лежу в забытьи".

"Вижу сны про воду. Очень тяжело. А кто сказал, что должно быть легко? Вот блестящая возможность проверить свою силу воли. Буду терпеть до последних сил".

"Слабость, пелена в глазах. Стараюсь не двигаться. Встает солнце. Такое нежное, что не верится, что оно может так палить. Страшная жажда".

"Сильная слабость. Остаться без воды просто страшно" (Волович, 1974).

Каков должен быть аварийный запас воды, чтобы обеспечить жизнедеятельность человека в условиях автономного существования в пустыне?

Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо выявить особенности взаимосвязи, существующей между температурой окружающей среды и скоростью процесса дегидратации. Это имеет важное практическое значение как определяющее сроки автономного существования человека в пустыне. Теоретические расчеты вероятных сроков автономного существования в пустыне в зависимости от температуры воздуха и запаса воды приведены в таблице (Браун, 1952).

Исследования, проводившиеся нами в пустыне в жаркое время года, показали, что при температуре 40 - 43° у испытуемых, получавших в сутки 1,5 л воды, безопасные сроки автономного существования ограни-

Режим поведения	Максимальная дневная температура в тени, °C	Запас воды (на 1 человека в литрах)					
		0	1,0	2,0	4,0	10,0	20,0
Пребывание под тентом	49	2	2	2	2,5	3	4,5
	43	3	3	3,5	4	5	7
	38	5	5,5	6	7	9,5	13,5
	32	7	8	9	10,5	15	23
	27	9	10	11	13	19	29
	21	10	11	12	14	20,5	32
	16	10	11	12	14	21	32
	10	10	11	12	14,5	21	32
Ходьба в ночное время	49	1	2	2	2,5	3	
	43	2	2	2,5	3	3,5	
	38	3	3,5	3,5	4,5	5,5	
	32	5	5,5	5,5	6,5	8	
	27	7	7,5	8	9,5	11,5	
	21	7,5	8	9	10,5	13,5	
	16	8	8,5	9	11	14	
	10	8	8,5	9	11	14	

Таблица 3. Вероятные сроки (дни) автономного существования человека в пустыне в зависимости от температуры окружающей среды, имеющихся запасов воды и режима поведения

чивались двумя сутками. При повышении температуры воздуха выше  $44^{\circ}$  (радиационная температура  $65\text{--}69^{\circ}$ ) процесс обезвоживания развивался настолько интенсивно, что увеличение суточной нормы воды до 3,5 л оказывалось недостаточным для предотвращения дегидратационного изнурения. У испытуемых быстро ухудшалось общее состояние, ортопроба вызывала сильное головокружение, температура тела возрастила до  $39^{\circ}$ . Наблюдались также изменения элементов кардиограммы.

Чем быстрее расходуются запасы воды в организме, тем неотвратимее становится угроза дегидратации. Она подкрадывается незаметно, напоминая о себе лишь легким недомоганием и участившимся пульсом, затем все усиливающейся жаждой, одышкой и головокружением, а когда водопотери превысят 10% от первоначальной массы тела, появятся грозные симптомы водного истощения: нарушаются зрение и слух, затрудняется речь. Человек впадает в бессознательное состояние, бредит. Все явления прогрессируют, и человек гибнет от глубоких необратимых расстройств центральной

нервной системы, кровообращения и сердечной деятельности. При температуре воздуха выше  $30^{\circ}$  смерть может наступить при дегидратации 15% от массы тела, при более низких температурах смертельный считается обезвоживание на 25% (Адольф, 1946).

Для терпящих бедствие в пустыне весьма важно определить оптимальный режим водопотребления, норму одноразового приема, при которой большую часть воды организм сумел использовать на образование пота.

Исследования, проведенные Р. Кени, показали, что наиболее выгодным является так называемый дробный режим. Испытуемые, выпившие одномоментно литр воды, теряли с мочой  $371 \pm 207$  мл. Когда то же количество воды было разделено на три порции по 333 мл, мочеотделение снизилось до  $227 \pm 82$  мл. В последующем эксперименте участники получали каждый час по 83 мл в течение 12 часов. На этот раз мочи выделилось всего  $82 \pm 29$  мл, а всю оставшуюся воду организм использовал на нужды терморегуляции (Kenny, 1954).

На эффективность дробного режима питья (по 80 - 100 мл) указывали А. И. Венчиков (1952), М. Е. Маршак (1952), И. Т. Астанкулова (1959) и многие другие.

Вместе с тем неразумно строгое рационирование воды в условиях автономного существования при очень высоких температурах внешней среды быстрее снижает уровень воды в организме до опасной точки, и человек в более короткие сроки теряет работоспособность (Smith, 1981).

## ВОДООБЕСПЕЧЕНИЕ В ПУСТЫНЕ

Поиск воды в пустыне труден, но не столь безнадежен, как это может показаться на первый взгляд. Но где же искать воду, если вокруг, казалось бы, нет ни единого признака ее: ни деревца, ни кустика, только бесконечные цепи желто-коричневых песчаных холмов - барханов? Однако порой стоит копнуть поглубже в низине старого высохшего русла или в ложбине у подножия бархана с подветренной стороны - и придет удача (рис. 82). Сначала на глубине одного-двух метров появится темный, сырой песок, а через некоторое время выкопанную ямку постепенно заполнит грунтовая вода. И не случайно казахи-знатоки природы пустыни говорят: "Кум бар - су бар!" Это значит: где песок - там вода!

Знатоки пустыни считают, что, чем выше и оголеннее барханные цепи, чем глубже ложбины между ними, тем больше шансов на достижение успеха.

В горно-пустынной местности водоисточник можно отыскать у подножия горных плато, на обрывистых склонах. Местами вода выпотевает, покрывая густыми каплями породу, или скрывается под тонким слоем

почвы. Нередко после прошедших дождей вода скапливается во впадинах у основания скал, по краям галечной осыпи.

На близость грунтовых вод иногда указывает роение мышей и комаров, наблюдаемое после захода солнца, ярко-зеленые пятна растительности среди обширных пространств оголенного песка.

В поисках воды нередко помогают некоторые растения. В африканских пустынях таким растением - указателем подземного водоисточника - служит финиковая пальма (Капо-Рей, 1958). В пустынях Средней и Центральной Азии эту роль выполняет тополь разнолистный (*Populus diversifolia*). Это небольшое стройное дерево - своеобразный живой насос, выкачивающий влагу из водоносного горизонта. Его светло-зеленые верхние листья широки и заужены "сердечком" к концам, как у настоящего тополя. Зато нижние длинные, узкие напоминают по форме ивовые (рис. 83). Но что интересно, мясистый "тополиний" лист кажется на ощупь прохладным. И это не обман осязания. Просто в результате интенсивного испарения с поверхности листа он действительно прохладнее окружающего воздуха на несколько градусов (Дубровский, 1962).

Хорошим гидроиндикатором служит дикий арбуз. Его небольшие зеленые шары, напоминающие окраской обычновенный арбуз, десятками лежат среди высохших плетей. И хотя даже изголодавшийся путник вряд ли решится отведать этих горьких, как хина, плодов, их присутствие среди пустыни - признак желанной влаги. Обычно водоносный горизонт располагается где-то совсем на небольшой глубине (Родин, 1962).

Помимо природных водоисточников в пустынях встречаются искусственные во-

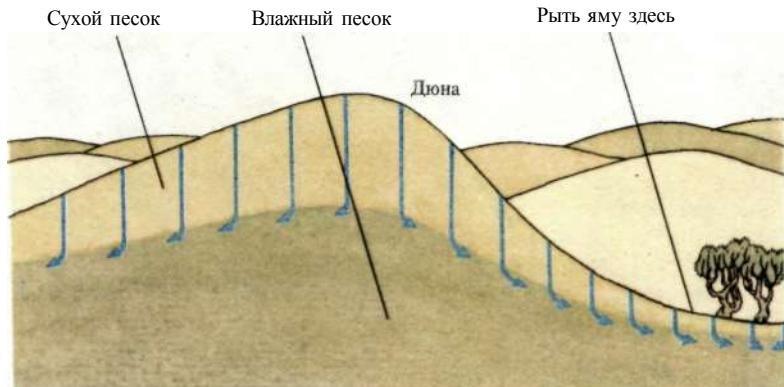


Рис. 82. Поиск воды в пустыне

доемы - колодцы. Это они поддерживают силы людей и животных во время много-дневных изнурительных переходов по песчаному океану. Колодец располагается, как правило, неподалеку от караванной дороги, но он так тщательно укрыт от солнца, что неопытный человек может пройти в двух шагах, не подозревая о его существовании.

О близости колодца можно узнать по ряду признаков: дорожке, идущей в сторону от стоянки каравана, тропе, затоптанной следами многочисленных животных, или стрелке, образуемой слиянием двух тропинок; грязному, серому песку, покрытому овечьим или верблюжьим пометом (Мурзаев, 1954).

В пустынях и горных местностях Центральной Азии на обочине караванной дороги, на горных перевалах можно увидеть высокую груду камней с торчащими в разные стороны сухими ветками, к которым привязаны пестрые тряпочки, ленты, барабаны кости. Это священный знак обо. Нередко вблизи от него находится целебный источник (Обручев, 1956; Козлов, 1957).

Облегчить положение терпящего бедствие в каменистых пустынях помогает роса, обильно выпадающая в утренние часы. Если сложить гальку, щебень грудой, то к утру можно собрать некоторое количество влаги, осевшей на их поверхности.

В пустынях иногда встречаются небольшие озера, впадины, заполненные водой, имеющей соленый или мыльный вкус. Для питья она непригодна. Содержащиеся в ней неорганические соли и другие примеси (более 4-5 г/л) вызывают острые кишечные расстройства, способствующие усилиению обезвоживания (Соломко, 1960). Такую воду можно использовать только для смачивания одежды. Этот несложный способ значительно снижает водопотери организма.

В зимнее время года соленую воду опресняют замораживанием. Для этого флягу заполняют водой и, дав ей замерзнуть на  $\frac{2}{3}$ , остаток (рассол) сливают. Если образовавшийся лед сохраняет соленый вкус, его надо растопить и заморозить повторно на  $\frac{2}{3}$ . Обычно повторное замораживание приводит к успеху.

Между тем воду в пустыне можно получать прямо... из песка, с помощью так называемых солнечных конденсаторов. Дело в том, что песок никогда не бывает абсолютно сухим. Его капиллярные силыпрочно удерживают небольшое количество влаги, которая, как это ни парадоксально, не испаряется в прокаленный, высушенный



Рис. 83. Тополь разнолистный

солнцем воздух пустыни. Основой конструкции солнечного конденсатора служит, тонкая пленка из прозрачного, гидрофобного (водоотталкивающего) пластика. Ею прикрывается яма диаметром около метра, вырытая в грунте на глубину 50-60 см. Края пленки для создания большей герметичности присыпаются песком или землей. Солнечные лучи, проникая сквозь прозрачную мембрану, абсорбируют из почвы влагу, которая, испаряясь, конденсируется на внутренней поверхности пленки (рис. 84). Пленке придают конусообразную форму, положив в центр ее небольшой грузик, чтобы капли конденсата стекали в водохранилище. Извлечь из него воду можно, не нарушая конструкции, с помощью специальной

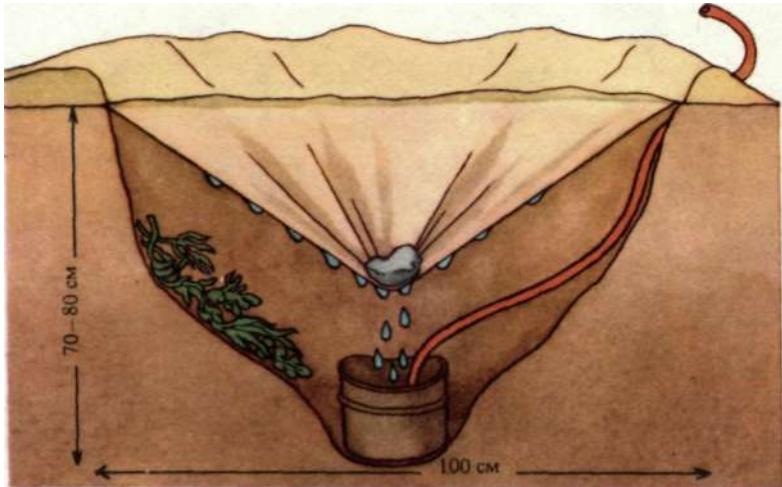


Рис. 84. Солнечный конденсатор

трубки. За сутки один конденсатор может дать до полутора литров воды. Для повышения его производительности яму наполовину заполняют свежесорванными растениями, побегами верблюжьей колючки и т.п. (Волович, 1976; Teagarden, 1976).

## ПИТАНИЕ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР

Каким должен быть аварийный пищевой рацион, предназначенный на случай автономного существования в пустыне?

Прежде чем ответить на этот вопрос, необходимо рассмотреть, как вообще влияют высокие температуры окружающей среды на процессы обмена веществ в организме человека, на функциональную деятельность пищеварительного тракта.

Известно, что в условиях жаркого климата наблюдаются изменения белкового обмена, в частности усиление распада белковой ткани. Об этом свидетельствуют увеличение белковых фракций в плазме, повышение содержания общего азота в поте и моче (Гонция и др., 1960). Отмечалось, что при физической работе в условиях высоких температур повышается потребность в белках, и рацион питания, состоявший на 20% из белков, улучшал самочувствие.

Однако ряд физиологов и гигиенистов придерживается иной точки зрения. По их данным, увеличение белкового компонента в рационе питания может отрицательно сказаться на тепловом балансе организма и даже способствовать его быстрому перегреванию вследствие специфического динамиче-

ского действия белков\* (Сергеев, 1951; Полежаева-Шифман, 1955, и др.). Поэтому некоторые авторы считают, что в условиях жаркого климата оптимальна диета с низким содержанием белка (Richardson, 1981).

Роль жиров в обмене веществ в условиях жаркого климата весьма своеобразна. Они не только служат энергетическим материалом, но одновременно оказываются эндогенным (внутренним) источником воды (Данилов, 1957; Falta et al., 1953).

Эта так называемая метаболическая вода образуется в результате окисления жировой ткани, сосредоточенной у некоторых животных пустыни в специальных депо. Такими жировыми депо являются курдюки у овец и тушканчиков, подкожная жировая клетчатка у сусликов и, наконец, горб у верблюда. Последний, расходуя жир горба, получает до 40 л воды (Рашкевич, 1955). Возможно, этими соображениями руководствовались М. Хруба и другие авторы, предлагая увеличивать в рационах для жаркого климата количество жиров (Hrubá et al., 1953).

Однако эти рекомендации идут несколько вразрез с мнением многих физиологов и гигиенистов (П.Е.Калмыков, 1952; В.И.Панисяк, И.Б.Козлова, 1958). Еще в 30-х годах, основываясь на своих наблюдениях, свидетельствовавших, что в жарком климате потребность в жирах уменьшается, И. Д. Кассирский и Е. В. Пославский (1931), а позднее А.А.Шмидт (1960) предлагали уменьшить содержание жира в рационах

\* Специфическое динамическое действие белков заключается в повышении обмена веществ, возникающего после их приема и достигающего 30 - 40% общей энергетической ценности белка.

на 12 - 20% по сравнению с существующими нормами.

Изучая некоторые вопросы питания в условиях пустыни и тропиков, мы нередко наблюдали негативное отношение многих участников экспедиций к жирной пище. Некоторые из них "испытывали отвращение" к жирному мясу, грудинке и т. п., другие съедали лишь небольшую часть порции.

Можно ли считать это отношение к жирной пище прямым следствием воздействия высоких температур?

Р. Джонсон и Р. Карк, изучая питание военнослужащих в различных климатических условиях - в Канадской Арктике, в средней полосе и тропиках, - пришли к заключению, что, несмотря на значительное различие в энергетической ценности съедаемой пищи, соотношение между белками, жирами и углеводами в ней оставалось постоянным - 13:33:54. Во всех трех группах людей, находившихся под наблюдением, отмечалось лишь индивидуальная склонность к тому или иному виду пищи вне зависимости от района размещения (Johnson, Kark, 1947).

Особое значение в энергетическом обмене при высоких температурах имеют углеводы. Отечественными и зарубежными исследователями отмечалось обеднение углеводами организма у людей, выполнявших физическую работу в условиях жаркого, влажного климата, что свидетельствовало о повышении их расхода (Арнольди, 1962; Hanson, 1955, и др.).

Важную роль играют углеводы в процессе ресинтеза белков. Так, у испытуемых, находившихся в тепловой камере при температуре 50°, после приема раствора сахара наблюдалось уменьшение в моче аминокислот и креатинина. Кроме того, при питании углеводами снижаются водопотери мочеотделением (Махмудов, 1960). При переходе с белковой пищи на углеводную мочеотделение уменьшается с 20 - 25 до 4 - 5 мл/час, т. е. почти в 5 раз (Ladell, 1965). Питание с преимущественным содержанием углеводов увеличивает выносливость организма, замедляет наступление перегрева, позволяет выполнять тяжелую физическую работу более длительное время, чем при белковых или жировых рационах (Махмудов, 1957; Арнольди, 1962; Christensen et al., 1939). Возможно, в этом лежит причина благоприятного влияния углеводной пищи на скорость адаптации к жаркому климату (Махмудов, 1959).

Влияние тепловой нагрузки на обмен

витаминов иногда связывают с повышенным потоотделением и вследствие этого потерей с потом всего комплекса водорасторимых витаминов: аскорбиновой кислоты, рибофлавина, тиамина, пантотеновой кислоты, пиридоксина, инозитола, хинолина (Mickelsena, Keis, 1943).

А. Томсоном и Б. Фрадменом даже описаны массовые случаи авитаминозов (в частности, авитаминоза С) среди солдат, дислокированных в тропической зоне (Thomson, Frudman, 1947), Т.Г. Якубович (1952, 1953), изучавшая витаминный обмен у лиц, связанных с работой в горячих цехах, установила, что суточные потери аскорбиновой кислоты достигают 18 мг. Еще более высокие цифры (37,5 мг) приводят в своей работе Н. К. Жук и В. Ф. Шумаева (1964). Несомненно, что потери аскорбиновой кислоты в таких количествах с потом не могут не сказаться на витаминном балансе организма и рано или поздно должны привести к возникновению ее дефицита. На это указывают В.Ю. Иоффе и Б.Х. Хамзалиев (1958), которые изучали обмен витаминов у группы людей, выполнявших тяжелую физическую работу. В результате обильного потоотделения содержание аскорбиновой кислоты в плазме у испытуемых снижалось до 0,485 - 0,657 мг%, т. е. оказывалось за нижней границей нормы (0,7-1,2 мг%).

Обеднению организма аскорбиновой кислотой способствует ее более интенсивное, чем в умеренном климате, разрушение в тканях (Удалов, 1964). М. И. Кузнецов и Ю. Ф. Удалов (1958), проводя исследования в условиях жаркого климата Средней Азии, установили, что ежедневное (в течение семи суток) добавление к пище 140 мг аскорбиновой кислоты позволяло поддерживать концентрацию ее в плазме на нормальном уровне, но стоило прекратить дачу витамина, как содержание ее резко падало до 0,17 мг%.

Недостаточную обеспеченность организма витаминами В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub> подтверждают результаты исследований Е. М. Масленниковой (1960), В.П. Солухи (1960, 1962) и др.

Таким образом, температурный фактор не только способствует потерям витаминов с потом, но и непосредственно влияет на более интимные процессы витаминного обмена.

В связи с этим заслуживает внимания рекомендация о повышении суточной нормы витаминов рациона питания для лиц, работающих в жарком климате: С - 100 мг, В<sub>1</sub> - 2 мг, В<sub>2</sub> - 2 мг, В<sub>6</sub> - 2 мг, В<sub>12</sub> - 12,5

мкг, РР - 50 мг, пантотената кальция - 10 мг, парааминоbenзойной кислоты - 5 мг, фолиевой кислоты - 0,5 мг (Удалов, 1964).

В литературе также имеются указания на нарушение обмена минеральных элементов-натрия, калия, кальция и др.-при воздействии высоких температур (Владимиров, Гейман, 1952; Рейслер, 1957).

Помимо изменений обмена веществ в условиях жаркого климата было установлено, что высокие температуры влияют также на функциональную деятельность желудка: угнетается его моторика, тормозится секреция желудочного сока, снижается его кислотность (Кузнецов, 1958; Коротько, Исямова, 1960). Полагают, что в основе этих явлений лежит торможение пищевого центра, депрессия вегетативной нервной системы (Суханова, 1962; Алиев, Аширов, 1965, и др.).

В результате снижается аппетит, уменьшается общее количество принятой пищи. Не случайно люди в условиях жаркого климата предпочитают острую, соленую пищу жирной, пресной, широко используя специи: перец, горчицу, экстракти, острые соусы.

Все эти особенности обмена веществ в условиях высокой температуры и функциональной деятельности желудочного пищевого тракта следует учитывать при формировании аварийного пищевого рациона для жаркого климата. Видимо, основу его должны составлять углеводы, поскольку они легче усваиваются и дают минимальное количество продуктов окисления по сравнению с белками и жирами. Последнее обстоятельство немаловажно, так как, чем больше образуется этих продуктов, тем больше организма вынужден тратить внутренние резервы воды на производство мочи для их удаления.

Кроме того, белковая и жирная пища, как правило, усиливает жажду, что ведет к дополнительным тратам запасов питьевой воды. Именно по этой причине испытуемые во время экспериментов в пустыне ограничивали себя в пище, съедая лишь незначительную часть аварийного рациона, главным образом углеводную (сахар, галеты, творог и т.п.).

**Обеспечение питанием.** В пустыне можно охотиться на лягушек, ящериц, черепах, змей. У лягушек в пищу используются задние лапки с хорошо развитыми бедренными и икроножными мышцами. Лапки отрезают у основания и обнажают нежное, приятное



Рис. 85. Финиковая пальма. 1-общий вид, 2-соплодия, 3-плод в разрезе

на вкус мясо, которое можно жарить, вялить и есть сырым. У ящериц в пищу пригодны мышцы спины, ног. Змей перед употреблением в пищу надо выпотрошить и обезглавить, затем, не снимая шкурки, нарезать мясо небольшими кусками и испечь. Особенно вкусно черепашье мясо. Черепаху опускают на 2-3 минуты в кипяток, а затем вскрывают панцирь и вырезают плотные мышцы. У самок в брюшной полости можно обнаружить крупные, богатые желтком яйца.

Среди дикорастущих растений пустыни встречается немало пригодных в пищу, и первым среди них следует назвать финиковую пальму. Это стройное, мощное дерево, достигающее высоты 20-30 м, с кро-

Рис. 86. Каперсы



Рис. 87. Дикий щавель



Рис. 88. Лох



побеги, называемые пальмовой капустой. Жители Средней Азии, кочевники Северной Африки и Аравийского п-ова используют в пищу плоды и бутоны каперсов. Каперсы - многолетнее травянистое растение с крупными розовыми или белыми цветами и плотными, округлыми, заостренными на конце листьями. Продолговатые, 2 - 4 см длиной, плоды каперсов сладки, как арбуз. Приятным вкусом отличаются бутоны каперсов, содержащие до 29% крахмала, жиры (3,8 - 4,6%) и аскорбиновую кислоту (150 мг%).

широко распространен в пустынях Старого и Нового Света дикий щавель (*Rumex vesicarius*). Его легко узнать по треугольным листьям, сидящим на длинных черешках, и мелким зеленоватым цветкам, собранным в гроздья.

Приятны на вкус обладающие сладкой мучнистой мякотью округлойцевидные серебристые плоды другого обитателя пустынь.

ной из перистых листьев дает плоды, содержащие около 70% сахара, 2,5% жира, 2,0% протеина. Калорийность одного килограмма фиников превышает 2800 ккал. Их можно есть сырыми, жарить, варить, вялить. В пищу употребляют также мучнистую, приятную на вкус сердцевину молодых пальм, а также верхушечные почки и цветочные



Рис. 89. Кактус

тыни - раскидистого кустарника лоха (*Eleagnus*). Его продолговатые узкие листья окрашены с обеих сторон в серебристый цвет.

В пустынях Центральной и Южной Америки повсеместно встречаются представители многочисленного (около 3 тыс. видов) семейства кактусов (Cactaceae). При всем разнообразии форм и размеров - от крохотных цереусов (*cereus*) до гигантов канделабров (*Brauningia candelabris*) - для всех кактусов характерны два основных признака: они суккуленты, т.е. растения, способные запасать и удерживать влагу "на черный день", и имеют ареолы - особые органы, присущие только кактусам и соответствующие побегам и одновременно пазушным почкам лиственных растений. Но, что особенно поразительно, это расположение ареол по виткам логарифмической спирали. Большая часть колючек сидит на спиралях, закручивающихся по часовой стрелке, а меньшая - на спиралях, расположенных в противоположном направлении. Отношение числа тех и других строго постоянно и составляет  $0,617 \pm 647$ , что очень близко к знаменитому "золотому сечению"

$(\frac{\sqrt{5}-1}{2} = 0,618\ 034)$ , издавна считавшемуся критерием гармоничности как в математике, так и в искусстве (Михайлов, Фишерина, 1981).

Под плотной, покрытой колючками оболочкой находится сочная мякоть, содержащая до 96% воды. Плоды кактусов, называемые колючими грушами, тунами или индейскими фигами, после варки напомина-



Рис. 90. Катран

ют по вкусу яблоко. Отваренная мякоть кактусов и поджаренные на медленном огне молодые стебли - хорошее дополнение к рациону питания. Чтобы не спутать кактус с кактусоподобными растениями, содержащими токсические вещества, подозрительное растение надрезают или надламывают. Выступившая молочно-белая жидкость указывает, что оно несъедобно.

Во внутроптических пустынях пищей могут служить крахмалистые корни катрана, травянистого растения с листьями, похожими на капустные, и собранными в метелку белыми цветами; корни гусиной лапчатки (*Potentilla anserina*), напоминающие по вкусу и внешнему виду редиску; семена

Рис. 91. Селитрянка



кумарчика гобийского (*Agriophyllum gobiicum*), содержащие до 17% белка, 6 - 10% жира и 60% углеводов (Павлов, 1947).

Вполне съедобны солоновато-сладкие плоды-ягоды колючего кустарника селитрянки (*Nitraria schoberi*).

Нередко пески после дождя покрывают ярким ковром' цветов с чашечками из плотных лепестков всевозможных расцветок: красной, желтой, розовой. Это тюльпаны. Корни-луковицы тюльпанов можно печь и отваривать.

В африканских пустынях местное население употребляет в пищу листья, корни и стебли растений *Schouwia purpurea* из семейства крестоцветных (Кассас, 1971).

## ПЕРЕХОД В ПУСТЫНĘ

Переход в пустыне в жаркое дневное время крайне изнурителен. Физические нагрузки во время марша вызывают усиление водопотерь потоотделением и ведут к быстрому обезвоживанию. Помимо этого прямая солнечная радиация создает опасность быстрого перегрева организма, возникновения теплового или солнечного удара.

Вот почему дневной переход в пустыне допустим только в крайних обстоятельствах и лишь при условии, когда месторасположение населенного пункта, артезианской скважины или оазиса точно известно, расстояние до них не превышает 10 - 20 км, а состояние здоровья людей позволяет преодолеть его за 3 - 4 часа. С собой берут лишь самое необходимое - фляги с водой, аварийную радиостанцию и сигнальные средства. Голову, лицо и шею

защищают от палящих солнечных лучей накидкой-бурнусом, которую выкраивают из любой имеющейся ткани. Чтобы песок при ходьбе не попадал в обувь, поверх нее надевают чехлы-бахилы из ткани, стянув их чуть выше лодыжек шнурками. Очки-светофильтры хорошо защищают глаза от слепящего света и мелкой песчаной пыли, а при их отсутствии глаза закрывают полосками ткани с узкими прорезями (рис. 92ж). При переходах лучше всего придерживаться подножия барханов. Здесь грунт более плотен, и ноги не так глубоко вязнут в песке. Однако выдерживать направление при этом значительно труднее. Чтобы не потерять ориентировку, приходится постоянно прибегать к помоющим компаса. Если в пределах видимости есть заметный бархан, дерево, камень, можно двигаться, ориентируясь на них (Кунин, 1952).

Нередко в пустыне наблюдается весьма своеобразное явление - фата-моргана, или мираж. В полуденное время, когда почва раскаляется от солнца, в приземной атмосфере образуются разграниченные слои воздуха с различной плотностью. В результате преломления солнечных лучей на пустынном горизонте вдруг возникают колышущиеся озера с куполами пальм, горные хребты, плавающие в воздухе дюны и даже города. Довольно частый мираж - перевернутое озеро с островами. Миражи возникают не только днем, но и перед восходом солнца, когда воздух насыщен пылью. Картины эти бывают настолько ярки и отчетливы, что иногда вводят в заблуждение даже опытного путешественника, заставляя изменить маршрут.

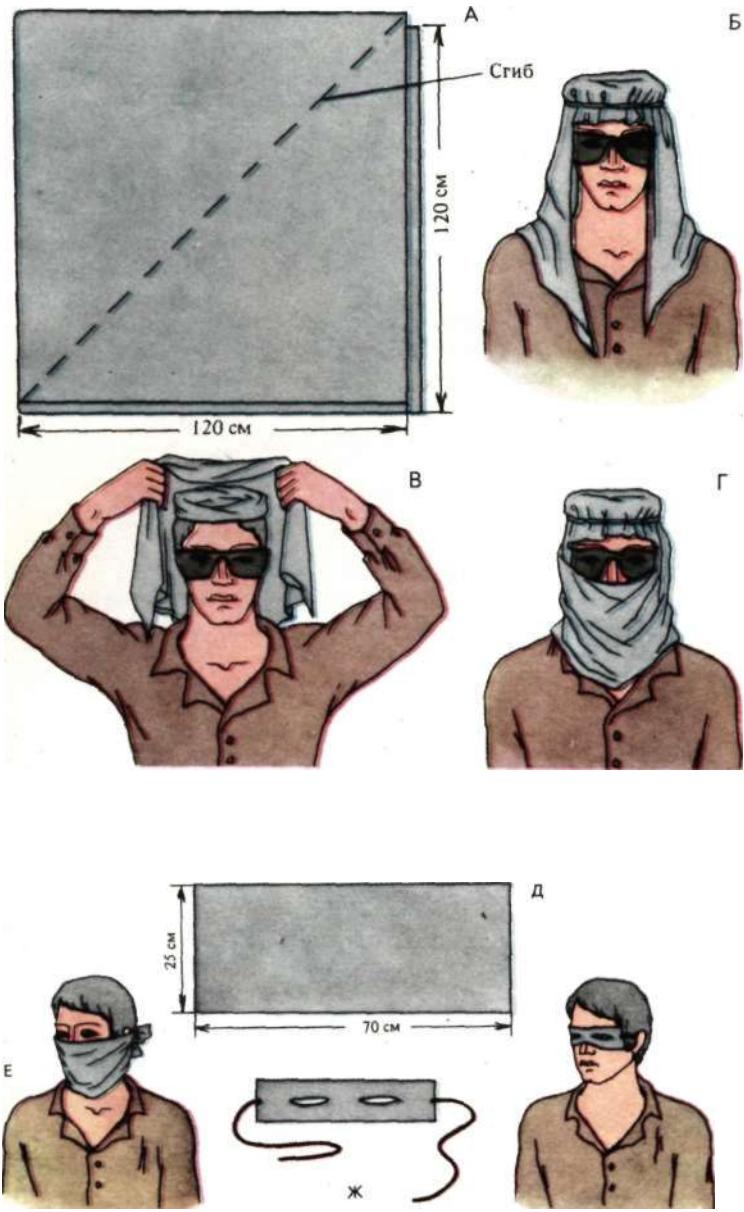


Рис. 92. Изготовление защитных повязок и очков из подручных средств:  
а-выкройка головной повязки,  
б-повязка на голову, в-защита головы и шеи от солнца и насекомых,  
г-бурнус,  
д-выкройка повязки на лицо, е-защита лица от ветра,  
ж-защитные очки из ленты (длина 15-20 см)  
с прорезями для глаз

Более легки и безопасны переходы в пустыне в прохладное время ночью. Возможность длительных переходов летом в ночное время с успехом доказали участники алма-атинской научно-спортивной экспедиции "Человек и пустыня" под руководством Николая Кондратенко. В августе 1982 г., начав поход от поймы Сырдарьи (вблизи Кзыл-Орды), они восемнадцать ночей шли по песчаным просторам жаркой Кызылкум и, преодолев 520 км,

вышли к Амударье, неподалеку от Нукуса. Заочные и утренние часы им удавалось пройти до 30 км, сохраняя скорость движения 2,5-4,5 км/час. Они шли по совершенно безлюдным местам, ориентируясь по карте, компасу и по звездам, стараясь как можно точнее выйти к спасительным артезианским скважинам, пробуренным предсмотриательными геологами, экономно расходуя положенные в сутки 5 л воды (норма весьма скромная для летней пустыни, когда

температура воздуха в тени постоянно переваливает за 45°). Только в крайних случаях они откупоривали аварийные резиновые емкости, где хранилась вода "на черный день". Конечно, успешное завершение экспедиции - результат хорошей спортивной подготовки, выносливости и целеустремленности ее участников. Но главное; экспедиция показала, что соблюдение правил перехода в пустыне, рациональное распределение запасов воды, умение ориентироваться в пустыне, отыскивать водоисточники значительно повышают шансы людей, оказавшихся среди песчаных просторов в результате чрезвычайной ситуации, на благополучный исход.

Переходы по пустыне в ночное время выполняются в соответствии с общими правилами: с соблюдением равномерного темпа движения, организацией больших и малых привалов и т.д. Особое внимание на привалах должно уделяться ногам: досуха протирать ступни и межпальцевые промежутки, тщательно вытряхивать из обуви попавший в нее песок и мелкие камни. Во время ночного марша ориентирование обычно ведут по звездам. Этот способ наиболее прост, надежен, не требует остановок в пути, а безоблачное небо позволяет пользоваться им постоянно.

Грозную опасность представляет песчаная буря - самум. Первый предвестник наступающей бури - тишина. Ветер вдруг стихает, и на пустыню опускается томительное затишье. Ни звука, ни шороха, ни дуновения даже самого легкого ветерка. Становится нестерпимо душно, словно в воздухе не хватает кислорода.

Темное, почти неприметное облачко на горизонте быстро растет, застилая небо, превращаясь на глазах в огромную чернобурую тучу. Она все ближе и ближе. Какие-то странные высокие, с металлическим оттенком звуки наполняют воздух. Это мириады песчинок сталкиваются друг с другом в бешенном вихре. Иногда самум надвигается в виде гигантской черно-коричневой стены, поднимающейся на высоту нескольких километров, затмевая солнце. Скорость ветра достигает 50 м/сек и более. Единственное спасение для человека, застигнутого в пустыне самумом, - немедленно лечь с подветренной стороны дерева, скалы, камня, завернуться с головой в любую ткань, закрыв нос и рот платком. Флаги с водой закапывают рядом с собой.

Обычно песчаные бури кратковременны, но могут бушевать непрерывно в течение

двух-трех суток. Однако в любом случае продолжать переход не следует, прежде чем ветер окончательно не стихнет.

## ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Для условий пустыни наиболее характерны заболевания, связанные с воздействием высоких температур. Это поражения, вызванные либо перегревом организма, либо обезвоживанием, либо его обессоливанием.

**Солнечный удар** - поражение нервной системы и ее важнейших центров в продолжительном мозге, - результат интенсивного или длительного воздействия прямых солнечных лучей на область головы. Симптомами заболевания служат головная боль, шум в ушах, ощущение разбитости, тошнота. Кожа лица краснеет, покрываясь обильным потом. Пульс и дыхание учащаются. В тяжелых случаях температура тела повышается до 40°, наблюдаются потеря сознания, судороги.

Иногда достаточно простейших мер - укрыться в тени, выпить холодной воды, положить холодный компресс на голову, чтобы все неприятные явления вскоре исчезли. При лечении тяжелых форм солнечного удара необходимо принять меры для общего охлаждения организма (обливание водой, обертывание во влажную ткань и т. п.). Если имеется аптечка, то при нарушении сердечной деятельности пострадавшему вводят подкожно 1-2 мл 10%-ного раствора кофеина, 1-2 мл кордиамина; при расстройстве дыхания - 0,5-1 мл 1%-ного лобелина.

**Тепловой удар** - это перегрев организма, вызванный накоплением избыточного тепла вследствие нарушения терморегуляции при длительном воздействии высокой температуры окружающей среды. Иногда тепловой удар развивается неожиданно, сопровождаясь коллапсом и потерей сознания. В некоторых случаях предвестником его служат головная боль, сонливость, головокружение, затемнение сознания, тошнота.

Одним из признаков теплового удара является быстрое повышение температуры до 41° и более. Пульс резко учащается. Дыхание становится частым, поверхностным. Потеря сознания сопровождается судорогами. Кожные покровы сначала краснеют, гиперемируются, покрываются потом, но вскоре кожа становится бледной, сухой.

Человека, пораженного тепловым ударом, необходимо немедленно перенести в тень, освободить от одежды и, обрызгав водой, быстро обмахивать рубашкой или куском ткани, чтобы усилить охлаждающий эффект воды. Для улучшения кожного кровообращения тело и конечности быстро растирают. Медикаментозные средства при нарушении дыхания и кровообращения применяются те же, что и при солнечном ударе. Как только пострадавший придет в сознание, ему дают обильное питье. Чтобы при этом не вызвать состояние относительного солевого дефицита, в воду добавляют поваренной соли - 1 - 2 г на литр (Гуревич, 1963; Taft, 1967).

**Дегидратационное изнурение.** Если потери жидкости при обильном потоотделении не восполнять питьем, это приведет к постепенному обезвоживанию организма. Симптоматика этого процесса будет зависеть от степени дегидратации. Уже при водопотерях, составляющих 1-5% от веса тела, появляются сильная жажда, чувство недомогания, сонливость, раздражительность, иногда тошнота, учащается пульс.

Дегидратация 6 - 10%-ная сопровождается головокружениями, головной болью, одышкой, появляется покалывание в конечностях. Речь становится неясной, прекращается слюноотделение. При дальнейшем увеличении дегидратации наблюдаются потеря сознания, спазмы, нарушение глотания, ослабевают зрение и слух. Полностью прекращается мочеотделение. При появлении признаков тяжелой дегидратации пострадавшего укладывают в тень, дают обильное питье, с добавлением к воде соли (1 - 2 г на литр), обеспечивают полный покой.

**Солевое изнурение.** Признаком этого вида теплового поражения, вызванного большой потерей солей, служат сильные желудочные спазмы, рвота, слабость, апатия, ортостатический обморок. Нередко у пострадавшего наблюдаются сильные судороги вследствие повышенной возбудимости мышц, вызванной понижением содержания хлоридов в плазме крови (Ladell, 1948). Все эти явления протекают на фоне незначительной жажды (Mikal, 1967). Обильное питье подсоленной воды (5 г на литр) обычно дает быстрый положительный эффект (Neel, 1962).

**Укусы, ядовитых животных.** В пустынях нередко встречаются различные виды ядо-



Рис. 93. Скорпион



Рис. 94. Каракурт

вityх змей, яд которых при укусе вызывает, как правило, общее отравление человеческого организма. К ним относятся крайне опасные для человека среднеазиатская кобра (*Naja naja Oxiana*), эфа (*Echis carinata*), гюрза (*Vipera lebetina*), распространенные в пустынях Средней Азии. Из жительниц африканских пустынь следует упомянуть капскую гадюку (*Vipera agrestans*), рогатую гадюку (*Cerastes cornutus*) и др.

Змеи редко нападают на человека сами. Поэтому, чтобы избежать укуса, достаточно соблюдать осторожность при разбивке лагеря, осмотре нор грызунов, расщелин в почве и скалах. Места, где живут змеи, иногда можно определить по некоторым признакам: остаткам шкурки (выползок) после линьки, мертвым птицам возле родников или под деревьями (Недялков, 1965). О мерах оказания помощи при укусах змей будет подробно рассказано в главе "Джунгли".

Серьезную опасность для человека представляют укусы ядовитых представителей класса паукообразных, которые "постоянно или временно содержат в своем теле вещества, вызывающие у человека отравления различной степени" (Павловский, 1931). К ним в первую очередь относится отряд скорпионов. Размер скорпионов обычно не превышает 5 - 15 см. Но, например, в северных лесах Малайского архипелага водятся гигантские зеленые скорпионы,

достигающие 20 - 25 см (Уоллес, 1956). Внешне скорпионы напоминают небольшого рака с черным или буро-коричневым телом, с клешнями и тонким членистым хвостом с твердым изогнутым жалом на конце, в которое открываются протоки ядовитых желез (рис. 93). Яд скорпионов вызывает резкую местную реакцию: покраснение, отек, сильную болезненность. В некоторых случаях развивается общая интоксикация. Через 35-45 минут после ужалывания появляются коликообразные боли в языке и деснах, нарушается акт глотания, повышается температура, начинается озноб, нередко судороги, рвота (Султанов, 1956; Vachon, 1956).

При отсутствии противоскорпионовой сыворотки, являющейся самым эффективным средством лечения, рекомендуется обколоть пораженное место 2%-ным раствором новокаина или 0,1%-ным раствором марганцевокислого калия, наложить примочки с марганцовкой, а затем согреть больного и дать ему обильное питье, горячий чай, кофе (Баркаган, 1950; Талызин, 1970, и др.).

Но не ядовитых змей и скорпионов считают жители пустыни самой грозной опасностью, а маленького паучка каракурта (*Lathrodectus tredecimguttatus* (рис. 94)). Яд некоторых видов этого членистоногого по силе токсического действия превышает в 15 раз яд страшной гремучей змеи (Талызин, 1970).

Особенно опасна самка паука, которую можно узнать по округлому, не более 1 см, черному брюшку, покрытому красноватыми или беловатыми пятнышками. Она прячется в гнездах, вырытых у основания стеблей трав или на земле, нападая на неосторожного.

На месте укуса появляются две багровые точки, вскоре исчезающие. Но через десяток минут жгучая боль охватывает все тело, распространяясь на поясницу, живот, грудь. Развивается сильная слабость. Больной мечется, испытывая страх смерти. На лбу вы-

ступает холодный пот. Часто наблюдаются судороги, рвота, головокружения, потрясающий озноб. Артериальное давление подскакивает до 200/100 мм рт. столба. Нарушается деятельность сердца. Пульс замедляется, становится неритмичным (Розенбаум, Наумова, 1956; Арутюнян, 1956). Нередко симптоматология общей интоксикации напоминает картину острого живота (Аряев и др., 1961; Езовит, 1965).

Внутримышечное введение 30 - 40 мл противокаракуртовой сыворотки дает, как правило, отличный лечебный эффект. При ее отсутствии применяют примочки 0,5%-ного раствора марганцевокислого калия, впрыскивание 3 - 5 мл 0,1%-ного раствора в область укуса (Баркаган, 1950; Благодарный, 1957; Султанов, 1963, и др.) или прием его внутрь (Федорович, 1950). Пострадавшему дают обильное питье, а при ознобе и ощущении холода согревают тело и конечности грелками.

В полевых условиях можно в качестве экстренной меры воспользоваться рекомендацией П. И. Мариковского (1954) - прижечь место укуса воспламенившейся головкой спички. Сделать это надо немедленно, не позднее двух минут с момента укуса. При быстром прижигании часть поверхности введенного яда разрушается, и интоксикация будет протекать значительно легче.

В пустыне нередко встречаются сольпуги, или бихорхи (*Solpugides*), широко известные под именем фаланг. Это крупные (до 7 см в длину) членистоногие из класса паукообразных с буро-желтым телом, покрытым тонкими длинными волосками. Укус этого довольно страшного на вид существа весьма болезнен, но совершенно безвреден.

Чтобы избежать нападения пауков, скорпионов, достаточно применить самые несложные меры предосторожности: не ложиться спать прямо на песок, тщательно осматривать место ночлега перед сном, а прежде чем надеть поутру одежду и обувь, хорошенько вытряхнуть их.



## 5. ДЖУНГЛИ

### КРАТКАЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗОНЫ ТРОПИЧЕСКОГО ЛЕСА

На тысячи километров по обе стороны экватора, словно опоясывая земной шар, протянулся гигантский, почти 11 млн. кв. км, массив вечнозеленых тропических лесов, широко известных под именем "джунгли"\*. Джунгли занимают огромные территории Экваториальной Африки, Центральной и Южной Америки, Больших Антильских о-вов, Мадагаскара и юго-западного побережья Индии, полуостровов Индокитай и Малакка. Джунглями покрыты Большие Зондские, Филиппинские о-ва, большая

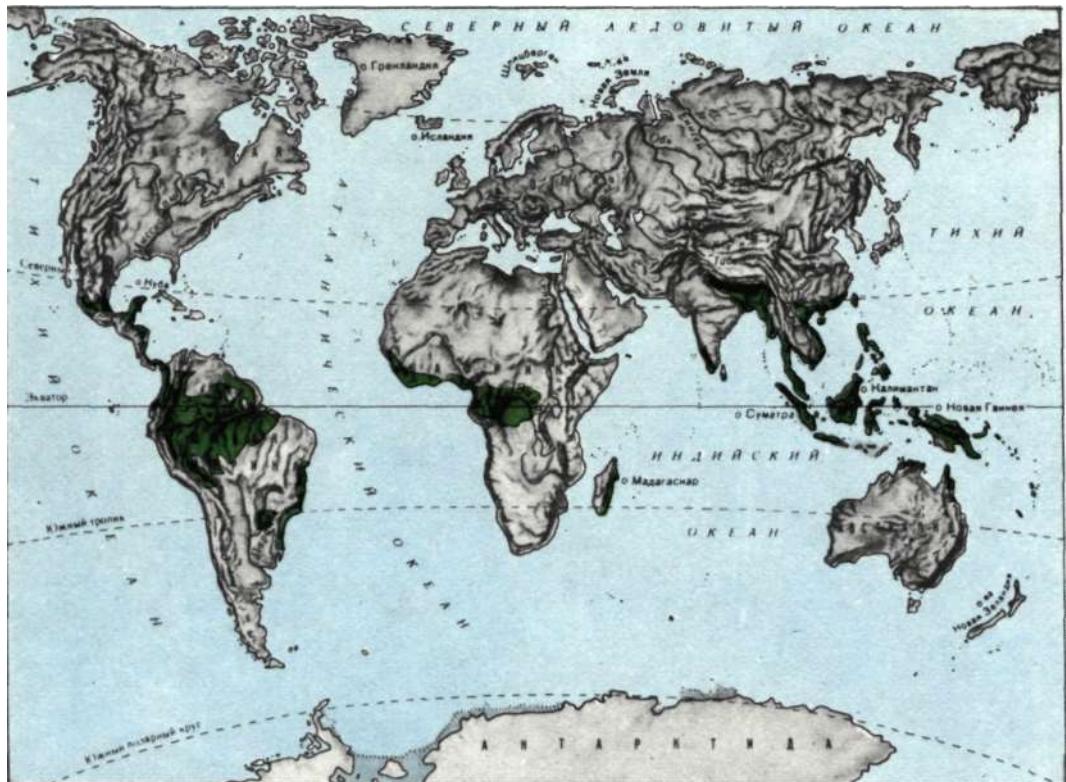


Рис. 95. Зона тропического леса

часть о. Новая Гвинея. Тропическими лесами занято около 60% площади Бразилии, 40% территории Вьетнама (Колесник, 1958; Сочевко, 1959).

Для джунглей характерны все особенности климата тропической зоны. Среднемесячные температуры составляют 24-29°, причем колебания их в течение года не превышают 1-6° (Добби, 1952; Бюттнер, 1965).

Годовая сумма солнечной радиации достигает 80 - 100 ккал/кв. см, что почти в 2 раза больше, чем в средней полосе на широтах 40 - 50°. Воздух насыщен водянымиарами, и поэтому относительная влажность его крайне высока - 80 - 90%. Тропическая природа не скучится на осадки. За год их выпадает 1,5 - 2,5 тыс. мм. Но местами, например в Дебундже (Сьерра-Леоне), Чера-пунджи (Индия, шт. Ассам), их количество достигает огромных цифр - 10-12 тыс. мм (Хромов, 1964).

В сезон дождей (их два, совпадающих с периодами равноденствия) потоки воды иногда целыми неделями без перерыва об-

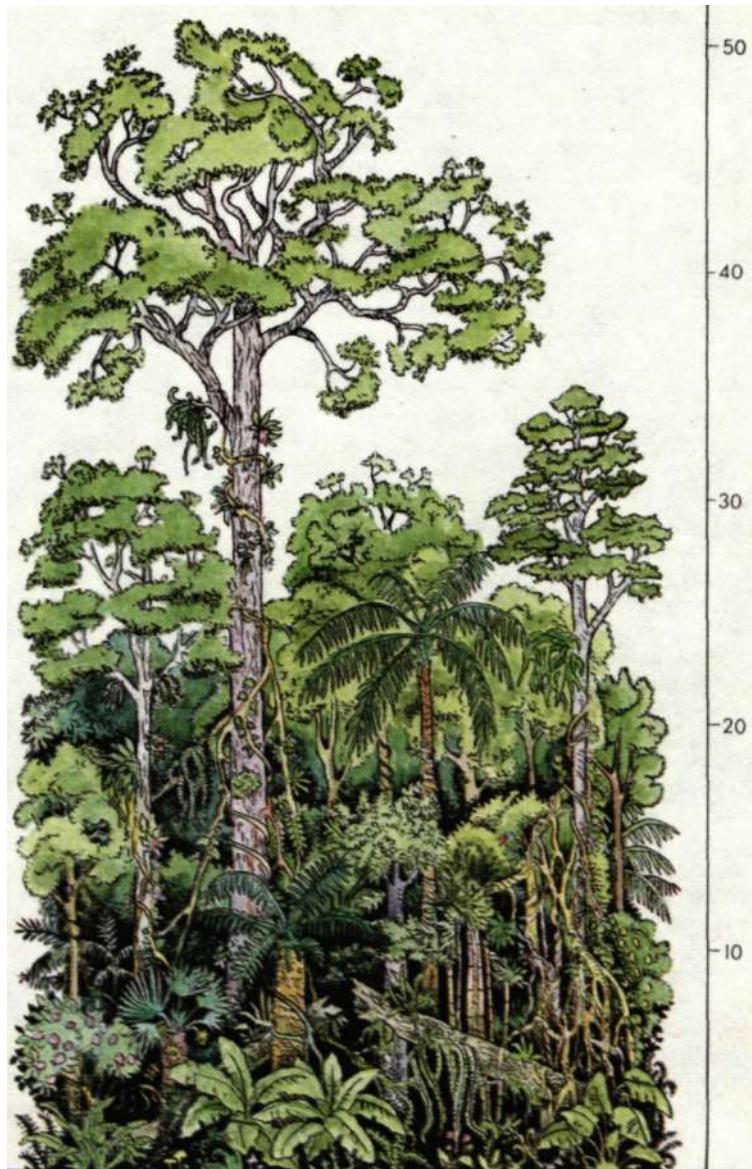
рушаются с неба, сопровождаясь грозами и шквалами.

Особенным постоянством и стабильностью своих элементов отличается микроклимат нижнего яруса тропического леса. Классическую картину его дает известный исследователь Южной Америки ботаник А. Уоллес в своей книге "Тропическая природа": "Вверху над лесом стоит как бы туман. Воздух влажный, теплый, трудно дышать, как в бане, в парном отделении. Это не палящая жара тропической пустыни. Температура воздуха 26°, самое большое 30°, но во влажном воздухе почти нет охлаждающего испарения, нет и освежающего ветерка. Томительный зной не спадает в течение всей ночи, не давая человеку отдохнуть" (1956).

Густая растительность препятствует нормальной циркуляции воздушных масс, вследствие чего скорость движения воздуха не превышает 0,3 - 0,4 м/сек (Морретт, 1951).

Высокая температура и влажность воздуха, а также недостаточная циркуляция слу-

Рис. 96. Многоярусный лес-джунгли



жат причиной образования густых приземных туманов не только в ночное, но и в дневное время. "Горячий туман окутывает человека, словно ватная стена, в него можно завернуться, но нельзя пробить" (Гаскар, 1960).

В результате гнилостных процессов в опавшей листве в приземных слоях воздуха значительно возрастает содержание углекислого газа, достигая 0,3 - 0,4%, что почти в 10 раз превышает его нормальное содержание в атмосфере (Аванцо, 1958). Вот по-

чему люди, оказавшиеся в тропическом лесу, нередко жалуются на ощущение нехватки кислорода. "Под кронами деревьев не хватает кислорода, нарастает удушье. Меня предупреждали об этой опасности, но одно дело - представлять, а другое дело - ощущать", - писал французский путешественник Ришар Шапель, отправившийся в амазонские джунгли (Шапель, 1971).

По обилию и разнообразию тропическая флора не имеет себе равных на земном шаре. Растительный мир только одной Бир-

мы насчитывает более 30 тыс. видов - 20% мировой флоры (Колесниченко, 1965). По данным датского ботаника Варминга, на 3 кв. мили лесной площади приходится более 400 видов деревьев и до 30 видов эпифитов на одном дереве (Richards, 1952). Благоприятные природные условия, отсутствие длительных периодов покоя способствуют быстрому развитию и росту растений. Например, бамбук в течение первых двух месяцев растет со скоростью 22,9 см/сутки, а в отдельных случаях суточный рост побегов достигает 57 см (Ричардс, 1965).

Вечнозеленая растительность джунглей многоярусна. Первый ярус составляют одиночные многолетние деревья-гиганты высотой до 60 м с широкой кроной и гладким, лишенным сучьев стволом.

Второй ярус образуют деревья высотой до 20-30 м. Третий ярус представлен 10-20-метровыми деревьями, преимущественно пальмами различного вида. И наконец, четвертый ярус - это невысокий подлесок из бамбука, кустарниковых и травянистых форм, папоротников и плаунов (рис. 96).

Особенность джунглей - необычайное обилие так называемых внеярусных растений - лиан (преимущественно из семейства бегониевых, бобовых, мальпигиевых) и эпифитов (бромелии, орхидеи), которые тесно переплетаются между собой, образуя как бы единый, сплошной зеленый массив. Вследствие этого в тропическом лесу зачастую невозможно выделить отдельные элементы растительного мира (Бломберг, 1958, и др.). Ф.де Кастро образно описал эту удивительную особенность тропического леса: "Сельва явилась ему хаотичным, пышным и сумасбродным нагромождением тесно и причудливо переплетенных стволов и ветвей, где в неожиданных изгибах, длинных провисах, бесчисленных губительных кольцах извивались лианы и другие растения-паразиты, порой опускавшиеся до земли сплошной непроходимой сетью. Не было ни одного ствола, который бы поднимался к лучам солнца свободным от их шупалец" (Кастро, 1960).

Различают два вида тропических лесов - первичный и вторичный. Первичный тропический лес, несмотря на множество древесных форм, лиан и эпифитов, вполне проходит. Густые заросли встречаются в основном по берегам рек, на прогалинах, на участках вырубки и лесных пожаров (Яковлев, 1957; Горнунг, 1960). По расчетам Де Хура, для территории первичного тропи-

ческого леса в Янгамби (Конго) количество сухого вещества стоящего леса (стволы, ветви, листья, корни) составляет 150-200 т/га, из которых ежегодно 15 т/га возвращается обратно в почву в виде отмершей древесины, ветвей, листьев (D'Hooge, 1960).

Вместе с тем густые кроны деревьев препятствуют проникновению к почве солнечных лучей и ее просыханию. Лишь десятая часть солнечного света достигает земли. Поэтому в тропическом лесу постоянно царит сырой полумрак, создающий впечатление мрачности и однообразия (Юнкер, 1949).

По различным причинам - пожары, вырубка и т. д. - огромные пространства девственного тропического леса заменили вторичные леса, представляющие хаотическое нагромождение деревьев, кустарников, лиан, бамбука и трав (Престон, 1948, и др.).

Вторичный лес не обладает выраженной многоярусностью девственного дождевого леса. Для него характерны отстоящие друг от друга на большом расстоянии деревья-гиганты, которые возвышаются над общим уровнем растительности. Вторичные леса широко распространены в Центральной и Южной Америке, в Центральной Африке, Юго-Восточной Азии, на Филиппинах, Новой Гвинее и многих других островах Тихого океана (Пузанов, 1957; Полянский, 1958).

Животный мир тропических лесов по своему богатству и разнообразию не уступает тропической флоре. По выражению Д. Хантера (1960), "человек может потратить всю свою жизнь, изучая фауну на одной квадратной милю джунглей".

В тропических лесах встречаются почти все виды крупных млекопитающих (слоны, носороги, бегемоты, буйволы, львы, тигры, пумы, пантеры, ягуары) и земноводных (крокодилы). Тропический лес изобилует пресмыкающимися, среди которых значительное место занимают различные виды ядовитых змей (Бобринский, Гладков, 1961; Бобринский и др., 1964; Гржимек, 1965, и др.).

Большим богатством отличается орнитофауна. Бесконечно многообразен и мир насекомых.

Животный мир джунглей с точки зрения проблемы выживания - это своеобразная "живая кладовая" природы и одновременно источник опасностей. Правда, большинство хищников, за исключением леопарда, избегают человека, однако неосторожные действия при встрече с ними могут спровоциро-

вать их нападение (Экли, 1935). Но зато некоторые травоядные, например африканский буйвол, необычайно агрессивны и нападают на людей неожиданно и без всяких видимых причин. Не случайно не тигры и львы, а именно буйволы считаются одни из самых опасных животных тропической зоны (Майер, 1959).

Но, завершая краткое физико-географическое описание джунглей, нельзя не сказать, что, несмотря на кажущуюся необъятность, их существование на планете поставлено под угрозу. Хищническое истребление тропических лесов идет такими темпами, что в некоторых странах, например в Береге Слоновой Кости, они могут к 2000 г. полностью исчезнуть (Демидов, 1982). Столь катастрофическое положение с лесами серьезно обеспокоило правительства многих развивающихся стран. В связи с этим в ноябре 1981 г. в Женеве под эгидой Организации Объединенных Наций состоялось совещание с участием правительственные экспертов 60 государств. На нем были обсуждены 42 проекта научной организации лесного хозяйства, наиболее эффективного использования тропических лесов и их восстановления.

## ЧЕЛОВЕК В УСЛОВИЯХ АВТОНОМНОГО СУЩЕСТВОВАНИЯ В ДЖУНГЛЯХ

У человека, впервые попавшего в джунгли и не имеющего истинного представления об их флоре и фауне, об особенностях поведения в этих условиях, еще в большей степени, чем где-либо, проявляются неуверенность в своих силах, ожидание опасности, подавленность и нервность.

"Тяжелая сырость, сочащаяся по ветвям, хлюпающая, как набухшая губка, жирная почва, липкий густой воздух, ни звука, не шелохнется листок, не пролетит, не чиркнет птица. Зеленая, плотная, упругая масса мертвко застыла, погруженная в кладбищенскую тишину... Как узнать, куда идти? Хоть бы какой-нибудь знак или намек - ничего. Полный враждебного безразличия зеленый ад" - так описывает джунгли французский публицист Пьер Рондье (1967).

Это своеобразие и необычность обстановки в сочетании с высокой температурой и влажностью воздуха действуют на психику человека (Фидлер, 1958; Пфеффер, 1964). Нагромождение растительности, обступающей со всех сторон, сковывающей движения, ограничивающей видимость,

вызывает у человека страх закрытого пространства. "Я жаждал открытого места, боролся за него, как пловец борется за воздух, чтобы не потонуть" (Лендж, 1958).

"Страх закрытого пространства овладел мной, - пишет Э.Пеппиг в своей книге "Через Анды к Амазонке" (1960), - мне хотелось раскидать лес или сдвинуть его в сторону... Я был словно крот в норе, но в отличие от него не мог даже выкарабкаться наверх, чтобы глотнуть свежего воздуха".

Это состояние, усугубляемое царящим вокруг полумраком, заполненным тысячами слабых звуков, проявляется в неадекватных психических реакциях - заторможенности и в связи с этим неспособности к правильной, последовательной деятельности (Норвуд, 1965; Rubben, 1955) или в сильном эмоциональном возбуждении, которое ведет к необдуманным, нерациональным поступкам (Фрич, 1958; Каузл, 1964).

Однако по мере привыкания к обстановке тропического леса это состояние проходит тем скорее, чем активнее человек будет с ним бороться. Знания о природе джунглей и методах выживания в большой мере будут способствовать успешному преодолению трудностей.

## НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ТЕПЛОВОГО И ВОДНО-СОЛЕВОГО ОБМЕНА ОРГАНИЗМА В ТРОПИКАХ

Высокая температура в сочетании с высокой влажностью воздуха в тропиках ставит организм человека в крайне неблагоприятные условия теплообмена.

Поскольку при высокой температуре окружающей среды теплоотдача конвекцией и радиацией невозможна, насыщенный влагой воздух закрывает последний путь, с помощью которого организм еще мог избавляться от избыточного тепла (Смирнов, 1961; Иосельсон, 1963; Winslow et al., 1937). Состояние перегрева может наступить при температуре 30 - 31°, если влажность воздуха достигла 85% (Кассирский, 1964). При температуре 45° теплоотдача полностью прекращается при влажности 67% (Brebner et al., 1956). Тяжесть субъективных ощущений зависит от напряженности потовоидельного аппарата. При условии, когда работают 75% потовых желез, ощущения оцениваются как "жарко", а при включении в работу всех желез - как "очень жарко" (Winslow, Herrington, 1949).

Для оценки зависимости теплового со-

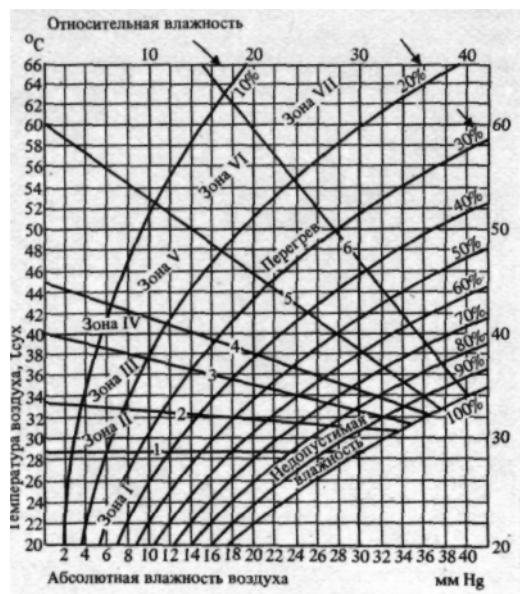


Рис. 97. График объективной оценки переносимости человеком высоких температур

стояния организма от степени напряжения потовоыделительной системы в условиях комбинированного воздействия высокой температуры и влажности воздуха В. И. Кричагин (1965) разработал специальный график, который дает наглядное представление о переносимости человеком высокой температуры внешней среды. В первой и во второй зонах тепловое равновесие сохраняется без особой нагрузки на потовые железы, но уже в третьей зоне, чтобы удержать организм на грани дискомфорта, требуется постоянное, хотя и умеренное напряжение потовоыделительной системы. В этой зоне использование любой одежды отрицательно оказывается на самочувствии. В четвертой зоне (зона высокой интенсивности потоотделения) испарение пота становится уже недостаточным для поддержания нормального теплового баланса, и общее состояние организма постепенно ухудшается. В пятой зоне даже максимальное напряжение потовоыделительной системы не способно воспрепятствовать накоплению тепла. Длительное пребывание в этих условиях неизбежно приведет к тепловому удару. В шестой зоне перегрев организма неизбежен при повышении температуры хотя бы на 0,2-1,2°. И наконец, в седьмой, самой неблагоприятной зоне время пребывания ограничивается 1,5-2 часами (см. график на рис. 97).

Интенсивное потоотделение при тепловой нагрузке ведет к обеднению организма жидкостью. Это отрицательно сказывается на функциональной деятельности сердечно-сосудистой системы (Дмитриев, 1959), влияет на сократительную способность мышц и развитие мышечного утомления вследствие изменения физических свойств коллоидов и последующей их деструкции (Хвойницкая, 1959; Садыков, 1961; и др.).

Для сохранения положительного водного баланса и обеспечения терморегуляции человеку в условиях тропиков приходится постоянно восполнять потерянную жидкость. При этом важное значение имеет не только абсолютное количество жидкости и питьевой режим, но и ее температура. Чем ниже она, тем длительнее время, в течение которого человек может находиться в жаркой среде (Veghte, Webb, 1961).

По некоторым данным, пить 3 литров воды с температурой 12° отнимает у организма 75 ккал тепла (Еронин, 1977). Д. Голд, изучая теплообмен человека в термокамере при температурах 54,4-71°, установил, что питье воды, охлажденной до 1-2°, увеличивало время пребывания испытуемых в этих условиях на 50-100% (Gold, 1960). Н.И.Бобров и Н.И.Матузов (1960), R.Mac Pherson (1960), R.Goldman et al. (1965) считают, что хорошего эффекта можно добиться, снижая температуру питьевой воды до 7-15°. Е.Ф.Розанова (1954) за оптимальную принимает температуру воды 10°.

По нашим наблюдениям, охлажденная до 10-12° вода улучшала общее самочувствие, создавала временное ощущение прохлады, особенно при питье небольшими глотками, с задержкой во рту в течение 2-4 секунд. Вместе с тем более холодная вода (4-6°) вызывала спазмы горлани, першение, затруднявшие глотание.

По мнению ряда исследователей, температура питьевой воды существенно влияет на величину потоотделения. На это указывала Н. П. Зверева (1949), по данным которой вода, нагретая до 42°, вызывала значительно большее потоотделение, чем семнадцатиградусная. И.И.Франк (1940), А.И.Венчиков (1952) и другие придерживаются мнения, что температура воды в пределах 25-70° не сказывается на уровне потоотделения. Кроме того, как указывал Н. И. Журавлев (1949), чем выше температура воды, тем больше ее требуется для утоления жажды. Однако горячая вода (70-80°) широко применяется жителями Средней

Азии, Ближнего Востока и других стран с жарким климатом как средство, способствующее усилению потоотделения и улучшающее тепловое состояние организма.

Однако в любом случае количество принимаемой жидкости должно полностью компенсировать водопотери, вызванные потоотделением.

Вместе с тем установить величину истинной потребности организма в жидкости с необходимой точностью не всегда представляется возможным.

Широко распространенное мнение, что питье до полного утоления жажды и есть тот необходимый предел, является по меньшей мере ошибочным. Исследования показали, что в условиях высокой температуры у человека, пьющего воду только до исчезновения жажды, постепенно развивается дегидратация от 2 до 5%. Солдаты, пившие воду в пустыне "по потребности", как правило, компенсировали лишь 34 - 50% своих истинных водопотерь (Адольф, 1952). Таким образом, жажда оказывается весьма неточным индикатором водно-солевого состояния организма.

Попробуем объяснить причину этого явления. Известно, что жажда появляется при недостатке воды в тканях и повышении вследствие этого осмотического давления тканевой жидкости. Поскольку при интенсивном потоотделении организм теряет не только жидкость, но и соли, то для поддержания того же осмотического давления в тканях достаточно меньшего количества жидкости. Ф. Т. Еронин (1977) считает этот процесс важным приспособительным механизмом, позволяющим в условиях тепловой нагрузки мобилизовать часть внутренних водных ресурсов для удаления избыточного тепла и поддержания температурного гомеостаза.

Кроме того, освобождается часть воды, связанной с гликогеном (одна часть гликогена связана с тремя частями воды), который организм активно использует при физических нагрузках.

Чтобы избежать дегидратации, необходимо избыточное питье, т.е. дополнительный прием воды (0,3 - 0,5 л) после удовлетворения жажды (Minard et al., 1961). В камерных экспериментах при температуре 48,9° у испытуемых, получавших избыточное количество воды, потери в весе были вдвое меньше, чем у испытуемых, пивших воду до исчезновения жажды: ниже температура тела, реже пульс (Mogoff, Bass, 1965). Следовательно, питье, превышающее водопоте-

ри, способствовало нормализации теплового состояния, повышению эффективности процессов терморегуляции.

Как указывалось ранее, в условиях автомонного существования в пустыне при ограниченных запасах воды соли, содержащиеся в пищевом рационе, практически полностью, а иногда даже с избытком компенсируют потери хлоридов с потом. М. В. Дмитриев (1962), наблюдая большую группу людей в условиях жаркого климата при температуре воздуха 40° и влажности 30%, пришел к заключению, что при водопотерях, не превышающих 3 - 5 л, в специальном водно-солевом режиме нет необходимости. Этую же мысль высказывают и другие авторы (Шек, 1963; Штейнберг, 1963; Матузов, Ушаков, 1964; Дмитриев, 1970, и др.).

Вместе с тем в джунглях, особенно при больших физических нагрузках, например при переходах, когда пот "льет ручьем", потери солей с потом достигают значительных величин и могут явиться причиной солевого изнурения (Латыш, 1955). Так, во время семисуточного похода в джунглях Малакского п-ова при температуре 25,5 - 32,2° и влажности воздуха 80-94% у лиц, не получавших дополнительно 10 - 15 г парченной соли, уже на третью сутки снизилось содержание хлоридов в крови и появились признаки солевого изнурения (Vennan, 1953). Таким образом, в условиях тропического климата при большой физической нагрузке дополнительный прием солей становится необходимым (Gradwohl, 1951; Leithad, 1963, 1967; Malhotra 1964; Boaz, 1969). Соль дают либо в порошке, либо в таблетках, добавляя ее к пище в количестве 7-15 г (Hall, 1964; Taft, 1967), либо в виде 0,1 - 0,2%-ного раствора (Haller, 1962; Neel, 1962). При определении количества хлористого натрия, которое надо давать дополнительно, и зная примерные водопотери, возникающие в походе при высокой температуре воздуха, можно исходить из расчета 2 г соли на каждый литр потерянной с потом жидкости (Сильченко, 1974).

По поводу целесообразности использования подсоленной воды для улучшения водно-солевого обмена мнения физиологов расходятся. Некоторые авторы считают, что подсоленная вода быстрее утоляет жажду и способствует удержанию жидкости в организме (Яковлев, 1953; Грачев, 1954; Курашвили, 1960; Шек, 1963; Соломко, 1967). По данным М. Е. Маршака и Л. М. Клауса (1927), добавление к воде хлористого нат-

рия (10 г/л) снижало водопотери с 2250 до 1850 мл, а потери солей - с 19 до 14 г. И. С. Кандрор и соавторы (1963) отмечали, что для утоления жажды подсоленной (0,1%) водой ее требуется на 40 - 50% меньше, чем пресной. Этот факт подтверждают наблюдения К. Ю. Юсупова и А. Ю. Тиляса (Юсупов, 1960; Юсупов, Тиляс, 1960). Все 92 человека, выполнившие физическую работу при температуре 36,4 - 43,5°, быстрее утоляли жажду водой, к которой добавлялось от 1 до 5 г/л хлористого натрия. Вместе с тем истинная потребность организма в жидкости не покрывалась, и развивалась скрытая дегидратация.

Однако еще в 1959 г. В.П.Михайлов, изучая состояние водно-солевого обмена у испытуемых в тепловой камере при температуре 35° и относительной влажности воздуха 39 - 45%, а затем во время марша, установил, что при прочих равных условиях питье подсоленной воды (0,5%) не снижает потоотделения, не уменьшает опасности перегрева, а лишь ведет к некоторому увеличению мочеотделения.

Во время экспериментальных исследований в пустынях Каракумы и Кызылкум мы имели возможность неоднократно убедиться в нецелесообразности применения подсоленной (0,5 - 1,0 г/л) воды. У испытуемых, получавших подсоленную воду, не наблюдалось ни снижения жажды (по сравнению с контрольной группой, пившей пресную воду), ни повышения переносимости высокой температуры.

В настоящее время уже многие исследователи склоняются к мысли, что подсоленная вода не имеет каких-либо преимуществ над пресной и подсаливание воды лишено научного обоснования (Еронин, 1977, и др.).

## ВОДООБЕСПЕЧЕНИЕ В ДЖУНГЛЯХ

Вопросы водообеспечения в джунглях решаются относительно просто. Здесь не приходится жаловаться на недостаток воды. Ручьи и ручейки, впадины, заполненные водой, болота и небольшие озера встречаются на каждом шагу. Однако пользоваться водой из таких источников приходится с осторожностью. Нередко она заражена гельминтами, содержит различные патогенные микроорганизмы - возбудители тяжелых кишечных заболеваний (Grober, 1939; Haller, 1962). Вода стоячих и слабопроточных водоемов имеет высокое органическое загрязнение.

Джунгли помимо указанных выше водоисточников располагают еще одним -биологическим. Его представляют различные растения-водоносы. Одним из таких водоносов является пальма равенала (*Ravenala madagascariensis*), называемая деревом путешественников. Это деревянистое растение, встречающееся в джунглях и саваннах Африканского материка и Юго-Восточной Азии, легко узнать по расположенным в одной плоскости широким листьям, которые напоминают распустившийся павлиний хвост или огромный ярко-зеленый веер. Толстые черенки листьев имеют вместилища, где накапливается до 1 л воды (Родин, 1954; Фидлер, 1959). По нашим наблюдениям, один черенок содержит 0,4 - 0,6 л жидкости.

Немало влаги можно получить из лиан, нижние петли которых содержат до 200 мл прохладной прозрачной жидкости (Стенли, 1958). Однако, если сок тепловат, горчит на вкус или окрашен, пить его не следует: он может оказаться ядовитым.

Жители Бирмы для утоления жажды нередко пользуются водой, скапливающейся в полом стебле тростника, называемого ими "спасителем жизни". В одном полутораметровом стебле растения содержится до стакана прозрачной, чуть кисловатой на вкус воды (Вайдья, 1968).

Свообразным хранилищем воды, даже в периоды сильной засухи, является король африканской флоры - баобаб (Хантер, 1960).

В джунглях Юго-Восточной Азии, на Филиппинских и Зондских о-вах встречается крайне любопытное дерево-водонос, известное под названием малукба. Сделав на его толстом стволе V-образную зарубку и приспособив в качестве желоба кусок коры или бананового листа, можно собрать до 180 л воды (George, 1967). Это дерево имеет поразительное свойство: воду из него удается добывать только после захода солнца.

Но пожалуй, самое распространенное растение-водонос-бамбук. Правда, далеко не каждый бамбуковый ствол хранит в себе запас воды. По нашим наблюдениям, бамбук, содержащий воду, имеет желтовато-зеленую окраску и растет в сырых местах наклонно к земле, под углом 30-50°. Наличие воды определяется по характерному всплеску при встряхивании. В одном метровом колене содержится, как показали наши наблюдения, от 200 до 600 г прозрачной, приятной на вкус воды. Бамбуко-

вая вода сохраняет температуру 10 - 12° даже тогда, когда температура окружающего воздуха давно перевалила за 30°. Колено, заполненное водой, можно использовать в качестве фляги, чтобы иметь во время перехода запас свежей, не требующей никакой предварительной обработки пресной воды.

## ПИТАНИЕ В ДЖУНГЛЯХ

Несмотря на богатство фауны, обеспечить себя питанием в джунглях с помощью охоты значительно труднее, чем это кажется на первый взгляд. Не случайно исследователь Африки Генри Стенли отмечал в своем дневнике, что "звери и крупные птицы представляют из себя нечто съестное, но, не взирая на все наши старания, нам очень редко удавалось убить что-нибудь" (1956).

Зато с помощью импровизированной удочки или сети можно с успехом пополнить свой рацион рыбой, которой нередко изобилуют тропические реки. Для того, кто оказался один на один с джунглями, небезинтересен способ рыбной ловли, который широко применяют жители тропических стран. Он основан на отравлении рыбы растительными ядами - ротенонами и ротекондами, содержащимися в листьях, кореньях и побегах некоторых тропических растений. Эти яды, совершенно безопасные для человека, вызывают у рыб сужение мелких кровеносных сосудов в жабрах и нарушают процесс дыхания. Задыхающаяся рыба мечется, выпрыгивает из воды и, погибая, всплывает на поверхность (Бейтс, Эббот, 1967).

Южноамериканские индейцы используют для этой цели побеги лианы лонхокарпус (Lonchocarpus sp.) (Гегаги, 1961), корни растения брабаско (Пеппиг, 1960), побеги лиан Dahlstedtia pinnata, Magonia pubescens, Paulinnia pinnata, Indigotora lespedezoides, называемых тимбо (Кауэлл, 1964; Бейтс, 1964; Мораэс, 1965), сок ассаку (Sapium aiscuparin) (Фоссет, 1978).

Некоторые народности Вьетнама (например, моногары) ловят рыбу с помощью корней растения кро (Millella pirgei Gagnepain) (Кондоминас, 1968). Этот способ широко применяют древние жители Шри-Ланки-ведды (Кларк, 1968). Высоким содержанием ротенонов отличаются грушевидные плоды баррингтонии (рис. 98), небольшого дерева с округлыми темно-зелеными листьями и пушистыми ярко-розовыми цвет-



Рис. 98. Баррингтония. 1-цветок, 2-плоды, 3-плод в разрезе



Рис. 99. Ша-ньян

тами, обитателя лесов Юго-Восточной Азии и островов Тихого океана.

Немало подобных растений встречается



Рис. 100. Кей-кой



Рис. 101. Нгэн-рам

в джунглях Индокитайского п-ова. Порой они образуют густые заросли по берегам речушек и болот. Их легко узнать по неприятному, удущливому запаху, возникающему, если растереть листья между пальцами.

К таким растениям относится невысокий кустарник *Amonium echinospaera* с продолговатыми, заостренными на конце темно-зелеными листьями, расположенными по 7-11 штук на одном стебле; местные жители называют его ша-ньян (рис. 99). Для отравления рыб также используют молодые побеги кустарника кей-кой (*Pterocarpus Tonconensis Pode*). По внешнему виду он напоминает хорошо известную бузину, отличаясь от нее своеобразным зеленовато-красным оттенком стеблей и более мел-



Рис. 102. Кокосовая пальма. 1-волокнистая масса, 2-твердая скорлупа, 3-копра, 4-кокосовое "молоко"

кими ланцетовидными листочками (рис. 100). Содержат ротеноны и продоловатые темно-зеленые листья кустистого растения шак-ше (*Polygonum Posumbii Hamilt*) и темно-коричневые стручки деревца тхан-мат (*Antheroporum pierrei*), похожие на искривленные стручки фасоли с черными плодами-бобами внутри, и бледно-зеленые, шершавые на ощупь листья на красных веточек кустарника нгэн-рам (рис. 101).

Оказавшись в джунглях, мы никак не могли упустить случая проверить на практике действенность столь экзотического способа ловли рыбы.

Природа обеспечила все необходимое для проведения эксперимента. В двух шагах от

**Таблица 4. Пищевая ценность (%) дикорастущих съедобных растений (в 100 г продукта)**

Наименование	Вода	Жиры	Белки	Углеводы	Клетчатка	Неорганические вещества	Калорийность, в ккал
Плод хлебного дерева	87,0	0,2	0,6	10,3	1,7	0,2	44,0
Плод папайи	86,0	—	0,6	12,6	0,2	0,6	22,9
Ростки бамбука (свежие)	92,4	0,2	1,9	0,7	4,1	0,7	11,4
Ростки бамбука (сухие)	22,6	2,1	22,7	13,8	30,8	8,0	155,6
Плод банана	89,4	0,1	0,6	7,1	1,3	1,5	30,7
Цветок банана	92,0	0,1	1,4	4,5	0,6	1,4	24,8
Клубни ямса	7,6	0,2	2,1	18,5	0,7	0,9	74,6
Клубни монг-нгыя	70,5	0,8	1,2	25,5	0,2	1,8	135,5
Плод гуайавы	76,0	0,2	1,5	14,6	0,8	6,9	64,0
Плод дай-хай	5,6	62,1	1,3	31,0	—	—	710,0
Плод зай-гам	39,0	2,7	4,5	52,0	0,8	1,0	260,7
Финики	15,4	12,5	1,5	69,3	1,3	—	280,2
Копра кокосового ореха	16,6	43,4	3,7	32,4	3,3	0,6	512,8
Плод манго	82,0	1,0	3,4	12,5	0,5	0,6	69,8
Клубни маниока	67,6	0,25	1,17	28,6	1,3	1,08	117,0

лагеря весело журчал неширокий ручей, и в его прозрачных струях сновали взад и вперед серебристые рыбешки. Берега ручья густо поросли кустарником; в нем мы без труда узнали ядовитый ша-ньян. Вооружившись тяжелыми мачете, мы столь энергично взялись за дело, что вскоре на берегу выросла внушительная груда срубленных побегов. Прикинув на глаз, что этого количества должно хватить с лихвой на всех рыб, обитающих в ручье, мы сменили мачете на толстые бамбуковые палки и, присев на корточки, принялись усердно размолачивать пучки листьев ша-ньянна. Наверно, точно так же поступали жители джунглей за сотни лет до нас, размочаливая растения, чтобы выпустить наружу ядовитый сок. Воздух вокруг наполнился неприятным сладковато-удушливым запахом, от которого першило в горле и слегка кружилась голова.

Тем временем трое строителей-добровольцев соорудили плотину из камней и стволов упавших деревьев. Вода быстро прибывала. Когда запруда превратилась в небольшое озерцо, в воду полетели охапки размочаленных листьев, окрасив ее в мутно-зеленый цвет. Минут через десять на поверхность всплыла кверху брюшком первая рыбка, за ней-другая, третья. Всего улов наш

составил пятнадцать рыбешек. Не густо, если учесть многочисленные джоули, затраченные нами в это утро. Однако мы были довольны хотя бы тем, что убедились в реальном действии ротенонов. Вот почему за обедом, коронным блюдом которого стал рыбный суп, мы с воодушевлением обсуждали планы нового эксперимента, но уже в реке, шум которой доносился издалека, сквозь заросли тропического леса.

Обычно "уснувшая" рыба начинает всплывать на поверхность минут через 15 - 20, и ее можно собирать просто руками. Для небольших слабопроточных водоемов (запруд, озер) достаточно 4 - 6 кг растения. Для ловли рыбы этим способом в реке может потребоваться 15-20 кг и более. Эффективность ротенонов зависит от температуры воды (оптимальной считается температура 20-25°) и уменьшается по мере ее снижения. Простота и доступность этого метода навели специалистов на мысль включить в комплекты аварийных укладок таблетки ротенона.

Большое значение для питания человека в условиях автономного существования в джунглях имеют дикорастущие съедобные растения (табл. 4).

Немало таких растений, содержащих не-



Рис. 103. Манго

обходимые для организма пищевые вещества, встречается в девственных лесах Африки, непроходимых зарослях Амазонии, в дебрях Юго-Восточной Азии, на островах и архипелагах Тихого океана.

Одним из широко распространенных представителей тропической флоры является кокосовая пальма (*Cocos nucifera*). Ее нетрудно узнать по 15 - 20-метровому стволу, гладкому, словно колонна, с роскошной кроной из перистых листьев, у самого основания которых висят гроздья огромных орехов (рис. 102). Внутри ореха, скорлупа которого покрыта толстой волокнистой оболочкой, содержится до 200 - 300 г прозрачной, чуть сладковатой жидкости (кокосового молока), прохладной даже в самый знойный день. Ядро зрелого ореха представляет плотную белую массу, необычайно богатую жиром (43,4%). Если нет ножа, очистить орех можно с помощью заостренной палки. Ее вкапывают тупым концом в землю, а затем, ударяя верхушкой ореха по острию, вращательным движением срывают по частям оболочку. Чтобы добраться до орехов, висящих на 15 - 20-метровой высоте, по стволу, лишенному ветвей, можно воспользоваться опытом жите-

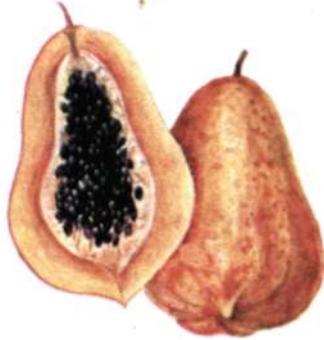


Рис. 104. Хлебное дерево

лей тропических стран. Вокруг ствола обертывают ремень и связывают концы так, чтобы в образовавшуюся петлю можно было продеть ступни ног. Затем, держась руками за ствол, подтягивают ноги и выпрямляются. При спуске этот прием повторяют в обратном порядке.

Весьма своеобразны плоды дерева дешой (*Rubus alceaefolius*). Напоминая по форме чашку величиной до 8 см, они располагаются одиночно у основания продолговатых темно-зеленых листьев. Плод покрыт темной плотной кожурой, под которой лежат крупные зеленые зерна. Ядра зерен съедобны в сыром, вареном и жареном виде.

На прогалинах и опушках джунглей Ин-



**Рис. 105. Папайя - дынное дерево**

докитайского и Малаккского полуостровов, на Шри-Ланке и в Индонезии растет невысокое (1-2 м) дерево щим (*Rhodomyrtus tomentosa* Wiglit) с продолговатыми листьями - темно-зелеными, скользкими сверху и буро-зелеными, "бархатными" с нижней стороны. Дерево плодоносит с мая по июнь. Фиолетовые, напоминающие сливы плоды мясисты и сладки на вкус.

Высокое, 10-15-метровое, дерево каудок (*Garcinia Tonconenoi Vesque*) издалека привлекает к себе внимание густой кроной и толстым стволом, испещренным крупными белыми пятнами. Его продолговатые листья очень плотны на ощупь. Крупные (до 6 см в диаметре) золотистые плоды каудок необычайно кислы, но вполне съедобны после варки (рис. 106).

В молодых джунглях солнечные склоны холмов покрывает кустарник зой из рода *Anonaceae* с тонкими темно-зелеными про-



**Рис. 106. Кау-док**



**Рис. 107. Листья зой**

долговатыми листьями, издающими при растирании сладковатый приторный запах. Темно-розовые, характерной каплевидной формы плоды сладки и сочны (рис. 107).

Невысокое, украшенное моховидными наростиами дерево мам-шой (*Rubus alceaefolius poir*) любит открытые солнечные прогалины. Его широкие, зазубренные по краям листья также покрыты "мхом". Спелый плод напоминает небольшое красноватое яблоко с душистой, очень сладкой мякотью.

Манго (*Mangifera indica*) - небольшое дерево со своеобразными блестящими листьями, имеющими посередине высокое ребро, от которого наискось идут параллельные жилки. Крупные, 6-12 см в длину,

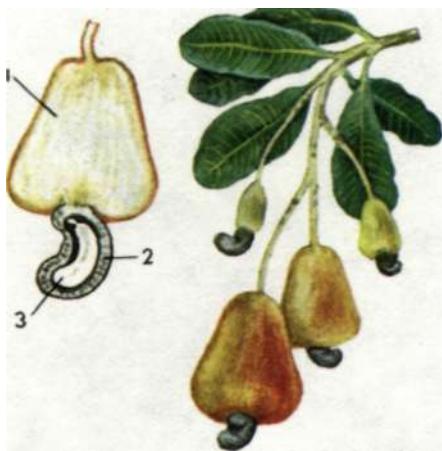


Рис. 108. Кажу. 1-съедобная мякоть, 2-ядовитая оболочка, 3-съедобное ядро



Рис. 109. Ямс

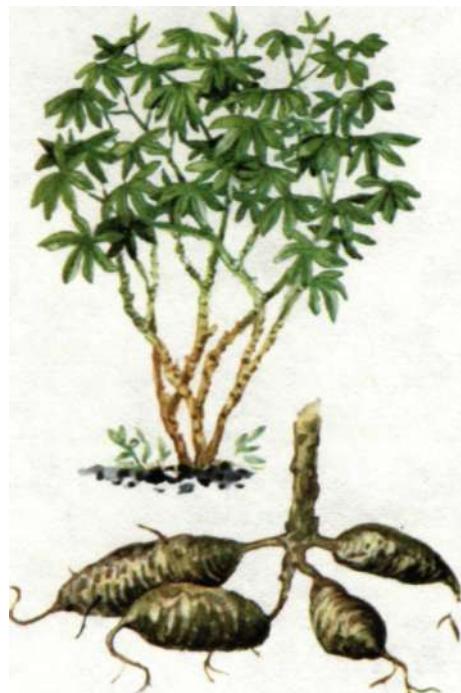
Рис. 110. Маниок

желто-зеленые плоды, напоминающие по форме сердце, необычайно душисты. Их сладкую ярко-оранжевую сочную мякоть можно есть сразу, сорвав плод с дерева (рис. 103).

Хлебное дерево (*Artocarpus integrifolia*), пожалуй, один из самых богатых источников пищи (рис. 104). Огромное, узловатое, с плотными глянцевитыми листочками,

оно иногда буквально увешано пупырчатыми желто-зелеными плодами, достигающими в весе 30-40 кг. Плоды располагаются прямо на стволе или крупных ветвях. Это так называемая каулифлория. Мучнистая, богатая крахмалом мякоть напоминает вкусом тыкву или картофель... Плоды едят в сыром виде, пекут, жарят и отваривают. Крупные зерна, очищенные от кожуры, поджаривают на угольях, нанизывают на палочку-вертел.

Дынное дерево - папайя (*Carica papaya*) встречается в тропических лесах трех континентов (рис. 105). Это невысокое стройное дерево с тонким, лишенным ветвей стволом, увенчанное зонтиком из пальчато-рассечённых листьев на длинных черешках, одно из самых быстрорастущих на Земле. За год оно



вымахивает на высоту 7-8 м, достигая полной зрелости. Расположенные прямо на стволе дынеобразные плоды желтого, зеленого и оранжевого цвета (в зависимости от степени спелости) имеют приятный, сладковатый вкус. Они содержат целый комплекс витаминов и ряд ценнейших ферментов: папаин, химопапаин, пепсидазы. Ферментивное действие папаина издавна было замече-

но жителями джунглей. Завернутое в листья папайи, мясо через несколько часов становилось мягче и приобретало приятный вкус. Ученые было обнаружено, что папаин способен разрушать токсины некоторых болезнетворных бактерий, в том числе столбняка, а его небольшая добавка к вину, пиву и другим напиткам улучшала их вкусовые качества. Помимо плодов в пищу используют цветы и молодые побеги папайи. Их предварительно вымачивают в течение 1 - 2 часов, а затем отваривают.

В тропическом лесу нередко встречается высокое стройное дерево с крупными плотными листьями и плодами необычного вида (рис. 108). На конце грушевидного, величиной с кулак мясистого плода имеется твердый вырост, похожий на почку человека. Это кажу, или кешью (*Anacardium occidentale*). Мякоть плода желтая или красная, в зависимости от степени зрелости, сочная, кисловатая на вкус, слегка вяжет рот.

Внутри выроста-орешка под коричневой, словно полированной, скорлупой находится ядро, содержащее 53,6% жира, 5,2% белка и 12,6% углеводов. Калорийность его 631 ккал. Но в сыром виде орех есть нельзя, так как в нем содержатся ядовитые вещества, которые вызывают сильное раздражение слизистой оболочки ротовой полости, губ, языка, напоминающее ожог. Под действием тепла яд легко разрушается, а жареное ядышко вкусно и вполне безопасно для здоровья.

В джунглях Африки, Южной Америки и Азии, на островах Тихого океана широко распространен ямс - травянистая лиана из рода *Dioscorea*, насчитывающего около 700 видов (рис. 109). Для некоторых из них характерны листья сердцевидной формы, другие имеют сложный лист, состоящий из пяти частей. Мелкие, невзрачные зеленоватые цветы лишенны запаха. Жители тропиков высоко ценят ямс за его огромные (до 40 кг весом) крахмалистые корнеклубни. В сыром виде они ядовиты, но вареные вкусны и питательны, напоминая по вкусу картофель. Перед варкой клубни нарезают тонкими ломтями, вываливают в золе, а затем в течение 2 - 4 дней вымачивают в соленой или проточной воде. В полевых условиях наиболее прост туземный способ приготовления. В земле вырывают яму, укладывают в нее крупные камни, а затем разводят костер. Когда камни раскаляются, их застилают зелеными листьями и кладут куски ямса. Сверху яму закрывают листьями пальмы, банана и т.п., присыпав по



**Рис. 111. Банан**

краям землей. Теперь остается подождать 20 - 30 минут - и кушанье готово.

Одно из самых распространенных в тропиках растений - маниок (*Manihot utilissima*). У основания зеленовато-красного узловатого ствола-стебля этого многолетнего кустарника с пальчато-рассечеными листочками в земле находятся крупные, богатые крахмалом (до 40%) и сахаром клубневидные корни, вес которых достигает 10 - 15 кг (рис. 110). В сыром виде они опасны для жизни, так как содержат ядовитые глюкозиды. Вареный маниок, как и ямс, напоминает по вкусу картофель. Очень вкусен маниок, поджаренный ломтями в масле. Для быстрого приготовления (напри-



Рис. 114. Гуайава



Рис. 116. Монг-нгыа



Рис. 115. Плоды кузо

ромными своеобразными "пучками", у основания которых можно отыскать съедобные молодые побеги (рис. 113). В пищу пригодны ростки длиной не более 20-50 см, напоминающие по внешнему виду початок кукурузы. Плотная многослойная оболочка легко снимается после глубокого кругового надреза у основания "початка". Обнажившаяся зеленовато-белая плотная масса съедобна в сыром и вареном виде.

По берегам рек, ручьев, на почве, насыщенной влагой, встречается высокое дерево с гладким коричневым стволом, небольшими темно-зелеными листьями - гуайава (*Psidium guaava*) (рис. 114). Его грушевидные плоды зеленого и желтого цвета с приятной на вкус, кисло-сладкой мякотью - настоящий живой поливитамин. В 100 г плода содержится 0,5 мг витамина А, 14 мг В<sub>1</sub>, 70 мг В<sub>2</sub> и 100 - 200 мг аскорбиновой кислоты.

В молодых джунглях по берегам ручьев и речушек издалека обращает на себя внимание высокое дерево с пятнистым, непропорционально тонким стволом, увенчанным раскидистой кроной из ярко-зеленых плотных листьев с характерным удлинением на конце. Это - кузо. Его бледно-зеленые, похожие на вытянутую сливу, трехгранные плоды с золотистой сочной мякотью приятного кисло-сладкого вкуса необычайно ароматны (рис. 115).

Монг-нгыа - копыто лошади (*Angiopteris cochindunensis de Vricse Mon*) - небольшое деревцо, тонкий ствол которого как бы состоит из двух частей." нижняя - серая, скользкая, блестящая - на высоте 1-2 м переходит в ярко-зеленую с черными вертикальными полосами - верхнюю (рис. 116).

Продолговатые, заостренные листья окантованы по краям черными полосками. У основания дерева, под землей или прямо на поверхности, лежат восемь - десять 600 - 700-граммовых клубней.



Рис. 117. Плод лианы дай-хай

Приготовление их требует времени. Клубни очищают от шкурки, вымачивают в воде 6-8 часов, а затем 1-2 часа варят на медленном огне.

В молодых джунглях Лаоса и Кампучии, Вьетнама и п-ова Малакка на сухих, солнечных участках можно встретить тонкостольную, с темно-зелеными - трехпалыми листьями лиану дай-хай (*Hodgsonia macrostachys* Cogniaux). Ее 500-700-граммовые шаровидные коричневато-зеленые плоды, содержащие до 62% жира, можно есть ввареном и жареном виде. Крупные бобовидные зерна, поджаренные на огне, напоминают по вкусу арахис (рис. 117).

При отсутствии котелка для варки пищи можно использовать импровизированную кастрюлю из бамбука. Для этой цели выбирают бамбуковое колено диаметром 80-100 мм, в верхнем (открытом) конце прорезают два сквозных отверстия, а затем внутрь вставляют лист банана, свернутый так, чтобы блестящая сторона была снаружи. Очищенные клубни (плоды) мелко нарезают и, положив в "кастрюлю", помещают ее над огнем. Чтобы древесина не прогорела, бамбук время от времени поворачивают по часовой стрелке до тех пор, пока блюдо не будет готово. При кипячении воды банановый лист не вставляется.

## ПЕРЕХОД В ДЖУНГЛЯХ

Переход в джунглях чрезвычайно сложен. Преодоление густых зарослей, многочисленных завалов из упавших стволов и крупных ветвей деревьев, стелющихся по земле лиан и дисковидных корней тре-

бует больших физических усилий и заставляет постоянно отклоняться от прямого маршрута. Положение усугубляет высокая температура и влажность воздуха. Вот почему одни и те же физические нагрузки в умеренном и тропическом климате оказываются качественно различными. В джунглях энерготраты на марше при температуре 26,5-40,5° и высокой влажности воздуха возрастают по сравнению с условиями умеренного климата почти в 2 раза (Napier, 1934). Повышение энерготрат, а следовательно, увеличение теплопродукции ставят организм, испытывающий и без того значительную тепловую нагрузку, в еще более неблагоприятное положение. Потоотделение резко усиливается, но из-за высокой влажности воздуха пот не испаряется, а стекает по коже, заливая глаза, пропитывая одежду. Обильное потоотделение не только не приносит облегчения, но и еще больше изнуряет человека. Водопотери на марше возрастают в несколько раз, достигая 0,5-1,1 л/час (Молнар, 1952).

Передвижение в первичном тропическом лесу, несмотря на препятствия, обилие опавшей листвы, кустарников, влажную болотистую почву, относительно несложно. Но в зарослях вторичных джунглей и шага не сделаешь без помощи ножа-мачете. И порой, целые сутки проринаясь сквозь чащу кустарников и бамбука, густосплетения лиан и древесной поросли, с грустью убеждаешься, что преодолел всего 2-3 км. По тропинкам, протоптанным людьми или животными, можно передвигаться со значительно большей скоростью, но и здесь то и дело натыкаешься на различные препятствия. Однако не вздумайте покинуть путеводную нить тропинки, заинтересовавшись привлекательным растением или диковинной птицей. Достаточно иногда сделать всего несколько шагов в сторону, чтобы заблудиться.

Ориентироваться в тропическом лесу крайне затруднительно, так как методы определения стран света по природным признакам, которыми обычно пользуются втайге и лесах средней полосы, оказываются неприемлемыми. "Наш старый способ определения севера по мху, растущему на затененной стороне деревьев, в джунглях неприменим, - писал В.Г.Норвуд (1965) - Мхи и паразиты растут здесь везде, где только могут зацепиться, облепляя дерево со всех сторон". Ориентироваться по небесным светилам мешают кроны деревьев. Сплетаясь между собой, они образуют над голо-

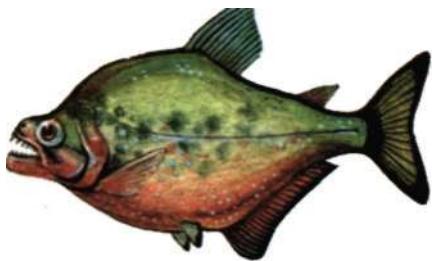


Рис. 118. Пиранья

вой сплошной непроницаемый полог, и, чтобы увидеть солнце, порой часами приходится ждать этого мгновения.

Чтобы не сбиться с маршрута, даже имея компас, каждые 50 - 100 м намечают заметный ориентир. Постоянную опасность для путника в джунглях представляют бесчисленные колючки, торчащие в разные стороны обломки ветвей, пиловидные края пальмы панданус. Даже незначительные ссадины и царапины, нанесенные ими, легко инфицируются, нагнаиваются, если их немедленно не смазать йодом или спиртом (Van Riel, 1958; Surv. in the Trop., 1965). Особенно долго не заживают порезы, нанесенные острыми как бритва краями расщепленных стволов бамбука и стеблями некоторых трав (Turaids, 1968).

Иногда после долгого, утомительного пути через заросли и лесные завалы сквозь деревья вдруг блеснет река. Конечно, первое желание - окунуться в прохладную воду, смыть с себя пот и усталость. Но окунуться "с ходу", разгоряченным - это значит подвергнуть себя большому риску. Быстрое охлаждение перегретого организма вызывает резкий спазм сосудов, в том числе и сердечных, за благоприятный исход которого трудно поручиться. Р.Кармен в своей книге "Свет в джунглях" описал случай, когда кинооператор Е. Мухин после длительного перехода в джунглях, не остынув, нырнул в речку. "Купание оказалось для него роковым. Едва закончив съемки, он свалился замертво. Сердце замирало, еле довезли его до базы" (Кармен, 1957).

При купании в тропических реках или при переходе их вброд человек может подвергнуться нападению крокодилов. В южноамериканских водоемах не меньшую опасность представляют пирайи, или пираньи (*Serrasalmo piraya*) - небольшие, с человеческую ладонь, рыбы черной, желто-

ватой или фиолетовой окраски, с крупной чешуей, словно присыпанной блестками (рис. 118). Выдающаяся вперед нижняя челюсть, усаженная острыми, как бритвенные лезвия, зубами, придает ей какую-то особую хищность. Пираньи обычно ходят косяками, насчитывающими от нескольких десятков до нескольких сот и даже тысяч особей.

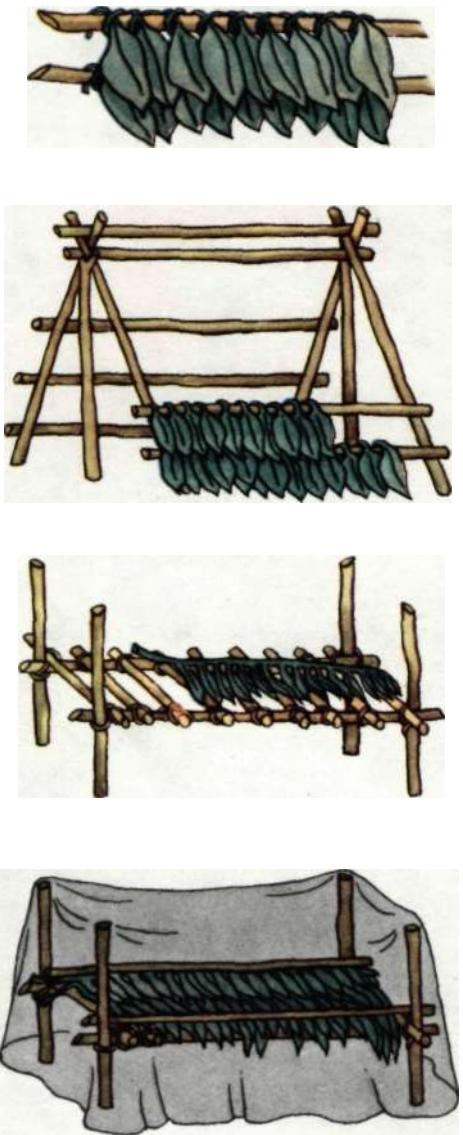
Запах крови вызывает у пираньи агрессивный рефлекс, и, напав на жертву, они не успокаиваются до тех пор, пока от нее не останется один скелет. Описано немало случаев, когда люди и животные, подвергшиеся нападению стаи пираньи, были буквально растерзаны заживо в течение нескольких минут (Островский, 1971; Даль, 1973). Эквадорские ученые для проверки кровожадности пираньи опустили в реку тушу калибары (водосвинка) весом в 100 фунтов. Стая хищниц набросилась на добычу и через 55 секунд в воде остался один скелет. При этом пираньи, сдирая мясо, насквозь прокусывали ребра (Даррелл, 1974).

Независимо от скорости марша, которую будут определять различные причины, через каждый час рекомендуется 10 - 15-минутная остановка для кратковременного отдыха и подгонки снаряжения. Примерно через 5 - 6 часов устраивается большой привал. 1,5-2 часов будет достаточно, чтобы набраться сил, приготовить горячую пищу или чай, привести в порядок одежду и обувь.

Отсыревшие ботинки и носки следует хорошо просушить и, если возможно, вымыть ноги и припудрить межпалцевые промежутки сушащей присыпкой. Польза от этих простейших гигиенических мероприятий необычайно велика. С их помощью можно предупредить различные гнойничковые и грибковые заболевания, возникающие в тропиках из-за большой потливости ног, мацерации (размягчение от постоянного увлажнения) кожи и последующего ее инфицирования (Халлер, 1962).

Если днем, пробираясь по джунглям, то и дело натыкаешься на препятствия, то ночью трудности 'тысячекратно' возрастают. Поэтому за 1,5 - 2 часа до приближения темноты надо подумать об устройстве лагеря. Ночь в тропиках наступает сразу, почти без всяких сумерек. Стоит лишь зайти солнцу (это происходит между 17 и 18 часами), как джунгли погружаются в непроглядный мрак.

Место для лагеря стараются подобрать как можно более сухое, желательно подаль-



**Рис. 119. Строительство временного укрытия из подручных материалов**

ше от стоячих водоемов, в стороне от тропы, проложенной дикими животными. Очиствив площадку от кустарника и высокой травы, в центре ее выкапывают неглубокую яму для костра. Место для установки палатки или постройки временного жилища выбирают с таким расчетом, чтобы поблизости не было сухостоя или деревьев с большими сухими ветвями. Они обламываются даже при небольших порывах ветра и, падая,

могут причинить тяжелые повреждения.

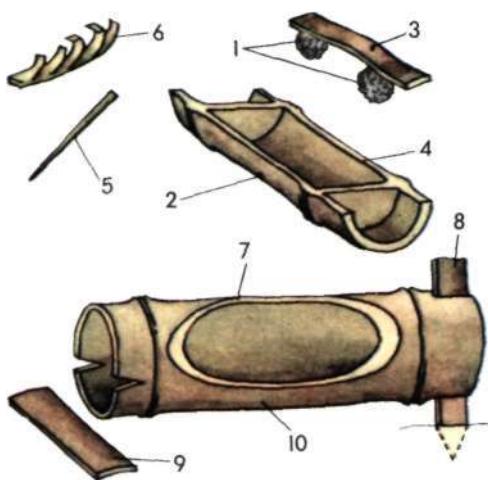
Временное убежище легко построить из подручных материалов (рис. 119). Каркас возводится из стволов бамбука, а для покрытия используются листья пальмы, складываемые на стропила черепицеобразно.

Для сушки отсыревшей одежды и обуви, приготовления пищи и отпугивания хищных животных в ночное время необходим костер. При отсутствии спичек огонь добывают с помощью простого приспособления из пяти бамбуковых планок длиной 40-50 см и шириной 5-8 см. Приготовив из сухого бамбука (он желтого цвета) планки, их острые края, чтобы не порезаться, затупляют ножом. Одну из них - стержень, заострив на конце, втыкают в землю примерно до половины длины. Четыре других складывают попарно выпуклой стороной кнаружи, поместив между каждой парой планок сухой трут. Затем делают на планках поперечные насечки и по ним, крепко прижимая планки к стержню, двигают вверх-вниз, пока трут не затлеет.

При другом методе из колена сухого бамбука вырубается продольная планка длиной 10-15 см, шириной 4-6 см (рис. 117). Посредине планки проводят поперечную борозду, в центре которой просверливают небольшое, в булавочную головку, отверстие. Изготовив из бамбуковой стружки два небольших шарика, складывают их по обеим сторонам отверстия с желобчатой стороны планки. Колено закрепляют с помощью двух колышков спереди и сзади. Затем пластинкой покрывают шарики, прижимая их большими пальцами и приложив планку так, чтобы ее поперечная бороздка легла на край выреза в колене, быстро двигают ее взад и вперед до появления дымка. Затлевшие шарики раздувают сквозь отверстие в планке и перекладывают в заранее заготовленную растопку (Barry, 1974) (рис. 120).

Прежде чем лечь спать, с помощью дымокурицы выгоняют из жилища комаров и москитов, а затем ставят ее у входа. На ночь устанавливают сменное дежурство. В обязанности дежурного входит поддержание костра в течение всего ночного времени, чтобы предупредить нападение хищников.

Лучшим способом передвижения является плавание по реке. Помимо крупных водных артерий, таких, как Амазонка, Парана, Ориноко (в Южной Америке), Конго, Сенегал, Нил (в Африке), Ганг, Меконг, Красная, Перак (в Юго-Восточной Азии), джунг-



**Рис. 120. Устройство для добывания огня с помощью колена сухого бамбука**

ли пересекают немало вполне проходимых рек. Наиболее надежен и удобен для плавания по тропическим рекам плот из бамбука - материала, обладающего большой прочностью и высокой плавучестью. Так, например, колено бамбука длиной 1 м и диаметром 8 - 10 см имеет подъемную силу 5 кг.

Бамбук легко поддается обработке, но при неосторожности можно получить глубокие порезы острыми краями бамбуковых щепок.

Прежде чем приступить к работе, рекомендуется тщательно очистить места сочленений под листьями от тонких волосков, вызывающих длительное раздражение кожи рук. Нередко в стволах сухого бамбука гнездятся различные насекомые, и чаще всего шерши, укусы которых очень болезненны. На присутствие насекомых указывают темные отверстия на стволе. Чтобы выгнать насекомых, достаточно несколько раз ударить по стволу ножом-мачете.

Для постройки плота на трех человек достаточно 10-12 пяти-шестиметровых стволов. Их скрепляют между собой несколькими деревянными перекладинами, а затем тщательно связывают веревкой, лианами, гибкими ветвями. Перед отплытием изготавливают несколько трехметровых бамбуковых шестов. Ими промеряют дно, отталкиваются от препятствий и т.д. Плавание по тропическим рекам всегда чревато неожиданностями: столкновение с топляком, плавающими деревьями, крупными

млекопитающими и земноводными. Поэтому вахтенный не должен ни на минуту отвлекаться от своих обязанностей, непрерывно наблюдая за водной поверхностью. Действия при приближении к порогам, перекатам и водопадам описаны ранее в главе "Тайга". За 1 - 1,5 часа до наступления темноты плот причаливают к берегу и, надежно привязав к толстому дереву, разбивают временный лагерь.

## ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Климатогеографические особенности тропических стран (постоянно высокие температуры и влажность воздуха, специфика флоры и фауны) создают крайне благоприятные условия для возникновения и развития различных тропических заболеваний.

"Человек, попадая в сферу влияния очага трансмиссивных заболеваний, в силу характера своей деятельности становится новым звеном в цепи биоценотических связей, прокладывающим путь проникновения возбудителя из очага в организм. Этим и объясняется возможность заражения человека некоторыми трансмиссивными болезнями в условиях дикой, малоосвоенной природы". Это положение, высказанное академиком Е.Н.Павловским (1940), целиком и полностью можно отнести к тропикам. Причем в тропиках в связи с отсутствием сезонных колебаний климата заболевания тоже утрачивают свой сезонный ритм (Юзац, 1965).

Существенную роль в возникновении и распространении тропических заболеваний играют социальные факторы, и в первую очередь низкое санитарное состояние населенных пунктов, особенно сельских, отсутствие санитарной очистки, централизованного водоснабжения и канализации, несоблюдение элементарных правил гигиены, недостаточность мер по выявлению и изоляции заболевших, бациллоносителей и т.д. (Рыжиков, 1965; Лысенко и др., 1965; Нгуен Танг Ам, 1960).

Если классифицировать тропические заболевания по принципу причинности возникновения, их можно разбить на 5 групп. К первой будут относиться все болезни, связанные с воздействием на человека неблагоприятных факторов тропического климата (высокие инсоляция, температура и влажность воздуха): ожоги, тепловой

удар, а также грибковые поражения кожи, возникновению которых способствует постоянное увлажнение кожи, вызванное усиленным потоотделением.

Вторая группа объединяет заболевания алиментарного характера, обусловленные недостатком в пище тех или иных витаминов (бери-бери,pellagra и т.д.) или присутствием в ней токсических веществ (отравление глюкозидами, алкалоидами и т.д.).

В третью группу входят заболевания, вызванные укусами ядовитых змей, паукообразных и т. п.

Заболевания четвертой группы вызываются различными видами гельминтов, широкое распространение которых в тропиках обусловлено спецификой почвенно-климатических условий, способствующих их развитию в почве и водоемах (анкилостомидозы, стронгилоидозы и др.).

И наконец, пятая группа собственно тропических болезней - заболевания с выраженной тропической природной очагостью (сонная болезнь, шистозоматозы, желтая лихорадка, малярия и т. д.).

Известно, что в тропиках часто наблюдается нарушение теплообмена. Однако угроза получения теплового удара возникает лишь при большой физической нагрузке, которую можно избежать, соблюдая рациональный режим трудовой деятельности. Меры оказания помощи при тепловом ударе изложены в главе "Пустыня", широко распространены в тропической зоне грибковые заболевания (чаще всего пальцев стоп), вызываемые различными видами дерматофитов. Это объясняется, с одной стороны, тем, что кислая реакция почв благоприятствует развитию в них грибков, патогенных для человека (Акимцев, 1957; Яроцкий, 1965), с другой стороны, возникновению грибковых заболеваний способствуют повышенная потливость кожи, высокая влажность и температура окружающего воздуха (Якобсон, 1956; Мошковский, 1957; Fингер, 1960).

Профилактика и лечение грибковых заболеваний заключаются в постоянном гигиеническом уходе за ногами, смазывании межпальцевых промежутков нитрофунгином, припудривание присыпками, состоящими из окиси цинка, борной кислоты и др.

Весьма частым поражением кожи в условиях жаркого, влажного климата является потница, или, как ее называют, тропический лишай (*Miliaria rubra*).

В результате усиленного потоотделения клетки потовых желез и протоков набуха-

ют, отторгаются и закупоривают выводные протоки, нарушая нормальное выведение пота. На участках интенсивного потоотделения (на спине, плечах, предплечьях, груди) появляется мелкая сыпь, точечные пузьрьки, заполненные прозрачной жидкостью. Кожа на местах высыпаний краснеет. Эти явления сопровождаются ощущениями жжения участков пораженной кожи (Яроцкий, 1963; Климов, 1965, и др.). Облегчение приносят обтирания пораженных участков кожи смесью, состоящей из 100 г 70%-ного этилового спирта, 0,5 г ментола, 1,0 г салициловой кислоты, 1,0 г резорцина (Гусельников, 1976). В целях профилактики рекомендуется регулярный уход за кожей, обмывания теплой водой, соблюдение питьевого режима. В стационарных условиях - гигиенический душ (Смирнов, 1976).

Практический интерес в плане проблемы выживания человека в тропическом лесу представляют заболевания второй группы, развивающиеся остро в результате попадания в организм токсических веществ (глюкозидов, алкалоидов), содержащихся в дикорастущих растениях. Меры предупреждения отравлений растительными ядами изложены в 1-й главе. При появлении симптомов отравления следует немедленно промыть желудок, выпив 3 - 5 л воды с добавлением 2 - 3 кристалликов марганцовокислого калия, а затем искусственно вызвать рвоту. При наличии аптечки пострадавшему вводят препараты, поддерживающие сердечную деятельность и возбуждающие дыхательный центр.

К этой же группе заболеваний относятся поражения, вызванные соком растений типа гуао, широко распространенных в тропических лесах Центральной и Южной Америки, на островах Карибского моря. Белый сок растения через 5 минут буреет, а через 15 минут приобретает черную окраску. При попадании сока на кожу (особенно поврежденную) с росой, каплями дождя или при прикосновении к листьям и молодым побегам на ней появляются многочисленные бледно-розовые пузьрьки. Они быстро расплющиваются, образуя пятна с неровными краями. Кожа отекает, нестерпимо зудит, появляются головная боль, головокружение. Заболевание может растянуться на 1 - 2 недели, но всегда кончается благополучным исходом (Сафонов, 1965). К такого рода растениям относится манцинелла (*Hippomane mancinella*) из семейства молочайных с мелкими, похожими на яблоки плодами. После прикосновения к ее стволу

Семейство	Название вида		Характер яда
	Русское	Латинское	
Тропическая Африка			
Аспиды (Elapidae)	Аспид, или гая	<i>Naya haye</i>	Нейротоксин
	Черная кобра	<i>Naya nigricollis</i>	-- " --
	Желтая кобра	<i>Naya flava</i>	-- " --
	Мамба	<i>Dendrophis</i> (четыре вида)	-- " --
Гадюки (Viperidae)	Гадюка стрела	<i>Bitis arietans</i>	Гемотоксин
	Африканская гадюка	<i>Causus rhombeatus</i>	-- " --
	Габонская гадюка	<i>Bitis gabonica</i>	-- " --
	Гадюка носорог	<i>Bitis nasicornis</i>	-- " --
	Эфа	<i>Echis carinatus</i>	-- " --
	Гюрза	<i>Vipera lebetina</i>	-- " --
	Капская гадюка	<i>Vipera arietans</i>	-- " --
	Рогатая гадюка	<i>Cerastes cornutus</i>	-- " --
Тропическая Азия			
Аспиды (Elapidae)	Большая ная	<i>Naya bungarus</i>	Нейротоксин
	Королевская кобра	<i>Naya hannah</i>	-- " --
	Индийская очковая змея	<i>Naya tripudians</i>	-- " --
	Пама	<i>Bungarus fasciatus</i>	-- " --
	Параугуда, или крайт	<i>Bungarus coeruleus</i>	-- " --
Гадюки (Viperidae)	Тик-полонча, или кобра маниль	<i>Vipera russelli</i>	Гемотоксин
	Эфа	<i>Echis carinatus</i>	-- " --
Ямкоголовые (Crotalidae)	Гладкий копьеголов, или улар-тауна	<i>Ancistrodon rhodostoma</i>	Нейротоксин
	Зеленая куфия	<i>Trimeresurus gramineus</i>	-- " --
Тропическая Австралия и Океания			
Аспиды (Elapidae)	Черная ехидна	<i>Pseudechis porphyriacus</i>	Нейротоксин
	Тигровая змея	<i>Notechis scutatus</i>	-- " --
	Шипохвост, или змея смерти	<i>Acanthophis antarcticus</i>	-- " --
	Фурия короткая	<i>Hoplocephalus curtus</i>	-- " --
	Тайпан	<i>Oxyuranus scutellatus</i>	-- " --
Гадюки (Viperidae)	Тик-полонча	<i>Vipera russelli</i>	Гемотоксин
Тропическая Америка			
Ямкоголовые (Crotalidae)	Лабария	<i>Bothrops atrox</i>	Нейротоксин
	Уруту	<i>Bothrops alternatus</i>	-- " --
	Шарака, или ярарака	<i>Trimeresurus yaracara</i>	-- " --
	Копьеголовая куфия	<i>Trimeresurus lanceolatus</i>	-- " --
	Немой кротал, или бушмейстер	<i>Crotalus mutus</i>	-- " --
	Чернохвостый гремучник, или каскавелла	<i>Crotalus terrificus</i>	-- " --

Таблица 5. Наиболее ядовитые змеи тропической зоны

во время дождя, когда по нему стекает вода, растворяющая сок, через короткое время появляются сильная головная боль, рези в кишечнике, язык распухает настолько, что трудно говорить (Шегрен, 1967).

В Юго-Восточной Азии аналогичным действием обладает сок растения хан, несколько напоминающего по внешнему виду круп-

ную крапиву, вызывающий глубокие болезненные ожоги.

Грозную опасность для человека в тропическом лесу представляют ядовитые змеи (табл. 5). Ежегодно жертвами ядовитых змей становятся в Азии 25 - 30 тыс. человек, в Южной Америке - 4 тыс., в Африке - 400-1000, в США-300-500, в Европе - 50 человек (Grober, 1960).



Рис. 121. Бушмейстер



Рис. 122. Большая ная

По данным Всемирной Организации здравоохранения (ВОЗ), только в 1963 г. от змеиного яда погибло более 15 тыс. человек (Скосырев, 1969). При отсутствии сыворотки от укуса ядовитых змей умирает около 30% пораженных (MansonBahr, 1954).

Из 2200 известных змей ядовитых примерно 270 видов. Это главным образом представители семейств - Colubridae, Viperidae, Elapidae и Crotalidae.

На территории Советского Союза насчитывается 56 видов змей, из которых ядовитых только 10 (Вальцева, 1969).

Ядовитые змеи обычно невелики по размеру (100-150 см), однако встречаются экземпляры, достигающие 3 м и более, например бушмейстер, королевская кобра, большая ная. Яд змей сложен по своей природе. В его состав входят альбумины и глобулины, коагулирующие от высокой температуры; белки не коагулирующие от высокой температуры (альбумозы и т.д.); муцин и муциноподобные вещества; протеолитический, династический, липополитический, цитолитический ферменты, фибрин-фермент; жиры; форменные элементы; случайные бактериальные примеси; соли хлоридов и фосфатов кальция, магния и аллюминия (Павловский, 1950). Токсические вещества, гемотоксины и нейротоксины, обладающие действием ферментивных ядов, пора-

жают кровеносную и нервную системы. Гемотоксины дают сильную местную реакцию в области укуса, которая выражается в резкой болезненности, отеке и возникновении кровоизлияний. Через короткий промежуток времени появляются головокружение, боли в животе, рвота, жажды. Артериальное давление падает, понижается температура, учащается дыхание. Все эти явления развиваются на фоне сильного эмоционального возбуждения.

Нейротоксины, воздействуя на нервную систему, вызывают параличи конечностей, которые затем переходят на мышцы головы и туловища. Наступают расстройства речи, глотания, недержание кала, мочи и т. д. При тяжелых формах отравления смерть через короткое время наступает от паралича дыхания (Султанов, 1957). Все эти явления развиваются особенно быстро при попадании яда непосредственно в магистральные сосуды. Вот почему крайне опасны укусы в шею, крупные сосуды конечностей. Степень отравления зависит от величины змеи, количества яда, попавшего в организм человека, от периода года. Так, например, наиболее ядовиты змеи весной, в период спаривания, после зимней спячки (Имаммалиев, 1955). Немаловажное значение имеют физическое состояние укушенного человека, его возраст, вес и т. д.

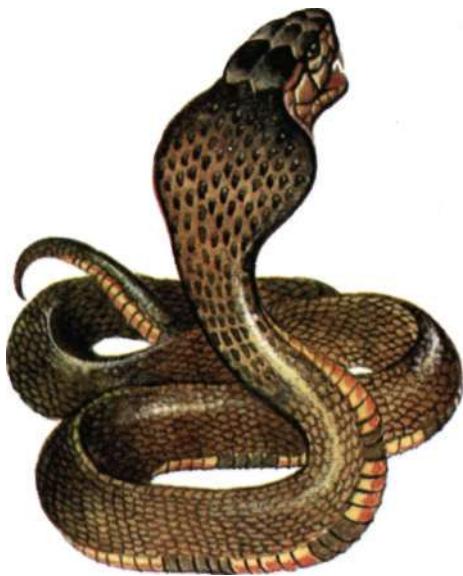


Рис. 123. Аспид



Рис. 124. Копьеголовая куфия

Некоторые виды змей, например черношея кобра (*Naja nigricollis*), ошейниковая кобра (*Naemachatus haemachatus*), один из подвидов индийской очковой змеи (*Naja naja sputatrix*), могут поражать свою жертву на расстоянии. Резко сокращая височную мускулатуру, змея может создать в ядовитой железе давление до 1,5 атмосферы, и яд выбрызгивается двумя тонкими струйками, которые на расстоянии полуметра сливаются в одну. При попадании яда на слизистую оболочку глаза развивается весь симптомокомплекс отравления.

Что испытывает жертва нападения ядовитой змеи, драматически описал в своей книге "Через Анды к Амазонке" немецкий натуралист Эдуард Пеппиг, укушенный одной из самых ядовитых южноамериканских змей - бушмейстером (*Crotalus matus*). "Я собирался срубить мешавший мне соседний ствол, как вдруг почувствовал острую боль в лодыжке, словно на нее капнули расплавленным сургучом. Боль была так сильна, что я невольно подскочил на месте... Нога сильно распухла и я не мог на нее ступить..."

Похолодевшее и почти потерявшее чувствительность место укуса обозначилось синим, величиной с квадратный вершок, пятном и двумя черными точками, как от укола булавкой...

Боли все усиливались, я то и дело терял сознание, за наступающим бесчувственным состоянием могла последовать смерть... Все вокруг начало погружаться во мрак, я потерял сознание и не чувствовал больше боли. Было уже далеко за полночь, когда я пришел в себя,- молодой организм одержал победу над смертью. Жестокая лихорадка, обильная испарина и мучительная боль в ноге указывали на то, что я спасен... В течение нескольких дней не прекращались боли от образовавшейся раны, а последствия отравления еще долго давали себя знать. Только через две недели я с посторонней помощью смог выбраться из темного угла и растянуться на шкуре ягуара у двери хижины" (1960).

При укусах змей применялись различные методы первой помощи, которые должны были либо воспрепятствовать распространению яда по кровеносным сосудам - наложение жгута выше места укуса (Болдин, 1956; Adams, Macgraith, 1953; Davey, 1956; Haller, 1962; Reid, 1968, и др.), либо удалить часть яда - разрезание раны и отсасывание яда (Юдин, 1955; Ruge und and., 1942), либо обезвредить яд - присыпание порошком марганцовокислого калия (Grober, 1939). Однако исследования, проведенные в последние годы, ставят под сомнение эффективность некоторых из них.

Это в первую очередь относится к рекомендации накладывать жгут на конечность после укуса змеи, поскольку она все еще встречается как в популярной, так и в специальной литературе. Исследованиями, проведенными в лабораториях, и наблюдениями в условиях больниц доказано, что наложение жгута может принести пострадавшему неизмеримый вред (Гинтер, 1953; Султанов, 1963; Мачилаев, 1970; Погосян, 1972, и др.). Это объясняется в первую очередь тем, что в тканях ниже места перетяжки резко нарушается или полностью прекращается лимфо- и кровообращение, что ведет к деструкции тканей, сопровождающейся некрозом, и нередко к возникновению гангрены укушенной конечности (Монаков, 1953). Кроме того, при наложении жгута вследствие гиалуронидазной активности яда и высвобождения серотонинов, под воздействием которых резко повышается проницаемость капилляров и соединительной ткани, возникают условия для быстрого распространения яда по организму (Султанов, 1969).

Эксперименты, проведенные З. Баркаганом (1963) на кроликах, которым после введения в мышцы лапки змеиного яда накладывалась на различное время лигатура, показали, что перетяжка конечности на 1,0 - 1,5 часа значительно ускоряет гибель животных.

Многие авторы указывают на недопустимость травмирования раны прижиганием раскаленными предметами, порошком марганцовокислого калия и т.п., считая, что этот метод не только не оказывает пользы, но и ведет к деструкции уже пораженной ткани (Баркаган, 1965, и др.). Вместе с тем в ряде работ отмечается необходимость удаления из раны хотя бы части попавшего в нее яда. Этого можно достичь с помощью крестообразных глубоких надрезов, проведенных через ранки, и последующего отсасывания яда ртом или медицинской банкой (Валигура, 1961; Mackie et al., 1956, и др.).

Отсасывание яда - один из наиболее эффективных методов лечения. Это достаточно безопасно для оказывающего помощь, если во рту нет ранок (Вальцева, 1965). В целях безопасности в случае эрозий слизистой рта между раной и ртом прокладывают тонкую резиновую или пластиковую пленку (Grober et al., 1960). Степень успеха будет зависеть от того, как скоро и насколько полно отсосан яд после укуса (Shanon, 1956).



Рис. 125. Капская гадюка

Некоторые авторы предлагали обкалывать место укуса 1 - 2%-ным раствором марганцовокислого калия (Павловский, 1948; Юдин, 1955; Пигуловский, 1961), другие считали, что можно ограничиться обильным промыванием раны водой или слабым раствором любого имеющегося под рукой антисептика с последующим наложением примочки из концентрированного раствора марганцовокислого калия (Stover, 1955; Haller, 1962).

Весьма противоречивы встречающиеся в литературе мнения относительно приема внутрь алкоголя при укусах змей. Еще в трудах Марка Порция, Катона, Цензория, Цельзия упоминаются случаи лечения укушенных змеями большими дозами алкоголя. Широко применяется этот способ среди жителей Индии и других стран Юго-Восточной Азии. Однако в настоящее время получены убедительные данные о неблагоприятном влиянии алкоголя на состояние человека, укушенного ядовитой змеей (Баркаган, 1965; Haller, 1962, и др.).

Установлено, что после введения в организм алкоголя нервная система значительно острее реагирует на действие змеиного яда (Хаджимова и др., 1954). Кроме того, алкоголь, как показали экспериментальные исследования И. Вальцевой (1969),

прочно фиксирует змеиный яд в нервной ткани.

Какие бы лечебные мероприятия ни проводились, одним из обязательных условий является создание пострадавшему максимального покоя и иммобилизации укушенной конечности (как при переломе). Абсолютный покой способствует более быстрой ликвидации местной отечно-воспалительной реакции и благоприятному исходу отравления.

Наиболее эффективный метод лечения - немедленное введение специфической сыворотки подкожно или внутримышечно, а при быстром развитии симптомов - внутривенно. При этом нет необходимости вводить сыворотку в место укуса, так как она дает не столько местный, сколько общий анти-toxический эффект. Точная доза сыворотки зависит от типа змеи и ее величины, силы отравления, возраста жертвы (Russel, 1960). М.Н.Султанов (1969) рекомендует дозировать количество сыворотки в зависимости от тяжести случая: 500 - 1000 АЕ в легких, 1500 АЕ в средних, 2000-2500 АЕ в тяжелых случаях.

Комплекс мероприятий при оказании помощи укушенному ядовитой змеей на месте происшествия будет складываться из отсасывания яда из ранки, обеспечения полного покоя, иммобилизации пораженной конечности, дачи обильного питья. После доставки пострадавшего в лечебное учреждение в первую очередь ему необходимо ввести специфическую сыворотку. При дальнейшем лечении применяются болеутоляющие (кроме морфина и его аналогов), сердечные и дыхательные аналгетики (по показаниям). Рекомендуется гепарин (5000 - 1000 ед.), кортизон (150 мг/кг веса), преднизолон (60 - 90 мг) (Федюкович, 1974; Deichmann et al., 1958, и др.), блокада 0,25%-ным раствором новокаина (Кристалл, 1956; Бердыева, 1960; Мачилаев, 1970, и др.), внутривенное вливание 40 - 50%-ного раствора глюкозы (Султанов, 1969; Merritt, 1961, и др.).

Учитывая тяжелое психическое состояние людей, укушенных ядовитой змеей, целесообразно применение транквилизаторов (феназепам, меллирил и т. п.).

Ядовитые змеи сами редко нападают на человека и при встрече с ним норовят как можно быстрее уползти прочь. Однако при неосторожности можно наступить на змею, зацепить ее рукой. Тогда укус неизбежен.

Вот почему, пробираясь сквозь лесную

чащу, надо быть крайне осмотрительным. Уступить змее поле боя значительно безопаснее, чем вступать с ней в борьбу. И лишь в крайнем случае, когда змея приняла боевую позу и атака неминуема, следует без промедления нанести ей удар по голове.

Среди многочисленного (более 20 тыс. видов) отряда пауков встречается немало представителей, опасных для человека. Укус некоторых из них, например *Licosa raptoria*, *Phormictopus*, живущих в амазонской сельве, дает тяжелейшую местную реакцию (гангренозный распад тканей), а иногда оканчивается смертельным исходом (Павловский, 1948). Особенно опасным считается небольшой паук *Dendrifantes noscius*, чей укус нередко оказывается смертельным.

Что касается тарантулов (*Trochos singoriensis*, *Lycosa tarantula* и др.), то ядовитость их значительно преувеличена, и укусы, кроме болезненности и небольшой опухоли, редко ведут к серьезным осложнениям (Мариковский, 1956).

Тропические водоемы населяют около 250 видов пиявок (*Hirudinea*), и после купания человек нередко обнаруживает на себе с десяток присосавшихся паразитов.

Пробираясь сквозь чащу тропического леса, можно подвергнуться нападению сухопутных пиявок из рода *Haemadipsa*, которые прячутся на листьях деревьев и кустарников, на стеблях растений вдоль троп, проложенных животными и людьми. В джунглях Юго-Восточной Азии встречается в основном несколько видов пиявок: *Limhatis nilotica*, *Haemadipsa zeyla nica*, *H.ceylonica* (Демин, 1965, и др.). Размеры пиявок варьируют от нескольких миллиметров до десятка сантиметров. Укус пиявки совершенно безболезнен, вот почему ее обычно обнаруживают лишь при осмотре кожных покровов, когда она уже насосалась крови. Вид пиявки, разбухшей от крови, приводит неопытного человека в ужас. Он стремится поскорее избавиться от нее, оторвать от кожи, и при этом в коже остаются хоботок и челюсти паразита.

По нашим наблюдениям, ранка продолжает кровоточить около 40 - 50 минут, а болезненность в месте укуса сохраняется в течение 2 - 3 суток.

Пиявку легко удалить, прикоснувшись к ней зажженной сигаретой, посыпав ее солью, табаком или смазав йодом. Эффективность любого из приведенных способов примерно одинакова. Укус пиявки не несет

непосредственной опасности, однако в условиях джунглей легко наступает вторичное инфицирование. Поэтому после удаления пиявки ранка обязательно обрабатывается спиртом или раствором йода. При попадании мелких паразитов внутрь организма с водой и пищей они могут вызвать неукротимую рвоту, длительное кровотечение. Проникновение пиявок в дыхательные пути может привести к их механической закупорке и последующей асфиксии (Павловский, 1948). Удалить их можно с помощью палочки с ваткой, смоченной спиртом, йодом или концентрированным раствором поваренной соли (Коц, 1951).

При переходах в тропическом лесу рекомендуется опускать рукава рубашек, застегивать манжеты, заправлять брюки в носки. На привалах следует осмотреть кожные покровы и удалить присосавшихся паразитов. В настоящее время имеются специальные составы, которыми смазывают кожу для отпугивания пиявок.

Из многочисленных работ отечественных и зарубежных авторов известно о широком распространении в тропических странах заболеваний, вызванных различными видами глистов (IV группа). Заражение человека обычно происходит при попадании в организм личинок и яиц гельминтов с пищей и водой. Но что особенно важно, зрелые личинки - церкарии - некоторых паразитов (шистозомы, кишечная угряца, анкилостомиды) могут проникнуть в организм через неповрежденную кожу при хождении босиком, купании и т.д. (Лосев, 1965; Рыжиков, 1965; Подолян, 1965; Batten, 1956, и др.).

Глистной инвазии можно избежать, соблюдая меры предосторожности: не купаться в стоячих и слабопроточных водоемах, обязательно носить обувь, тщательно проваривать и прожаривать пищу, использовать для питья только кипяченую воду (Пекшев, 1965; Лысенко, Лосев, 1965, и др.).

К V группе относятся заболевания, передаваемые летающими кровососущими насекомыми (комарами, москитами, мухами, мошками), - филяриатозы, желтая лихорадка, трипаносомоз, малярия и др.

Наибольший практический интерес среди указанных трансмиссивных заболеваний в плане проблемы выживания представляет собой малярия.

Малярия - одно из самых распространенных заболеваний на земном шаре. Ареалом ее распространения являются целые страны,

например Бирма (Лысенко, Данг Van Нгы, 1965). Число больных, регистрируемых ВОЗ, составляет 100 млн. человек. Особенна высока заболеваемость в тропических странах, где встречается наиболее тяжелая ее форма - тропическая малярия.

В 1976 г. в Таиланде, по данным министерства здравоохранения, было зарегистрировано свыше 30 тыс. случаев заболеваний малярией, из которых около 5 тыс. закончились смертельным исходом.

Заболевание вызывается простейшими из рода плазмодиев, передатчиками которых служат различные виды комаров из рода Anopheles.

Известно, что для полного цикла развития комаров крайне важна сумма тепла. В тропиках, где среднесуточные температуры достигают 24-27°, развитие комара происходит почти вдвое быстрее, чем, например, при 16°, и за сезон малярийный комар может дать 8 генераций, плодясь в несметных количествах (Прокопенко, Духанина, 1962).

Таким образом, джунгли с их жарким, насыщенным влагой воздухом, замедленной циркуляцией воздушных масс и обилием стоячих водоемов являются идеальным местом для выплода комаров и москитов. После непродолжительного инкубационного периода заболевание начинается с приступа потрясающего озноба, повышения температуры, головных болей, рвоты и т.д. Для тропической малярии весьма характерны мышечные боли, общие симптомы поражения нервной системы. Нередко встречаются злокачественные формы малярии, протекающие весьма тяжело и дающие большой процент летальности. Защита от летающих кровососущих - один из важнейших вопросов сохранения здоровья в джунглях, однако жидкие repellенты зачастую оказываются малоэффективными в дневное жаркое время, так как быстро смываются с кожи обильным потом. Защитить кожу от укусов насекомых в этом случае можно, смазав ее раствором ила или глины. Засохнув, он образует плотную, непреодолимую для жала насекомых корочку.

Комары, мокрецы, москиты - сумеречные насекомые, и в вечернее и ночное время их активность резко возрастает. Поэтому с заходом солнца надо использовать все имеющиеся средства защиты: надеть противомоскитную сетку, смазать кожу repellентом, развести дымокурный костер.

Для профилактики малярии используется ряд препаратов: хлорохин (0,5 г), гало-

хин (0,3 г), хлоридин (0,025 г), палудрин и др. Прием одного из перечисленных препаратов следует начинать с первого же дня пребывания в джунглях и проводить один раз в неделю.

Наиболее перспективный путь борьбы с малярией - создание эффективной противомалярийной вакцины. Биохимики установили, что в крови человека, неоднократно страдавшего приступами малярии, появляются антитела против ее возбудителей - плазмодиев.

По сообщению газеты "Цайт" (Гамбург), ученым Гавайского университета удалось успешно вакцинировать обезьяну против этого недуга, который лишь на Африканском континенте уносит ежегодно свыше миллиона детских жизней.

Филяриатозы - трансмиссивные заболевания тропической зоны, возбудители которых, так называемые нитчатки подотряда *Filiariata Skrjabin* (*Wuchereria Bancrofti*, *W. malayi*) передаются человеку комарами родов *Anopheles*, *Culex*, *Aedes* и мошками. Зона распространения филяриатозов захватывает ряд областей Индии, Бирмы, Таиланда, Филиппин, Индонезии, Индокитая. Например, зараженность населения Лаоса и Камбучии филяриатозами колебалась от 1,1 до 33,3%. В различных районах Таиланда процент поражений составлял от 2,9 до 40,8. В бывшей Малайской Федерации 36% населения были поражены филяриатозами. На Яве заболеваемость составляла 23,3%, на Сулавеси - 39,9% (Подолян, 1962).

Эндемичной для филяриатозов вследствие благоприятных условий для выплода летающих-кровососущих является значительная часть Африканского и Южно-Американского континентов (Лейкина и др., 1965).

Одна из форм филяриатоза - вухерериоз, широко известный под названием элефантазиса или слоновой болезни, развивается в форме тяжелейшего поражения лимфатических сосудов и желез. При другой форме - онхоцеркозе - образуются многочисленные плотные, болезненные узлы в подкожной клетчатке, поражаются глаза. Нередко кератиты и иридоциклиты, вызванные филяриями, кончаются слепотой.

В качестве средства профилактики используют прием внутрь таблеток препарата гетразан (дитрозин) и, конечно, применяют все меры защиты от укусов насекомыми-переносчиками.

Желтая лихорадка. Вызывается фильтрующимся вирусом *Viscerophicus*, переносчиком которого служат комары *Aedes aegpti*,

*A. africanus*, *A. Simpony*, *A. haemagogus* и др. Желтая лихорадка в эндемичной форме широко распространена в Африке, Южной и Центральной Америке, Юго-Восточной Азии.

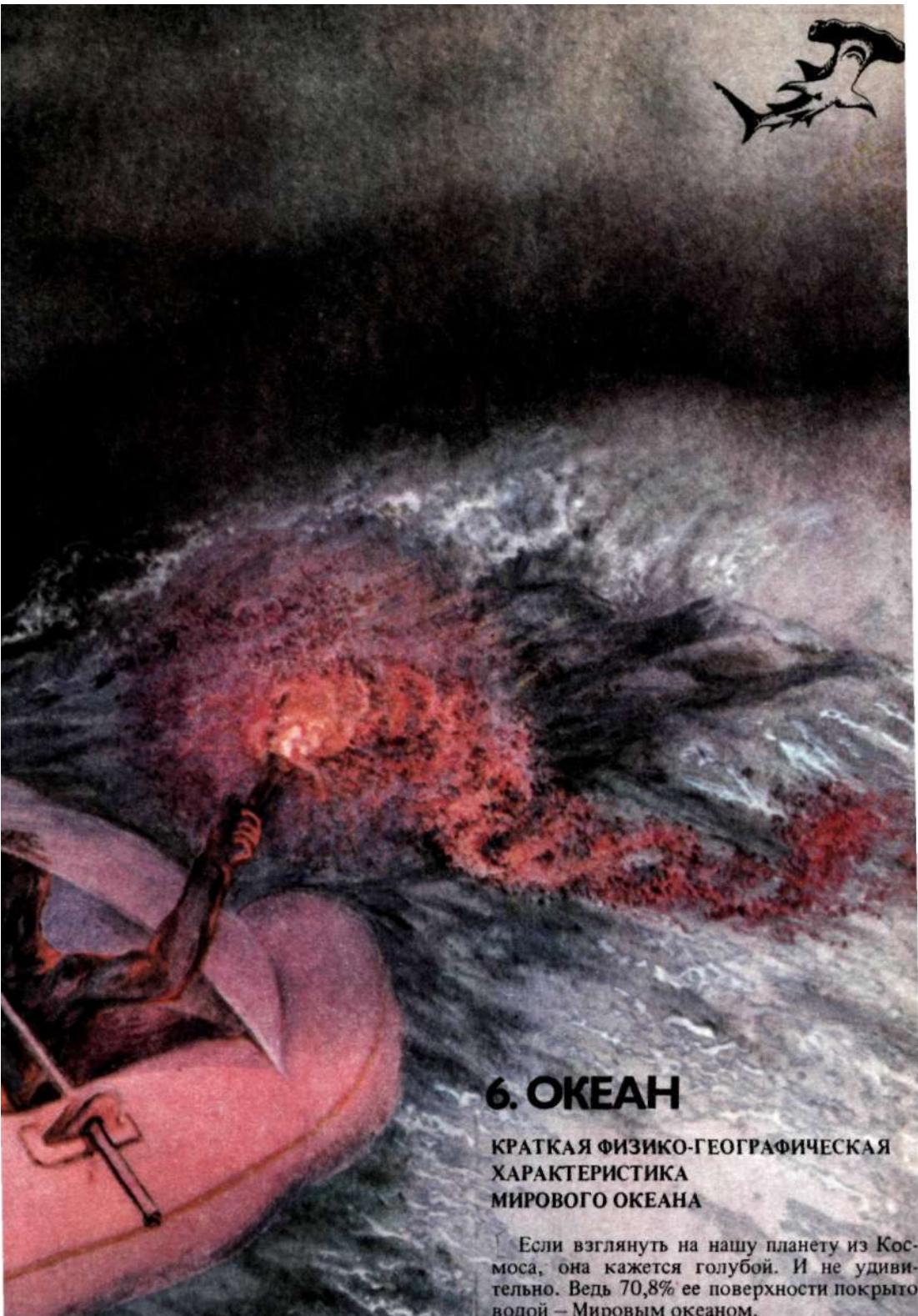
После короткого инкубационного периода (3-6 дней) заболевание начинается с потрясающего озноба, повышения температуры, тошноты, рвоты, головных болей с последующим нарастанием явлений желтухи, поражения сосудистой системы (геморрагии, носовые и кишечные кровотечения). Заболевание протекает очень тяжело и в 5-10% заканчивается гибелю человека.

Весьма надежным средством предупреждения желтой лихорадки являются прививки живыми вакцинами.

Трипаносомоз, или сонная болезнь, - природно-очаговое заболевание, распространенное только в Африке в пределах между 15° северной широты и 28° южной. Это заболевание, которое считают бичом Африканского континента, угрожает, по оценке Всемирной организации здравоохранения, 35 млн. его жителей. Ее возбудитель *Tripanosoma gambiensis* переносит печальноизвестная муха цеце.

В крови человека, укушенного мухой, быстро размножаются трипаносомы, проникшие туда со слюной насекомого. И через 2-3 недели больной сваливается в тяжелой лихорадке. На фоне высокой температуры кожа покрывается сыпью, появляются признаки поражения нервной системы, анемия, истощение; болезнь нередко заканчивается гибелю человека. Смертность от сонной болезни настолько высока, что, например, в некоторых районах Уганды, как указывает Н.Н. Плотников (1961), численность населения за 6 лет снизилась с 300 до 100 тыс. человек. Только в Гвинее ежегодно отмечались 1500-2000 смертных случаев (Яроцкий, 1965). На борьбу с этим страшным недугом 36 стран Африканского континента, где он свирепствует, ежегодно расходуют около 350 млн. долларов в год. Однако до настоящего времени все еще не создано вакцины против сонной болезни. Для ее предупреждения применяют пентамин-изотионат, который вводят внутривенно из расчета 0,003 г на 1 кг массы тела.

Только строжайшее соблюдение правил личной гигиены, выполнение всех профилактических и защитных мероприятий могут предупредить возникновение тропических заболеваний и сохранить здоровье в условиях автономного существования в тропическом лесу.



## 6. ОКЕАН

КРАТКАЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ  
ХАРАКТЕРИСТИКА  
МИРОВОГО ОКЕАНА

Если взглянуть на нашу планету из Космоса, она кажется голубой. И не удивительно. Ведь 70,8% ее поверхности покрыто водой — Мировым океаном.

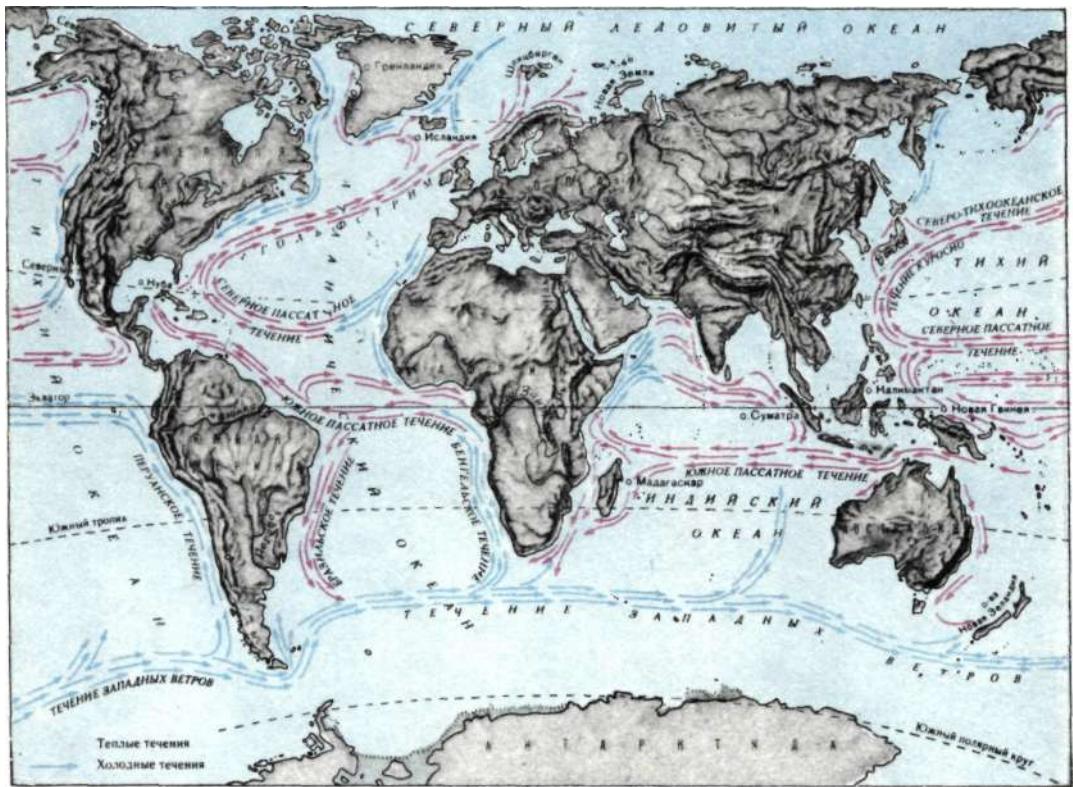


Рис 126. Течения Мирового океана

Четыре океана составляют его: Тихий, Атлантический, Индийский и Северный Ледовитый. Географы разделили Мировой океан на несколько зон в зависимости от их физико-географических особенностей.

Между  $60^{\circ}$  и  $40^{\circ}$  с. ш. расположена умеренная зона - зона прохладных вод и активной циклонической деятельности. В летнее время температура воздуха здесь поднимается до  $22^{\circ}$ , почти совпадая с температурой воды. Слабые западные и юго-западные ветры едва шевелят водную гладь. Для этой зоны обычна пасмурная погода с моросящим дождем и густыми туманами. В зимние месяцы температура воздуха опускается ниже нулевой отметки, а на севере Тихого океана воздух охлаждается до минус  $13^{\circ}$ .

Зима - разгар циклонической деятельности, и штормы - частые гости этих краев.

Субтропическая зона простирается примерно между  $40^{\circ}$  -  $50^{\circ}$  и  $30^{\circ}$  -  $40^{\circ}$  с. ш. Влажный тропический воздух прогревается летом до  $24$  -  $28^{\circ}$ . Однако поверхностные воды остаются относительно холодными. Хотя эта зона бедна осадками, мгла и туманы

здесь не редкость. В зимний период года, когда разница температур между водой и воздухом вызывает усиление конвекционных процессов, обычны дни с дождями и снегопадами. Погода крайне неустойчива, и спокойные солнечные дни то и дело сменяются сильными штормами.

Для тропической зоны, лежащей между  $25$  -  $30^{\circ}$  и  $8^{\circ}$  с. ш., характерны высокие летние температуры воды и воздуха ( $25$  -  $27^{\circ}$ ). Осадков выпадает немного, и устойчивые восточные пассаты дуют не переставая круглый год. Зимой температура воздуха уменьшается до  $10$  -  $15^{\circ}$ . Вероятность дождей возрастает до 15-20%. А порой на океан обрушаются грозные ураганы и тайфуны, и тогда пенистые гребни огромных волн скрываются в густых тучах, опустившихся к самой воде.

Экваториальная зона. О вступлении в ее пределы можно узнать по резкому ослаблению ветра, возросшей облачности, участвовавшимся дождям. Экваториальная зона - самая жаркая в океане. Здесь в течение всех 12 месяцев ртутный столбик термометра

не спускается ниже 24°, а иногда подолгу держится у отметки 30°. Годовые колебания температуры весьма незначительны - всего 0,5-1,5°. Утомительно жаркие дни сменяют душные, насыщенные влагой ночи, когда относительная влажность воздуха повышается до 85 - 95%.

В экваториальной области всех трех океанов температура поверхностных слоев воды примерно на градус ниже температуры воздуха, что благоприятствует интенсивному испарению, образованию кучевых облаков, частым грозам и ливням. Не случайно вероятность дождливой погоды летом составляет 25 - 30%.

Климатические условия тропической и субтропической зон южного полушария во многом сходны с аналогичными условиями северного. Но зато его умеренная зона получила выразительное название "ревущие сороковые". Мореплавателям всего шара известна она своими грозными штормами, вздывающими волны на высоту 15 - 20 м. Штормовые районы достигают 55 - 58° ю. ш., простираясь по меридиану на расстояние 1500-2000 км.

Температура воздуха здесь даже летом держится около нуля, опускаясь зимой до минус 10°. Только на северных окраинах зоны температура колеблется в течение года в пределах 6 - 10°

Из густых туч, пеленой застилающих небо, часто моросит дождь или падает снег.

Подобно тому как в атмосфере происходит постоянная циркуляция воздушных масс, в Мировом океане порожденные ветрами, солнцем и вращением Земли течения непрерывно переносят гигантские массы теплой воды к полюсам планеты и холодные потоки в тропическую зону, образуя сложную систему, охватывающую весь Мировой океан (рис. 124).

Крупнейшие системы течений - антициклонические, субтропические низких широт. Необычайно мощные и устойчивые, они простираются в субтропиках от одного побережья океана до другого на расстояние от 6 - 7 тыс. км в Атлантическом до 14 - 15 тыс. км в Тихом океане (Степанов, 1974).

Главная роль в образовании поверхностных океанских течений принадлежит ветрам.

Это восточные пассаты - ветры, с завидным постоянством дующие в тропической зоне круглый год с востока на запад, образуют мощные экваториальные течения - Северное и Южное.

Скорость пассатных течений составляет от 15 до 50 см /сек, увеличиваясь по мере приближения к экватору до 100 и даже 200 см/сек (Горский, 1962).

В Атлантике Северное пассатное течение, проникнув в Мексиканский залив, вытекает из него со скоростью 9,35 км/час гигантской "рекой в океане"- Гольфстримом. На подходе к Чесапикскому проливу оно переносит в секунду 75 - 90 млн. куб. м воды (Дубах, Табер, 1977).

Южное пассатное течение, достигнув берегов Бразилии, устремляется к югу, глубоко проникая в Антарктический бассейн.

Наиболее устойчивыми и быстрыми потоками Мирового океана являются теплые сточные течения: упомянутый Гольфстрим, Гвианское (в Атлантическом океане), Сомалийское (в Индийском океане), Минданао, Куросио и Восточноавстралийское (в Тихом океане). Скорость их составляет 25-50 см/сек, достигая местами 75-100 см/сек (Морской атлас, 1963).

В Индийском океане, в его северной части, муссоны изменяют направление течения с северо-восточного на юго-западное; Южное пассатное течение у преграждающего ему путь Африканского материка сворачивает на юг.

Умеренную зону южных широт опоясывает медленное, но мощное Антарктическое циркумполярное, или течение Западных Ветров.

Животный мир океана необычайно богат и разнообразен. Его бескрайние просторы населяют рыбы, млекопитающие, моллюски, ракообразные - более 180 тыс. видов животных организмов от почти невесомых радиолярий и фораминифер до многотонных китов.

Особенно богаты жизнью районы слияния холодных и теплых вод - районы неистощимых запасов питательных солей, нитритов и фосфатов. Здесь бурно цветет планктон\*. А там, где изобилие пищи-фитопланктона, там и его потребитель зоопланктон и следующее звено биоценоза - рыбы, питающиеся зоопланктоном,

Иногда окраска воды может сказать

\* Планктон - мощное сообщество одноклеточных водорослей (диатомий, динофлагеллят) - фитопланктон и мельчайших морских животных (раков, медуз) - зоопланктон. Большинство планктонных организмов не может активно передвигаться, а как бы парит в толще воды и пассивно переносится приливами и течениями. Название "планктон" предложил в 1887 г. немецкий ученый В. Гензен.

опытному глазу гораздо больше, чем спрашивающие по рыболовству и труды по морской зоологии. Так, зеленоватый цвет воды часто свидетельствует о бурном развитии планктона, и, как образно выразился известный американский океанолог Р. Ревелл, "зеленые океанские волны по своему плодородию могут сравняться с лучшими черноземными почвами" (1966).

В то же время кобальтово-синие волны красивы, но, увы, безжизненны. Недаром синий цвет называют цветом морской пустыни (Баузэр, 1959).

Растительный мир океанов насчитывает около 15 тыс. видов водорослей (Богоров, 1969). Но из огромного семейства водорослей, среди которых немало съедобных, важнейшее значение имеют диатомовые. Известный французский биолог Франсис Беф писал: "...в конечном счете людям, живущим за счет организмов, которыми кишит морская вода, будь то рыбаки или любители рыбы, не мешает задуматься над тем, что жизнь и поведение диатомовых представляют куда больший интерес и важней, чем повадки акулы или большой морской змеи. Без диатомовых не могут существовать ни веслоногие, ни рыбы, ни акулы, ни киты, ни сами рыбаки" (Francis-Boeuf, 1942).

У побережья Северной и Южной Америки, у берегов Африки и Командорских о-вов водоросли порой образуют настоящие подводные леса.

А на западе Атлантического океана, между  $23^{\circ}$  и  $35^{\circ}$  с. ш.,  $30^{\circ}$  и  $68^{\circ}$  з.д., гигантским овалом длиной 5 тыс. км, шириной 2 тыс. км раскинулось море без берегов - Саргассово море. Окаймленное тремя течениями - Гольфстримом с запада и севера, Северным пассатным с юга и Канарским с востока, - оно славится идеально тихими погодами, исключительно прозрачной водой и бесчисленными желто-бурыми кустиками водорослей, напоминающих гроздья винограда. За это сходство португальские моряки и нарекли эти водоросли именем саргассовых (Sargasso - по-португальски сорт мелкого винограда). "Виноградники" - это не что иное, как воздухоносные камеры-поплавки, поддерживающие водоросль на поверхности. На 1 кв. км моря приходится до 2 т водорослей (Тарасов, 1949).

## ЧЕЛОВЕК В УСЛОВИЯХ АВТОНОМНОГО ПЛАВАНИЯ НА СПАСАТЕЛЬНЫХ ПЛАВСРЕДСТВАХ

С каждым годом все безопаснее становится мореплавание. Разработаны конструкции кораблей, которые обеспечивают их плавучесть при самых тяжелых повреждениях, совершенствуются автоматические системы навигации в сложнейших погодных условиях, создаются надежные средства тушения пожаров и т.д. И все же...

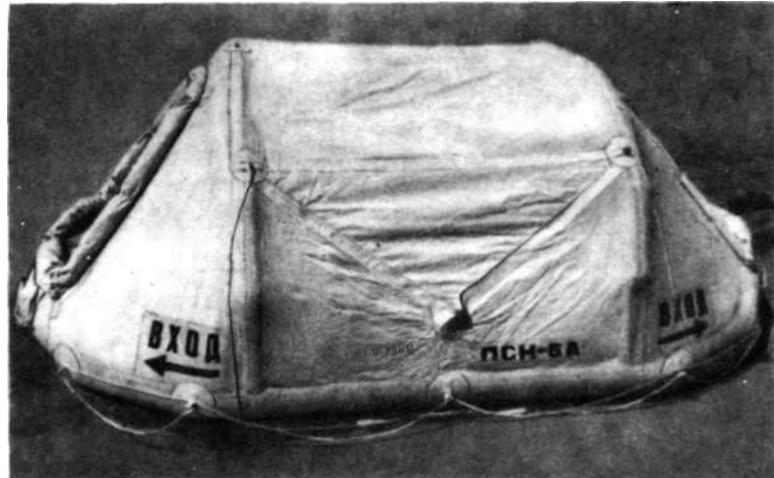
"Сухая" статистика свидетельствует, что в одном только 1970 г. затонуло 352 торговых судна (не считая судов менее 500 т водоизмещения) общим тоннажем свыше 1 млн. т (Артамонов, 1972). По данным Института экономики морского судоходства, в Бремене, с 1972 по 1976 г. исчезло в морской пучине 754 крупных океанских судна. Рекордными оказались 1978 - 1980 гг. За это трехлетие мировой флот потерял судов общим водоизмещением свыше 5 млн. т (Трагедия в море, 1981). По материалам морского страхового общества Ллойда, в 42% случаев корабли гибнут по навигационным причинам (налетая на рифы и скалы, садясь на мель, сталкиваясь с затонувшими судами), в 22% случаев причиной морских катастроф служат пожары и взрывы, в 17,5% - штормы и тайфуны, в 8% - столкновения. В 8% кораблекрушений обстоятельства оказываются неустановленными, 2,5% судов пропадают без вести (Стенько и др., 1977).

Нередки аварии самолетов над океанскими просторами. Так, по данным Национального бюро безопасности США, с 1964 по 1974 г. зарегистрировано 278 случаев вынужденной посадки самолетов на воду (Snyder, 1974).

Для спасения экипажей и пассажиров судов и самолетов, терпящих бедствие в открытом море, существуют различные индивидуальные спасательные средства - надувные жилеты, воротники, пробковые и капковые спасательные пояса. Однако, поддерживая человека на поверхности воды, не давая ему утонуть, они не могут защитить организм от охлаждения, которое нередко становится причиной его гибели.

Анализ морских катастроф показывает, какую огромную роль в сохранении жизни пассажиров и членов экипажа играют спасательные лодки и плоты. После гибели судна удается спасти лишь 20% из тех, кто оказался в воде, но число спасенных, добравшихся

Рис. 127. Спасательный плот ПСН-6



до лодок и плотов, составляет почти 80% (Zorn, 1970).

В наши дни помимо вместительных шлюпок, подвешенных к внушительным шлюпбалкам, придающим романтический колорит морским судам, на палубе вдоль бортов устанавливаются скромные, похожие на металлические бочонки, контейнеры, укрывающие от солнца и дождя надувные резиновые плотики. Появились надувные спасательные плоты на флоте и в авиации совсем недавно. В 1955 г. в Лиссабоне состоялась I Международная конференция по спасательным судам. На ней впервые был поставлен вопрос об использовании надувных плотов в качестве средства помощи при аварии на море. Но только пять лет спустя на II Международной конференции в Лондоне 45 стран-участниц подписали конвенцию, по которой автоматически надуваемый резиновый плот был официально признан средством спасения экипажей и пассажиров на судах выше 500 т водоизмещения наряду со спасательными шлюпками и ботами. В 1967 г. Франция, а вследствии и другие страны обязали капитанов судов любого класса, вплоть до рыбачьих шхун и прогулочных яхт, иметь на борту надувные спасательные плоты. Без них сегодня портовые власти не выпустят в плавание ни одно судно и ни один самолет, совершающий рейсы над океаном, не поднимется в воздух. Действительно, плоты имеют немало преимуществ перед другими спасательными средствами (лодками, шлюпками и т. п.). Они имеют хорошую остойчивость, обладают высокой "живучестью" и непотопляемостью, просты в эксплуатации и надежно защищают от ветра

и холода, солнца и дождя. С помощью автоматического устройства они быстро заполняются углекислым газом из специального баллона, приходя в рабочее состояние. Это особенно важно при вынужденном приподнении сухопутного самолета, когда в распоряжении экипажа и пассажиров остаются считанные минуты, ибо время, в течение которого самолет остается на плаву, крайне ограничено. Например, для самолета "Дуглас-ДС-8" и "Дуглас-ДС-7" оно составляет 24 - 25 минут, а для воздушного лайнера "Локхид-1049 Суперконстелейшен" - всего 10 минут (Doyll, Roepke, 1965; Ferrugia, 1968).

В северных районах надувной тент хорошо защищает человека от ветра, водяных брызг и дождя, позволяя сохранять одежду сухой. Но что самое главное, температура воздуха в подтентовом пространстве оказывается всегда намного выше наружной. Так, при испытании спасательного плота типа "Пайонир-Бофорт" температура воздуха в подтентовом пространстве без применения каких-либо средств обогрева была на 4 - 20° выше окружающей. Еще больше оказалась разница между наружной и внутренней температурами на многоместном спасательном плоту типа TUL, имевшем хорошо загерметизированные индивидуальные коконы для каждого члена летного экипажа (Veighe, 1972).

В 1972 г. советские исследователи провели 5 суток на плотах ПСН-6 в Черном море (рис. 127), и в течение всего эксперимента температура внутри плота не опускалась ниже 16 - 18°, в то время как температура воды не превышала 4° (Журавлев, 1972).

Таблица 6. Условия микроклимата на плоту ПСН-6 и в лодке ЛАС-5

Плавательное средство	Время метеорологических наблюдений, часы												
	I сутки		II сутки		III сутки			IV сутки			V сутки		
	14	14	16	7	13	18	7	13	18	7	13	18	
Температура воздуха, °C													
Плот	32,0	29,0	27,0	26,2	32,2	28,6	28,2	31,8	28,6	29,8	30,2	28,5	
Лодка	26,0	27,0	26,0	27,8	26,8	26,5	28,2	27,5	26,8	27,2	27,5	27,5	
Влажность воздуха, %													
Плот	95	98	90	90	88	94	95	97	94	94	92	88	
Лодка	68	65	70	78	75	75	80	78	76	75	75	72	
Радиационные температуры, °C													
	48	51	48	38,5	47	32,5	36	46	32	32	42,5	34	

Но и в жарких тропических районах океана тент играет важную роль, предохраняя человека от губительного действия прямой солнечной радиации. Это наглядно показали данные эксперимента, проведенного нами в тропической зоне Индийского океана в 1967 г. Правда, условия микроклимата на плоту были несколько жестче, чем на открытой шлюпке: температура воздуха, особенно в жаркие дневные часы, была выше наружной на 3,5 - 5,4°, а относительная влажность больше на 20-30%. Кроме того, тент несколько затруднял циркуляцию воздуха, что создавало застой воздушных масс, ухудшал условия теплообмена организма. И все же самочувствие испытуемых, находившихся на плоту, было значительно лучше, чем на лодке. У них отмечалась более высокая работоспособность, они в значительно меньшей степени страдали от жажды и, несмотря на высокую температуру и влажность воздуха, испытывали меньший тепловой дискомфорт.

Субъективные ощущения испытуемых подтверждались данными медицинских наблюдений. Из таблицы 7 видно, что у испытуемых, находившихся на плоту, была несколько ниже температура тела, реже пульс

и, что особенно важно, меньшие (почти на 1300 мл) водопотери.

В случае аварии судна, грозящей ему гибелью, пассажиры и экипаж занимают места в шлюпках и плотах согласно расписанию или указанию капитана. При отсутствии специальных устройств, когда обстановка не позволяет разместиться в спасательных средствах непосредственно на палубе, люди спускаются за борт по штурмтрапам, тросам с мусингами, с помощью спасательных сеток. При этом необходимо соблюдать строгую очередность, сохраняя интервал между спускающимися, чтобы избежать травм.

При вынужденном приводнении "сухопутного" самолета покидание его и спуск на плоты разрешается лишь после полной остановки самолета. Плавсредства удерживаются у самолета фалом до тех пор, пока все пассажиры и экипаж не разместятся на плавсредствах. Лишь после этого командир экипажа, покидающий самолет последним, перерезает фал ножом.

Лодки и плоты должны отойти на расстояние 200 - 300 м от тонущего судна или самолета. Однако при этом продолжается непрерывное наблюдение за окружающим

Таблица 7. Физиологические показатели испытуемых после пятисуточного пребывания на плоту и в лодке

Плавательное средство	Учащение пульса (уд/мин)	Увеличение систолического давления, мм рт. ст.	Повышение температуры тела (под языком, °C)	Потери массы тела (г)	Изменение веса Экстракраниальные водопотери, по отношению к исходному, %	мл
Плот	+7 (0-22)	+5 (0-15)	+0,5 (0,3-0,7)	3 600 (2 000-4 450)	4,8 (2,8-6,4)	6 700 (4 680-8 050)
Лодка	+16 (14-38)	+15 (0-20)	+0,7 (0,6-0,9)	4 300 (3 100-5 360)	5,8 (4,2-7,0)	7 600 (5 400-8 260)

водным пространством, чтобы вовремя обнаружить и оказать помощь людям, не успевшим воспользоваться плавсредствами.

Чтобы лодки и плоты не разносило, их связывают между собой 15-30-метровыми фалами.

Когда плавсредства собраны и связаны друг с другом, командир организует оказание медицинской помощи пострадавшим, проверяет, все ли люди налицо, и в случае отсутствия кого-либо проводит поиск. Чтобы вытащить пострадавшего из воды, его поворачивают спиной к шлюпке, берут под мышки, обхватив грудь, и затем втягивают на борт.

С момента посадки в шлюпки (плоты) все находящиеся в них становятся единым экипажем, который подчиняется командиру, осуществляющему власть, соответствующую статусу капитана морского судна. У командира множество обязанностей и забот. Он не только должен руководить всеми действиями экипажа во время автономного плавания, определять суточную норму воды и пищи, но, главное, постоянно поддерживать в людях оптимизм, уверенность в благополучном исходе плавания, не допуская ссор, уныния и особенно паники. Когда неотложные дела закончены, все дальнейшие работы на плоту командир распределяет между членами экипажа, сообразуясь с их способностями, профессиональными знаниями и наклонностями. С первых же минут на плавсредствах устанавливается круглосуточная непрерывная вахта со сменой через каждые 2 часа. В обязанности вахтенного входит наблюдение за воздухом и океаном, своевременное оповещение командира об изменении метеорологической обстановки, о появлении судов и самолетов, приближении косяков рыбы и акул. Вахтенный также следит за сохранностью запасов воды и пищи.

Совершенно очевидно, что жизнь экипажа во многом зависит от исправности плавсредств. Чтобы избежать случайных повреждений оболочки воздушных камер, все находящиеся на плоту снимают обувь, а колющие и режущие предметы (ножи, крючки и т. п.) складывают в одном месте, завернув в кусок ткани.

Утечка воздуха из камер легко определяется на слух по характерному шипению. При небольшом проколе, порыве оболочки участок вокруг него зачищают наjjачной бумагой, смазывают резиновым kleem, а затем накладывают заплату из прорезиненной ткани. Все необходимое для этой

цели хранится в специальной ремонтной аптечке, входящей в комплект плота. Более значительные повреждения сперва затыкают резиновыми пробками или металлическими заглушками, чтобы воспрепятствовать большой утечке воздуха, а только после этого производится тщательный, надежный ремонт.

Но даже при отсутствии повреждений воздух все же просачивается через ткань, швы, поэтому камеры приходится периодически подкачивать с помощью насоса или поддувать ртом. Это сделать нетрудно, так как давление, которое может создать человек при сильном выдохе, близко к рабочему давлению (примерно 0,14 атм) внутри камер плота (Меренов, Шмуклер, 1963). Камеры должны иметь округлую форму, но не быть тугими, словно футбольный мяч. Поскольку в жаркое время суток воздух расширяется, его рекомендуется немножко стравливать. В холодную же погоду необходимо периодически камеры подкачивать. При сильном волнении, чтобы придать плоту большую остойчивость, а шлюпку развернуть носом против волн и замедлить дрейф, за борт спускают плавучий якорь. Это нехитрое устройство, напоминающее небольшой парашютик, надежно делает свое дело. Чтобы шнур якоря не протер ткань оболочки, его у места прикрепления обертывают тряпкой или бинтом. В случае переворачивания плота, чтобы восстановить его нормальное положение, через днище перебрасывают фал, прикрепленный к противоположному борту, а затем тянут его на себя. При отсутствии подходящего фала рекомендуется взобраться на днище плота, ухватиться за борт, а затем, соскользнув в воду, постараться опрокинуть его на себя.

## СИГНАЛИЗАЦИЯ И СВЯЗЬ

Чтобы привлечь внимание проходящих судов, самолетов, на спасательных лодках и плотах всегда хранится запас сигнальных средств: ракет, дымов, фальшфейеров. Но ими надо пользоваться разумно, лишь тогда, когда есть полная уверенность, что сигнал бедствия будет замечен. Днем это надо делать только тогда, когда судно подойдет на расстояние 4-6 км. В ночное время ракеты и сигнальные огни хорошо видны с дистанции 12-18 км. Чтобы частицы горящего вещества из фальшфейера или сигнального патрона не попали на ткань

Рис. 128. Подача сигнала со спасательного плота



плота и не прожгли ее, патрон держат на вытянутой руке за бортом с подветренной стороны (рис. 128).

При работе с аварийной радиостанцией следует тщательно оберегать ее от попадания воды. Морская соль, отложившись на сочленениях телескопической антенны, на местах стыковки кабеля может серьезно нарушить работу станции и даже вывести ее из строя.

Для подачи сигнала бедствия самолету пользуются специальными красящими порошками - флуоресцином, уранином. Пакет с порошком, освобожденный от водонепроницаемой оболочки, привязывают шнурком к поручню или петле и опускают за борт. Порошок, быстро растворяясь в воде, образует на ее поверхности ярко-зеленое флуоресцирующее пятно. Оно отчетливо видно с высоты 3 тыс. м и порой замечается раньше, чем плот или лодка (Gilbert, 1968). В штилевую погоду цветное пятно держится 2 - 3 часа, однако стоит усилиться ветру и волнению и оно исчезает через 15 - 20 минут.

Весьма эффективным в условиях плавания в океане оказывается сигнальное зеркало. Вспышки "солнечного зайчика" принимаются на расстоянии 10 - 15 км.

## АВТОНОМНОЕ ПЛАВАНИЕ В ОКЕАНЕ

Как долго может продержаться человек на спасательных плавсредствах в океане при ограниченных запасах пищи и воды? Во время автономного плавания ему при-

дется противостоять не только разбушевавшимся стихиям. Ему будут угрожать солнце и холод, голод и жажда. Однако не они зачастую ведут к трагическому исходу. Тысячи людей, оказавшихся на спасательных шлюпках и плотах, умирают, даже не израсходовав запасов воды и пищи. Что же стало причиной их гибели? "Жертвы легендарных кораблекрушений, погибшие прежде временно, я знаю: вас убило не море, вас убил не голод, вас убила не жажда! Раскачиваясь на волнах под жалобные крики чаек, вы умерли от страха" - к такому выводу пришел французский врач Ален Бомбар, изучив многочисленные случаи морских катастроф. И вот, чтобы доказать, что главным оружием человека в борьбе с океаном являются мужество, воля, уверенность в благоприятном исходе автономного плавания, он отважно пустился в путь по волнам океана без пищи и воды. На маленькой надувной резиновой шлюпке, названной "Еретик", Бомбар 19 октября 1952 г. покинул порт Лас-Пальмас на Канарских островах, держа курс к берегам Америки. 65 суток, полных опасностей и лишений, пытаясь лишь пойманной рыбой, утоляя жажду рыбым соком и дождевой водой, провел он в океане. С честью выдержав все испытания, Бомбар 23 декабря 1952 г. ступил на берег острова Барбадос.

А ровно три года спустя по пути Бомбара отправился из Лас-Пальмаса на пироге либерийский врач Ханнес Линдеманн. Два с лишним месяца длилась борьба мореплавателя с океаном. Но одержанная победа не удовлетворила отважного либерийца.

Прошел всего год, и он снова вышел в океан на пятиметровой байдарке навстречу опасностям. Тяжелые испытания выпали на его долю. 15 декабря шквал опрокинул маленькую "Либерию-Ш", и лишь к утру ценой невероятных усилий, почти теряя сознание, Линдеманну удалось перевернуть байдарку и взобраться в нее. Истощенный, до предела измученный, он упорно боролся за жизнь. И победил.

Через 72 дня он высадился на о. Сен-Мартэн и после двухдневного отдыха двинулся дальше, к конечной цели путешествия - о. Сент-Томас.

Плавания А. Бомбара и Х. Линдеманна - это гимн человеческому мужеству и бесстрашию. Они шли на смертельный риск во имя высокой гуманной цели, во имя спасения человека. И возможно, их героический пример вдохновил на борьбу немало людей, которых случай поставил "один на один" с океаном. И таких примеров вписано немало в летопись мореплавания.

Всему миру стал известен подвиг четырех советских воинов - Асхата Зиганшина, Филиппа Поплавского, Анатолия Крючковского и Ивана Федотова, унесенных в Тихий океан на самоходной барже. 49 суток в зимнем штурмующем океане провели они почти без воды и пищи и все же выстояли до конца.

Поразительную стойкость и мужество проявили супруги Бейли. Потеряв при столкновении с китом свою яхту "Орилин", они оказались вдвоем среди океана на крохотной резиновой лодочке. 117 дней скитались они по волнам, прежде чем их подобрал проходящий мимо теплоход. 38 суток вела неравную борьбу с океаном семья английского фермера Робертсона. 47 суток в оке-

ане сражались со смертью три уроженца острова Рота. Благополучно закончился месячный дрейф бразильского рыбака Эугение Алмиано. 24-дневные испытания голодом и жаждой выдержал экипаж яхты "Бичкамбер", спасенный советским теплоходом "Шота Руставели" в Тихом океане.

## ВОДООБЕСПЕЧЕНИЕ В ОКЕАНЕ

Человеку, оказавшемуся на борту спасательной шлюпки в тропиках, некуда укрыться от тепла, поступающего со всех сторон: с прямой солнечной радиацией, с лучами, отраженными от зеркальной глади океана, от нагретой солнцем оболочки лодки. По наблюдениям, выполненным во время экспедиции в Индийском океане в 1967 г. на "Витязе", среднесуточная суммарная солнечная радиация за 3 месяца плавания составляла 481 - 544 кал/кв. см.

По данным Ю. М. Стенько (1965), на каждый квадратный сантиметр поверхности приходится 0,9 - 1,5 кал/мин. Таким образом, человек, находящийся на солнцепеке, в течение дня получает извне огромное количество тепла.

В борьбе с перегревом организм использует все защитные механизмы, и в первую очередь потоотделительную систему, которая работает с максимальным напряжением. Водопотери на солнце в тропической зоне океана иногда достигают 740-810 г/час (Пресецкий, 1966). Однако с каждой каплей теряемого пота возрастает угроза обезвоживания. Возникает парадоксальная ситуация. С одной стороны, организму необходимо обеспечить охлаждение с помощью пота, а с другой - потоотделение увеличи-

**Таблица 8. Среднечасовые водопотери потоотделением при различных условиях**

Условия эксперимента	Температура*	Скорость ветра м/сек	Количество испытуемых (n)	Водопотери (M ± m) мл/час	Ср. квадратическое отклонение
Обнаженные на солнцепеке	47,5 ± 2,5	0÷1,5	31	420 ± 15	84
В сухой одежде на солнцепеке	54 ± 3,1	0÷2,0	14	370 ± 15	30
В сухой одежде в тени	44 ± 1,5	1÷2,0	4	230 ± 15	30
Во влажной одежде на солнцепеке	45,5 ± 3,5	1÷1,5	16	170 ± 13	52

\* °C по шаровому зачерненному термометру.

вает обезвоживание, ибо потери жидкости нечем восполнить. Вместе с тем существует простой метод, с помощью которого можно снизить потоотделение и в то же время обеспечить охлаждение организма: достаточно смочить одежду забортной водой, и она, испаряясь, возьмет на себя охлаждающую функцию пота.

Чтобы проверить эффективность этого метода, мы провели экспериментальные исследования во время экспедиций на научно-исследовательских судах "Михаил Ломоносов" и "Витязь" в 1964-1975 гг. Результаты исследований представлены в таблице 8. В каждой серии экспериментов пять испытуемых находились в течение трех часов на открытой палубе. Ежесосно проводилось взвешивание на медицинских весах. Величина водопотерь определялась по изменению массы тела. Радиационные температуры регистрировались по зачерченному шаровому термометру. Исследования показали, что обнаженный человек на солнцепеке при температуре 45 - 50° (по шаровому термометру) теряет  $420 \pm 15$  мл жидкости за один час ( $1,2 - 1,4$  л за три часа).

В второй серии экспериментов испытуемые размещались под тентом из белого капрона. Эта небольшая теневая защита несколько снизила водопотери, составившие  $230 \pm 15$  мл/час.

В третьей серии испытуемые, находившиеся на солнцепеке, были одеты в белые трикотажные рубашки с длинными рукавами, смоченные водой. По мере высыхания одежда периодически увлажнялась. При взвешивании выяснилось, что водопотери потоотделением уменьшились до  $170 \pm 13$  мл/час. При этом самочувствие испытуемых и их теплоощущения значительно улучшились (Волович, Усков, 1967). Однако при длительном воздействии высоких температур все применяемые меры снижения водопотерь хотя и замедляют процесс дегидратации, но не могут его остановить. Так, во время многосуточных экспериментов, проводившихся на спасательных лодках и на палубе корабля при радиационной температуре 40-52°, относительной влажности воздуха 80 - 96%, уже за первые сутки испытуемые теряли в среднем  $2787 \pm 453$  мл жидкости.

Поскольку суточная норма воды была ограничена до 0,8 л и не компенсировала водопотерь потоотделением, суммарные потери жидкости после пяти суток эксперимента составили в среднем  $5674 \pm 560$  мл. В результате у испытуемых развилось

обезвоживание организма, составившее 8,0-8,5% от первоначальной массы тела.

Этот процесс сопровождался тепловой олигурией. Суточное мочеотделение снизилось с  $1108 \pm 101$  мл до  $670-370$  мл\*.

Наряду с этим мы наблюдали снижение содержания в моче электролитов. Так, например, на пятые сутки эксперимента суточное выведение натрия снизилось по сравнению с фоном со  $121,32 \pm 15,73$  до  $15,3 \pm 3,4$  ммоль, а содержание хлора уменьшилось почти в 12 раз (со  $162,8 \pm 17,5$  до  $8,1 \pm 2,1$  ммоль).

И вместе с тем организм не испытывал натриевого голодаия. Об этом свидетельствовала стабильность содержания натрия в крови в течение всего эксперимента ( $320-350$  ммоль/л).

Хотя изменения калиуреза были менее значительными (количество калия в суточной моче уменьшилось с  $32,17 \pm 3,9$  до  $21,8 \pm 2,0$  ммоль), его содержание в плазме крови неуклонно снижалось и составляло на пятые сутки эксперимента  $13,0 \pm 1,0$  ммоль (фон -  $20,0 \pm 1,0$  ммоль). Причина этого явления заключается, по-видимому, в отсутствии физиологических компенсаторных механизмов, быстро устраняющих нарушения обмена калия в организме. Даже на вторые сутки после окончания эксперимента содержание калия в плазме оставалось на низких цифрах.

При самом строгом режиме экономии воды рано или поздно наступает минута, когда запасы ее приходят к концу.

Тяжелы страдания от жажды путника, заблудившегося в пустыне, но тысячукратнее муки его в океане. Человек видит сверкающую водную гладь, слышит шепот волн, ощущает освежающее прикосновение брызг - и не может утолить жажду.

Правда, хроника морских катастроф знает случаи, когда жертвы кораблекрушений использовали морскую воду для сохранения жизни. Почти 70 суток утолял жажду океанской водой Пун Лим, моряк американского транспортного судна, торпедированного японцами во время второй мировой войны. Морская вода помогла выжить молодому флотскому врачу П. Ересько, 37 дней находившемуся в шлюпке в Черном море без пресной воды (Ересько, 1945; Ермолович, 1962).

"Если считать со времени отплытия из

\* В исследованиях принимали участие В. Н. Усков, Г. С. Лебедев, С. А. Бугров, Ю. А. Голов, Н. А. Крученок

Монако, - писал Ален Бомбар, - то в течение четырнадцати дней я утолял жажду морской водой".

"Я выпивал не меньше двух кружек морской воды и не испытывал от этого ни малейшего вреда", - отмечал в своем дневнике бесстрашный мореплаватель-одиночка, капитан бальсового плота "Севен систерз" Уильям Уиллис (1959).

Казалось бы, что доводы Бомбара, Уиллиса и случаи, когда морская вода использовалась людьми, бедствовавшими в океане, достаточно убедительны. Однако Ханнес Линденманн после опубликования рекомендаций Бомбара в печати выступил с резким возражением: "С тех пор как существует человечество, всем известно, что пить морскую воду нельзя. Но вот в Европе появилось сообщение об исследовании, утверждающем обратное, при условии, что организм еще не обезвожен. В газетном лесу оно расцвело пышным цветом и получило горячий отклик у дилетантов. Конечно, морскую воду можно пить, можно и яд принимать в соответствующих дозах. Но рекомендовать пить морскую воду потерпевшим кораблекрушение - по меньшей мере преступление" (Lindemann, 1960).

Эксперименты, которые провели в лаборатории французские военно-морские врачи Ж. Ори в 1954 г. и С. Лонже в 1957 г., не внесли ясности в эту проблему. С одной стороны, изменения, обнаруженные у испытуемых-добровольцев, пивших морскую воду небольшими порциями в течение 3 - 5 дней, оказались незначительными: несколько возрастало содержание в крови натрия, хлора, мочевины, чуть снизился щелочной резерв крови, а с другой - объем выделенной мочи значительно превышал количество выпитой воды.

Но пожалуй, самым ярким доказательством токсического действия морской воды стал результат работы английских исследователей. Они тщательно изучили и проанализировали 448 случаев катастроф, постигших британские торговые суда во время второй мировой войны. Значительной части матросов и пассажиров из 27 тыс. человек, находившихся на борту этих судов, удалось спастись. Многим помочь была оказана сразу же после катастрофы. Но примерно 5 тыс. человек еще много дней после кораблекрушения носило по волнам в спасательных шлюпках и на плотах. И вот оказалось, что из 977 человек, утоливших жажду морской водой, погибло 387 (38,8%).

В то же время из 3994 моряков, не употреблявших для питья соленую воду, умерло лишь 133 (3,3%) (McCance, Ugly, Grossfill, Widdowson, 1956). Если даже принять во внимание, что часть людей погибла по другим причинам, что в первой группе некоторые люди не пили морской воды, а во второй находились моряки, соблазнившиеся морской водой, все же приведенные цифры весьма убедительны.

В составе морской воды преобладают хлориды (88,7%), меньшую долю составляют сульфаты (10,8%) и карбонаты (0,3%). На все прочие соединения приходится лишь 0,2%. Общий вес всех солей в граммах, растворенных в одном килограмме воды, называется соленостью. Что поразительно, так это постоянство солевого состава, на которое указывает одно и то же для всех участков океана значение так называемого хлорного коэффициента - отношения общего количества солей, растворенных в воде, к содержанию хлора (Муромцев, 1956). Вместе с тем соленость морских и океанских вод неодинакова. Иногда солей совсем немного, всего 3 - 4 г на 1 л воды, как, например, в Финском заливе. В Азовском и Черном морях их несколько больше - 10 - 18 г/л. В океанах содержание солей возрастает до 32 - 35 г/л. Более 40 г соли содержится в каждом литре воды Красного моря.

Одно из удивительных свойств человеческого организма - умение сохранять гомеостаз - постоянство своей внутренней среды. За этим бдительно следят бесчисленные живые датчики - хеморецепторы, барорецепторы, терморецепторы. За концентрацией различных веществ, растворенных в жидких средах организма, плазме крови, лимфе, межклеточной жидкости, наблюдают свои дозорные - осморецепторы.

Обычно с пищей человек получает примерно 15-25 г соли в день, главным образом хлористого натрия. Этого количества достаточно для удовлетворения его потребностей. Но едва организм получит излишек солей, как осморецепторы немедленно поднимут тревогу и не успокаиваются до тех пор, пока утраченное равновесие не будет восстановлено. Избыточные соли выводятся через почки, на которых лежит обязанность обеспечить осмотический гомеостаз. По данным В. Леделла (Ladell, 1965), прием 500,0 мл 3 - 4%-ного раствора соли увеличивает мочеотделение с 0,36 до 1,56 мл/мин, т. е. почти в 5 раз.

Известно, что на каждый грамм веществ,

образующихся в результате процессов обмена, в том числе солей, необходимо не менее 50 мл жидкости (максимальная концентрация мочи - 2%). Следовательно, чтобы удалить 3,5 г солей, поступивших со 100 мл океанской воды, требуется израсходовать примерно 150 мл жидкости, т.е. израсходовать дополнительно к выпитой еще 50 мл из внутренних резервов. Если даже согласиться с мнением А. Гембла (Gamble, 1944), В. Леделла (Ladell e. a., 1955) и других ученых, что часть солей усваивается и потому 15 - 20% выпитой воды все же остается в организме, то для удовлетворения его потребностей в жидкости придется ежедневно выпивать 8 - 10 л горько-соленой океанской влаги. Возможно ли это? Справятся ли почки с такой огромной солевой нагрузкой?

Чтобы вывести из организма соли, растворенные в 1 л океанской воды, почки затрачивают 970 кал (Margaria, 1957), значит, на 8 - 10 л потребуется 7760 - 9670 кал. Максимальная же теоретическая работоспособность почек составляет всего 5670 кал/сутки. Кроме того, и это нельзя не учитывать, концентрационная способность почек при длительной солевой нагрузке постепенно снижается. В результате почки рано или поздно перестают справляться с непосильной работой, и тогда концентрация солей в крови и тканях начнет стремительно нарастать. В результате поражаются почки, желудок, кишечник. Но особенно уязвима к действию солей центральная нервная система (Hegvey, 1955). Вот почему среди людей, потерпевших кораблекрушение и не выдержавших соблазна утолить жажду океанской водой, так часто наблюдались психические расстройства, сопровождающиеся попытками к самоубийству.

Вот как описывает картину гибели человека от интоксикации, вызванной океанской водой, английский врач М. Кришили:

"Жажда утоляется лишь очень ненадолго, и по истечении короткого промежутка времени человек испытывает еще большую потребность в воде. Затем он затихает, его охватывает апатия, глаза стекленеют, губы, рот и языки высыхают, появляется специфический неприятный запах изо рта. Часа через два у человека начинается бред, сначала спокойный, потом лихорадочный. Сознание затемняется, в уголках губ появляется пена, цвет лица меняется. Агония, как правило, протекает бурно, и человек умирает, не приходя в сознание" (Critchley, 1943).

Несмотря на запреты и неприятный горько-соленый вкус, люди, мучимые жаждой, все же пьют океансскую воду, но то небольшое облегчение, которое они чувствуют вначале, лишь маскирует разрушительное действие солей на клетки и ткани организма.

И все же спор между сторонниками и противниками морской воды продолжался. Более того, после опубликования в печати рекомендаций А. Бомбара и экспериментальных данных Ж. Ори среди моряков стало распространяться убеждение, что вредность питья морской воды преувеличена.

В связи с этим Комитет по безопасности мореплавания в 1959 г. обратился к Всемирной организации здравоохранения с просьбой высказать свое компетентное заключение по этой проблеме.

В Женеву были приглашены видные специалисты по проблеме выживания в океане, биологи и физиологи - Р. А. Маккенс и Ф. В. Баскервиль из Англии, швейцарец Ж. Фабр, француз Ш. Лабори и американец А. В. Вольф. Эксперты обстоятельно изучили материалы многочисленных экспериментов на людях и лабораторных животных, проанализировали случаи использования морской воды терпящими бедствие и пришли к единодушному мнению, что морская вода разрушительно действует на организм человека. Она вызывает глубокие расстройства многих органов и систем (The Danger of drinking Seawater, 1962).

Поэтому памятками и инструкциями для моряков и летчиков питье морской воды в условиях автономного пребывания на спасательных лодках и плотах запрещено.

Так чем же утолить жажду при отсутствии пресной воды?

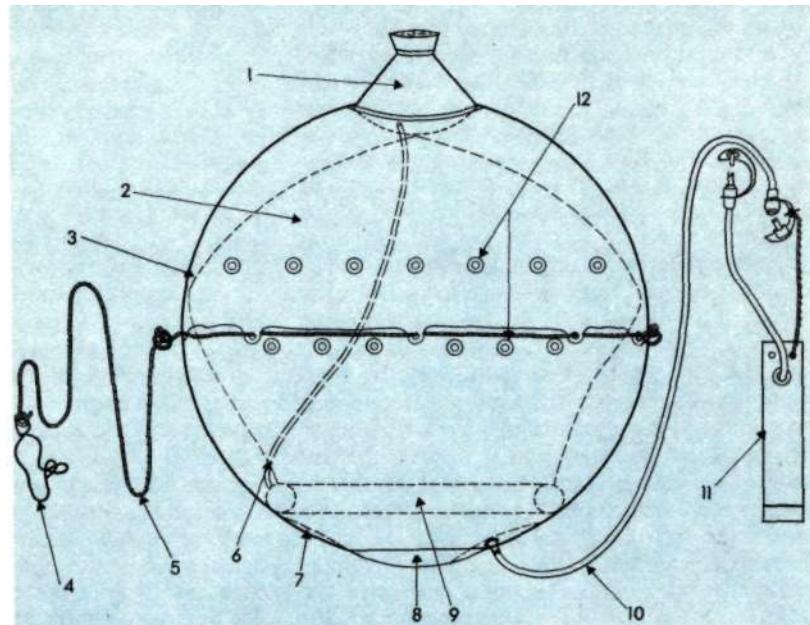
Рыбным соком, советует Ален Бомбар.

Сколько же потребуется рыбы, чтобы влагой, содержащейся в ее мышцах, напоить человека, страдающего от жажды?

Тело рыбы почти на 80% состоит из воды. Но чтобы извлечь ее, необходимо специальное приспособление, нечто вроде портативного пресса. Однако даже с его помощью отжать удается не так уж много воды. Например, из 1 кг морского окуня можно получить лишь 50 г сока, мясо корифены дает около 300 г, из мяса тунца и трески можно нацедить до 400 г мутноватой, пахнущей рыбой жидкости. Возможно, этот "напиток", не очень приятный на вкус, и помог бы решению проблемы, если бы не одно серьезное "но" - высокое содержание в нем веществ, небезразличных для ор-

Рис. 129. Солнечный дистиллятор

1. Резервуар для заливания морской воды.
2. Внутренняя оболочка испарителя (из черной ткани).
3. Прозрачная пластиковая оболочка.
4. Соединительный зажим.
5. Соединительный шнур.
6. Трубка для заполнения балласта.
7. Сифон для пресной воды.
8. Тканевый дренаж для соленой воды.
9. Балластная трубка.
10. Трубка для надувания опреснителя и соединения его с контейнером.
11. Контеинер для сбора пресной воды.
12. Шипы, разъединяющие оболочки.



ганизма человека. Так, в одном литре небезжиренного рыбьего сока содержится 80 - 150 г жира, 10 - 12 г азота, 5 - 80 г белков и до 450 мэкв солей натрия, калия и фосфора.

Как же будет на них реагировать организм?

Ответ на этот вопрос попытался получить английский ученый С. Хантер. Восемь испытуемых поместили в тепловую камеру и в течение первых двух суток давали по 250 мл воды. На третью сутки, когда у всех участников эксперимента появились выраженные признаки обезвоживания, четырем из них выдали дополнительно по одному литру рыбьего сока.

Выпитый рыбий сок вызвал значительное (до 1005 мл) увеличение суточного диуреза. Следовательно, почти вся выпитая жидкость была использована организмом на удаление веществ, содержащихся в соке. У четырех испытуемых (контрольной группы) суточное количество мочи составляло лишь 608 мл, однако на ее образование организм затратил дополнительно 358 мл жидкости из своих внутренних резервов. Следовательно, выпитый рыбий сок способствовал некоторому сбережению эндогенных запасов воды, поскольку потоотделение у всех восьми испытуемых осталось на прежнем уровне (Hanter, 1957). Результаты эксперимента, проведенного С. Ханте-

ром, показали, что при отсутствии пресной воды рыбий сок может в какой-то мере облегчить положение людей, терпящих бедствие в океане.

Многочисленные памятки и инструкции для терпящих бедствие в океане рекомендуют: собираите в ночное время росу, пополняйте запасы пресной воды за счет дождя. Дожди нередки в тропиках. В них ваше спасение. Так ли это? Ален Бомбар приветствовал первый дождь лишь на 23 сутки плавания. Уильям Уиллис за 116 дней путешествия на плоту воспользовался небесной влагой один раз, да и то лишь на 76 сутки после выхода из порта Кальяо, а по свидетельству Алена Брэна, соратника Эрика де Бишопа по экспедиции в Тихом океане на плоту "Тайти-Нуи", "против всех ожиданий, за два с половиной месяца плавания не выпало ни одного хорошего дня" (Даниэльссон, 1962; Де Бишоп, 1966).

Итак, дождь, роса, рыбий сок - все это источники, на которые трудно полагаться с уверенностью. Правда, на спасательных шлюпках всегда имеется запас пресной воды. Но в жарком климате вода не может сохраняться подолгу в деревянных бочонках и "зацветает", приобретая неприятный запах и вкус. Ее часто приходится заменять свежей. Это хлопотно, да к тому же на кораблях, подолгу плавающих в тропиках,

запас питьевой воды и без того всегда ограничен.

В последние десятилетия на смену флягам и анкеркам пришли "водяные консервы". Воду после специальной обработки заключали в запаянные жестяные банки по 300 - 500 мл. Там она могла сохраняться многие месяцы. Но много ли банок можно уложить на маленький спасательный плот?

И снова взоры моряков и ученых обратились к морской воде. Если ее нельзя пить такой, какая она есть, то надо избавиться от того, что делает ее опасной, - от солей. Например, соорудить перегонный куб и гнать опресненную, дистиллированную воду, используя солнечное тепло. Стоило родиться идея, и как грибы после дождя появилось целое семейство разнообразных "перегонных устройств" для терпящих бедствие в океане.

Уже во время второй мировой войны стали выпускаться дистилляторы в виде цилиндров, выстланых изнутри слоем черной губки, которую пропитывали морской водой. Вода нагревалась солнцем, и охлажденный пар стекал в водосборник. Такие устройства давали до 0,7 л воды в сутки (Fetcher, 1945).

Один из наиболее распространенных дистилляторов сконструирован в виде шара из прозрачного пластика. Внутри его находится второй шар несколько меньших размеров, сделанный из черного материала. Дистиллятор надо заполнить морской водой, надуть воздухом и, привязав к лодкепустить гулять по волнам. Солнце нагревает воду, пар проходит по системе трубок и, оседая на стенках, каплями пресной воды сбегает в пластиковый резервуар (рис. 129). Однако прибор этот страдает одним весьма существенным недостатком: в пасмурный день и в ночное время он бездействует.

Остроумный выход из положения нашли конструкторы английской фирмы "Дэнлоп". Их дистиллятор, выполненный в виде сферы из прозрачного материала, имеет в нижней части специальную чашу, обрамленную тепловым экраном из черной пленки. Когда дистиллятор опускают за борт, между верхней его частью, обдуваемой воздухом, и нижней, находящейся в воде, создается разность температур. Вода в чаше начинает испаряться и, конденсируясь на внутренней поверхности верхней полусфера, стекает в водосборник, из которого ее можно отсасывать через специальную трубку. Новый дистиллятор действует в любую

погоду, днем и ночью и дает до 1,5 л воды в сутки.

Химики предложили опреснять морскую воду с помощью препаратов, которые вступали в химическую реакцию с растворенными в ней солями, образуя нерастворимые соединения. Для этой цели широко используются природные минеральные вещества - цеолиты. Они обладают способностью связывать положительно заряженные молекулы солей натрия, калия, кальция, магния, выпадая в нерастворимый осадок. Чтобы избавиться от молекул хлора, к цеолитам, добавляют препараты серебра.

Для получения пресной воды резиновый мешочек заполняют морской водой и, добавив измельченный препарат, встуживают минут 10-15.

Еще более высокую способность к ионному обмену имеют искусственные высокомолекулярные соединения - ионообменные смолы.

Химическими опреснителями ныне снажены индивидуальные и коллективные аварийные укладки для летчиков и моряков во всем мире. С помощью одного такого комплекта ХО-2 можно, например, опреснить до 3,5 л морской или 1,5 океанской воды.

Однако ни солнечные дистилляторы, ни химические опреснители не могут кардинально решить проблему водообеспечения терпящих бедствие в океане. Поэтому усилия специалистов разных стран направлены на создание высокоэффективных устройств многоразового действия, которые могли бы снабдить людей необходимым количеством пресной воды в течение всего времени автономного плавания на спасательных плавсредствах. Одним из наиболее перспективных путей является создание так называемых селективных мембранных, позволяющих задерживать при фильтрации соленой воды молекулы растворенных в ней солей. Такого рода мембранные в 80-х годах были изготовлены в университете английского города Уорвика из натриевоборосиликатного стекла с порами диаметром до двух миллионных частей миллиметра. С 1 кв. м такого стекла удавалось получать до 3,5 куб. м пресной воды за сутки ("Стекло фильтрует воду", 1980).

Как же должен себя вести экипаж, оказавшийся на спасательной лодке или плоту в тропической зоне океана?

Не пить первые сутки после аварии, экономить пресную воду, помня, что 500-600 мл воды в сутки - рацион, которого

хватит на 5 - 6 дней без особых последствий для организма. Находясь на открытой шлюпке, необходимо сделать самую примитивную теневую защиту от солнечных лучей (рис. 128). Смачивать в жаркое время суток одежду забортной водой, помогая организму сохранить внутренние резервы жидкости, но не забывать высушить ее до захода солнца. Ограничить до минимума физическую работу в жаркие дневные часы. Никогда, ни при каких обстоятельствах не пить морскую воду.

Поскольку прямые и отраженные солнечные лучи легко поражают чувствительные участки кожи вокруг губ, ноздрей, век, вызывая болезненные ожоги, все эти уязвимые места необходимо в дневное время смазывать солнцезащитным кремом или заклеивать липким пластырем. В яркие солнечные дни надежно защитят глаза от раздражения очки-светофильтры.

## ВЫЖИВАНИЕ В ХОЛОДНОЙ ВОДЕ

В апреле 1912 г. гигантский лайнер "Титаник", следовавший из Ливерпуля в Нью-Йорк, столкнулся в Атлантическом океане с айсбергом и затонул. Прошло всего 1 час 50 минут, как спасательные суда, приняв сигнал бедствия, уже прибыли на место катастрофы. Они подняли на борт людей, находившихся на шлюпках. Но ни одного из 1489 пассажиров, оказавшихся в воде, спасти не удалось (Mersey, 1912).

Из 720 погибших во время авиационных катастроф американских рейсовый самолетов за 10 лет (с 1954 по 1964 г.) 71 человек стал жертвой холодной воды (Doyl, Roeple, 1965).

Во время второй мировой войны 42% немецких летчиков, сбитых над арктическим водным бассейном, погибало от переохлаждения за 25 - 30 минут (Matthes, 1950).

Известно, что организм человека, находящегося в воде, охлаждается, если ее температура ниже 33,3° (Joiner, 1978). Однако даже наиболее теплые поверхностные воды Мирового океана в тропической зоне имеют температуру 29 - 30°. При этой температуре, по данным медицинского исследовательского института ВМФ в США, теплопотери обнаженного человека не являются ограничивающим фактором только в течение первых 24 часов. Вместе с тем более 77% поверхностных вод Атлантического океана, 62% - Индийского и 59% - Тихого имеют

температуру ниже 25° (Beckman e. a., 1966). Следовательно, в подавляющем большинстве случаев время безопасного пребывания людей, оказавшихся в воде в результате тех или иных коллизий, будет ограничено скоростью охлаждения организма. Поскольку теплопроводность воды почти в 27 раз больше, чем воздуха, процесс охлаждения идет довольно интенсивно. Например, при температуре воды 22° человек за 4 минуты теряет около 100 калорий, т.е. столько же, сколько на воздухе при той же температуре за час. В результате организм непрерывно теряет тепло, и температура тела, постепенно снижаясь, рано или поздно достигнет критического предела, при котором невозможно дальнейшее существование.

Конечно, скорость этого процесса зависит не только от температуры воды. Важное значение будет иметь физическое состояние человека и его индивидуальная устойчивость к низким температурам, теплозащитные свойства одежды на нем, толщина подкожно-жирового слоя. Последнему фактору некоторые физиологи придают большое значение.

Так, путем экспериментальных исследований было установлено, что теплопроводность участка свежевырезанной поверхности ткани человека с жировой прослойкой 1 см составляет 14,4 ккал/кв. м/час/°С, теплопроводность участка, лишенного подкожно-жировой клетчатки, - 39,6 ккал/кв. м/час/°С. Ученым удалось выявить линейную зависимость между скоростью охлаждения и толщиной подкожно-жировой клетчатки у человека (Cannon, Keeting, 1960; Beckman e. a., 1966).

Важная роль в активном снижении теплопотерь организма принадлежит сосудосуживающему аппарату, обеспечивающему уменьшение просвета капилляров, проходящих в коже и подкожной клетчатке (Beckman, Reeves, 1966).

Достаточно кратковременного пребывания в воде с низкой температурой, чтобы наступили отчетливые нарушения в деятельности организма. Так, у 124 испытуемых, помещенных в ледяную воду, через 240 секунд скорость восприятия снизилась с  $4,3 \pm 0,1$  до  $2,9 \pm 0,1$  бит\*. Скорость письма замедлилась с  $51,3 \pm 1,3$  до  $221,9 \pm 18$  секунд. При этом существенно изменился почерк, увеличилось число пропусков и повторений слов, удлинились разрывы между буквами (Чусов, 1977).

\* Бит - выбор одного из двух решений.

Уже при температуре воды 24° время безопасного пребывания измеряется всего 7 - 9 часами (Carlson et al., 1953), при 5 - 15° оно уменьшается вдвое. Температура 2 - 3° оказывается смертельной через 10 - 15 минут, а при минус 2° - не более 5 - 8 минут (Arends, 1972; Weis, 1974). Конечно, эти сроки не абсолютны и могут варьироваться в ту или иную стороны. По данным Р. Мак-Кенса, во время морских катастроф, произошедших в районах с низкой температурой воды (минус 1,1-плюс 9°), гибель матросов и пассажиров наступала в течение 5 - 20 минут (Mc Cance et al., 1956). П. Вайтингем, Е. Ферруджия и другие считают, что при температурах 0 - 10° время безопасного пребывания ограничивается 20 - 40 минутами (Whittingham, 1965; Ferrugia, 1968, и др.). Однако при отсутствии необходимой медицинской помощи жертвы кораблекрушений, добравшиеся до шлюпок, в 17% случаев погибают в последующие 8 - 12 часов от расстройств дыхания и кровообращения (Pittman et al., 1969).

Основной причиной смерти людей в холодной воде является переохлаждение, так как тепла, вырабатываемого организмом, недостаточно, чтобы возместить теплопотери.

Однако смерть настигает человека, оказавшегося в холодной воде, иногда гораздо раньше, чем наступило переохлаждение. Причиной ее может быть своеобразный "холодовый шок", развивающийся иногда в первые 5 - 15 минут после погружения в воду (Beckman, Reeves, 1966), или нарушение функции дыхания, вызванное массивным раздражением Холодовых рецепторов кожи (Keeting et al., 1963). Крайне осложняет спасение человека в холодной воде быстрая потеря тактильной чувствительности. Находясь рядом со спасательной лодкой, терпящий бедствие иногда не может самостоятельно забраться в нее, так как температура кожи пальцев падает до температуры окружающей воды (Hsien et al., 1964; Fox, 1967).

И в то же время можно привести примеры поразительной устойчивости человека к холодной воде.

1 марта 1895 г. Фридель Нансен и Фридрих Иогансен, покинув дрейфующий во льдах "Фрам", отправились на лыжах к Северному полюсу. Встреченные на 80° с. ш. непроходимыми льдами, они повернули обратно. Перезимовав на одном из островов Земли Франца-Иосифа, путешественники двинулись на юг. После многодневного

пути по дрейфующим льдам они добрались до края ледяного поля. Между ними и ближайшей сушей лежали десятки миль чистой воды. Спустив на воду нарты-каяки, они только к вечеру пристали к льдине, чтобы поразматься. Но не успели взобраться на топор, как вдруг Иогансен вскинулся: "Каяки уносит!" Путешественники бросились вниз, но каяки отплыли уже на несколько десятков метров и быстро удалялись.

- Держи часы! - крикнул Нансен, сбрасывая с себя на бегу одежду, чтобы легче было плыть.

Вот как описывает Ф. Нансен дальнейшие события:

"Снять с себя все я, однако, не рискнул, боясь закоченеть. Я прыгнул в воду и поплыл. Ветер дул со льда и без труда уносил каяки с их высокими снастями. Они отошли уже далеко и с каждой минутой уплывали дальше. Вода была холодная, как лед, плыть в одежде было очень тяжело, а каяки все несло и несло ветром, куда быстрее, чем я мог плыть. Казалось более чем сомнительным, чтобы мне удалось их догнать. Но вместе с каяками уплывали все наши надежды: все наше достояние было сложено в каяках, мы не взяли с собой даже ножа. Так не все ли равно: пойду я, окоченев, ко дну или же вернусь назад без каяков?"

Я напрягал все силы, устав, повернулся и поплыл на спине... С каждой минутой, однако, руки и ноги коченели, теряли чувствительность. Я понимал, что скоро уже не в силах буду двигать ими. Но теперь было не так далеко. Только бы выдержать еще немного, и мы будем спасены... И я держался. Вот наконец я смог достать одну из лыж, лежавшую поперек кормы. Я ухватился за нее, подтянулся к краю каяка и подумал: "Мы спасены".

Затем я попытался влезть в каяк, но закоченевшее тело не слушалось меня. Через несколько секунд удалось-таки закинуть одну ногу за край стоявших на палубе нарт и кое-как вскарабкаться на верх. И вот я на каяке. Тело окоченело до такой степени, что я почти не в силах был грести... Я дрожал и стучал зубами, готовый потерять сознание, но продолжал все же работать веслами, смутно понимая, что смогу согреться к тому времени, когда пристану ко льду" (Нансен, 1956).

Иогансен сделал все, что мог, чтобы согреть товарища, и скоро горячий суп из кайры изгладил все следы происшествия, чуть было не ставшего роковым для героических норвежцев.

В литературе описано немало случаев длительного пребывания человека в холодной воде при температуре, близкой к нулю, без каких-либо серьезных последствий от переохлаждения (Critchley, 1943, и др.).

В ноябре 1962 г. летчик И. Т. Куницын, катапультировавшийся после аварии самолета над Баренцевым морем, в течение 12 часов греб руками, добираясь до ближайшего островка на спасательной надувной лодке. Не обнаружив на нем никаких средств для поддержания жизни, он снова отправился в путь, продолжавшийся около 40 часов. Несмотря на низкую температуру воздуха и воды ( $4 - 6^{\circ}$ ), мокрую одежду, у него на трети сутки после спасения было установлено лишь умеренное общее охлаждение организма, ознобление и отморожение первой степени верхних и нижних конечностей.

Еще более поразительным является случай с летчиком Валентином Смагиным, который академик АМН СССР Г. Сидоренко отнес к "исключительным в медицинской практике. И исключительность эта, без сомнения, следствие необычайных волевых качеств офицера".

Заполярная осень уже вступила в свои права. Экипаж, выполнив задание, возвращался на свой аэродром. Вдруг в наушниках коротко, как удар хлыста, прозвучал дважды повторенный приказ командира: "Второму штурману покинуть самолет!" Часы показывали 21 час 40 минут, когда катапультное кресло вышвырнуло летчика из теплой уютной кабины самолета в промозглый мрак сентябрьской ночи. Отошло кресло. С шелестом раскрылся парашютный купол.

Смагин пристально всматривался вниз, пытаясь различить хоть единый огонек. И лишь когда до "земли" остались считанные метры, он понял: под ним - море. Это было Белое море - суровое, безжалостное.

Смагин погрузился в его студеные волны. От обжигающего холода захватило дыхание. Захлебываясь горько-соленой водой, он выплыл на поверхность, поддул спасательный жилет и, нащупав коченеющими руками замок подвесной системы, нажал фиксатор. Порыв ветра сорвал подвесную систему. Стало легче держаться на воде. Отдышавшись, он подтянул за фал спасательную лодку. Но взобраться в нее в намокшей, ставшей скользкой кожаной куртке оказалось непросто. Пришлось снять с себя надувной жилет, сбросить куртку, оставшись в легком комбинезоне. Лишь после этого удалось влезть в маленькую

резиновую лодочку. Сильный порывистый ветер гнал ее по бурному морю к еще невидимому во мраке берегу. Крутые волны то и дело переворачивали лодку, и ему каждый раз приходилось взбираться в нее. Два, пять, десять. Смагин уже потерял счет этим ледяным купаниям. Он уже почти не чувствовал холода. Но решил: не сдаваться, бороться за жизнь, пока есть хоть капля сил, и без перерыва греб и греб онемевшими от холода руками. Неожиданно огромная волна опрокинула лодку и унесла в темноту. Казалось, теперь - конец. Но вдруг ноги зацепили дно. Значит, берег где-то совсем близко (впоследствии определили, что до него оставалось еще 200 м).

Он продвигался вперед, то стараясь плыть, то отталкиваясь от дна ногами. Перед глазами вспыхивали белые круги, он почти терял сознание, но, собрав в комок всю волю, приказывал себе: вперед!

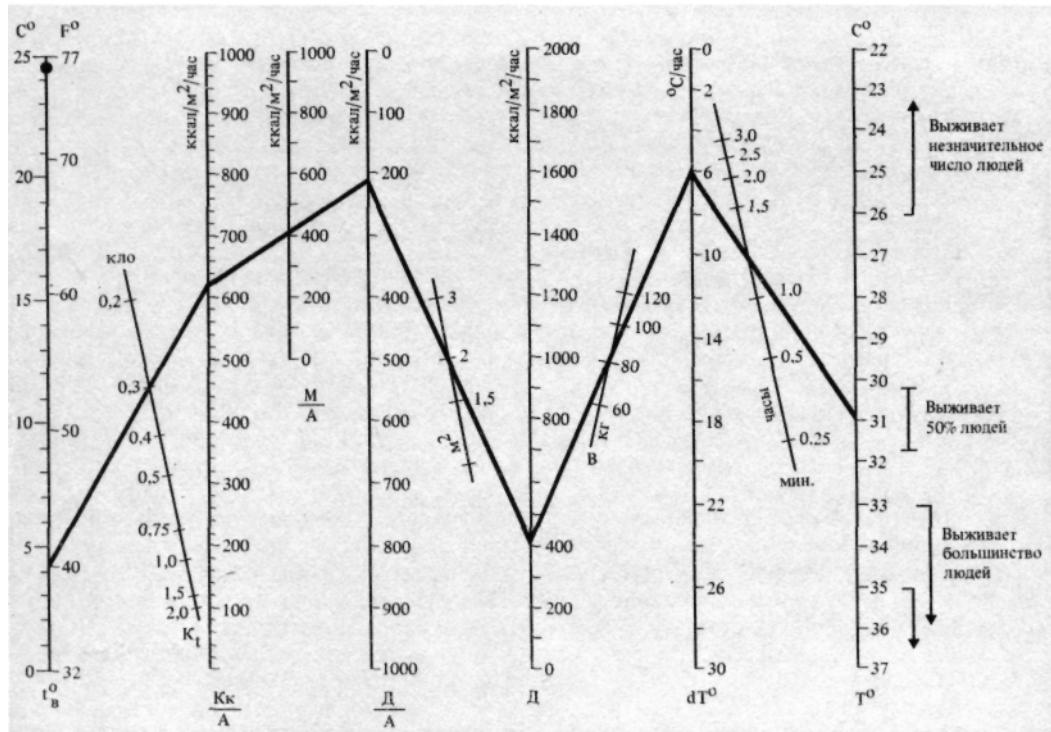
Неподалеку приветливо светился желтый глаз рыбацкой избушки. Он дополз до порога и упал без памяти.

Супруги Гундаревы сделали все возможное, чтобы спасти героя-летчика.

Почти семь часов находился Смагин в воде, температура которой была всего шесть градусов выше нуля, а воздуха - плюс пять. Семь часов борьбы со стихиями! Каким беспримерным мужеством должен обладать человек, чтобы выдержать это страшное испытание холодом и ежеминутным ожиданием гибели!

Какие же могучие резервы таит в себе организм, если вызвать их к жизни несгибаемой человеческой волей!

Как себя вести, оказавшись в холодной воде: стараться сохранить неподвижность или согреваться активными плавательными движениями? Основываясь на экспериментальных данных, некоторые ученые рекомендуют активную физическую деятельность, считая, что этим можно в течение определенного времени компенсировать теплопотери за счет увеличения теплопродукции (Beckman, Reeves, 1966). Другие полагают, что поддержание теплового баланса таким способом можно рекомендовать только людям, одетым в специальное защитное снаряжение - скафандры, спасательные гидрокостюмы и тому подобное (White, Roth, 1979). При этом уровень физической активности должен создавать прирост теплопродукции примерно 190 ккал/час за счет мышечного напряжения. В ином случае происходит быстрое охлаждение периферических отделов организма, и в первую оче-



**Рис. 130. Номограмма для расчета времени безопасного пребывания в воде с различной температурой**

$t^o_B$ -температура воды;  $K_t$ -величина теплоизоляции, в кло;  $K_K/A$ -величина теплопотерь, в ккал/кв. м/час;  $M/A$ -величины теплопродукции, в ккал/кв. м/час;  $\Delta/A$ -дефицит тепла, в ккал/кв. м/час;  $A$ -площадь тела, погруженного в воду;  $\Delta$ -теплосодержание организма, в ккал/кв. м/час;  $B$ -масса тела, в кг;  $dT$ -снижение температуры тела, в градусах за 1 час; мин.- продолжительность безопасного времени пребывания в воде, в мин.;  $T^o$ -температура тела

редь конечностей. Теоретически такая физическая нагрузка может предотвратить падение температуры тела за счет увеличения теплопродукции. Однако исследования показали, что при активных плавательных движениях наряду с увеличением теплопродукции нарастают и теплопотери. В результате энергетические резервы организма окажутся израсходованными значительно быстрее (Keating, 1969; Veght, 1961, 1972, и др.). Особенно интенсивно этот процесс протекает у людей худощавых, со слаборазвитой подкожно-жировой клетчаткой.

Одна из причин быстрого понижения температуры тела - перемещение прилежащего к телу, подогревшего им слоя воды и замена его новым, холодным. Кроме того, при движениях нарушается дополнительная изоляция, создаваемая водой, пропитавшей одежду. Вот почему активные плавательные движения рекомендуются лишь в тех случаях, когда расстояние до берега или до спа-

сательного средства можно преодолеть минут за 20 - 40 без полного истощения тепловых резервов.

Людям, оказавшимся в результате морской или воздушной катастрофы в холодной купели, придется нелегко. И все же выполнение некоторых правил может несколько замедлить наступление гипотермии и этим способствовать увеличению сроков безопасного пребывания в воде с низкими температурами, а следовательно, повысить вероятность спасения. Находясь на плаву, следует голову держать как можно выше над водой, ибо известно, что более 50% всех теплопотерь организма, а по некоторым данным, даже 75% (Joines, 1978; Petukowski, 1978) приходится на ее долю. Удерживать себя на поверхности воды, стараясь затрачивать на это минимум физических усилий. Активно плыть к берегу, плоту или шлюпке, если они находятся на расстоянии, преодоление которого потребует

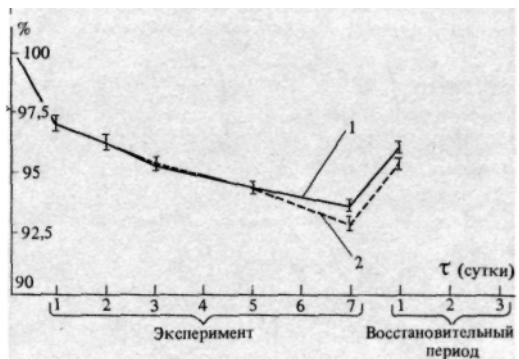
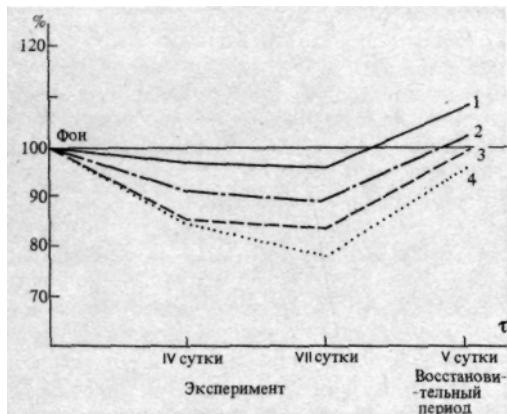


Рис. 131. Содержание калия в плазме крови

Рис. 132. Динамика массы тела 1-й и 2-й групп в на-турном эксперименте

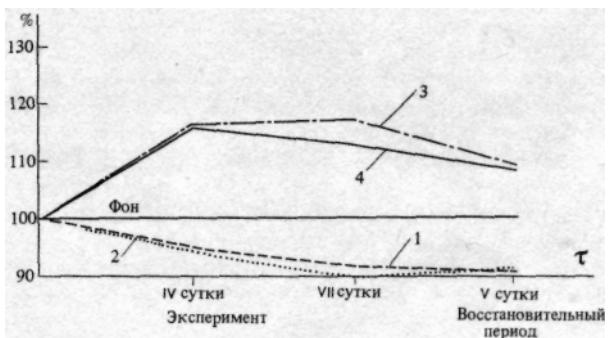


Рис. 133. Содержание натрия в плазме крови

не более 40 минут. Добравшись до плавсредства, надо немедленно раздеться, выжечь намокшую одежду и снова надеть. Для согревания использовать любые пригодные для этой цели вещи. Летчик, например, может воспользоваться тканью парашютного купола, предварительно отжав ее. По возможности дно надувной лодки или плотика застилают парашютной тканью или укладывают что-либо из снаряжения, чтобы лучше изолировать себя от охлаждающего действия воды. Время от времени рекомендуется разогреваться, выполняя физические упражнения или напрягая попеременно мышцы ног, живота, рук.

Для расчета времени безопасного пребывания человека в воде с различной температурой американские физиологи Г.Смит и Е.Хэмс составили номограмму (рис. 130), учитывающую массу человека, величину теплообразования, площадь тела, погруженного в воду, теплоизоляцию одежды и, наконец, температуру воды (Smith, Hames, 1962).

В примере, обозначенном на номограмме сплошной линией, человек (Кт-0,3 кло),

находящийся в воде с температурой 4°, теряет 610 ккал/кв. м/час (Кк/а). При теплопродукции (М/А) 400 ккал /кв. м/час дефицит тепла (Щ/А) составит 210 ккал/кв. м/час. При массе (В) 80 кг и площади тела (А) 1,75 кв. м уменьшение теплосодержания организма (Д) должно составлять 365 ккал/кв. м/час, а температура тела будет снижаться на 6° за один час. Если считать предельно допустимой температурой температуру тела 31°, то время безопасного пребывания будет около часа.

Для прогнозирования физиологических реакций организма и теплового состояния человека в условиях холода французские ученые разработали оригинальную математическую модель. Экспериментальная проверка модели показала, что она хорошо учитывает взаимосвязь между температурой воздуха и воды, влажностью и скоростью движения воздуха, барометрическим давлением и морфологическими особенностями организма - толщиной жировой складки, ростом и весом (Timbal et al., 1976).

Первая помощь людям, извлеченным

из воды, направлена в первую очередь на быстрейшее восстановление температуры тела, активное согревание всеми имеющимися средствами.

Пострадавших следует растереть спиртом до покраснения кожи и тщательно укутать в любую имеющуюся под руками сухую одежду. Если есть возможность согреть хоть немного воды, резиновые фляги, заполненные ею, кладут на грудную клетку и живот.

Как указывалось выше, прием алкоголя внутрь нецелесообразен, поскольку он угнетает высшие отделы центральной нервной системы.

Если помощь оказывается медицинским персоналом поисково-спасательной команды, имеющим в своем распоряжении резиновые ванночки (в качестве ванночек можно использовать надувные спасательные лодки) и запас горячей воды, самым эффективным способом является быстрое отогревание охлажденных в горячей ванне с температурой 36 - 40°. Таким методом было спасено 70 из 73 человек, доставленных в клинику в состоянии тяжелого охлаждения (Орлов, 1951). Отогревать пострадавшего начинают в воде с температурой 34-36°, постепенно повышая ее до 40°. Процедура прекращается после того, как температура тела поднялась до 34° (Schmidt, 1965; Jessen, Hagelstrem, 1972).

Для ускорения согревания тела пострадавшего кожные покровы необходимо растирать мягкими мочалками. Одновременно проводится интенсивная медикаментозная терапия. Внутривенно вводятся: 60 - 80 мл 40%-ного раствора глюкозы для восполнения энергетических ресурсов организма; 10 мл 10%-ного раствора хлористого кальция и 1 - 2 мл 20%-ного раствора димедрола для предупреждения электролитных расстройств и десенсибилизации организма; 200 - 230 мл 5%-ного раствора бикарбоната натрия, витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> и другие для предупреждения нарушений и корреляции кислотно-щелочного равновесия (Инструкция по оказанию медицинской помощи..., 1982).

Во время автономного плавания на спасательной лодке или плоту нередко у людей в результате долгого пребывания в вынужденной позе, постоянного охлаждения появляются судороги мышц живота, нижних конечностей. Они болезнены, но безопасны и легко устраняются быстрым растиранием сведенных мышц, активными движениями пальцев, стоп.

## ПИТАНИЕ В УСЛОВИЯХ АВТОНОМНОГО ПЛАВАНИЯ

Аварийные пищевые рационы, предназначенные для экипажей, совершающих полеты над акваториями, так же как и рационы, используемые моряками, должны не только компенсировать часть энерготрат, но и способствовать экономии жидкости в организме. По мнению гигиенистов и физиологов, в наибольшей степени этому требованию соответствуют рационы, состоящие из одних углеводов - сахара, леденцов, мармелада и т. п.

Например, американский физиолог М.Хокинс считает, что 100 г углеводов в сутки обеспечивают без каких-либо обменных нарушений экономию белков и воды в течение пяти суток (Hawkins, 1968).

По данным Всемирной организации здравоохранения, рацион из 100 г углеводов и 500 мл воды в сутки обеспечивает жизнедеятельность организма в условиях плавания на спасательной шлюпке в течение пяти суток (The Danger, 1963; Ewing, Millington, 1965).

Со времени второй мировой войны аварийные пищевые рационы для морской авиации создавались главным образом из продуктов, содержащих углеводы. На этом принципе был скомплектован аварийный паек для немецких летчиков, состоявший из шоколада, сухарей и таблеток декстрозы (Hanson, 1955), а также голландский, включавший в себя 760 г концентрата кексовой муки в таблетках и 350 г таблетированной глюкозы (Drecoll, 1967). А например, в английский пятисуточный морской рацион входят 500 г карамели, 50 г конфет с 30%-ной добавкой жира, 500 г сгущенного молока и 500 г галет (Nicholl, 1960).

Интересные данные получили Л. Н. Комаревцев и другие (1961), изучавшие влияние малокалорийного углеводного питания на организм человека в условиях четырехсуточного автономного плавания на плотах ПСН-6.

Заключительное обследование показало, что, несмотря на существенную потерю массы тела (3,7-4,0 кг), испытуемые, питавшиеся рационом из 150 г карамели и сахара (600 ккал/сутки) с добавкой витаминного комплекса при водопотреблении 0,5 л/сутки, сохраняли удовлетворительное самочувствие. У них отмечался также более нормализованный белковый обмен по сравнению с группой, получавшей концентраты, хлеб и масло (1700 ккал/сутки).

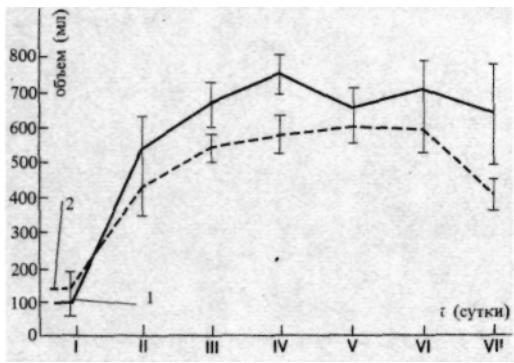


Рис. 134. Водопотребление испытуемых в натурных экспериментах

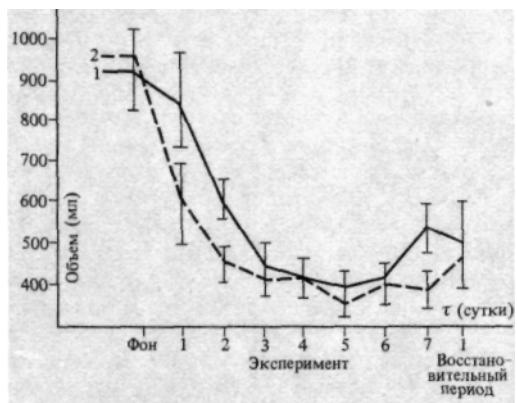


Рис. 135. Диурез испытуемых (натурный эксперимент)

Однако данные, полученные отечественными и зарубежными исследователями, все же не дают четкого ответа на ряд вопросов, имеющих существенное значение для всесторонней сравнительной оценки углеводного и смешанного питания. В связи с этим в 1977 г. нами были проведены специальные эксперименты\*.

Две группы испытуемых находились в течение 7 суток на надувных плотах при  $t$  воздуха  $15 - 26^\circ$  и влажности воздуха 46 - 95%. I группа питалась смешанным рационом, II - состоящим из одних углеводов (карамели).

Суточная калорийность питания в обеих группах не превышала 400 ккал. За время

\* В исследованиях принимали участие В. Н. Усков, И. П. Бобровницкий, П. А. Лозинский.

эксперимента испытуемые I группы выпили  $3800 \pm 128$  мл воды, II -  $3419 \pm 155$  мл.

Результаты исследований показали, что углеводное питание способствовало некоторому снижению почечных водопотерь. У испытуемых первой группы суточное количество мочи составляло в среднем  $580 \pm 60$  мл, во второй мочеотделение снизилось до  $385 \pm 37$  мл/сутки. Кроме того, количество общего азота в суточной моче испытуемых, питавшихся углеводным рационом, оказалось на седьмые сутки эксперимента ниже, чем в первой группе,  $-5,18 \pm 0,28$  г и  $7,73 \pm 0,26$  г соответственно.

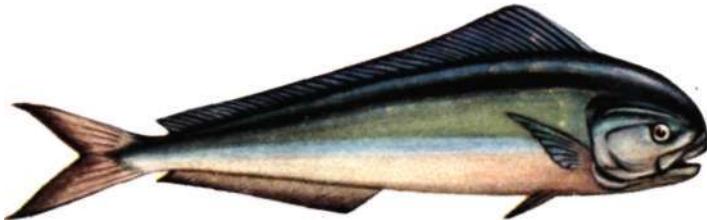
У всех 32 участников эксперимента наблюдалось некоторое снижение концентрации в плазме крови калия (с  $4,7 \pm 0,2$  ммоль/л до  $3,85 \pm 0,15$  ммоль/л) и натрия (со  $147 \pm 0,15$  ммоль/л до  $135 \pm 5,9$  ммоль/л). Вследствие ограничения водопотребления у испытуемых развилась дегидратация 4,5 - 5,0%. На состояние обезвоживания указывали увеличение вязкости крови на 5 - 7 единиц, содержания гемоглобина и эритроцитов, повышение гематокрита на  $10 \pm 3,1$  и  $6 \pm 2,1\%$  соответственно в I и II группах.

За 7 суток эксперимента испытуемые I и II групп потеряли  $6,4 \pm 0,1\%$  и  $7,1 \pm 0,3\%$  от первоначальной массы тела. Анализ объективных данных лабораторных и натурных исследований и субъективных ощущений испытуемых позволяет говорить о некотором преимуществе углеводного питания над смешанным в условиях автономного плавания при умеренных и высоких температурах воздуха (Волович и др., 1979) (рис. 131-135).

В условиях автономного плавания источником дополнительного питания становится все живое, что может дать океан, - рыбы, птицы, млекопитающие, водоросли, планктон. Мясо большинства океанских рыб съедобно даже в сыром виде. Однако при удачном улове его как можно скорее надо завязливать, нарезав тушки тонкими ломтями и чуть присолив. В зависимости от района аварии с помощью рыболовных снастей, имеющихся в аварийных комплектах спасательных плотов и лодок, в летних аварийных укладках, можно отлавливать ставриду, морского окуня, сельдь, тунцов и т.д.

Пожалуй, наибольший практический интерес для людей, оказавшихся среди океана на утлом суденышке, представляет золотистая корифена, или дорада (*Coryphena hippurus*) (рис. 136). Эту стремительную хищную рыбу природа наградила воистину

Рис. 136. Корифена



прекрасным цветным нарядом. Чаще всего встречаются корифены ярко-желтого цвета с зелеными боковыми плавниками и зеленым спинным плавником, широким, словно раскрытый дамский веер. Он тянется от головы с высоким крутым лбом, придающим хищнице некоторое сходство с бульдогом, до самого хвоста, заостренного словно бранши ножниц. Но иногда попадаются сказочные красавицы цвета старой бронзы с многочисленными синими точечками-глазками, голубым хвостом и боковыми плавниками, ослепительно синим спинным плавником. Корифена - довольно крупная рыба. Неоднократно нам удавалось поймать экземпляры длиной свыше одного метра, весившие более 20 кг. Во время экспедиции в тропики мы, как правило, встречали корифен, "дежуривших" возле буев, оставленных на несколько дней для проведения гидрологических исследований. Нередко стаи корифен сопровождают небольшие парусные суда, шлюпки и плоты, стараясь поживиться мелкой рыбешкой, укрывающейся в их тени. Корифену лучше всего ловить на крючки № 10, № 11, № 12, на тройники с приманкой из мяса кальмара или рыбы. При отсутствии приманки можно воспользоваться шоколадной оберткой. Привлеченная блеском серебристых кусочков фольги, корифена набрасывается на них, видимо принимая за летучую рыбку.

Тот, кто хоть раз бывал в тропической зоне океана, никогда не забудет сверкающих стаек летучих рыб, то и дело взмывающих над голубой океанской гладью. Пролетев 50-200 м, словно маленькие серебристые планеры, они бесшумно погружаются в воду, чтобы через несколько секунд снова взмыть над волнами. Нередко в ночные времена они залетают прямо в лодку, привлеченные светом фонаря или светлым пятном паруса.

"Начиная с третьего дня после отплытия, - писал А. Бомбар, - и до самого конца плавания я каждое утро находил в лодке

от пяти до пятнадцати летучих рыб". "Обычно их бывало не меньше полудюжины, - свидетельствует Т. Хейердал, - а однажды утром мы обнаружили на плоту 26 жирных летучих рыб".

Внимание и наблюдательность могут оказать немалую помощь при рыбной ловле. Надо лишь знать признаки приближения рыбьего косяка: тень от планктона, черная рябь от стайки мелких рыбешек, за которыми следует более внушительная добыча, стремительное пикирование фрегатов и чаек, высмотревших в воде косяк рыбы, высокие прыжки дельфинов, занятых охотой.

Если на крючок с наживкой удалось поймать птицу, не надо тратить время на ее очищивание. Практичнее будет надрезать шкурку- и содрать ее вместе с перьями, тщательно удалив толстый подкожный жировой слой, придающий мясу морских птиц неприятный запах и вкус.

Есть в океане еще один источник пищи, который может сослужить хорошую службу людям, потерпевшим бедствие. Это планктон. Его достоинства отмечали многие путешественники. А Тур Хейердал после своего знаменитого путешествия на "Кон-Тики" пришел к твердому убеждению, что "приправленный и как следует приготовленный, он (планктон), без сомнения, может служить первоклассным блюдом".

Как и положено исследователям, мы при первом же удобном случае продегустировали густую, буро-зеленую массу, терпко пахнувшую морем.

Надо сказать честно, что на вид она была весьма неаппетитна. Но преодолев некоторое предубеждение, мы пришли к заключению, что это экзотическое блюдо довольно приятно на вкус и напоминает нечто вроде смеси водорослей с перемолотыми креветками.

Однако как скажется на здоровье человека длительное питание планктоном? Ответить на этот вопрос решил болгарский

инженер Дончо Папазов. Он успешно просидел на планктонодиете 14 суток, а 2 года спустя привлек к эксперименту свою невесту Юлию, вдвоем с которой пересек на шлюпке Черное море. А в 1974 г. чета Папазовых отправилась на шлюпке "Джу" через Атлантический океан, и в течение почти двух с половиной месяцев планктон поддерживал силы путешественников (Папазовы, 1978). Аллен Бомбар, воздавая должное планктону, приписывал ему и целебные свойства, как источнику витамина С. Однако химический анализ проб планктона, проведенный рядом ученых, показал, что аскорбиновая кислота содержится в нем лишь в небольших количествах (Матузов, 1961).

По нашим данным, содержание аскорбиновой кислоты в планктоне не превышает 5,5-11,5 мг% (Волович, 1976). Следовательно, чтобы покрыть потребности организма в витамине, необходимо ежедневно съедать не менее 400-500 г планктона. Практически отлов такого количества вполне возможен.

Так, в дневное время с помощью одной сетки из газа № 23 (23 отверстия на 1 кв. см) с поверхностных слоев воды нам удавалось собрать за три часа до 100-115 г планктона. Ночью, когда начинается вертикальная миграция веслоногих раков и прочей живности, образующей зоопланктон, улов возрастал в 3-4 раза.

Однако зоопланктон не всегда безвреден для организма человека. Некоторые его представители, и особенно микроскопические морские жгутиконосы динофлагелляты, или перидинеи, крайне ядовиты. Отравление наступает через 10-15 минут, сопровождаясь сильной рвотой, поносом. Появляются сильная слабость, головокружение. Немеют губы, языка, кончики пальцев. Нередко развивается паралич конечностей.

## ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Причины гибели экипажа и пассажиров самолетов и кораблей при аварии в океане могут быть самыми различными.

Одни из них действуют сразу же после попадания в воду - утопление, нападение морских хищников. Время действия других исчисляется часами (гипотермия, перегрев). Сопротивляясь дегидратации организм может в течение нескольких суток, а бороться с голодом - неделями.

В процессе автономного плавания у эки-

пажа спасательных лодок и плотов могут развиться различные заболевания, вызванные неблагоприятным воздействием факторов внешней среды: прямой солнечной радиацией, высокими и низкими температурами окружающей среды. О мерах их предупреждения, защиты и оказания помощи мы уже подробно писали выше. В настоящем разделе мы расскажем о заболеваниях, возникших в результате укачивания, использования в пищу ядовитых рыб, контактов с ядовитыми животными морей и океанов.

## УКАЧИВАНИЕ

Укачивание, или морская болезнь, является состоянием организма человека, возникающим в условиях воздействия комплекса раздражителей при качке судна. Морская болезнь развивается обычно у значительной части людей, находящихся на борту спасательной шлюпки или плота.

При проведении трехсуточного натурного эксперимента в тропической зоне Атлантического океана у всех испытуемых мы наблюдали в той или иной форме признаки укачивания, причем у троих были ярко выражены вегетативные явления (профузная рвота, головокружение с полной утратой работоспособности).

В пятисуточных экспериментах на спасательной шлюпке и надувном плоту ПСН-6 в тропиках Индийского океана из 17 участников 14 страдали различными формами морской болезни, но полная утрата работоспособности отмечалась лишь у одного испытуемого (Волович, 1976).

По данным Р.А.Окунева (1958), у лиц, страдавших морской болезнью, в 95% случаев наблюдалась адинамия и апатия, 83% заболевших жаловались на тошноту, 81% - на отсутствие аппетита, 78% - на головную боль, в 47% случаев отмечалась рвота.

По характеру реакций организма различают две основные формы укачивания. Первая из них протекает с ярко выраженным вегетативными проявлениями - тошнотой, рвотой, профузным холодным потом, обильным слюноотделением, к которым присоединяются головные боли, головокружение, нарушение сердечного ритма (Брянов, Горбов, 1954).

При второй, скрытой форме люди жалуются главным образом на вялость, апатию, сонливость, снижение работоспособности (Копанев, 1970; Graybiel, 1976). Во время морских экспедиций мы неоднократно от-

мечали у ряда участников жалобы на сильную сонливость в период шторма. Способствуют развитию морской болезни, отягоща ее проявление, множество дополнительных факторов. Ими могут оказаться всевозможные запахи пищи, красок, керосина, раздражающие обонятельный анализатор, прием жирной или сладкой пищи, алкоголь, курение, пребывание в замкнутом, плохо вентилируемом помещении и т. д.

Исследования в термокамере и в натуральных условиях показали, что устойчивость человека к укачиванию понижается при высоких температурах воздуха (Юганов, Лапаев, 1972).

Для профилактики морской болезни применяется множество медикаментозных препаратов: аэрон, платифилин, димедрол, дифазин, пипольфен, фенерган, изотиазин, бандирил и др. Их принимают в чистом виде или в различных сочетаниях (Окунев, 1958; Woodet al., 1965, и др.).

Весьма эффективным средством для борьбы с морской болезнью оказывается лекарственный комплекс, состоящий из 0,25 г спазмолитина, 0,025 г супрастина, 0,015 г тиамин бромида, 0,005 г фенамина и 0,5 г анальгина. Так, при воздействии прямолинейного ускорения из 25 неустойчивых к укачиванию людей, принимавших препарат, 19 не испытали никаких признаков морской болезни. После приема комбинированного препарата из 0,05 г скополамина, 0,025 г пипольфена, 0,015 г тиаминбромида, 0,005 г фенамина и 0,5 г анальгина у 15 испытуемых не наблюдалось признаков морской болезни, а у 6 время появления вестибуло-вегетативных рефлексов увеличилось в среднем в 5 раз (Есипов, 1973).

А. Грейбл с сотрудниками получил хорошие результаты, применяя смесь из 25 мг хлористоводородного прометазина и 25 мг сернокислого эфедрина. При этом важное значение имела индивидуальная дозировка препарата (Graybiel et al., 1975).

По мнению Н.Я.Лукомской и М.И.Никольской (1971), из всего огромного арсенала средств против укачивания наибольший эффект оказывают производные беладонны - скополамин и гиосциамин.

Для предупреждения морской болезни лекарственные препараты целесообразно принять сразу же после посадки на спасательные лодки, плоты, если волнение моря выше 2 - 3 баллов.

В условиях автономного плавания на спасательных шлюпках и плотах при появлении признаков морской болезни рекомендуется

принять горизонтальное положение, слегка запрокинув голову. При этом неприятные ощущения обычно уменьшаются. Такая поза устраниет добавочные ускорения, возникающие при активных и пассивных движениях головы, и уменьшает смещение внутренних органов по отношению к диафрагме. Кроме того, при горизонтальном положении тела отолиты будут находиться в условиях наименьшего раздражения (Вожжева, Окунев, 1964).

Способствует уменьшению укачивания оптическая фиксация неподвижной точки горизонта, удаленных волн, облаков. При подташнивании облегчают состояние глубокие, ритмичные (10 - 12 раз в минуту) вдохи в момент подъема лодки на гребень волны, сосание кристаллов лимонной кислоты, кислой карамели, жевание "резинки" и т. п.

Помимо неприятных субъективных ощущений, снижения работоспособности морская болезнь чревата еще одной опасностью. Обильные рвоты, усиление потоотделения увеличивают потери организмом жидкости, а следовательно, ускоряют обезвоживание.

Надо также иметь в виду, что, попадая за борт, рвотные массы могут привлечь к плоту акул. Поэтому, если есть возможность, их надо собирать в пластиковые мешочки точно так, как это делается в самолетах.

## ЯДОВИТЫЕ ЖИВОТНЫЕ

Среди океанских просторов, в прибрежной зоне, среди скал, в тихих лагунах коралловых атоллов и болотистых зарослях мангров встречается немало ядовитых рыб, пресмыкающихся, медуз, моллюсков, представляющих в той или иной степени опасность для человека. Встреча с ними часто бывает неожиданной, а последствия весьма серьезными.

## ЯДОВИТЫЕ МЕДУЗЫ

Это произошло на пятый день эксперимента в океане. К 12 часам дня жизнь в шлюпке становилась нестерпимой. Единственным спасением от жгучих лучей солнца была вода. Правда, о купании нечего было и помышлять, так как рядом со шлюпкой кружили акулы, но, зачерпывая пригоршни воды, мы то и дело устраивали себе маленький освежающий душ. Герман Лебе-

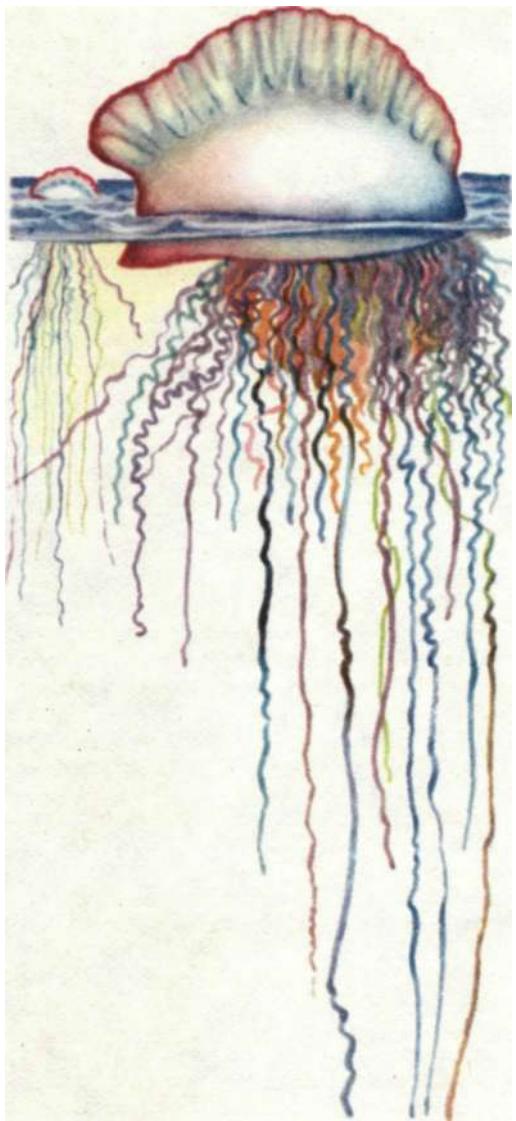


Рис. 137. Физалия

дев, перегнувшись через борт, набрал в ладони воду, но вдруг отдернул руку и откинулся на банку. На его предплечье расплылось багровое пятно, в центре которого выссыпали мелкие пузырьки, словно от ожога крапивой.

"Кажется, меня какая-то гадость укусила", - пробормотал он, испуганно потирая руку.

Мы кинулись к борту. На сине-голубой поверхности воды тихо покачивались фио-

летово-розовые шары, похожие на мыльные пузыри. Это были физалии - медузы сифонофоры\* (рис. 137).

Между тем Герману становилось все хуже. Краснота и опухоль поползли кверху, перешли на плечо. Боль охватила грудные мышцы. Стало трудно дышать. Пульс участился, стал прерывистым. Он стонал, охал, судорожно глотая воздух. Тут уж мы забеспокоились не на шутку. В ход былпущен весь арсенал средств антигистаминных, болеутоляющих, сердечных. Руку обильно промыли, не жалея пресной воды, обработали спиртом. Боль начала стихать, а через полтора часа совсем исчезла. И лишь яркая краснота еще напоминала о пережитом приключении (Волович, 1969).

Физалия (*Physalia arretusa*), доставившая нам столько волнений, - удивительное создание, получившее название свое по имени доктора Мари Физаликс, которая открыла ее и описала. Это целая колония полипов, выполняющих различные "обязанности". На плаву ее поддерживает овальный плавательный пузырь - пневматофор до 20 - 30 см длиной и 8-10 см шириной, заполненный газовой смесью, состоящей из 12 - 15% кислорода, 1,18% аргона и азота (Брем, 1948).

Пузырь - сложный гидростатический аппарат, изменяющий в зависимости от условий свой удельный вес. Стоит усилиться волнению, как стенки-гребни немедленно сокращаются, излишек газа выдавливается, и физалия, словно подводная лодка, идет на погружение. Как только наступает затишье, особые железистые клетки заполняют опустевшие емкости газом, и сифонофора вновь всплыивает, сверкая на солнце голубыми, фиолетовыми и пурпурными красками. Эта яркая расцветка и послужила причиной, по которой физалию назвали "португальским линейным кораблем" (португальские моряки, как правило, ярко краскашивали свои каравеллы)...

Интересно, что форма пузыря у физалий, живущих в северном и южном полушариях, различна, и они никогда не встречаются на "чужой территории". Эта особенность помогает сифонофоре противостоять силе вращения Земли, силе Кориолиса, и обеспечивает "северным" сифонофорам движение влево, а "южным" - вправо, являя еще один яркий пример естественного отбора.

\* Сифонофоры - особая группа кишечнополостных животных, ведущая плавающий образ жизни и состоящая из сросшихся в одну колонию полипов.

Трубчатый нежно-голубой полип отвечает за пищеварение физалии, другой полип ведает размножением, а длинные, достигающие 30 м щупальца-арканчики, унизанные пузырьками стрекательных клеток-нематоцист, обеспечивают колонию питанием и защищают от врага. Каждый пузырек наполнен жидкостью, содержащей ядовитые вещества. Внутри нематоциста свернута спиралью зазубренная стрекательная нить, и стоит прикоснуться к щупальцам, как нить, распрямившись, вонзается в тело жертвы отравленной стрелой.

Яд физалий напоминает по своему нервно-паралитическому действию яд кобры. Введение даже небольшой дозы яда под кожу лабораторным животным - морским свинкам, собакам, голубям - оказывалось для них смертельным. Он необычайно стоек к высушиванию и замораживанию, и щупальца сифонофоры, пролежавшие в течение шести лет в холодильнике, прекрасно сохранили свои токсические свойства (Эйбл-Эйбесфельд, 1971). Впрочем, далеко не все морские животные столь чувствительны к яду физалий. Так, рыбка номеус (*Nameus gronovi*), без страха шныряющая между грозными щупальцами, переносит без последствий инъекцию порции яда, одной десятой которой хватило бы, чтобы умертвить крупную рыбу. А хищный моллюск гляукус (*Glaucus*), похожий на синюю ветку причудливого растения, поедает физалию, не страшась ее яда.

Но для человека яд сифонофоры крайне опасен. Описаны случаи гибели людей после обширных ожогов, нанесенных ее стрекательным аппаратом (Пигулевский, 1968).

"Я почувствовал нестерпимую боль, - так описывает нападение физалии один из пострадавших, - как будто рука погрузилась в кипящее масло. Но это был не "жгучий поцелуй", это был страшный сокрушительный залп стрекательных батарей физалии. Через несколько минут кисти рук оказались парализованными. Щемящая боль распространилась на лимфатические узлы под мышками. Кожа на кистях посинела, вздулась и засияла. Одновременно начали ощущаться сильные рези в желудке, приступы удушья, судороги. В течение часа они повторились дважды. Боль стала утихать через два часа, а затем все явления исчезли" (Просвирнов, Иванов, 1962).

В прибрежных водах Филиппин и Британской Колумбии, у берегов Японии и Сахалина встречается другая ядовитая гидроидная медуза - гонионема (*Gonionemus vertens* Agassiz).

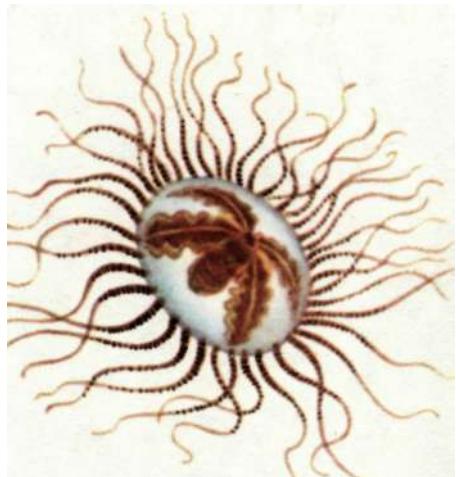


Рис. 138. Гонионема

Сквозь прозрачную ткань ее маленького, всего 17 - 40 мм в поперечнике, колокола, по краям которого свешивается 60 - 80 щупалец, видны четыре коричнево-красных радиальных канала, образующих крест (Микулич, 1951). За этот своеобразный рисунок жители Приморья и Сахалина и называют ее "крестовичок" (рис.138).

Гонионема избегает открытого моря, предпочитая густые заросли морской травы зостеры.

Впервые картина отравления была подробно описана в 20-х годах доктором А.Э.Бари (1922). Обычно прикосновение щупалец медузы вызывает резкую боль, напоминающую боль от ожога. Кожа краснеет и покрывается мелкими белыми пузырьками.

Явления общей интоксикации возникают сразу же после стрекания или через 15 - 20 минут. Появляется ощущение удушья (особенно затруднен выдох), боли в пояснице, в суставах конечностей. Немеют пальцы. Пострадавшие жалуются на одышку, стеснение в груди. Острый период длится 4 - 5 суток, а затем явления идут на убыль и исчезают без каких-либо последствий (Лазуренко и др., 1950; Гончарова и др., 1951).

Но особенно опасна для человека совершенно прозрачная, а потому незаметная в воде небольшая медуза (диаметр ее колокола не более 45 мм) - морская оса (*Nigropex Fleckeri*). Яд ее настолько токсичен, что, ослабленный в 10 000 раз, убивает морскую свинку через десять секунд после

инъекции (Внимание! Морская оса, 1968). Человек, ужаленный морской осой, нередко погибает через несколько минут от паралича дыхания (Хасс, 1959).

В конце 60-х годов австралийский ученик Р.Джордж, изучавший опасных морских животных тропических морей, опубликовал любопытные данные о причинах гибели людей в австралийских водах. Оказалось, что морская оса имеет на своем счету гораздо больше жертв, чем самая хищная из акул. Только в 1944 г. у берегов Австралии было зарегистрировано сто смертных случаев, виновником которых была морская оса (Горский, 1960).

Не менее токсичен яд кубомедузы - хиропсалмус (*Chiropsalmus quadrigatus* Haeckel), встречающейся в водах Южных морей (Halstead, 1965).

Яд медуз весьма сложен по своей природе и разнонаправлен по действию. В его состав входят: тетрамин, вызывающий паралич нервных окончаний; талассин, поражающий кровеносную систему; конгестин, обладающий анафилактическим действием, повышающий чувствительность организма к остальным компонентам яда и влияющий на дыхательный центр, и, наконец, гипнотоксин, воздействующий на центральную нервную систему, вызывающий оцепенение и сонливость (Талызин, 1970; Carten, 1943).

Менее опасными, хотя достаточно болезненными, оказываются ожоги, вызванные актиниями и кораллами, яд которых содержит тетрамин. "Однажды простое прикосновение одной из ветвей коралла к моему лицу причинило мгновенную боль, которая, как и обычно, усилилась по истечении нескольких секунд и, оставаясь на несколько минут очень резко, чувствовалась еще полчаса спустя" - так описывает ожог кораллом Чарльз Дарвин (1977).

Особенно болезненны ожоги, вызванные жгучим кораллом (*Millepora alcicornis* Linneus) - ложным кораллом, встречающимся среди коралловых зарослей Красного и Карибского морей, в Тихом и Индийском океанах. Нередко после "ожогов" на коже образуются долго не заживающие язвы (Колдуэлл, 1965).

## МОРСКИЕ ЗМЕИ

В тропических водах Индийского и Тихого океанов, у Панамского перешейка и в Персидском заливе, у берегов Индии и Новой Гвинеи часто встречаются змеи,



Рис. 139. Ластохвост синеполосый



Рис. 140. Пеламида двуцветная

ведущие морской образ жизни. Это подсемейство змей - морские змеи (Hydrophidae) - насчитывает около 54 видов, из которых многие весьма опасны для человека. На первый взгляд морские змеи напоминают не столько своих земных сородичей, сколько угревидных рыб. Они невелики по размеру, лишь изредка попадающиеся экземпляры, достигающие 3 м. Тело их с небольшой головой, круглое в передней части и сильно сплющенное с боков в средней, заканчивается коротким плавательным хвостом, напоминающим лопасть весла, поставленную вертикально.

Типичный представитель гидрофин - ластохвост синеполосый (*Distira cyanocincta*). Его нетрудно узнать по оливково-зеленой шкурке, покрытой черными поперечными полосами и кольцами (рис. 139).

Широко распространена в прибрежных водах теплых морей пеламида двухцветная

(*Pelamis platurus*) - небольшая темно-бурая змея с желтым брюхом и характерным лимонно-желтым хвостом, украшенным крупными черными пятнами (рис. 140).

При наблюдении за поведением пеламид в неволе во время плавания на "Витязе" обращала на себя внимание одна из характерных особенностей морских змей. Быстрые и ловкие в воде, вытащенные на палубу, они становились вялыми, неподвижными.

Морские змеи сами редко нападают на людей. Но, извлекая улов из сети, купаясь у берега в местах с густой морской растительностью или во время переходов по таким участкам, можно столкнуться со змеей и получить укус. Яд некоторых морских змей по силе нейропаралитического действия сходен с ядом кобры и даже пре-восходит его в 8 - 10 раз (Крепе, 1963). По некоторым данным, токсичность яда гидрофин еще более значительна (Halstead, 1959; Naval. Med. res., 1967). Однако само отравление развивается довольно медленно, и иногда проходит несколько часов, прежде чем появятся первые симптомы, из которых наиболее характерные - спазма челюстных мышц и опущение век.

Вот как описывает А. Брэм случай гибели человека от укуса морской змеи. "Когда в 1837 г. английское военное судно "*"Algerine"* стояло на якоре на Мадрасском рейде, была поймана морская змея.

Один из матросов до тех пор рассматривал и трогал ее, пока она не укусила его в указательный палец правой руки. Через два часа у него вдруг сделалась рвота, скоро после того пульс стал слабым и по временам прекращался; зрачки были расширены, но сужались под влиянием света; на коже выступил холодный пот, и выражение лица становилось более тревожным и все более обнаруживалось общее и тяжелое болезненное состояние. Скоро наступил паралич горлани, который существенно затруднял дыхание; края раны и ближайшие части руки опухли. Опухоль распространилась потом по всей правой стороне, а шея и лицо приняли пятнистый пурпурный и серый цвет... Дыхание становилось все труднее, изо рта вытекала темно-бурая волокнистая масса, затем наступило беспамятство, и еще до истечения четвертого часа после укуса больной умер" (1895).

Известный французский мореплаватель Л. Бугенвиль описал картину отравления матроса с фрегата "Будэз", укушенного морской змей у берегов Новой Британии.

Действие яда сказалось через полчаса. "Матрос внезапно почувствовал страшную боль во всем теле, место укуса на левой стороне тела потемнело и стало распухать на глазах" (1961). Больной выжил, но потребовалось несколько дней, чтобы к нему вернулась работоспособность.

## ЯДОВИТЫЕ РЫБЫ

Среди рыб, населяющих тропические воды, попадается немало видов, которые природа наделила ядовитым оружием.

Ядовитые шипы у рыб расположены в самых различных местах. Например, у звездочета (*Uranoscopus scaber*) они находятся на жаберных крышках, по одному с каждой стороны; у зигановых (*Siganidae*) в ядовитые шипы превратились первый и последний лучи брюшных плавников.

Шипы бывают самой различной формы - длинные, тонкие, словно пики, изогнутые, как хирургические иглы, гладкие и зазубренные.

Рыбы-хирурги из семейства *Acanthuridae* снабжены всего одной такой колючкой, расположенной у хвостового плавника; рыбы-жабы, принадлежащие к семейству *Batrachoidae*, имеют по два спинных и два украшающих жаберные крышки острых шипа, а вот, например, крылатка (*Pterois volitans*) имеет целый арсенал, состоящий из 18 ядовитых шипов. Кстати, красная крылатка из семейства морских ершей (*Scorpaenidae*), известная также под именем рыбы-зебры, рыбы-бабочки, является одним из самых ядовитых обитателей тропических вод.

Погрузившись в воды лагуны кораллового атолла, на небольшой глубине можно встретить эту удивительно красивую рыбку, раскрашенную, словно зебра, коричневыми или розоватыми полосками. Она будто парит в воде, чуть шевеля прозрачными лентовидными плавниками. Но эти изящные, нежные плавники-веера скрывают длинные тонкие ядовитые шипы. Их укол, как удар тока, вызывает острую, пронизывающую боль. Французский кинооператор Марсель Изи-Шварт, однажды в Тихом океане испытавший на себе укол луча крылатки, писал: "Сунув руку под камень, я вдруг почувствовал сильный укол, похожий на тот, который случается при прикосновении к оголенному электрическому проводу. Боль была такой невыносимой, что пришлось сжимать зубы... С каждым часом мои надежды гасли все больше, взор затягивала

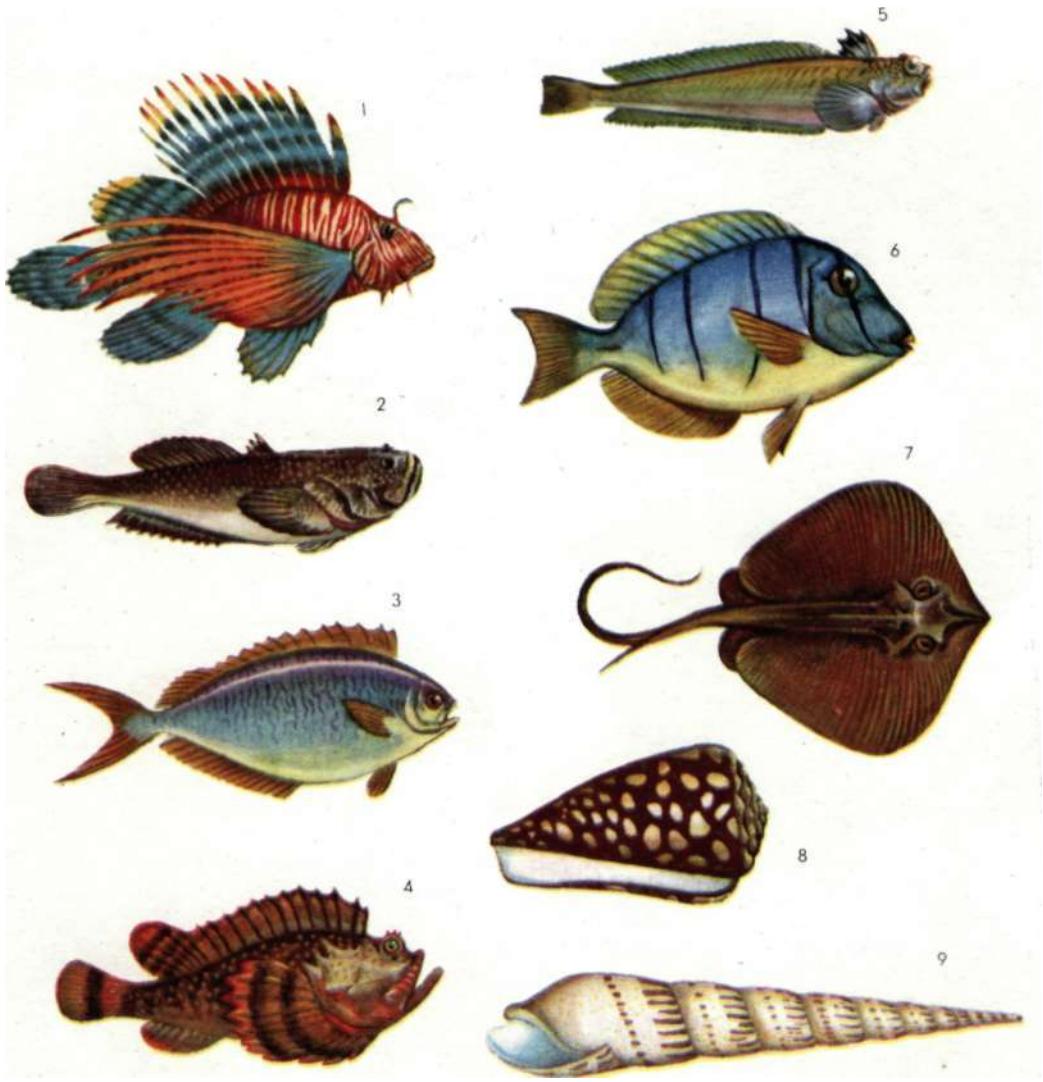


Рис. 141. Рыбы и моллюски с ядовитыми шипами: 1-крылатка, 2-талассофорина, 3-зиган, 4-камень-рыба, 5-морской дракончик, 6-хирург, 7-скат, 8-конус, 9-теребра

пелена. Рука онемела полностью. Только на шестом часу наступило некоторое улучшение - боль стала постепенно утихать и наконец исчезла" (Изи-Шварт, 1973).

Крайне опасен для человека яд бородавчатников (*Synanceidae*), особенно одного из представителей этого семейства - бугорчатки ужасной, или камень-рыбы (*Synanceia horrida*). Эта небольшая, до 40 см, рыба с уродливой головой и причудливым, лишенным чешуи телом, покрытым множеств-

вом бородавок, была впервые описана французским естествоиспытателем Ф. Коммерсоном в конце XVIII в. Ее короткие, крепкие, как железо, шипы скрыты в толще бородавчатой кожи. Это 13 лучей-колючек спинного плавника, 3 - анального и 2 - брюшного, снабженных валикообразными ядовитыми железами. Бугорчатка - донная рыба и большую часть жизни проводит, зарывшись в песок, прижаввшись к расщелине скалы или затаившись среди зарослей кораллов.

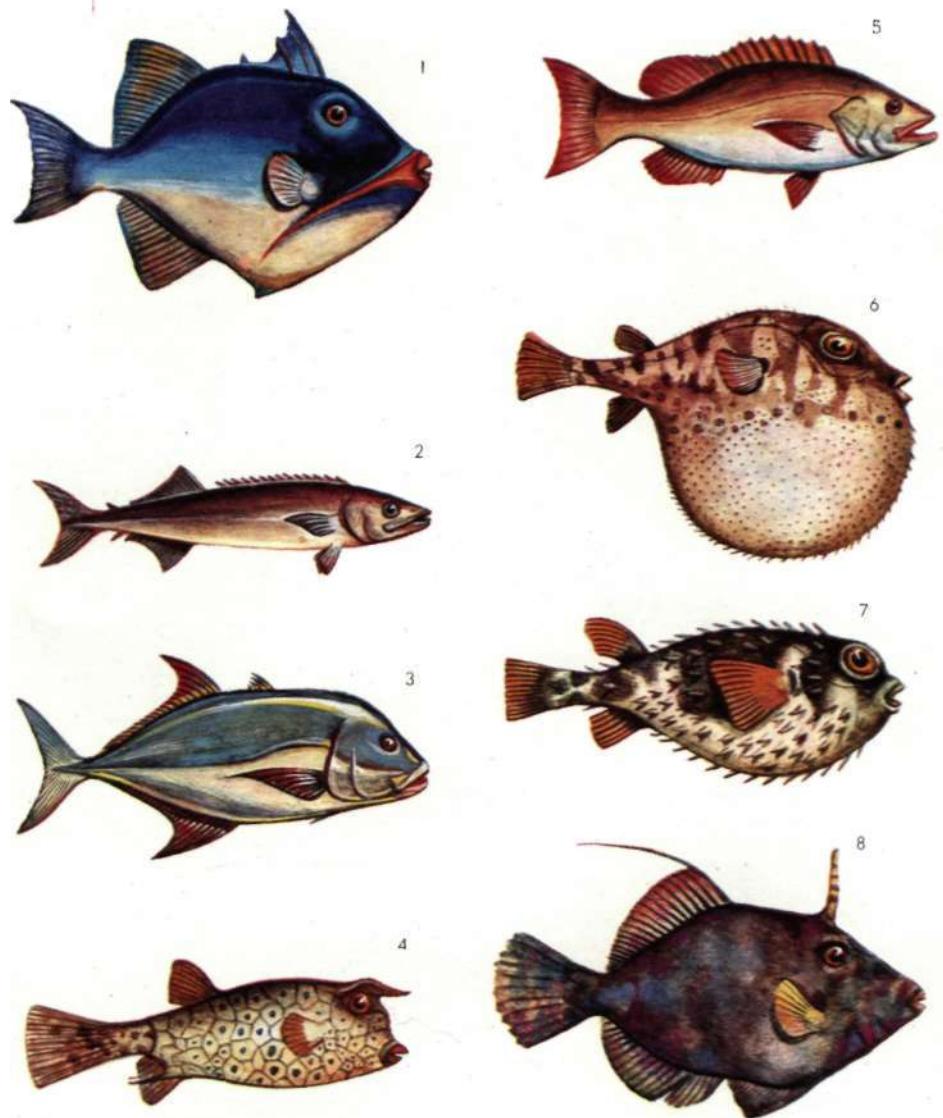


Рис. 142. Рыбы с ядовитым мясом: 1-спинорог, 2-комефорус, 3-коранр, 4-кузовок, 5-богар, 6-фугу, 7 -еж-рыба, 8-спинорог косматый

Она так похожа на бурый обломок камня, что заметить ее нелегко. Бродя по мелководью лагуны, можно невзначай наступить на нее, и тогда стреляющая боль пронизывает человека с ног до головы. Нередко после укола пострадавший теряет сознание. Кожа вокруг раны становится синюшной, окруженной воспалительным венчиком. К пораженной конечности нельзя прикоснуться. Больной кричит, мечется. Развивается паралич конечностей. Опухоль

ползет вверх, захватывает голень, бедро. Нередко эти явления сопровождаются сердечной недостаточностью, бредом, рвотой, судорогами, кожа у места укола некротизируется. Явления нарастают в течение 5-8 часов, но затем могут пойти на убыль. Смертельные исходы не являются редкостью (Halstead, 1967).

К числу ядовитых, хотя и менее опасных, чем описанные выше крылатки и бородавчатники, относятся средиземномор-

ский талассофорин (*Thalassophrynae reticulata*), морские дракончики из семейства *Trachinidae* и морские ерши (*Scorpenidae*), встречающиеся в Атлантике, Средиземном и Черном морях.

Вместе с тем описаны тяжелые формы отравления, вызванные ядом морского дракончика (Сальников, 1956). О таком случае нам сообщил А. В. Запорожец. В сентябре 1974 г. во время рыбной ловли ему на крючок попался морской дракончик размером 10 - 15 см. Когда он снимал рыбку с крючка, в мякоть первой фаланги указательного пальца правой руки вонзился шип спинного плавника. Сильная стреляющая боль в пальце через несколько секунд стала настолько нестерпимой, что он чуть не потерял сознание. "Предложи кто-нибудь отрубить палец-согласился бы не задумываясь". Палец набух, посинел. Через 2 - 3 минуты опухоль стала быстро увеличиваться в размерах, распространившись на предплечье. На лбу выступил холодный пот. Пульс участился до 140 ударов в минуту. Температура тела подскочила до 39°.

Вся правая рука покраснела, сильно отекла. Новокаиновая блокада в области запястья и введение промедола не уменьшили страшных, стреляющих болей. У пострадавшего отмечались сумеречное состояние, одышка, перебои в сердце. Боль стала стихать лишь через 6 - 7 часов. Общее состояние улучшилось только на четвертые сутки, однако опухоль не спадала в течение последующих 20 дней.

Через 3 недели неожиданно поднялась температура до 40°, сопровождавшаяся ознобом, учащением пульса. Опухоль вновь увеличилась в размерах. Появились признаки лимфоденита подмышечных желез и лимфангоита. На месте укола образовался синюшный пузырь с мутным содержимым размером в трехкопеечную монету.

Все эти явления держались в течение трех суток, а затем стали стихать после наложения повязки с синтомициновой эмульсией и введения антибиотиков. Отек плеча и предплечья держался около 1,5 - 2 месяцев. Участок тканей вокруг ранки покернел и некротизировался. В дальнейшем развилась контрактура первой и второй фаланги указательного пальца.

Особое место занимают скаты-хвостоколы *Trigon pastinaca*, *T. limma*, *T. grabatus* и др., ядовитый аппарат которых состоит из длинного, 10-50-санитметрового, зазубренного шипа и желез, вырабатывающих яд нейротропного действия. Укол хвостокола

напоминает удар тупым ножом. Боль, быстро усиливаясь, через 5 - 10 минут становится совершенно нестерпимой. Местные явления (опухоль, покраснение) сопровождаются обмороком, головокружением, нарушением сердечной деятельности. В легких случаях выздоровление наступает быстро, тяжелые - могут привести к смерти от паралича сердца (Чеботарева-Сергеева, 1971).

В тропиках встречаются различные рыбы, в мясе и внутренних органах которых содержатся токсические вещества, опасные для здоровья человека. К таким рыбам относятся представители семейства двузубых (*Diodontidae*), в частности причудливая еж-рыба (*Diodon hystrix*), которая в минуту опасности набирает воздух и вслывает на поверхность, превращаясь в шар, покрытый колючими иглами; семейства молид (*Molidae*), например луна-рыба (*Mola mola*), чья печень, икра и молоки весьма ядовиты; представители широко распространенного в Тихом, Индийском и Атлантическом океанах семейства спинороговых (*Balistidae*) (рис. 137, 1,8).

Но особенно тяжелые отравления вызывают печень, икра, молоки рыбы, называемой японцами фугу (*Tetradon Vermicularis*).

Ее округлое тело, лишенное чешуи, окрашено в серо-коричневые тона, брюшко - белое. На спине и боках видны червеобразные и круглые темно-коричневые пятна. Челюсти фугу с четырьмя долотовидными зубами образуют своеобразный клюв, разделенный посередине швом.

Тетродотоксин - действующее начало яда фугу - был открыт японским ученым Тахара. Тетродотоксин поражает отростки нервной клетки - аксоны, блокируя передачу нервных импульсов. Он в 10 раз ядовитее знаменитого курара, а по своей активности в 160 тыс. раз превосходит кокаин (Кнуниэн, Костяновский, 1965).

Первому описанию симптомов отравления тетродотоксином мы обязаны английскому мореплавателю Джеймсу Куку, на себе испытавшему его действие\*.

В 1776 г. Д. Куку высадился на берег острова, названного им Новой Каледонией. "Один из моих спутников приобрел рыбу неизвестного вида. Она имела огромную длину и уродливую голову. К назначенному часу зажарили лишь одну печень. В три часа ночи мы оба почувствовали себя очень пло-

\* Д. Куку отравился рыбой *Pleuianacant-hus seleuatus* из семейства *Tetodontidae* (Whitlet, 1940).

хозяйства. Симптомами отравления была почти полная потеря чувствительности и онемение конечностей. Я потерял способность ощущать вес вещей. Горшок емкостью в квартиру, наполненный до края водой, и перо оказались мне одинаковыми по весу. Своевременно принятное рвотное помогло нам. Утром околела одна из свиней, которая съела внутренности рыбы" (Кук, 1948).

Для отравления ядом фугу характерны такие симптомы, появляющиеся через 10 - 15 минут после еды, как зуд губ и языка, расстройство координации движений, обильное слюноотделение, мышечная слабость. 60% людей, отравившихся фугу, погибают в течение первых суток (Осипов, 1976). Только за один 1947 г. в Японии было зарегистрировано 470 случаев смертельных отравлений ядом фугу, а с 1956 по 1958 г. - 715 случаев (Lineweaver, 1967).

## ЯДОВИТЫЕ МОЛЛЮСКИ

При обычных условиях практически все моллюски, населяющие моря и океаны, съедобны. Однако в отдельных случаях некоторые из них становятся опасными для человека. Это странное превращение - результат бактериального заражения моллюсков или следствие того, что, питаясь ядовитыми динофлагеллятами, они сами приобретают токсические свойства.

К таким моллюскам относятся сердцевидка (*Cardium edule*), донакс (*Donax sericea*), спизула (*Spisula solidissima*), синяя ракушка (*Schizothaerus nuttalli*), мия (*Mya arenaria*), калифорнийская мидия (*Mytilus californianus*), съедобная мидия (*Mytilus edulis*), волселла (*Volsella modiolus*) и др.

Отравление моллюсками может протекать по желудочно-кишечному типу - с тошнотой, рвотой, поносом, желудочными спазмами, возникающими через 10 - 12 часов после приема пищи; по аллергическому типу - с покраснением и отеком кожи, мелкой кожной сыпью, зудом, головной болью, опуханием языка. Наиболее тяжелой формой является паралитическая. Для нее характерны появления жжения и зуда губ, языка, десен. К ним присоединяются головокружение, боли в суставах, нарушение глотания, слюнотечения. Нередко развиваются параличи мышц. В тяжелых случаях отравления заканчиваются гибелью пострадавшего.

При сборе съедобных моллюсков и рако-

образных на мелководье тропических побережий невольно привлекают внимание большие, ярко окрашенные раковины, в которых скрываются их грозные обитатели - ядовитые моллюски конус. Это представители многочисленного (более 1500 видов) семейства Conidae. Размеры раковин варьируют от 6 до 230 мм, окраска их разнообразна и причудлива, но все они имеют характерную конусовидную форму (Hinton, 1972). К наиболее опасным относятся географический конус (*C.geographus*), чьи крупные раковины красивой кремово-белой окраски украшены коричневыми пятнами и полосами; *C.magus* с небольшими беловатыми пятнистыми раковинами; *C.stercusmuscarum*, чья беловатая раковина усыпана черными точками; *C.satus*, имеющий черную с белыми пятнами раковину; коричнево-голубой *C.monachus*.

К числу крайне ядовитых относится также *C.tulipa*. Его небольшая, закрученная на конус раковина, голубая, розовая или красно-коричневая, покрыта белыми и коричневыми точками и спиралями. Мраморный конус (*C.marmoratus*) можно узнать по крупной белой раковине с многочисленными треугольными черными пятнами, придающими ей мраморность. Блестящие, словно полированные, раковины *C.textil* отличаются пестрым орнаментом из коричневых и белых точек и спиралей.

Конусы очень активны, когда к ним прикасаются в их среде обитания. Их токсический аппарат состоит из ядовитой железы, связанной протоком с твердым хоботком радулоид-теркой, расположенной у широкого конца раковины, с острыми шипами, заменяющими моллюску зубы. Если взять раковину в руки, моллюск мгновенно выдвигает радуло и вонзает в тело шипы. Укол сопровождается остройшей, доводящей до потери сознания болью, онемением пальцев, сильным сердцебиением, одышкой, иногда параличом. На островах Тихого океана зарегистрированы случаи смерти собирателей раковин от укола конусов (Зал, 1970).

К ядовитым моллюскам также относят теребру (*Terebra maculata*). Его раковина, похожая на длинный узкий конус, имеет своеобразный рисунок в виде многочисленных белых пятен, разбросанных по коричневому или черному фону.

В 1962 г. Пасторовский институт провел в Новой Кaledонии исследования моллюсков, которые были причиной гибели нескольких лиц, и издал специальный документ, заканчивающийся словами: "Собирай

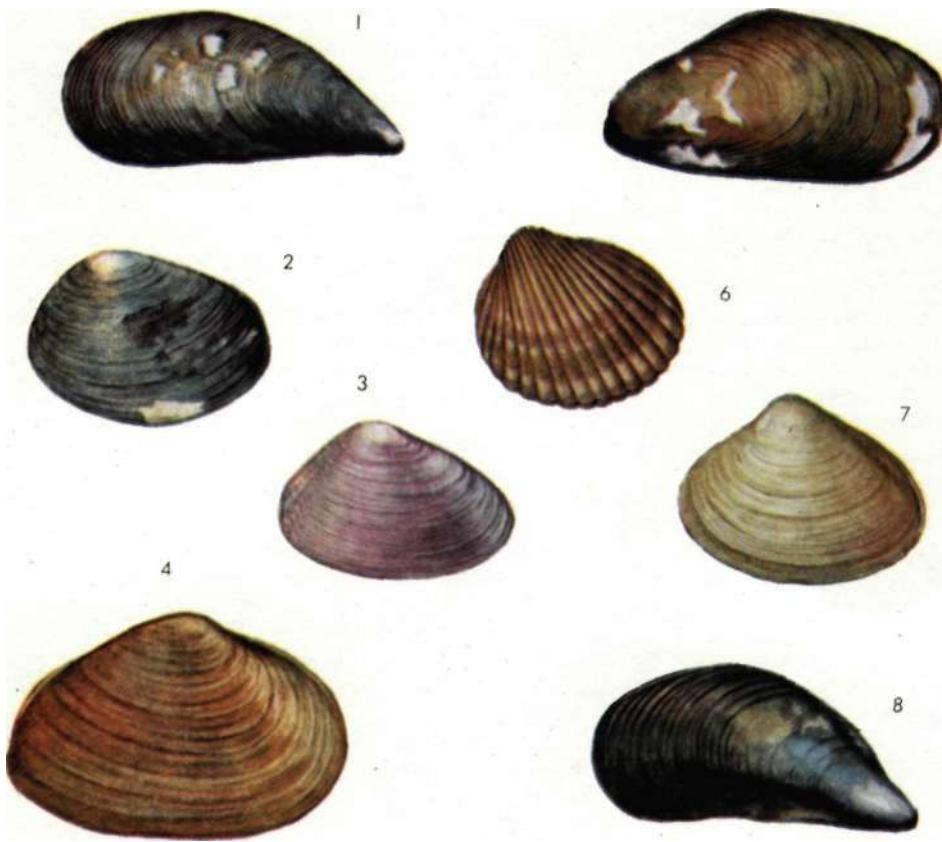


Рис. 143. Моллюски: 1-съедобная мидия, 2-синяя ракушка, 3-донакс, 4-мия, 5-вол-  
селла, 6-сердцевидка, 7-спизула, 8-калифорнийская мидия

раковины, помните - вы шагаете по минному полю".

Определенную опасность для человека представляют морские ежи (*Echinoidea*), покрытые сплошным панцирем из множества игл. Они очень тонкие, ядовитые, и каждая жалит на свой манер.

Иглы настолько остры и хрупки, что, проникнув глубоко в кожу, тут же обламываются и извлечь их из ранки крайне трудно. Помимо игл ежи вооружены маленькими хватательными органами - педицилляриями, разбросанными у основания игл.

Яд морских ежей не опасен, но вызывает жгучую боль в месте укола. А вскоре появляется краснота, припухлость, иногда наблюдается потеря чувствительности и вторичная инфекция.

## ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ

Лучший метод профилактики от ожогов медуз и уколов ядовитых рыб и моллюсков - осторожность. Осторожность при разборе улова в сетке, при снятии рыб с крючка, осторожность и внимательность при сборе моллюсков в поисках пищи среди кораллов, на участках, заросших водорослями. Брать раковину моллюска можно только за узкий конец, т. е. там, где нет радулы, и ни в коем случае не класть на руку.

Если же человек подвергся нападению ядовитого животного, помочь должна быть оказана без промедления.

При ужалывании медузами пораженное место тщательно обмывают водой с мылом,

обрабатывают раствором марганцовокислого калия (1:5000), смазывают растительным маслом или синтомициновой эмульсией.

При поражениях, вызванных физалией, рекомендуются средства для предупреждения шока (1-2 мл 0,1%-ного морфина или 1-2 таблетки промедола), сердечные и дыхательные средства, антигистаминные препараты (димедрол), а при остановке дыхания - искусственное дыхание (Miles, 1966, и др.).

Интоксикацию, возникающую от "ожога" гонионемой, лечат введением подкожно 1,0 мл 0,1%-ного раствора адреналина или 1,0 мл 5%-ного эфедрина (Брехман, Минут-Сорохтина, 1951; Наумов, 1960). В качестве обезвреживающего и мочегонного внутривенно вливают 30-40 мл 40%-ного раствора глюкозы.

А. Э. Бары (1922), А. В. Иванов, А. А. Стрелков (1949) рекомендуют небольшие дозы алкоголя, однако, по мнению других авторов, алкоголь противопоказан, так же как морфий и атропин (Лазуренко и др., 1950; Сорохтин, 1951).

При укусах ядовитых морских змей, уколах шипами ядовитых рыб или моллюсков лечебные мероприятия ведутся в трех направлениях: нейтрализации и удаления яда, облегчения боли и борьбы с шоком, предотвращения вторичной инфекции. Необходимо, не теряя времени, немедленно отсосать яд. Если от момента укуса прошло не более 3-5 минут, определенную пользу могут оказать наложение жгута на конечность выше места укуса и крестообразные разрезы ранки (Пигулевский, 1964; Halstead, 1954). Для облегчения боли пораженную конечность следует на 30-60 минут поместить в ванночку с горячей водой. Рекомендуются инъекции новокаина в область раны (3-5 мл 0,5-2%-ного раствора), примочки со спиртом, нашатырным спиртом или концентрированным раствором марганцовокислого калия. Некоторые авторы считают полезным прием внутрь раствора марганцовокислого калия (1:5000) по столовой ложке 7-8 раз в день (Сальников, 1956).

Для борьбы с болевым шоком применяют введение под кожу 1,0 мл 0,1%-ного раствора морфина или 2,0 мл 2%-ного раствора пантопона\*, сердечные препараты,

дыхательные аналептики, обильное горячее питье и небольшие дозы алкоголя.

При уколах шипами крылатки эффективным средством оказывается нашатырный спирт, 3-5 мл которого принимают внутрь в слабом растворе (Кларк, 1968). Для предупреждения вторичной инфекции рану тщательно очищают от обломков игл, шипов, а затем обрабатывают дезинфицирующим раствором (спиртом, марганцовкой и т. п.) и накладывают стерильную повязку. Пораженную конечность фиксируют шиной из любого подручного материала и обеспечивают пострадавшему полный покой.

Наступив на морского ежа, следует, выбравшись на берег, немедленно извлечь из раны обломки игл и педициллярий, смызгать ранку спиртом и, если возможно, сделать горячую ванну (Райт, 1961).

Ядовитую рыбу не всегда удается распознать по внешнему виду, особенно людям, впервые оказавшимся в тропических водах, однако некоторые внешние признаки могут вовремя насторожить человека и предотвратить отравление. Специалисты не рекомендуют употреблять в пищу рыб ярких расцветок (это в первую очередь рифовые рыбы), лишенных боковых плавников, чешуи, имеющих округлую форму, черепахообразную голову, клювовидные челюсти, а также рыб малоподвижных, с кожными язвами и наростами, с кровоизлияниями и опухолями внутренних органов (Halstead, 1958). Но даже в тех случаях, когда вид рыб хорошо известен, необходимо помнить, что икра, молоки, печень всегда потенциально опасны для человека.

При отсутствии другой пищи и невозможности точно определить, насколько безопасно есть пойманную рыбу, мясо ее рекомендуют нарезать тонкими ломтиками, вымачивать в воде 30-40 минут, а затем, сменив воду, варить до готовности.

Собранных моллюсков следует хорошо промыть перед варкой, а после приготовления бульон слить, ибо он может содержать токсические вещества. Поскольку они сконцентрированы главным образом в органах пищеварения, в сифоне, черном мясе и жабрах, есть можно только мышцы или белое мясо.

Лечение пищевых отравлений направлено в первую очередь на удаление яда из организма. Поэтому при первых признаках отравления: тошноте, головокружении, зуде вокруг губ - необходимо немедленно очистить желудок обильным питьем соле-

\* Б. Холстед (1970) считает, что морфин и его производные противопоказаны, так как угнетают дыхательный центр.

ной воды с последующим вызыванием рвоты.

Затем пострадавшего надо согреть, так как периферическое кровообращение ослаблено, дать горячий крепкий чай, кофе. При нарушении сердечной деятельности под кожно вводятся кофеин, кордиамин, камфора и т.д., при остановке дыхания производится искусственное дыхание.

## ХИЩНЫЕ МОРСКИЕ ЖИВОТНЫЕ

[ С той поры как человек впервые дерзнул выйти в открытый океан, своим злейшим врагом он считает акулу. Правда, из всего многочисленного акульего племени, насчитывающего около 350 различных видов\*, опасны для человека лишь немногие. По мнению некоторых специалистов, на людей нападают представительницы лишь 27 - 29 видов (Шегрен, 1962; Halstead, 1959; Garrick, Schultz, 1963; Gilbert et al., 1967). П. Несбит и другие (1965) считают, что особую опасность представляют лишь 8 - 9 видов акул. И первой в этом мрачном списке акул-кanniбалов стоит большая белая акула (*Carcharodon carcharias*). Нет равных по силе и кровожадности этой "царице царей океана", прозванной белой смертью. Немало жертв на своей совести насчитывают тигровая (*Galiocerdo cuvieri*) и акула-молот (*Sphyrna zygaena*) - уродливое чудовище с плоской головой, разделенной на две доли, с крохотными злобными глазками, сверкающими на их концах. Не менее опасны для человека стремительная красавица мако (*Isurus oxyrinchus*), неукротимая в атаке, упорная в защите; медлительная, но хищная бычья (*Carcharhinus leucas*); серо-коричневая песчаная (*Carcharhinus taurus Rafinesque*) с длинными и тонкими, как кинжалы, зубами, загнутыми внутрь; голубая (*Prionace glauca*) с узкими плавниками, шиферно-голубой спиной и ослепительно белым брюхом и длиннокрылая (*Carcharhinus longimanus*) с огромными грудными плавниками и закругленным спинным, словно вымазанным по краям грязно-белой краской, которую Ж.-И. Кусто считает одной из самых грозных глубоководных акул; коварная лимонная (*Negaprion brevirostris*) и даже Морская лисица (*Alopis vulpinus Bonnaterre*). Впрочем, весьма сомнительно, чтобы у пловца, уви-

девшего акулу, возникло особое желание выяснить, к какому семейству она принадлежит, кровожадна она или вполне безобидна (рис. 144).

Специалисты считают, что любая акула длиной более метра представляет опасность для человека. Так, в 1406 случаях, проанализированных Л. Шульцем, нападения совершили акулы величиной 1,2-4,6 м (Schultz, 1967).

Как часто акулы нападают на человека? Существуют "оптимисты", считающие, что опасность нападения акул на человека преувеличена. Порой в качестве доводов приводят статистику автомобильных катастроф, в которых, дескать, гибнет значительно больше людей, чем от акульих зубов. Но хотя автомобилей на нашей планете значительно меньше, чем акул, люди с ними встречаются гораздо чаще (рис. 145).

В картотеке лаборатории ВМФ США в Систа-Ки (штат Флорида) насчитывалось более 1700 досье с подробным описанием акульих атак (Уильяме, 1974). По данным официальной статистики, ежегодно от нападения акул гибнет от сорока до трехсот человек (Кенией, 1968). А по неофициальному?

Кто знает, сколько из тех несчастных, кто бесследно исчез после кораблекрушений, нашли свою смерть в зубах акулы! Однако совершенно точно известно, что во время войны и морских катастроф число акульих жертв резко возрастает.

И где только не нападают акулы на людей: среди бескрайних океанских просторов и у самого берега на мелководье, в синеватой глубине у подножия рифов и на залитом солнцем песчаном дне. Они атакуют свои жертвы в шторм и тихую, безветренную погоду, днем и ночью. Как правило, акулы предпочитают только теплую, не ниже 21°, воду (Coplesson, 1963; Davies, 1963). Инциденты с акулами в более холодных водах - исключение. Из 790 случаев нападений только три произошли в воде с температурой 18° (Шульц, 1962).

Почему акулы вдруг становятся агрессивными? Биологи предполагают, что наиболее вероятной причиной является голод. Если обычная пища - рыбы, кальмары, тюлени и другие обитатели вод, с которыми хищники справлялись без особых усилий,- почему-либо исчезала, акула в голодном ослеплении нападала на любой объект, даже превосходящий ее размерами и силой. И тем не менее издавна сложившееся мнение о неимоверном аппетите акул оказалось

\* Определитель акул, составленный В. И. Пинчуком (1972), включает 327 видов.

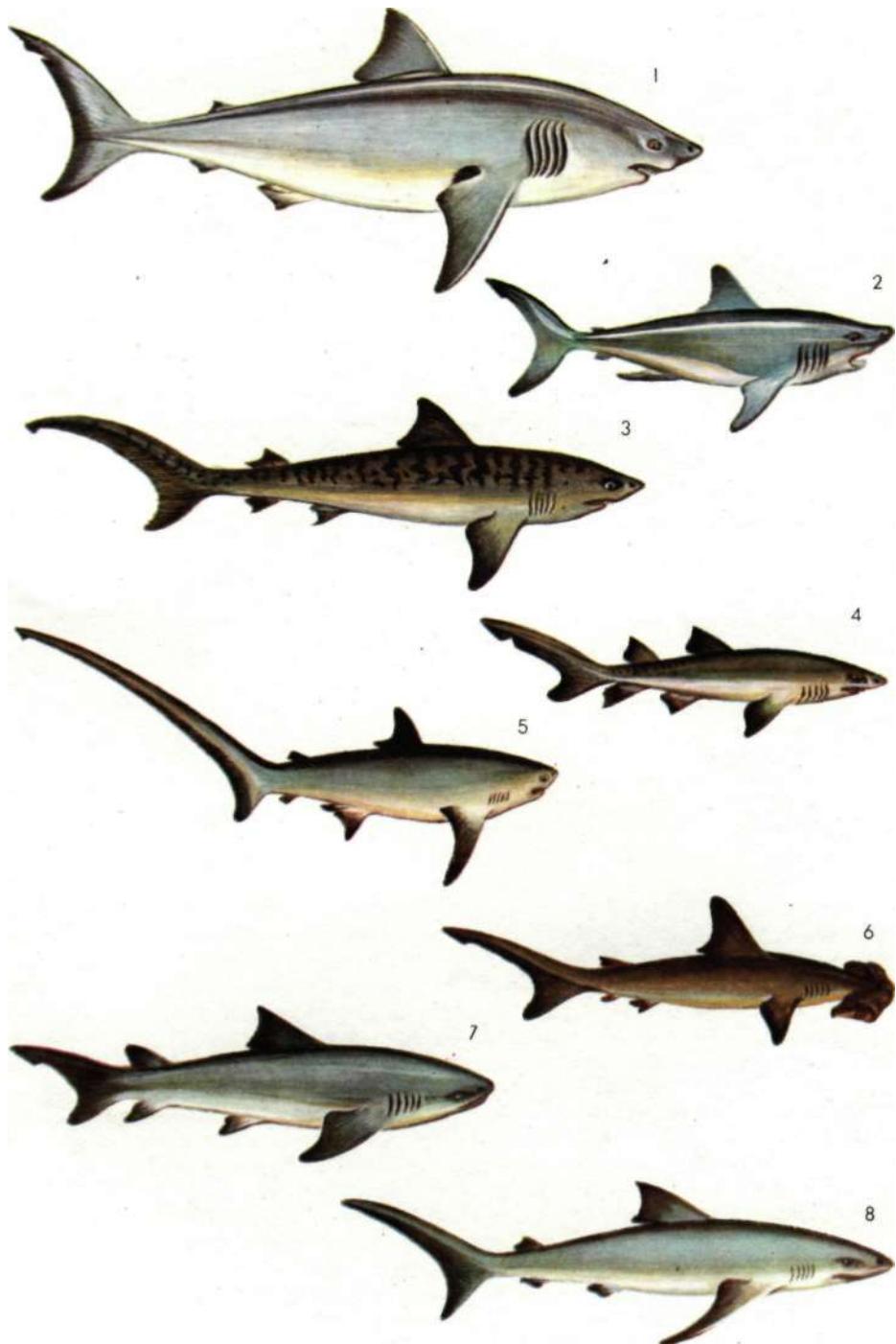
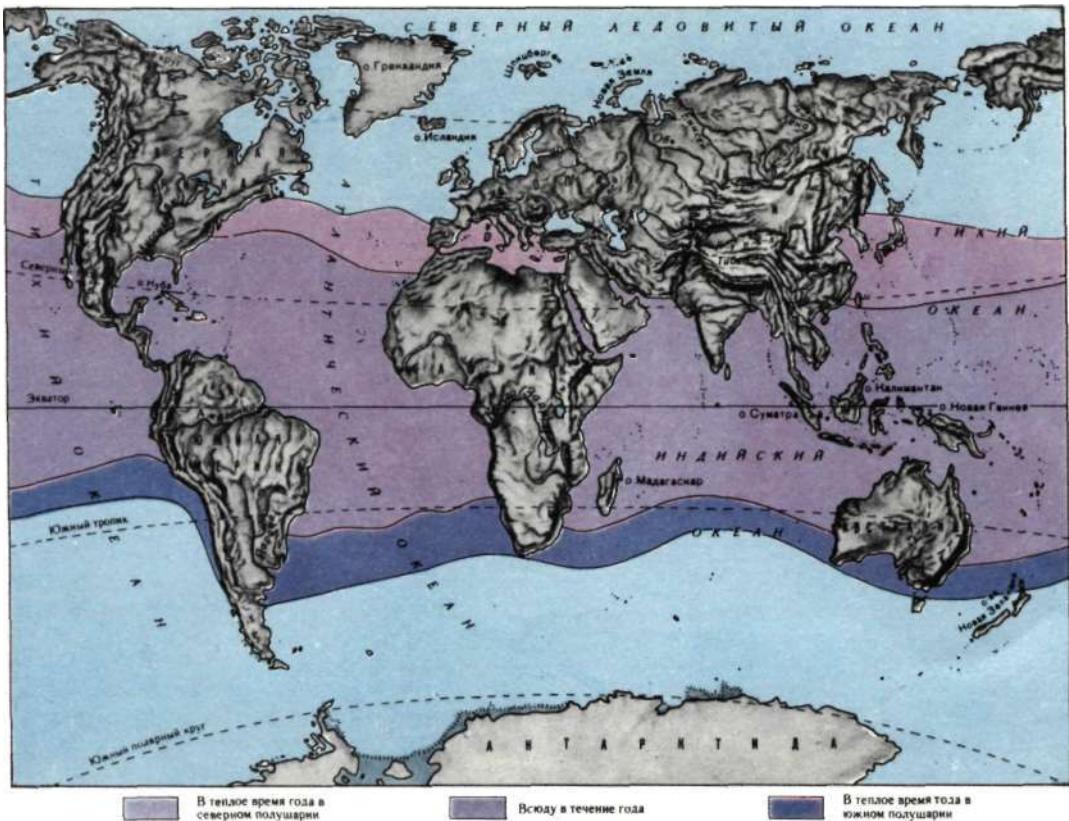


Рис. 144. Акулы: 1-большая белая, 2-мако, 3-тигровая, 4-песчаная, 5-морская лисица, 6-молот, 7-серая, 8-голубая



**Рис. 145. Области Мирового океана, где зарегистрировано нападение акул на человека**

ошибочным. Американский биолог Юджени Кларк выяснила, что акула ест относительно немного. Так, количество пищи, съеденной акулой за неделю, не превышало 3-14% ее собственного веса (Clark, 1963).

По данным В. Коплессона (Coplessone, 1963), 3,5-метровая акула, за которой в течение года вели наблюдения в океанариуме, съела за этот период всего 96 кг рыбы, что составляло чуть больше половины ее веса.

И в то же время неразборчивость акулы во вкусах просто удивительна. Чего только не находили в желудках акул - консервные банки и почтовые посылки, подковы и дамские шляпы, ручные гранаты, поплавки от сетей и даже примус. Однажды у берегов Сенегала в брюхе тигровой акулы обнаружили туземный барабан тамтам. Размеры его были весьма внушительны: длина - 27 см, ширина - 25 см, вес добрых 7 кг (Budker, 1948).

Пустой желудок заставлял акул нападать на людей. Это объяснение ни у кого не вызывало сомнений. Итак, голод - очевидная причина. Но единственная ли? Многие случаи столкновения человека с хищницами никак не укладываются в привычную схему. Повреждения, полученные людьми, не были похожи на укусы, а напоминали глубокие порезы, словно по телу прошлась гребенка из отточенных лезвий; пловцы, обеспокоенные неожиданным покалыванием или царапанием, выйдя из воды, с испугом обнаруживали на коже обширные ссадины, происхождение которых не вызывало сомнений.

В общем многое в поведении акул остается необъяснимым: то они равнодушно скользят мимо истекающего кровью беспомощного пловца, не проявляя к нему никакого интереса, то устремляются в атаку на вооруженного аквалангиста, то они спокойно проплывают рядом с куском окровавленного мяса, то остервенело накидываются на тряпку, пропитанную мазутом.

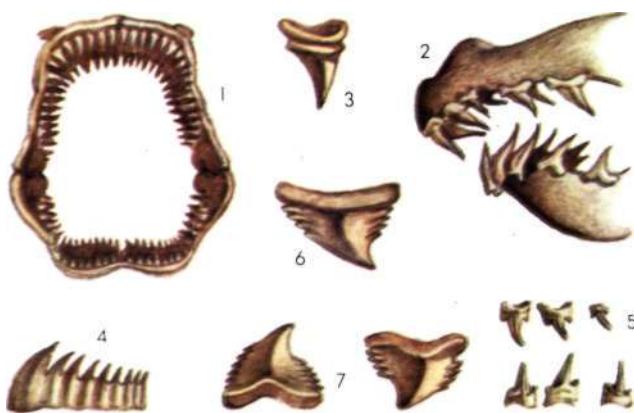


Рис. 146. Типы акульих зубов:  
1-челюсти пило-зубой акулы (вид сзади), 2-зубы акулы Мако, 3-зуб белой акулы, 4-зубы акулы из семейства гребнезубых, 5-зубы сельдевої акулы, 6 и 7-зубы тигровой акулы с пилообразными краями

Порой акула впадает в какое-то необъяснимое бешенство - "пищевое безумие", как это назвал профессор П. Джильберт. В слепой ярости набрасывается она на любой предмет, лежащий на ее пути, будь то лодка, ящик, плавающее бревно, пустой бидон или клочок бумаги. Эта всесокрушающая злоба чем-то напоминает состояние, называемое малайцами амок. "... Припадок бесмысленной, кровожадной мономании, которую нельзя сравнить ни с каким другим видом алкогольного отравления" - так описал его Стефан Цвейг. Но вот прошел этот странный припадок, и акула как ни в чем не бывало спокойно возвращается к своим товаркам.

Обычно же акула весьма осмотрительна и, встретив незнакомый предмет, будет подолгу кружить неподалеку, выясняя, не опасен ли он. Но чем больше она проникается уверенностью в своей силе и превосходстве, тем быстрее суживаются круги ее движения.

Акула готовится к атаке. Ее грудные плавники опускаются вниз под углом 60°, нос чуть приподнимается, горбится спина. Ее напряженное тело и голова двигаются назад и вперед одновременно с движением хвоста (Church, 1961; Davies, 1964). Лишь однажды смельчаку оператору удалось застать этот момент на пленку, и это едва не стоило ему жизни. Затем следует могучий рывок вперед - и акула хватает свою жертву. Но иногда акула с налету наносит своей жертве удар рылом. Может быть, этим она лишний раз проверяет, съедобен ли предмет, может быть, хочет оглушить добычу?

Природа наделила акул идеальным ин-

струментом для убийства. Их челюсти, усаженные частоколом зазубренных по краям треугольных зубов, обладают огромной силой. Четырехметровая акула может начисто отхватить ногу, а шестиметровая - без труда перекусывает человека пополам. В зависимости от породы в пасти акулы насчитывается от двадцати до нескольких сот зубов. Они расположены в пять-шесть, а иногда в добрых полтора десятка рядов и заменяются словно патроны в барабане револьвера. Стоит передним выпасть, как задние занимают их место. Недаром акулью челюсть называют "револьверной".

Биологам Лернеровской морской лаборатории в океанариуме на Бимини (Багамские о-ва) удалось измерить мощь акульих челюстей. Десять суток тигровую акулу ничем не кормили, и, когда хищница буквально обезумела от голода, ей вместо мяса бросили специальный динамометр. Это был алюминиевый цилиндр, в котором между внешней оболочкой и стальными обоймами поместили шарики из нержавеющей стали. Приманкой служило специальное пластмассовое покрытие. Акула набросилась на добычу. Челюсти ее стиснули динамометр с силой, превышающей две тысячи атмосфер. По данным П. Джильberta, сила сжатия челюстей достигает 18 метрических тонн (Gilbert, 1962).

Нападая, акула сначала вонзает в тело жертвы зубы нижней челюсти, словно насаживая ее на вилку. Зубы верхней выдающейся вперед челюсти благодаря движениям головы и вращательным движениям тела, как нож, кромсают ткани, нанося ужасные раны. Вот почему так высок про-

цент смертельных исходов акульих атак (Gilbert, 1966). По сообщению доктора Л. Шульца, из 790 случаев нападения 408 привели к гибели людей (51%) (Шульц, 1962).

Но порой небольшие, казалось бы, совсем безопасные для жизни укусы неожиданно приводили к печальному концу. У раненого, если медицинская помощь запаздывала, вскоре повышалась температура, начинался озноб. Состояние его быстро ухудшалось, и он погибал на этот раз от заражения крови. Оказалось, что акулу пасть населяют вирулентные гемолитические бактерии. В пробах, взятых с зубов и слизистой оболочки, выстилающей челюсти, Д. Дэвис и Г. Кемпбелл обнаружили целые полчища этих Невидимых простым глазом убийц (Davies, Campbell, 1962).

Что помогает акуле в ее непрестанных поисках пищи? Обоняние, зрение, а может быть, слух? Какое значение имеет каждое из этих чувств на различных этапах атаки? Многие специалисты считают, что ведущую роль, определяющую поведение хищницы, играет обоняние (Baldridge, Reber, 1966, и др.). Ее огромные обонятельные доли в мозге обеспечивают поразительную способность распознавать запахи на большом расстоянии. Акула может определить присутствие посторонних веществ в воде в концентрации один на несколько миллионов. Ее плоская книзу морда с широко открытыми ноздрями, выдвинутыми далеко вперед, воспринимает бесчисленные запахи океана, помогая найти дорогу к пище, даже если она находится "за тридевять земель".

На основании экспериментов Джон Паркер из Гарвардского университета предположил, что для точной локации цели акулам требуются обе ноздри. Если это так, то наблюдавшееся не раз виляние акулы из стороны в сторону при подходе к добыче вполне объяснимо: чуя запах с одной стороны, акула уклоняется в эту сторону до тех пор, пока и другая ноздря не начинает его хорошо улавливать.

Зрению тоже принадлежит немаловажная роль в поведении акулы. Правда, акулы довольно близоруки, совершенно не разбираются в красках и на большой дистанции мало полагаются на свои глаза. Однако, чем меньше расстояние до цели, тем быстрее нарастает значение этого органа чувств. Конечно, сила и направление течений, прозрачность воды и освещенность окажут свое влияние, но в момент непосредственной атаки, т. е. за 3 - 5 м, зрение становится глав-

ным чувством, руководящим действиями акулы (Gilbert, 1962). Такое своеобразное изменение его роли объясняется анатомическими особенностями органа зрения акулы.

Как известно, глаз животных имеет световоспринимающие клетки двух типов: колбочки и палочки. Первые - обеспечивают дневное зрение во всех его проявлениях, от них зависят острота зрения и способность глаза различать цвета. Вторые - отвечают за ночное зрение. Так как вся жизнь акул проходит преимущественно в среде с пониженной освещенностью, то в процессе многовековой адаптации к этим условиям глаза приобрели определенные особенности. Профессор П. Джильберт, исследовав орган зрения акул 16 видов из отрядов Galeoidea и Squaloidea, установил, что у большинства из них в сетчатке глаза колбочки имеются либо в мизерном количестве, либо вовсе отсутствуют (Gilbert, 1963). После этого не приходится удивляться, что акулы не блещут остротой зрения и совсем не разбираются в красках. Зато палочек в сетчатке изобилие, и это обеспечивает глазу очень высокую чувствительность. Эта чувствительность усиливается с помощью особого зеркалоподобного слоя из кристаллов гуанина, выстилающего сетчатую оболочку глаза. Свет, входящий в глаз, отражаясь от него, словно от зеркала, обратно в сетчатку, повторно раздражает зрительные клетки (Mc Fadden, 1971). Поэтому даже при самом тусклом освещении акула великолепно различает не только объект, но и малейшее его движение, особенно если фон контрастный. Акула легко приспособливается к резким изменениям света, и чувствительность глаза к свету после 7-часового пребывания в темноте, по данным С. Грабера, возрастает почти в миллион раз (Gruber, 1967). Хотя акула не разбирается в цветах предметов, но тем не менее она отлично реагирует на яркость и контрастность их окраски. На эту особенность акульего зрения еще полсотни лет назад обратил внимание знаменитый охотник на акул Р. Янг. Отлавливая хищниц у берегов Австралии, он заметил, что сети белого цвета всегда были полны добычи, в то время как голубые и зеленые, как правило, оставались пустыми.

Не случайно негры-ныряльщики на Антильских островах перед спуском под воду тщательно чернят ступни и ладони, которые у них значительно светлее, чем остальная кожа (Уэбстер, 1966). Водолазы с западного берега Флориды всем расцветкам гидрокостюмов предпочитают черные.

Конрад Лимбо, большой знаток акул, отмечал, что тигровые и белые акулы значительно чаще нападали на людей, обутых в зеленые ласты, и проявляли полное равнодушие к черным и темно-коричневым (Limbaugh, 1963). Эта черта характера акул хорошо известна австралийским купальщикам. Поэтому, прежде чем войти в воду, они оставляют на берегу все, что может привлечь внимание хищниц, - кольца, браслеты, бусы и серги.

Однако японки - собирательницы жемчуга - амы - облачаются в курточку, юбку и шапочку ярко-белого цвета в твердой уверенности, что именно белое отпугивает акул и морских змей.

Где же истина? Этот вопрос весьма волновал конструкторов морского спасательного снаряжения. Ведь спасательные лодки, плоты и жилеты изготавливаются из материалов самой броской окраски - красной, желтой, оранжевой. На голубом фоне океанских просторов они заметнее на большом расстоянии. Но коль скоро яркие предметы привлекают хищниц, значит, никто не может гарантировать, что акулы оставят в покое спасательную лодку, а прорвать зубами тонкую прорезиненную ткань для них сущий пустяк!

Специальные эксперименты, проведенные у флоридского побережья, показали, что во избежание нападения акул подводную часть лодок и плотов целесообразно окрашивать в черный цвет (Gilbert et al., 1970; McFadden, 1971).

Но не только зрением и обонянием пользуется акула в своих непрестанных поисках пищи. Природа наделила хищницу органом, позволяющим улавливать на большом расстоянии малейшие колебания воды, вызванные бьющейся рыбой, падением тяжелых предметов, взрывами и т. п. Не случайно во время морских катастроф акулы появляются невесть откуда у места происшествия, чтобы устроить свой кровавый пир. Этот чувствительный орган - своеобразная комбинация сонара и радара - латеральная линия. Он состоит из тончайших каналов, лежащих почти под кожей по обеим сторонам тела акулы. Вдоль них тянутся пучки нервных узлов - ганглиев, из которых в полости каналов, заполненную жидкостью, входят структуры, напоминающие волоски (Grasse, 1957).

А есть ли у акул слух? Многие ученые долгое время были убеждены, что акулы лишены способности воспринимать подводные звуки, считая, что латеральная линия

заменяет и вполне компенсирует упущение природы. Ошибочность этого мнения доказал биолог Д. Нельсон. Записав на магнитофонную ленту звуки бьющейся рыбы частотой в 100 гц, он подсоединил к магнитофону репродуктор в герметической оболочке и опустил его под воду у атолла Рангориа, где акулы давно уже не появлялись. Вскоре у подножия рифа мелькнула расплывчатая тень, и прямо к репродуктору подплыла крупная тигровая акула. Она приблизилась к незнакомому предмету, издававшему звуки раненой рыбы, и стала кружить, словно прислушиваясь.

Эксперимент был многократно повторен, и каждый раз на "рыбьи крики" приплывали все новые акулы. Правда, через некоторое время акулы "раскусили" обман и потеряли к репродуктору всякий интерес (Nelson, 1969).

Австралийский профессор Тео Браун сообщил, что, по его наблюдениям, акулы хорошо разбираются не только в подводных звуках, но и в музыке, которая "действует на них умиротворяюще". У акул имеется еще один орган чувств, назначение которого долгое время оставалось неясным для ученых. В 1663 г. знаменитый итальянский анатом Малышги обнаружил на передней части головы акулы, особенно в области рыла, множество крохотных отверстий, напоминающих поры. Они вели в тонкие, с расширением на конце трубы-ампулы, выставленные изнутри клетками двух видов-слизистыми и чувствительными. Эти странные образования были детально исследованы и описаны в 1678 г. Стефано Лорензини и были названы его именем. Одни исследователи предполагали, что с их помощью акула определяет изменения солености воды (Barets, Szabo, 1962), другие утверждали, что ампулы Лорензини - своеобразный глубиномер, реагирующий на колебания гидростатического давления (Dotterweich, 1932, и др.), третьи считали, что функция ампул ограничена восприятием температуры (Sand, 1938). В 1962 г. Р. В. Мюррей высказал мысль, что ампулы - это необычайно чувствительный орган электрорецепции, улавливающий изменения электрического поля величиной в одну миллионную вольта на сантиметр (Murgay, 1962). С.Дийкграф решил проверить правильность идеи Мюरрея с помощью простого, но оригинального опыта (Dijkgraaf, 1964). Если в воду опустить металлическую пластину, рассуждал он, то напряженность электрического поля изменится. Коль ско-

ро акулы могут улавливать эти изменения, значит, это скажется на их поведении. Так он и поступил. В аквариум с акулами ввели длинную металлическую пластину, и акулы явно "занервничали". К появлению стеклянной пластины они остались безразличны. Снова опустили металлическую пластину, и опять акулы стали проявлять беспокойство. Да, Мюррей был прав!

Дальнейшие всесторонние исследования привели ученых к заключению, что ампулы Лорензини - орган чувств, реагирующий на самые различные раздражители: температуру, соленость, гидростатическое давление и, наконец, изменение электрического поля. Весьма вероятно, что с помощью ампул акула на последнем этапе атаки, т. е. за несколько сантиметров от цели, по электрическим импульсам, испускаемым биологическим источником, определяет характер добычи.

С каждым годом все ширились знания об акулах, и все же во многом характер их оставался загадкой. "Никогда не известно, что акула намерена предпринять" - гласит золотое правило подводных пловцов, и с ним согласно большинство специалистов (Budker, 1971).

"В результате моих встреч с акулами, - свидетельствует Жак Кусто, - а их было более ста, и встречался я с самыми разными видами, я вывел два заключения: первое - чем ближе мы знакомимся с акулами, тем меньше о них знаем, и второе - никогда нельзя предугадать, что сделает акула" (Кусто, Дюма, 1974; Кусто Ж., Кусто Ф., 1974). "Об акулах ничего нельзя знать заранее. Никогда не доверяйте акулам", - предупреждает Натаниэль Кенией (1968).

Но если акула, повстречавшаяся нам, настроена агрессивно, можно ли заставить ее отказаться от своих первоначальных намерений? Биологи отвечают: "Да!" Давно замечено, что акулы обычно осторожны и довольно трусливы. Они нередко подолгу ходят вокруг облюбованного предмета и не станут атаковать, прежде чем не убедятся, что объект нападения - существо, уступающее им в силе. Значит, надо "убедить" акулу в своем превосходстве. Дать ей понять, что она имеет дело с активным, сильным противником, готовым к решительной борьбе, и она отступит (Gold, 1965). Если же человек выглядит беспомощным, беспорядочно баражается, словно раненая рыба, хищница обязательно перейдет в наступление.

"Встретившись с акулой лицом к лицу, - гласят правила, - не колите беспорядочно по воде, не пытайтесь удрать от акулы - это бесполезно и лишь ускорит роковую развязку. Какие бы чувства вас ни обуревали в этот момент, пересильте страх и постарайтесь "убедить" акулу в том, что закон природы на вашей стороне" (Gold, 1965). Как отпугнуть акулу? Памятки и руководства для моряков и летчиков, инструкции для подводных пловцов и охотников пестрят многочисленными деловыми советами: отпугните акулу обманным движением, соедините ладони рук и сильно хлопайте по воде, пускайте пузыри, кричите под водой.

Поскольку выиграть единоборство с акулой - вещь малореальная, гораздо проще не вступать в близкое знакомство с ней. Не фамильярничайте с акулами - наставляют знатоки. Помните, что даже самая крохотная из них может нанести серьезноеувечье. Удержитесь от соблазна ухватить акулу за хвост, всадить ей в бок гарпун или прокатиться на ней верхом. Убив рыбу, не таскайте ее с собой на кукане или в мешке. Заметив акулу, не ждите, чтобы она сама проявила к вам интерес. Не устраивайтеочных купаний в местах, где появляются акулы. Не входите в воду, имея царапины или кровоточащие ранки (Budker, 1971). Тем, кто помимо своего желания оказался в водах, населенных акулами, надо, не теряя времени, взобраться в шлюпку. Если нет никаких спасательных средств или их отнесло на значительное расстояние, потерпевшим рекомендуется не снимать одежду и особенно обувь, как бы они ни стесняли движений. Уберечь от акульих зубов они, конечно, не уберегут, но от ссадин при со-прикосновении с шершавой как терка шкурой акулы - несомненно.

Кроме того, уже давно замечено, что акулы гораздо реже нападают на одетого человека, чем на обнаженного (Llano, 1956).

Находясь на шлюпке или плоту, не следу-ет считать, что акулья опасность окончательно миновала. Известно немало случаев, когда акулы яростно атаковали не только утные спасательные суденышки, но даже крупные яхты и рыбачьи боты (Coplesson, 1962). Чтобы не спровоцировать нападение, не надо искушать судьбу, рыбача, когда proximityи шныряют акулы, опускать руки или ноги за борт да еще бултыхать ими в воде. Со-вершенно очевидно, что, выбрасывая за борт остатки пищи, мусор, а тем паче смоченные

кровью бинты, рассылаешь окрестным акулам приглашение пожаловать в гости.

И все же жертвам авиационных катастроф и кораблекрушений одних советов, как бы они ни были мудры, было недостаточно. Требовалось что-то посущественнее и понадежнее, чем параграфы инструкций и памяток.

В 40-х годах специалистами Вудс-Холского океанографического института был разработан специальный порошок-репеллент, состоявший из смеси уксуснокислой меди с черным красителем нигрозином. В условиях океанариума препарат действовал отлично, однако последующие эксперименты в открытом океане вызвали серьезные сомнения в его эффективности (Эйбл-Эйблсфельд, 1971; Волович, 1974, и др.).

Сложность использования порошков-репеллентов заключается также в том, что пловец обнаруживает акулу не далее чем за 30-40 м, т. е. на расстоянии, которое она может преодолеть за десяток секунд. Чаще же всего акула подплывает незаметно. Кроме того, порошки рассчитаны на одноразовое применение, а защитная зона быстро размывается ветром и течением.

Были предприняты попытки создать порошки из препаратов, высокотоксичных для акул. Для этого американский ученый Х. Балдридж провел серию экспериментов для определения средней скорости движения акул, данные которых затем легли в основу расчетов токсичности препарата и величины его концентрации в зависимости от времени прохождения акулой защитной зоны.

В океанариуме на расстоянии 12 м друг от друга установили две вешки, и наблюдатели, вооружившись секундомерами, определяли время, за которое каждая из акул проходила дистанцию.

После многократных замеров ученые с удивлением обнаружили, что все акулы, и 2,3 - 2,5-метровые тигровые, и 0,8 - 2-метровые лимонные, т.е. независимо от вида и размера, плавают с одинаковой скоростью - 0,8 - 0,9 м/сек (Baldrige, 1969).

Нетрудно было высчитать, что в защитной зоне с радиусом 10 м акула пробудет какой-то десяток секунд. Но ведь атакующая акула может развивать скорость 15 - 20 м/сек. Успеет ли препарат подействовать в этом случае?

Построив математическую модель защитного поля, Х. Балдридж заставил некую "гипотетическую акулу" приближаться к "гипотетической жертве" через зону, в ко-

торой концентрация вещества увеличивалась от периферии к центру. Уравнение учтивало время воздействия, концентрацию препарата и общее его количество в воде. Чтобы определить количество вещества, необходимого для создания защитной зоны, полученный интеграл сопоставили с расчетной дозой.

Результат решения системы уравнений показал со всей очевидностью, что, будь препарат на несколько порядков токсичнее цианистого калия, даже в этом случае ни парализовать, ни убить акулу он не успеет. Если все же найти какое-то сверхъядовитое вещество, то пловец станет его жертвой прежде акулы.

В 1960 - 1962 гг. австралийские специалисты предложили бороться с акулами с помощью фармакологических препаратов, но не растворять их в окружающей среде, а вводить прямо акуле в тело. Для этой цели было изготовлено специальное копье, имевшее вместо наконечника оригинальное устройство, напоминавшее своеобразный шприц. В момент укола акула получала "заряд" сильно действующего вещества. С. Уотсон испытал различные препараты - цианистый калий, стрихнин, никотин - акула поражалась быстро, бескровно и бесшумно (Watson, 1961). Метод показался весьма перспективным. Правда, оставалось неясным, как дозировать фармакологические препараты: ведь одно и то же количество, поражавшее насмерть метровую лимонную, для шестиметровой тигровой могло оказаться не страшнее комариного укуса.

Подсчитать примерное количество заряда взялись специалисты Моутской морской лаборатории Е. Кларк и Л. Шульц (Clark, Schultz, 1965). Чтобы определить средние размеры акул, встреча с которыми наиболее вероятна, они в течение нескольких месяцев выловили около тысячи акул 24 различных видов. Каждая из них тщательно взвешивалась и обмерялась. Оказалось, что почти 90% акул, обитающих в водах Флориды, весят менее 200 кг и имеют длину не более 3 м. Лишь в 10% случаев вес хищниц превышал 200 кг, а длина достигала 4 м и более. Тщательно обсудив результаты акульей "антропометрии", Кларк и Шульц предложили в качестве оптимального заряд 10 г. При этом на 1 кг веса тела акулы придется 50 мг вещества. Этой дозы вполне достаточно, чтобы ее убить (Baldrige, 1968).

Во многих странах популярностью пользуются всякого рода огнестрельные устрой-

ства, так называемые "Пауэрхед" и "Бенгстик" - длинные стальные трубки, имеющие на конце патронник для пули крупного калибра и стреляющий механизм. Чтобы поразить акулу насмерть, выстрел надо производить как можно ближе к голове. Однако оружие это - палка о двух концах: грохот взрыва и акулья кровь могут привлечь к месту происшествия приятельниц потерпевшей. В еще более щекотливое положение попадает пловец, если произойдет осечка или не сработает ударное устройство. Принципиально новое средство защиты от акул было предложено американским инженером К. Джонсоном. Идея его создания была подсказана работой сотрудников Гавайского университета. Наблюдая за тихоокеанскими серыми акулами, они обратили внимание на интересный факт. Тунцов, помещенных в бассейне, пугали ударами по воде, а затем небольшое количество воды перекачивали в другой бассейн, где находились акулы. И вот хищницы, спокойно плававшие до этого момента, вдруг приходили в необычайное возбуждение и начинали рыскать в поисках добычи. Аналогичное сообщение было сделано А. Тестером (1962) на Х Тихоокеанском конгрессе.

Канадский ихтиолог Х. Клеркопер (1962), изучая поведение миноги *Petromyzon marinus*, установила, что эта хищная рыба в поисках пищи руководствуется запахом веществ, выделяемых рыбой-жертвой. Эти вещества относятся к группе этилендиаминов и этил- или диметиламинов.

Так, может быть, и человек привлекает внимание акул какими-то таинственными флюидами? Они могут содержаться в поте или других выделениях человеческого тела. А что, если веществам этим преградить дорогу в окружающую среду и тем самым лишить акулу информации о присутствии в воде человека: например, завернуть человека в водонепроницаемую ткань, облачить в специальный гидрокостюм или натянуть на него чехол? Во-первых, он не даст "флюидам" распространиться вокруг, во-вторых, он скроет от взора акулы очертания человека (Johnson, 1968).

Испытания, проведенные с участием людей и акул, дали положительный результат, и "мешок Джонсона" получил право гражданства.

В последние годы в различных странах ведутся интенсивные работы по созданию миниатюрных электронных излучателей для отпугивания акул.

Порошки-репелленты, "боевые головки"

и ружья, стреляющие синильной кислотой и стрихнином, гарпуны и усаженные шипами дубинки - чего только не изобретали борцы с акулами! Д. Браун предложил, например, использовать для защиты от акул записанные на пленку крики бедствия, издаваемые дельфинами. Стоит лишь воспроизвести их с помощью миниатюрного магнитофона, и дельфины - извечные враги акул - немедленно примчатся на помощь и разгонят хищниц (Мартека, 1967). Журнал "Сайенс дайджест" сообщил, что американские биологи занялись обучением дельфинов, легко поддающихся дрессировке, находить и отпугивать акул в открытом океане (Wood, 1969).

С каждым годом акулья проблема привлекала внимание все большего числа зоологов, ихтиологов, биологов. Необходимо было детально изучить физиологические и анатомические особенности различных видов акул, проанализировать условия, в которых акулы обычно совершают нападения, оценить эффективность существующих средств обороны и отпугивания и наметить наиболее правильные пути их дальнейшей разработки. Изучать акул в условиях бассейнов и океанариумов крайне сложно.

Хищницы тяжело переносят неволю, становятся вялыми, апатичными. И что особенно поразительно, если принять во внимание их живучесть, о которой сложены легенды, они быстро погибают от самых незначительных повреждений.

## ОКАЗАНИЕ ПОМОЩИ ПРИ НАПАДЕНИИ АКУЛ

Нападая на человека, акула может нанести ему челюстями обширные, глубокие раны с разрывом мягких тканей, повреждениями костей и обильным кровотечением. Тяжелая физическая и психическая травма нередко сопровождается шоком. Все эти обстоятельства ведут к тому, что значительный процент случаев нападения акулы заканчивается гибелю жертвы (Davies, Campbell, 1962).

Пострадавшему, как только он поднят на лодку или доставлен на берег, немедленно накладывают жгут, чтобы остановить кровотечение. Если условия не позволяют обработать рану, удалить размозженные ткани, ограничиваются наложением стерильной повязки. При повреждении костей на конечность накладывается шина из подруч-

Рис. 147. Барракуда (1). Мурена (2)



ных материалов. Для борьбы с шоком пострадавшему необходимо ввести под кожу 1 - 2 куб. см 0,1%-ного морфина или дать две таблетки промедола, напоить горячим сладким чаем или кофе. Для предупреждения возможного заражения крови следует использовать имеющиеся антибиотики - ввести внутримышечно или дать таблетированный препарат (Halstead, 1963; Erhardt et al., 1972).

## БАРРАКУДЫ И МУРЕНЫ

К числу весьма грозных морских хищников также относится "океанская щука" - барракуда (рис. 147,1). Это крупная, до 2 м, рыба с вытянутым зеленоватых тонов телом. Огромная пасть усажена крупными ножевидными зубами. Барракуды ходят стаями. Атака их яростна и стремительна. Хотя случаи нападения барракуды на человека не часты, обычно они заканчиваются тяжелым исходом.

Определенную опасность для людей, высадившихся на берегах тропических островов, представляет мурена (рис. 147,2). Она скрывается в расщелинах скал, в гротах, под камнями, в зарослях кораллов. Это крупная, до 3 м и более, рыба со сплющенным с боков угревидным телом, покрытым слизью. Ее узкие мощные челюсти снабжены крупными ножевидными зубами. Однако вопреки сложившемуся мнению укус мурены не ядовит, и раны, нанесенные ею, довольно быстро заживают после наложения стерильной повязки. Мясо мурены пригодно в пищу. Но поймать ее нелегко. Кожа рыбы настолько прочна, что с трудом пробивается ножом. Чтобы избежать неожи-

данной встречи с хищницей, все подозрительные расщелины и пещерки предварительно обследуют с помощью палки или ножамачете.

## ВЫСАДКА НА БЕРЕГ

После долгих странствий по океанским просторам ветры и течения могут принести спасательный плот к долгожданным берегам земли. О близости ее могут подсказать ветви деревьев с еще зеленою листвой, пучки свежей травы, появление морских змей, зеленоватый оттенок неба.

Увидеть атолл среди океана довольно трудно, так как кромка берега обычно располагается ниже океанских волн. (Это не относится к островам вулканического происхождения с высокими конусовидными вершинами.) Обнаружить его удается по одионокому неподвижному облаку, которое образуется в результате испарения внутренних вод лагуны и возникновения зоны высокой влажности. Кроме того, облако имеет характерный зеленоватый отблеск изумрудной глади лагуны.

Примерное расстояние от суши и направление к ней могут подсказать характер полета и поведение некоторых видов морских птиц. Например, олуши (*Sula bassana*) редко удаляются от суши на расстояние более 150 - 200 км и перед закатом солнца обязательно возвращаются в свои кучеобразные хвостистые гнезда. Заметив в вечерние часы летящих на небольшой высоте этих крупных ярко-белых птиц, можно с точностью сказать, что, плывя в направлении их полета, можно, добравшись до берега.

"Проводником" может стать тропическая птица фаэтон (*Phaeton aeterus*) с бе-

лым, иногда розоватого оттенка оперением, покрытым черными полулунной формы полосками и длинными хвостовыми перьями. Фаэтонов можно узнать издали по "голубиной" манере полета - частым, быстрым взмахам крыльев, - отличающей их от других морских птиц. Избегая посадки на воду, они предпочитают держаться поблизости (в 100-120 км) от суши и возвращаются назад перед вечерней зарей.

Хищную морскую птицу фрегат (*Atagen aquila*), обитающую в тропиках, узнают по длинным, до 2 м в размахе, черным крыльям, длинному вилообразному хвосту, крючковатому клюву и характерному долгому парящему полету. Возвращаются на сушу фрегаты уже в сумерках на большой высоте.

Некоторые зарубежные руководства по спасению на море указывают, что появление фрегатов - верный признак того, что до земли не более ста миль. Насколько справедливы эти сведения, можно узнать, заглянув в дневник А. Бомбара: он с сарказмом записал: "Еще с недавно назад я их видел немало и с тех пор прошел миль триста".

Однако и на большом расстоянии от земли встречаются птицы, которые хотя и не представляют интереса в "навигационном" отношении, но могут оказаться неожиданной добычей терпящих бедствие. К ним в первую очередь относится самый крупный пернатый хищник - альбатрос (*Diomedea exulans*). Его могучие, исключительно длинные, до 4 м в размахе, узкие крылья позволяют преодолевать огромные расстояния и часами парить над волнами. Брошенную приманку альбатрос видит издалека и бесстрашно хватает ее крючковатым клювом, легко становясь добычей человека.

Но вот прозвучал долгожданный крик - "земля", видны кущи стройных пальм и белая кайма прибоя. Кажется, что все трудности уже позади. Однако именно сейчас, когда до берега рукой подать, нельзя поддаться бездумной радости и забыть об осторожности. Известно, что 90% несчастных случаев происходит в момент высадки на землю. И сколько бы ни пришлось затратить времени на поиск пологого песчаного берега, где высадка относительно безопасна, даже в штормовую погоду не следует спешить. Белые барабашки вблизи берега - верный признак того, что под ними скрываются коварные коралловые рифы. Если высадка на спасательной лодке связана с большим риском, добираться до берега лучше вплавь.

Спасательные жилеты все члены экипажа

должны предварительно надеть поверх одежду. При небольшом волнении выходить на берег рекомендуется вместе с волной, держась ее обратного склона, а когда волны велики, приблизившись к берегу, находясь следует между волнами, во впадине.

При подходе отраженной волны ныряют под ее гребень, оставаясь лицом к берегу, а затем стараются удержаться во впадине.

Наиболее трудны и опасны для высадки скалистые, крутые побережья, коралловые рифы. Подплывают к берегу или гряде рифов, стараясь держаться заднего склона высокой волны. При этом, удерживаясь на плаву с помощью одних рук, принимают сидячее положение, такое, чтобы ноги, согнутые в коленях, находились чуть впереди, на полметра ниже головы.

Тогда удар о рифы или камни придется на ноги и будет менее опасен. Если первая попытка оказалась неудачной, ее повторяют, дождавшись следующего высокого вала. Иногда на мелководье у берега встречаются настоящие заросли фукусов, ламинарий и др. Чтобы не запутаться в водорослях, эти участки преодолевают брасом, стараясь придать телу горизонтальное положение.

Высаживаясь на лодке в штормовую погоду или при сильном прибоем, необходимо принять все меры, чтобы лодка не перевернулась: выбросить на всю длину шнур плавучий якорь и подгребать веслами так, чтобы шнур был все время внатянутом положении.

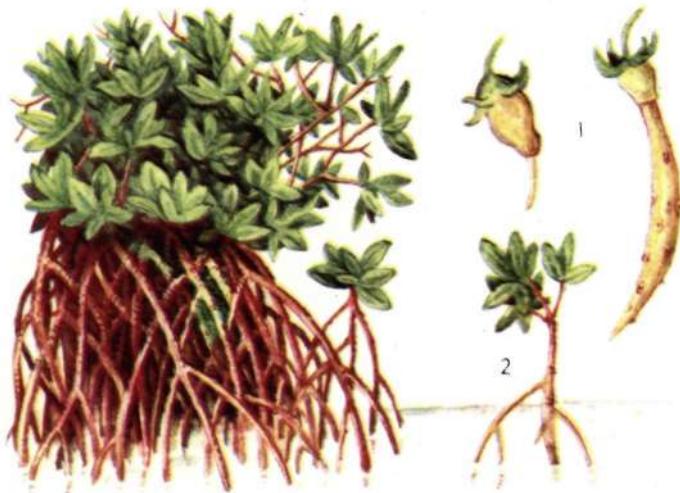
При сильном прибоем, но отсутствии ветра гребень волны необходимо проходить как можно медленнее, чтобы лодка, перевалив через него, не опрокинулась.

Поскольку самое безопасное место на плоту - поперечная надувная банка, на ней следует разместить больных и наиболее ослабевших членов экипажа.

Покидать лодку (плот) нельзя до тех пор, пока она не коснется дна. После этого два человека должны быстро спуститься в воду и, держась за леер, подтянуть лодку (плот) к берегу. Затем экипаж покидает лодку и вытаскивает ее за линию прибоя.

Пологие тропические побережья Африки и Южной Америки, Азии и Австралии, Малайского архипелага, Новой Гвинеи и других островов Тихого и Индийского океанов, заливаемые приливами, илистые участки вблизи эстуариев, где потоки мутной, насыщенной взвесями речной воды смешиваются с океанской, нередко покрыты густыми зарослями вечнозеленых деревьев

Рис. 148. Мангры.  
1-проросток,  
2- укоренившее-  
ся молодое расте-  
ние



и кустарников. Это мангровый лес, или мангрова.

Его издали можно узнать по курчавым темно-зеленым кронам невысоких деревьев с плотной кожистой листвой и затхлому запаху болот.

Деревья, образующие мангрову, авиценнию и ризофоры, относятся к весьма своеобразным представителям тропической флоры.

Ризофора, например, как бы стоит на фундаменте из чудовищных щупалец, хаотического переплетения узловатых, дугообразных корней. Эти корни-подпорки достигают самых верхних ветвей, снабжая их кислородом (рис. 148,1).

Ризофора - "живородящее растение". Сформировавшийся зародыш развивается и прорастает внутри плода, а созрев, отрывается - от плода и, словно копье, вонзается в илистую почву, где и продолжается его дальнейший рост (148,2).

Авиценния по своему внешнему виду ничем не отличается от обычных деревьев. Но корни ее, погрузившись глубоко в ил, выбрасывают на поверхность многочисленные твердые отростки.

Итак, многодневные странствия по волнам океана закончены. Под ногами не зыбкий резиновый пол спасательного плота, а твердая земля. Разведен костер, высушена одежда, собрано и разложено снаряжение. Теперь можно подумать и о "хлебе насущном". Если поблизости раскинулись вечно-зеленые заросли мангровы, можно собрать устриц, которые иногда в несметном коли-

чество облепляют воздушные корни и нижние ветви ризофор и авиценний, омываемые водой. Правда, передвигаться в мангровом лесу нелегко. Вязкий болотистый грунт, густой частокол корневых отростков авиценний, переплетения воздушных корней ризофор создают порой непроходимые препятствия. В зарослях мангровы можно столкнуться с крокодилами и ядовитыми змеями, и надо быть предельно осторожным, чтобы не подвергнуться неожиданному нападению.

На американском и европейском побережьях расселины скал на небольшой глубине нередко населяют крупные, до 10 кг, ракообразные - омары (*Homarus gammarus*, *H.amERICANUS*).

Их тропические сородичи лангусты (*Polynurus vulgaris*) не уступают омарам размерами, но лишены их могучих клешней.

Омаров и лангуст ловят с помощью остороги или вершами, сплетенными из веревок, парашютных строп, гибких ветвей, волокон пальмовых листьев. В качестве приманки в верши закладывают подгнившее мясо рыбы.

Наиболее богата живностью приливно-отливная зона. В часы, когда океан отступает, обнажая обширные песчаные отмели, здесь можно наловить крабов и креветок, собрать прилипшихся к валунам, обломкам скал и кораллов морских желудей (*Balanus pittaceus* и др.). Среди многочисленных разнообразных моллюсков немало съедобных. Это и нарядные морские гребешки (*Pecten*) с плоскими раковинами,

Рис. 149. Гигантская тридакна с о. Алим (о-ва Адмиралтейства)



украшенными радиальными желобками, и изящные, с выпуклыми раковинами сердцевидки (*Cardium edule*). По небольшим воронкам, из которых высываются тоненькие трубы-сифоны, можно найти мию (*Mya arenaria*) - крупного двустворчатого моллюска с белоснежной мягкой раковиной. Вполне съедобны литорины (*Littorina*) - односторчатые, принадлежащие к классу улиток.

В речных эстуариях с твердым дном в холодных и тропических водах широко распространены устрицы (*Ostrea*).

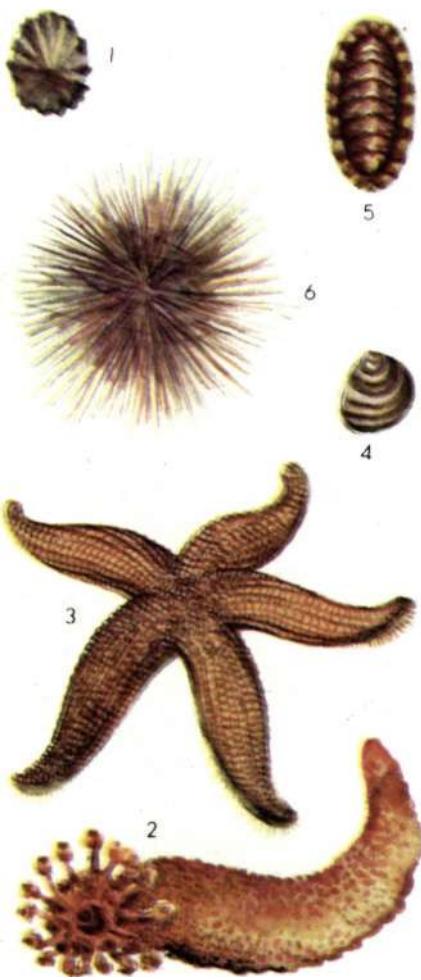
Эти небольшие двустворчатые моллюски - весьма полезный продукт питания. В них содержатся витамины группы В и аскорбиновая кислота. Мясо устрицы, лишенное холестерина, содержит столько же протеина, сколько постная говядина. И хотя калорийность одной устрицы не более 10 ккал, ее главная пищевая ценность заключается в гликогене, который накапливает моллюск в своей мышце. Не уступают им по широте распространения и многочисленности мидии (*Mytilus*). Они тоже селятся на участках берега, защищенных от волн, прикрепляясь ко дну не самой раковиной, а пучком тонких клейких нитей-биссусов.

На дне лагун коралловых атоллов часто попадаются толстые вздутые известковые раковины одного из крупнейших океанских моллюсков - тридакны (*Tridacna gigas*). Иногда они относительно невелики (всего 10 - 20 см), и заметить их можно лишь по извилистой фиолетовой или зеленоватой линии мантии моллюска, окаймляющей его

полуткрытые створки. Но порой размерами тридакны достигают 1,5 м в поперечнике, а весом - 300 кг (Анго, 1964) (рис. 149). Такие тридакны могут оказаться для неосторожного ныряльщика живым капканом. Стоит случайно попасть ногой в открытые створки раковины, как они мгновенно захлопываются. Освободиться из ловушки можно, лишь перерезав замыкающую мышцу. Для этого нож просовывают между створками и рассекают ее быстрыми пильющими движениями. Эта белая упругая мышца довольно приятна на вкус и напоминает в сыром виде капустную кочерыжку. В пищу также используют мантию моллюска, отварив ее в течение 1 - 1,5 часа в соленой воде или прожарив.

На желто-белом песчаном дне лагун можно увидеть странное животное, напоминающее по внешнему виду пупырчатый огурец, зеленоватой, коричневой и даже черной окраски. Это морской огурец, или голотурия (*Cucumaria frondosa*). Обычно размеры его 30 - 40 см, однако встречаются экземпляры, достигающие полутора и более метров в длину. В пищу идут 5 крупных белых мышц, расположенных вдоль тела животного. Их варят или жарят на медленном огне. В странах Востока некоторые виды голотурий - трепанги - пользуются большой популярностью и даже считаются деликатесом.

К тому же классу иглокожих относятся морские ежи - длинноиглый морской еж (*Diadema setosum*) и др. Их мясо, особенно икра, после удаления колючего панциря вполне пригодно в пищу.



**Рис. 150. Съедобные морские животные:**  
1-блюдечко, 2-морской огурец,  
3-морская звезда, 4-улитка,  
5-хитон, 6-морской еж

На песчаных тропических побережьях по следам, словно оставленным маленьким гусеничным трактором, отыскивают гнезда черепахи. Там, где след обрывается, - у края растительности, у бревна, подножия дюны, - углубившись в песок на 0,5 - 0,8 м, в воронкообразном гнезде можно собрать около ста крупных яиц в мягкой кожистой оболочке (Карр, 1971).

Своебразной пищей служит крупный (30 - 40 см) многощетинковый кольчатый червь-палоло (*Eunice viridis*) (рис. 51). Обычно в течение года он прячется в расще-

линах скал, среди рифов, но в строго определенное время всплывает на поверхность океана для совершения брачного танца. В районе архипелага Самоа это происходит в октябре и ноябре, когда луна вступает в последнюю четверть.

В Атлантике, у берегов Флориды и Вест-Индии, родственный палоло червь *Eunice fucata* размножается в течение 3 дней в последнюю четверть луны, между 29 июня и 23 июля. В Амбоне, на Малайском архипелаге, подобный червь, называемый "ваво", роится на вторую и третью ночь после полнолуния в марте и апреле. А японский палоло "бачи" (*Seratocephale ossawai*) появляется в октябре и ноябре после новолуния и полнолуния (Рессель, Ионг, 1934). Эта связь половой цикличности с фазами луны весьма примечательна. Но что особенно интересно, в роении участвует лишь его задняя часть. Разбухшая от яиц или молок, она отрывается от тела и всплывает. Передняя же еще глубже забивается в расщелину. Несметная масса палоло покрывает порой обширные пространства в десятки квадратных километров. Самки отличаются от светло-коричневых самцов своим серовато-индиговым или зеленоватым цветом. Вода становится опаловой. Ветер и течения образуют из икры длинные полосы, которые даже опытными моряками не раз принимались за буруны.

Палоло ловят, вычерпывая сеткой, банкой или черпаком прямо из воды. Эту густую, извивающуюся клубками коричневато-зеленую массу можно есть сырой без всяких приправ, завертывать в листья хлебного дерева или отваривать (Гижицкий, 1974). Вкусом и запахом палоло напоминает свежую рыбью икру и считается у жителей Полинезии, Меланезии, Микронезии и Вест-Индии большим деликатесом.

Важным источником питания для людей, оказавшихся на берегу необитаемой земли, могут служить водоросли. Среди более чем 28 тыс. видов этих низших растений съедобными считаются около 80, но зато они широко распространены в прибрежной зоне морей и океанов - от фьордов Гренландии до ледников Антарктиды. Водоросли необычайно богаты пищевыми веществами. Так, в пересчете на сухой вес они содержат от 5 до 50% белков, от 40 до 70% углеводов, от 1 до 3% жиров. Их энергетическая ценность очень высока и достигает в некоторых случаях (диатомовые водоросли) калорийности шоколада (Чепмен, 1953). Но, что весьма важно, усвоемость водорослей

Рис. 151. Палоло

Рис. 152. Ламинарии. 1-ламинария сахаристая, 2-ламинария клоустони

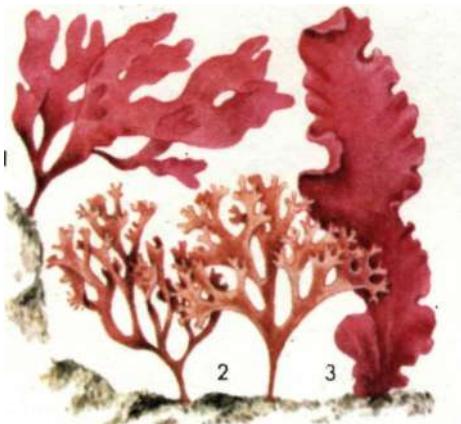


Рис. 153. 1-родимения, 2-ирландский мох, 3-порфира

(рис 152). Это крупная водоросль с коротким стволиком и гигантским листообразным, зазубренным по краям, мясистым слоевищем темно-зеленого или желто-зеленого цвета, достигающим в длину 20 м. Слоевища богаты высокомолекулярными полисахаридами- ламинарином и маннитом, содержание которых достигает 42% и более.

Вкусовые качества ламинарии высоко ценятся у народов Юго-Восточной Азии. Достаточно сказать, что в Японии из нее приготавливают свыше трехсот блюд.

В рыбакских деревушках- Ирландии охотно используют в пищу невысокие (от 3 до 5 см) кустики красной водоросли хондруса курчавого (*Chondrus crispus*); называемого ирландским мохом (рис. 153,2). Его хрящеватые слоевища, окрашенные в различные цвета, от светло-желтого до пурпурного, вкусны в жареном и вареном виде. Водоросль служит для приготовления полисахарида, используемого против простудных заболеваний. Шотландские рыбаки вместо овощного гарнира нередко употреб-

человеческим организмом составляет 65 - 80%. Одни виды водорослей можно употреблять в пищу сырыми, другие приходится сначала прожаривать, отваривать или высушивать.

Одной из наиболее распространенных водорослей, образующей настоящие подводные луга у берегов Китая, Японии, Америки, является бурая водоросль из рода ламинарий, называемая морской капустой (*Laminaria saccharina*, *L.japonica*)

ляют красную водоросль из рода родимения (родимения дланевидная - *Rhodymenia palmata*) (рис. 153,1).

Ее пластинчатые слоевища светло-розовой, розоватой или пурпурной окраски густо покрывают каменистое, скалистое или ракушечное дно литорали и сублиторали Северной Атлантики и арктических морей.

В Англии и Уэльсе вас могут угостить лепешками из красной водоросли порфиры лопастной (*Porphyra laciniata*). Ее небольшие (до 2,5 см в высоту) тонкие розоватые или красные слоевища округлой формы со слабоволнистыми краями устилают дно верхней части литорали арктических морей и севера Атлантического океана (рис. 153,3). Порфири используют вместо овощной приправы или варят в уксусе, а из получившейся студенистой массы пекут лепешки.

Жители прибрежных районов многих стран нередко употребляют в качестве приправы к мясным и рыбным блюдам зеленую водоросль из рода ульва, так называемый морской салат (*Ulva lactuca*). Пластинчатые ярко-зеленые слоевища, напоминающие по внешнему виду его "сухопутного однофамильца", промытые в морской воде, вполне съедобны в сыром виде (рис. 154,1). Но они становятся особенно вкусными, если их высушивать на солнце до тех пор, пока они не станут ломкими, а затем кусочки поджарить.

В холодных морях в нижней литорали и сублиторали широко распространена бурая водоросль алярия съедобная (*Alaria esculenta*). Ее длинное (до 2 м) зеленовато-буровое слоевище имеет широкое среднее ребро (рис. 154,2). После непродолжительного вымачивания и варки оно становится мягким и приятным на вкус.



Рис. 154. 1-морской салат, 2-алярия

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Человек по натуре своей искатель и исследователь. "Пожалуй,-писал известный фантаст Дж. Финней,-самое сильное чувство, движущее родом человеческим...это любопытство, неодолимое желание узнавать. Оно может стать и нередко становится целью всей жизни". Эта жажда познания, стремление проникнуть в тайны неведомого влечет его в путь с неодолимой силой. *Omne ignotum pro magnifico* (в неведомом таится манящая сила). Он проникает в подземные лабиринты, опускается в океанские пучины, пробирается сквозь непроходимые дебри, преодолевает иссушенные зноем пустыни и просторы заледеневшей от зимних морозов тундры.

Человек по натуре своей романтик. В нем вечным пламенем горит страсть к самоутверждению. Вопреки "здравому смыслу" в век бурного развития всех видов тран-

спорта он идет пешком через страны и континенты, пересекает океаны на утлых шлюпках и плотах, отдает себя во власть ветров в хрупкой гондоле воздушного шара. Австриец Рейнольд Месснер 18 августа 1980 г. в одиночку, не пользуясь кислородным прибором, поднялся на вершину грозного Эвереста.

Японец Наоми Уремура к 30 годам покорил высочайшие вершины Азии, Африки, Северной-и Южной Америки. Достигнув на собачьей упряжке 29 апреля 1978 г. Северного полюса, он десяток дней спустя отправляется в Гренландию, чтобы пересечь ее по ледниковому щиту от северной оконечности до южной. Семерка отважных советских спортсменов после 76-дневного похода на лыжах по дрейфующим льдам 31 мая 1979 г. водружает флаг Родины на вершине мира - Северном полюсе. Француз Арно де

Росне, пользуясь двухметровой доской на колесах, под парусом спид-сейлом летом 1979 г. "одолевает" 1100 км песков Сахары, годом позже на хрупком винд-серфинге покрывает 917-километровую дистанцию от Маркизских островов до Туамоту (Полинезия). А его земляк бretонец Жерар Д'Абовильт за 73 дня и 23 часа пересекает Атлантику на веслах, закончив 5-тысячекилометровый океанский переход 21 сентября 1980 г.

Три американца - Бен Абруzzo, Макс Андерсон и Ларри Ньюман в августе 1978 г. пересекают Атлантический океан на воздушном шаре "Двойной орел-2". В 1982 г. два англичанина - Реналф Файннес и Чарлз Бертон - завершают фантастическое путешествие через два полюса. Они обогнули земной шар по Гринвичскому меридиану, преодолев за 3 года более 83 тыс. км.

Человек бесстрашно бросает вызов природе, готов померяться с ней силами в трудной, порой неравной и опасной борьбе. Он жаждет испытать силу духа, волю. И ничто: ни лишения, ни трудности, ни смертельный риск - не может остановить его, ибо он - Человек!

Ничто - даже возраст. 53-летний Юко Тада совершил 167-дневное кругосветное путешествие под парусом. Седовласый Уильям Уиллис, отпраздновав свое 70-летие, во второй раз переплыл Тихий океан на плоту "Возраст не помеха"; неутомимый Френсис Чичестер на яхте "Джипси-Мот-IV" в 65 лет, следя путем чайных клиперов, в одиночку огибает земной шар; отважный помор Дмитрий Буторин на шестом десятке лет, не страшась ни льдов, ни скуки полярных морей, отправился на углом карбасе "Щелья" на поиски легендарной Мангазеи.

Герой "Кон-Тики" Тур Хейердал вышел в океан на тростниковом судне мореплавателей Древнего Востока, когда ему перевалило за шестьдесят. А Бруно Вик в возрасте 77 лет взошел на гору Маттерхорн - красавицу Альп, вознесшую свою заснеженную вершину на высоту 4477 м.

Но странствия ныне влекут не только отважных одиночек, не только искателей приключений. Человек устает от города, от его шума и суеты, от напряженного ритма городской жизни. Его влечет к себе Природа. Ему хочется вдохнуть полной грудью воздух, напоенный запахами цветов и трав. Вместо пронзительных звуков автомобильных клаксонов, рыканья двигателей, немолчного гомона толпы он жаждет услы-

шать таинственные голоса леса, журчание ручья, убаюкивающий шепот волн моря. И часто человек без сожаления меняет комфорт городского быта, привычный домашний уют на неудобства походной жизни. Забросив на плечи рюкзак, он шагает лесными тропами, карабкается по горным кручам, спускается на лодках и плотах по стремнинам рек, ночует в палатке или просто под открытым небом, ест из котелка незамысловатый обед, наслаждается неторопливыми беседами у бивачного костра...

Только в 1983 г. на туристские маршруты в СССР вышло более 35 млн. человек, а в сложных многодневных экспедициях участвовало свыше 160 тыс. советских туристов-разрядников. К сожалению, туристы, отправляясь в дальние походы, часто не задумываются над тем, что природа не всегда благосклонна к своим почитателям. Нередко она преподносит им самые неожиданные и неприятные "сюрпризы".

Способность человека успешно противостоять окружающей природной среде, пожалуй, одно из древнейших его качеств. Еще в незапамятные времена он научился защищать себя от зноя и холода, строить убежища из снега и ветвей деревьев, добывать огонь трением, находить воду в пустыне, отыскивать съедобные плоды и коренья в чаще леса, охотиться на зверей с помощью ловушек и западней. Но прошли столетия, и человек, вкусив блага цивилизации, стал постепенно отдаляться от природы и утрачивать навыки, приобретенные многими поколениями предков. Они кажутся ему бесполезными и необязательными. Печальное и опасное заблуждение! Ведь и сегодня, в наше просвещенное время - время атомных ледоколов, искусственных спутников Земли, реактивной авиации, люди нередко попадают в условия, в которых многие из этих забытых навыков и знаний становятся вдруг снова жизненно необходимыми. Они оказываются затерявшимися в тайге со скучным запасом пищи, сбиваются с пути в заметенной снегом тундре, плутают в пустыне, бездумно расходя последние капли воды. Их уносят в открытое море оторвавшиеся льдины, отрезают от "цивилизации" неожиданные разливы рек • и лесные пожары. А сколько трагедий ежегодно разыгрывается в горах! Только за первые 9 месяцев 1983 г. в Альпах погибло 160 человек.

Иногда чрезвычайная ситуация - следствие стихийного бедствия (лесной пожар,

разлом льдов, наводнения, кораблекрушения или аварии самолетов). Но зачастую критическое положение - результат переоценки собственных сил и возможностей, неумения соразмерить их с предстоящими трудностями, отсутствия простейших знаний и навыков поведения в экстремальных условиях, пренебрежения к правилам безопасности, непредусмотрительности, а порой просто легкомыслия. Столкнувшись с неожиданными трудностями, очутившись в сложной, непривычной обстановке, требующей быстрых и правильных решений, собранности, воли, сообразительности, они вдруг оказываются беспомощными перед лицом природы, не способными решить

простейшие, но важные для сохранения здоровья и жизни вопросы: оказать неотложную медицинскую помощь пострадавшим, защитить себя от жары и холода, добыть воду и пищу, отыскать правильный маршрут, принять меры безопасности и многое другое.

Пусть же тот, кого позовут дальние дороги, прежде чем ступить за порог родного дома, не поленится овладеть премудростями автономного существования. Пусть они станут надежной его защитой при встрече с Неожиданным. И тогда воля, настойчивость, мужество в сочетании с этими знаниями помогут ему выйти с честью из единоборства с природой.