

Детле-сила

Орган ЦК ВЛКСМ



5

1940

Детиздат ЦК ВЛКСМ

СОДЕРЖАНИЕ

С. АЛЬТШУДЕР	
Удивительный опыт	2
К. КОЧЕТКОВ	
Зеленая лаборатория	5
А. МЕШКОВСКИЙ	
Волны	10
Находка в Квинсленде	15
Кино под водой	—
О. ПИСАРЖЕВСКИЙ	
Превращения энергии	16
И. НЕЧАЕВ	
Одна тысячная грамма	21
БОРИС АНИБАЛ	
Моряки вселенной	26
Книга о Суворове	
Удивительные факты	

*На обложке — иллюстрация
к повести Бориса Анибала
«Моряки вселенной» Л. Энгле.*



Фото Л. Великжанова

В ДЕНЬ 1 МАЯ СОВЕТСКИЙ НАРОД ВМЕСТЕ СО СВОЕЙ ДОБЛЕСТНОЙ КРАСНОЙ АРМИЕЙ ДЕМОНСТРИРОВАЛ БЕЗЗАВЕТНУЮ ГОТОВНОСТЬ ЗАЩИЩАТЬ ОТ ЛЮБОГО ВРАГА СТРАНУ СОВЕТОВ — ОТЕЧЕСТВО ТРУДЯЩИХСЯ ВСЕГО МИРА.



Ксли вам приходилось случайно прикусить губу, вы, вероятно, замечали во рту солоноватый вкус крови. Кровь имеет соленый вкус потому, что в ней, как и в морской воде, содержатся соли. И замечательно то, что состав этих солей в крови и морской воде одинаков. В морях больше всего растворено солей натрия — и в крови преобладают эти соли. Калия в морской воде значительно меньше, чем натрия, — и в крови этого вещества немного.

Кальций, стронций, барий, бор, кремний, свинец, ванадий, сера, фтор, марганец, бром, иод, серебро и золото, железо и кобальт содержатся в морской воде. И все эти вещества и притом примерно в таких же количествах содержатся в крови человека и животных. Все органы позвоночных животных омываются при жизни своего рода морской водой, сказал ученый-физиолог Гебер. И действительно, сходство между морской водой и кровью очень велико.

Но вот магния в крови мало, а в морской воде много. Почему же это так? Почему именно содержание магния отличается состав солей крови от состава морской воды? И откуда морская вода попала в тело животных?

Ответы на эти вопросы найдены геологами и палеонтологами.

Множество больших и малых рек ежегодно приносит в море колоссальные количества различных солей. Но вода в морях от этого не становится более соленой. Несметные полчища морских животных и диатомовые водоросли поглощают соли из морской воды и

строят из этих солей свои скелеты. И когда животные и растения умирают, их скелеты тонут, образуя на дне огромные залежи известковых и других пород. А соли магния почти не поглощаются обитателями морей из воды, и потому с каждым годом на ничтожную долю процента морская вода становится богаче и богаче магнием.

Сотни же миллионов лет тому назад в воде древних морей и океанов солей магния было гораздо меньше, чем в воде современных морей. А как раз тогда, как это установили по остаткам древних животных палеонтологи, в морях обитали очень просто устроенные живые организмы. Все их тело, похожее на мешочек, состояло из тонкого слоя клеток, а внутри этого мешочка находилась морская вода. С течением веков на смену простым животным пришли более сложные. Отверстие мешочка замкнулось, полость мешочка стала внутренней полостью живых организмов, а в этой полости осталась плененная морская вода.

Пока живые существа были устроены просто и состояли из тонкого слоя клеток, им не нужна была кровь для омывания изнутри всех частей организма. Каждая клетка имела свободный доступ к наружной среде — к морской воде. Оттуда клетки организма брали все необходимое им и туда же прямо выбрасывали ненужные продукты, получавшиеся при обмене веществ в организме. Но, когда устройство живых существ усложнилось, доступ наружной воды к глубинным, внутренним клеткам оказался закрыт. И та же морская вода, оставшаяся внутри организма, стала выполнять роль внутренней жидкости, омывающей все глубинные клетки.

Со временем эта внутренняя жидкость становилась все более сложной по своему составу и по своему значению. И теперь кровь всех наземных животных сохраняет, как память о далеком прошлом, только свой первобытный солевой состав — состав древних морей и океанов.

В крови теперешних животных растворен сахар, которого нет в морской воде; в крови содержится и очень сложные белковые вещества; а главное, в крови плавают мельчайшие кровяные тельца: красные — эритроциты и бесцветные — лейкоциты.

Когда в лабораториях делают анализы крови, то у людей здоровых, с нормальной кровью, находят 5—5,5 млн. эритроцитов в каждом кубическом миллиметре крови. По крупным и мелким кровеносным сосудам, по густой сети тончайших капилляров миллионы эритроцитов проникают вместе с жидкой частью крови во все уголки нашего тела и всюду отдают клеткам тела кислород, который захватывают в легких. Если эритроциты погибнут от какого-либо яда или от заболевания, снабжение кислородом нашего тела прекратится. Пусть тогда дыхательные мышцы работают, расширяется грудная клетка, судорожно ловит ртом воздух человек — все бесполезно. Нет эритроцитов — и смертельное удушье неизбежно.

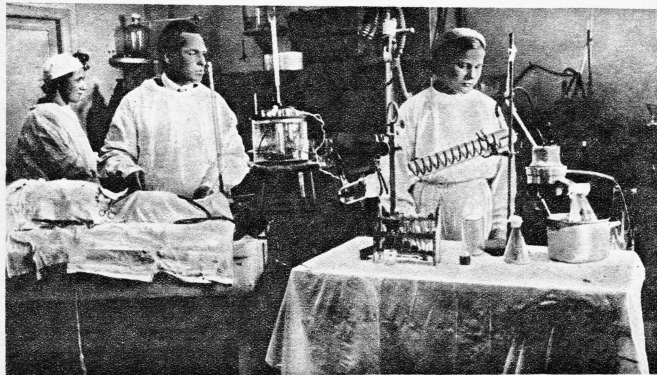
Эритроциты — это настоящие носители жизни.

Эритроциты могут погибнуть не только от ядов, скажем, от таких растительных ядов, которыми первобытные люди смазывали стрелы. Нет, самая обыкновенная вода — смертельный яд для красных кровяных телец. И чем вода чище, тем скорее гибнут в ней эритроциты.

Если прилить в стакан с чистой водой немного крови, то через несколько минут под микроскопом уже нельзя будет увидеть ни одного целого эритроцита. Только тонкие, чуть заметные оболочки эритроцитов, разорванные на куски, будут плавать в воде. Происходит это потому, что в чистой воде эритроциты набухают, увеличиваются все больше и больше до тех пор, пока не разрывается их оболочка. Миллионы бесшумных крохотных взрывов происходят в стакане с водой, в который добавлена кровь. И только если в воде растворены соли в таком же количестве, в каком они содержатся в крови, эритроциты не погибают. Эритроциты некогда возникли не в чистой воде, а во внутренней жидкости организма, они приспособились к существованию в солевом растворе и только в нем и могут жить.

Вот почему при сильных кровопотерях от ран никогда не впрыскивают в вены чистую воду, чтобы восполнить убыль внутренней жидкости. Лучшее всего, конечно, ввести в обескровленный организм избыточную кровь здорового человека — произвести переливание крови. Но если этого почему-либо сделать

Доцент П. М. Чевов и его сотрудники производят промывание крови собаки. Справа, над столом, виден сепаратор, из которого струей льется кровяная жидкость.



нельзя, то вместо чистой воды пользуются раствором поваренной соли такой же крепости, как раствор солей в крови. И такой солевой раствор (его называют физиологическим раствором) может на время заменить убыль крови и спасти человека от смерти.

Врачам знакомы страшные болезни и очень опасные отравления, когда микробы или яды отравляют кровь. Один из таких ядов — угарный газ, или окись углерода, — проникает в красные кровяные тельца и лишает их способности захватывать кислород в легких. А мы уже знаем, что это грозит неминуемой смертью человеку.

Что же делать в таких случаях? Как спасти человека от смерти, когда очень много угарного газа проникает в кровь?

Лет двадцать пять тому назад русский ученый И. П. Михайловский решил испытать новый, необычайный способ лечения: промывку организма и его крови. Если физиологический раствор на время может заменить в организме кровь, то нельзя ли его впрыснуть так много, чтобы он проник по кровеносным сосудам в самые далекие уголки организма, промыл бы все ткани, увлек бы из тела любые яды? А пока физиологический раствор будет промывать организм, кровь можно выпустить из кровеносных сосудов в стакан или котлу и тоже промыть, очистить от ядов и потом обратно ввести уже очищенную кровь в промытый организм.

Но как же сможет жить организм без крови? Как будет происходить дыхание, если все эритроциты будут выведены из организма вместе с кровью? Секрет тут простой: чем меньше становится в крови эритроцитов, тем скорее производят новые эритроциты наши кровяные органы (костный мозг, селезенка). Кроме того, несметные полчища эритроцитов хранятся в особых «кровяных депо» в нашем теле. И физиологический раствор, заменяющий на время кровь, захватит эти запасные эритроциты и увлечет их в кровеносные сосуды.

Таков был расчет Михайловского, когда он впервые приступил к опытам промывания крови у собак.

В вену собаки впрыскивалась смертельная доза яда — морфия. Жить собаке оставалось не больше двух часов. Но через двадцать минут после впрыскивания морфия Михайловский клял собаку на операционный стол.

Быстро обнажились на шее у собаки крупные кровеносные сосуды — сонная артерия и кремная вена. Сосуды надрезывались. Из артерии горячей струей удаляла кровь. Но, по мере того как кровь вытекала из тела собаки, в вену вводились на смену крови большие количества физиологического раствора.

Кровь, вытекавшая из артерии, собиралась в особые стаканы, тоже наполненные физио-

логическим раствором, чтобы эритроциты не погибли. Солевой раствор одновременно промывал от яда организм и кровь. Затем промывку кровь вводили обратно в организм взамен физиологического раствора, вену и артерию зашивали, и операция считалась законченной.

Другие собаки, которым тоже впрыснули морфия, но кровь не дримали, уже давно к этому времени превращались в бездыханные трупы. А «промытые» собаки продолжали жить и чувствовали себя прекрасно. Они даже как будто молодели, крепили, становились задорнее, смелее вступали в драку с другими собаками и выходили из этих драк победителями.

Итак, опыт промывания крови блестяще удался. Но успокаиваться было рано: еще слишком долго и медленно велась операция. Кровь в стаканах отмывалась целых три дня. Столько времени Михайловскому (и его четвероному пациенту) приходилось ждать, пока эритроциты не осядут из отравленной кровяной жидкости и физиологического раствора. Это, конечно, очень неудобно. Не всегда отравленный или больной организм сможет продержаться трое суток на одном физиологическом растворе. Иногда бывает необходимо немедленно, в течение нескольких минут, вернуть в тело животного всю его кровь.

Работы Михайловского теперь успешно продолжает его бывший ассистент, молодой советский ученый П. М. Чепов.

Не три дня, а несколько минут длится у Чепова вся операция промывания — от начала до конца. Чепов применяет для отделения эритроцитов от отравленной кровяной жидкости и физиологического раствора особую машину — сепаратор. Подобные машины применяются в маслобойной промышленности для получения сливок из молока. И подобно тому как густые сливки отделяются от жидкой молочной сыворотки, так и эритроциты молниеносно отделяются сепаратором из жидкой кровяной сыворотки, отравленной ядом.

Пятнадцать собак промыв уже Чепов в Институте экспериментальной медицины в Москве, и все эти собаки остались живы. Некоторых собак Чепов даже по два раза отравлял и спасал от смерти.

Он можно ли уже сегодня лечить людей, промывая им кровь? Нет еще. Организм человека гораздо сложнее, чем организм собаки. И операцию, которую легко переносят собаки, может не перенести человек.

Вот почему опыты по промыванию крови и тела будут поставлены снова, но теперь уже на обезьянах. Обезьяны по своему устройству ближе к человеку, чем собаки. И если у них тоже удастся промыть кровь, можно будет затем очень осторожно испытать эту операцию и на людях.

Зеленая лаборатория

Б. КОЧЕТКОВ

Рисунки Е. Хомзе



Ива физика

Ван-Гельмонта



В Америке растут обширные леса секвойи. Секвойя — великан растительного мира. Под ее кроной могла бы свободно разместиться любая из кремлевских башен. Рассказывают, будто из балок и досок, наполненных из одной особенной крупной секвойи, был некогда построен целый корабль. Так велико это дерево!

А семена у него совсем крохотные — со спичечную головку. Чтоб вырасти в гиганта, секвойя должна взять огромное количество материалов со стороны. Откуда же она их берет?

Дерево не может сорваться с места и отправиться искать для себя пищу. Оно берет только ту пищу, что находится поблизости, или ту, что сама набезит на него.

А в лесу в тесной близости друг к другу растут еще тысячи таких же гигантов. И лес стоит на одном месте сотни лет. Какая же уйма пищи с одного и того же пространства требуется, чтобы прокормиться целому лесу секвойи! Да притом в течение сотен лет! Очевидно, запасы этой пищи вокруг должны быть совершенно неистощими.

Какая же это пища? И как добывает ее растение?

В старые времена ученые считали, что растения берут пищу только из земли, и притом в совершенно готовом виде.

Но уже триста лет назад это учение было опрокинуто голландским физиком Ван-Гельмонт.

Ван-Гельмонт посадил в большой горшок побег ивы. Землю, перед тем как насыпать в горшок, он высушил в печи и отвесил для опыта ровно 200 фунтов (80 килограммов). Иву тоже взвесил — в ней было 5 фунтов.

Чтобы в землю случайно не попали посторонние примеси, горшок был прикрыт крышкой. Земля поливалась только дождевой или перегнанной водой.

Ива хорошо разрослась. Через пять лет Ван-Гельмонт вытащил ее из горшка и взвесил — она прибыла в весе на 164 фунта. Сколько же ива «съела» земли? Чтобы узнать это, очевидно, надо было снова высушить землю и проверить ее вес. Когда Ван-Гельмонт проделал это, он был поражен: земли в горшке попрежнему было 200 фунтов, нехватало лишь 2 унций (около 60 граммов).

Значит, растение питалось не землей. Тогда чем же? Так как в горшок не попадало извне ничего, кроме воды, то Ван-Гельмонт сделал вывод: пища растений — это вода. Но так ли это?

В 1753 г. женеvский садовод Бонне заметил одно странное явление. В банке с водой у него лежал срезанный зеленый лист. Бонне переставил банку на солнце и вдруг увидел, что лист стал быстро покрываться блестящими пузырьками. Бонне перенес банку в темноту — пузырьков не стало. А на солнце опять появлялись пузырьки.

«Наверное, это воздух, — решил Бонне. — Но откуда на листе воздух? Из самого листа или из воды? Как бы это проверить?»

Он переложил лист в прокипяченную воду (в ней, как известно, нет воздуха). Пузырьков не стало. Бонне взял трубочку и подышал через нее в воду, чтоб напустить туда воздуха. И тотчас на листе бисером стали оседать пузырьки. Значит, воздух осаждался на лист из воды, и происходит это только на солнечном свете. Этот факт заинтересовал ученых, но никто не мог объяснить его.



Гигантское дерево секвойя.



что выделяется при дыхании и горении, — углекислота. Пристли решил испытать действие газа на животных.

Оказалось, что углекислый газ непригоден для жизни: животные в нем быстро задохнулись и погибли. Пристли перенес опыты на растения и обнаружил совершенно поразительный факт: растения делали этот газ безвредным, они превращали «мертвый» газ в обыкновенный воздух, снова годный для дыхания.

Пристли поставил такой опыт.

Под большой стеклянный колпак он поставил мышь. Через некоторое время мышь своим дыханием испортила воздух и задохнулась. Тогда осторожно, чтоб не пропустить наружный воздух, Пристли просунул под колпак зеленую ветку мяты. Через восемь-девять дней ветка так очистила воздух, что другая мышь смогла там дышать и жить.

И вот Пристли делает из этого небольшого опыта важные научные выводы: между животным и растительным миром на земле существует глубокая химическая связь. Люди и животные непрерывно отравляют воздух своим дыханием, а леса, поля, луга и сады очищают его и вновь делают пригодным для дыхания.

В дальнейшем Пристли установил, что «чистый воздух», выделяемый растениями, это особый газ — кислород.

Впоследствии, однако, Пристли постигла горькая неудача. Когда он через несколько лет повторил свой опыт, ветка закарпизничала — не стала исправлять воздух. Вновь и вновь он повторял опыты. Иногда они удавались, иногда нет. «Видимо, мне неизвестна вся истина, — думал Пристли. — Я упускаю из виду какое-то важное условие».

Прошло двадцать лет. Опытами над растениями занялся великий английский химик Пристли. Он в то время изучал газ, который пузырьками всплывает в чанах во время брожения пива. Он установил, что это тот же газ,

Мышь своим дыханием испортила воздух и задохнулась. Тогда Пристли просунул под колпак ветку мяты, и она так очистила испорченный воздух, что другая мышь смогла в нем дышать и жить.



Посмотреть опыты знаменитого химика приехал в Англию голландский ученый Ингенгуз. Он узнал о неудачах Пристли и, возвратившись домой, стал усердно продолжать его опыты. У него было одно преимущество: когда-то он бывал в Женеве и слышал об опытах Бонне. Теперь это пригодилось ему. Скоро он выяснил, почему карпизничала ветка у Пристли. Очень просто: ветке нужен свет; в темноте или на слабом свете она бессильна. А Пристли, не зная этого, ставил свои опыты то в ярко освещенной, то в полутемной комнате, и оттого они то удавались, то нет.

Иngenгуз установил еще и другой важный факт: исправлять воздух способны только зеленые части растений. Не кора, не сердцевина, не корни, не ветви, а только зеленые листья и побеги. Зеленый лист — вот что поддерживает дыхание всего населения земли.

Куда исчезает углерод?

Итак, растения на свету выделяют кислород. Они исправляют воздух, и это полезно людям и животным. А какую пользу получают от этого сами растения? Не может быть, чтобы природа устроила так только в угоду животному миру; какая-то «выгода» должна быть в первую очередь для самих растений.

Этим вопросом в 1782 г. занялся женеvский ученый Сенебье, который потратил на решение его целых семнадцать лет.

Сенебье первым делом решил выяснить, откуда растение берет кислород. Оказалось, из углекислоты.

Но в состав углекислоты, как тогда впервые было установлено химиками, входят два вещества — углерод и кислород. Кислород, выделяемый зелеными листьями из углекислоты, тотчас же уходит в атмосферу. А углерод? Что происходит с ним?

Сенебье необычайно взволновался, когда догадался, в чем дело. Да ведь углерод остается в листе! Лист съедает его.

Было отчего волноваться: весь вопрос о питании растений вдруг предстал в совершенно новом свете. Углерод — это сажа, уголь. Если сжигать дрова при слабом доступе воздуха, они превращаются в уголь. Растение почти наполовину состоит из углерода. Откуда же он попадает туда? Рань-

На солнце лист стал быстро покрываться блестящими пузырьками.



ше думали, что углерод берется из почвы. Но попробуйте удобрить грядку сажей или толченым углем и посадите, скажем, репу. Посмотрите: возьмет ли ваша репа за все лето из земли хотя бы 1 грамм сажи или угля? Нет, не возьмет. А между тем репа вырастет, значит откуда-то она все же наберет углерода. Откуда же?

Из углекислоты, разлагаемой зеленым листом. А так как углекислота — составная часть воздуха, то выходит, что растения питаются воздухом!

Такой необычайный вывод сделал Се-небье.

Какой шум поднялся среди ученых! Какие споры! Невозможно, говорило большин-ство, чтобы воздух был пищей.

Чтобы прекратить споры, ученик Се-небье Теодор Соссюр выступил в 1804 г. с очень наглядным опытом. Под большой стеклянный сосуд он поместил ветку барвинка и к воздуху в сосуде примешал строго определенное количество углекислоты. Со-суд выставил на свет. Через несколько дней углекислоты в сосуде убавилось, зато приба-вилось углерода в ветке. Соссюр это точно установил с помощью весов.

Однако и после этого противники Се-небье не унялись. «В вашем сосуде, — гово-рили они Соссюру, — углекислоты было мно-го, а в атмосфере ее очень мало: всего око-ло 0,03%, то есть 1 литр на 3 тыс. литров воздуха. Растение не может расти за счет столь разреженной пищи».

Но и этот довод был разбит. В 1840 г. француз Буссенго блестящим и сложным опытом доказал, что весь углерод в растении накапливается исключительно из воздуха.

Атмосферная углекислота действительно очень разреженная пища. Но вот представьте себе большой дуб. Поверхность всех его листьев составляет 2500 кв. метров — чет-верть гектара. И всей этой огромной поверх-ностью дуб с утра до вечера непрерывно



Чем питается растение? С давних времен ученые ставили различные опыты, чтобы найти ответ на этот вопрос.

поглощает свою невидимую пищу — углеки-слоту. Как бы мало ни было ее в атмосфере, дуб свое возьмет.

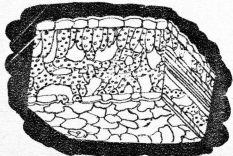
Зеленые листья — это огромный, широко раскрытый и жадный «рот» растения.

Великий круговорот

Поверхность земного шара покрыта бес-численными растениями степей, лугов, болот, тундр, пашен, лесов, огородов, садов. В мо-рях и океанах произрастают водоросли и планктон, микроскопические растительные организмы. Весь этот необъятный раститель-ный мир съедает многие миллиарды кубо-метров углекислоты. И все же углекислоты в воздухе не убывает.

В природе непрерывно совершается вели-кий круговорот углерода и кислорода. Везде, где дышат живые организмы, везде, где происходит гниение и горение, кислород соединяется с углеродом и образуется угле-кислота. Но, с другой стороны, при питании растений идет обратный процесс: углеки-слота разлагается на углерод и кислород. При этом кислород возвращается в атмосферу, а углерод входит составной частью в растения. От растений этот углерод падает и в тело животных — в виде растительной пищи. А при дыхании, горении и гниении этот углерод снова вступает в соединение с кислородом и образует углекислоту, которая опять разла-гается зелеными листьями растений. И так — без конца.

Зеленый лист — сложнейшая химическая лабора-тория. Внутреннее устройство его необычайно тонко. Здесь вы видите поперечный разрез листа подсол-нечника.





Каждый из нас — участник этого великого круговорота. Ежедневно с пищей я принимаю углерод, заключенный в хлебе, овощах, мясе. Углерод в моем теле вступает в соединение с кислородом, который я вдыхаю, и это дает мне тепло и жизнь. А образующуюся углекислоту я выдыхаю, и она уходит в огород или в сад и питает там репу, капусту, картофель, яблоки.

Ежедневно я выдыхаю 300 литров углекислоты, в ней содержится 150 граммов углерода. За шестьдесят лет жизни это составит больше 3 тонн угля. За счет моего дыхания может вырасти двадцать-тридцать больших берез. А Магнитогорский завод-гигант один способен прокормить леса, поля, луга, сады и огороды целого района.

Кормилец всей земли

В живом организме черного угля или сажи не увидишь. Как ни терзай живое растение, как ни мни его, все равно не найдешь даже микроскопической крупинки угля — ни в корнях, ни в стволе, ни в листьях. Но мы ведь теперь точно знаем, что углерод там должен быть. Он взят растением из углекислоты. Почему же мы его там не находим? Потому что, едва попав в лист, углерод сразу же изменил свой вид. В первое же мгновение с ним начались замечательные превращения.

Прежде всего углерод в листе вступает в соединение с водой. Из углерода и воды образуются разные виды сахара, а из сахара — крахмал. Сахар и крахмал — главное питание растений и в то же время главный строительный материал для ствола, корней, ветвей, листьев и плодов.

С водой из почвы поднимаются в лист растворенные соли азота, серы, фосфора, кальция, железа и многих других элементов. Углерод и с ними вступает в соединения, очень сложные и многообразные. Образуют-

ся белки, жиры и сотни других веществ. В листе безостановочно идет сложнейшая химическая работа. Одни вещества создаются, другие разрушаются, и из их остатков строятся новые вещества.

Так из мертвых веществ природы — газов, воды и солей — растение строит живой организм, который дышит, растет и размножается. И главный «заправила» во всем этом — углерод, добытый растением из углекислоты, которая мертвит все живое.

Наука теперь с точностью установила, чем питается растение. Прав Сенебье: основная пища растений — воздух. Но прав был и Ван-Гельмонт: растения питаются и водой. Но правы были и древние ученые: растениям нужна и земля, те минеральные соли, которые в ней есть. Правда, солей требуется горстка: ива Ван-Гельмонта за пять лет съела только 60 граммов солей, но без них она погибла бы.

И вот вспомним теперь об американских лесах секвойи. Они могут спокойно расти на том же месте еще сотни лет — пищи хватит. Воздуха вокруг сколько угодно, воду дают дожди, а солей потребляется так мало, что их запаса в земле хватит надолго. Кроме того, запас солей в земле все время восстанавливается за счет гниения и распада отживших деревьев, листьев, трав и погибших животных, в которых накопилось много солей (зола).

Растения кормят не только сами себя, но и все животное население земного шара. Ни человек, ни зверь, ни птица, ни рыба — никто не может самостоятельно создать крахмал или белок из мертвых веществ природы. Все животные кормятся пищей, которую создают зеленые листья растений. Даже хищники, питающиеся только мясом, и те, в конечном счете, зависят от растений, потому что их жертвы питаются растениями.

Зеленый лист — кормилец всей земли.





Лучи в плену

У всех веществ, которые производит растение, есть одно общее свойство — они горючи. Белки, жиры, крахмал, сахар могут гореть, они способны давать тепло и свет. Это свойство покажется странным, если вспомнить, чем питается растение. Растение строит себя из воды, воздуха и минеральных солей почвы. Эти тела не горючи. Сколько ни чиркай спичек, воздуха не зажжешь, землю тоже, а воду и подавно. Но стоит поднести спичку к соломе или к сухим дровам, как они запылают горячим, ярким пламенем. Выходит, что растение способно превращать негорючие вещества природы в горючие.

Еще Сенебье глубоко задумался над этим фактом. И он пришел к выводу: эта горючесть — от солнца. Листья поглощают свою невидимую пищу только днем, пока светит солнце, следовательно листья работают силой солнечного луча.

150 млн. километров несет солнечный луч в пространстве, прежде чем коснется земли, но, как только коснется ее, с ним начинается длинная цепь превращений.

Вот солнечный луч пал на камень. Его энергия превратится в тепло — камень нагреется. Но камень неспособен удержать тепло, оно постепенно рассеется в пространстве.

Но вот солнечный луч коснулся зеленого листа. Лист не рассеет драгоценную энергию солнца — он поглотит ее и сохранит.

С помощью солнечного луча лист разлагает углекислоту на углерод и кислород. Прделав эту работу, энергия луча не исчезает бесследно, она скрывается в углероде, из которого строится тело растения. До поры до времени углерод держит солнечный луч в плену. Но как только углерод начнет соединяться с кислородом — при горении, при дыхании, — солнечный луч вырвется из плена и начнет новую работу и новую цепь превращений.

Растения удерживают и накапливают на земас огромное количество солнечной энергии. Накопленной растениями энергией пользуются животные и человечество. Когда мы едим хлеб, то поглощаем и солнце. В нашем теле солнечный луч оживает: он согревает нас, движет нашими мускулами. Мы рубим в лесу дрова и везем их домой. Но мы везем не просто дрова — везем и спрятавшееся в них солнце. И когда затопим печь, солнце вырвется веселым огнем, осветит и согреет нашу комнату.

Неисчислимые запасы солнечной энергии хранятся в каменном угле, торфе, нефти. Эти запасы созданы еще миллионы лет назад первобытным растительным миром земли. Наши фабрики, электростанции, паровозы приводятся в действие лучами солнца, которые упали на землю еще в незапамятные времена.

Растения — это бесчисленные кладовые даровой энергии, притекающей от далекого небесного светила. Зеленый лист — это, по словам великого русского ученого Тимирязева, «посредник между небом и землей».



Волны



А. МЕШКОВСКИЙ

Рисунки Е. Хомас

О великом ученом и художнике Леонардо да-Винчи рассказывают такую легенду. Однажды сидел он над морем, задумчиво глядя, как волна за волной с рокотом бьется о каменный берег. Он любовался закатом... Облака пламени, розовела белая пена бегущих валов. И откуда-то доносился звон далекого колокола.

Ощущение великого единства всех явлений природы охватило Леонардо. В ученом заговорил вдохновенный поэт.

— Не может быть, чтобы не было сходства между волнами на воде, звуками в воздухе, лучами солнца... — тихо сказал он.

Это неясное предчувствие ученого-поэта оправдалось. Теперь известно, что звук — это волновое движение воздуха и свет — это тоже особые волны.

Включите теперь ваш радиоприемник. Вы услышите:

«Внимание, говорит Москва, радиостанция имени Коминтерна — на волне 1744 метра...»

О каких же волнах толкует диктор?

Очевидно, о радиоволнах.

Эти волны совсем уже для нас незаметны: ни на слух, ни на зрение они не действуют. И без радиоприемника мы никак не могли бы их обнаружить, хотя их сколько угодно вокруг.

И это еще не все.

Вы греете руки у яркого пламени печки. Наверное, вы при этом не думаете, что тепло — тоже особого рода волны. Их нельзя видеть, нельзя слышать, но их можно ощущать.

Повсюду волны!

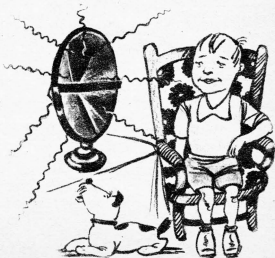
Одни из них можно прямо видеть, как волны на воде. Другие — только слышать, как звук. Третьи — видеть, как свет. Четвертые — ощущать, как тепло. О пятых же нам дают знать только особые приборы.

Что же такое вообще волновое движение? Легче всего ответить на это у берега моря.

На морском берегу

Сядем повыше, чтобы лучше видеть, как бегут друг за другом на берег круглые зеленые волны. Кажется, что каждая такая волна — это бегущая вперед масса воды. Но странно: если каждая волна действительно несет с собою на берег столько воды, то куда же девается вся эта вода и почему она не зальет берег? Здесь что-то не так.

Бросим в море щепку, чтобы посмотреть, куда она приплывет. Посмотрите — щепка



остается на месте. Но, оставаясь на месте, она не остается в покое. Все время она приподнимается и опускается, приподнимается и опускается вместе с водой, на которой она лежит.

А вот еще другая щепочка, рядом с первой, но чуть поближе к берегу. Она тоже колеблется вверх и вниз, но отстает от своей соседки. Когда та уже в самом низу, другая еще наверху. Вниз она начнет опускаться только тогда, когда первая начнет уже двигаться кверху.

Теперь ясно, что вода не движется вместе с волнами к берегу, как это кажется с первого взгляда, а остается на месте. Но каждая частичка воды, оставаясь на месте, все время движется вверх и вниз, вверх и вниз. Так колеблются все частички воды — не одновременно, конечно, все вверх или все вниз, иначе вода сразу поднималась бы и опускалась и не было бы никакого волнового движения. Они колеблются, поднимаясь и опускаясь друг за дру-



гом. Начавшееся в одном месте колебание воды не может передаваться сразу всей воде. Оно передается постепенно, от частички к частичке, пока не дойдет до берега.

А скорость, с которой передается это колебание, есть скорость волны.

Волны-гиганты

Как же измерить скорость волны? Щепочкой, брошенной на поверхность воды? Щепочка покачивается на одном месте. Последи лучше за морскими чайками. Смотрите, как одна, серым крылом почти касаясь воды, летит как раз так, что под нею все время один и тот же гребень волны. Эта чайка летит со скоростью волны.

Самые быстрые морские волны возникают во время больших бурь; они движутся почти так же быстро, как пассажирский поезд, — 50—60 километров в час. Огромны такие волны. Высота их от гребня до впадины дости-



гает 12—15 метров. Это высота трехэтажного дома!

Такая волна не только высока, но и очень длинна. Расстояние между двумя соседними ее гребнями, называемое длиной волны, доходит до 200 метров. Наши маленькие мирные волны на морском берегу гораздо короче: у них расстояние от гребня до гребня всего лишь метра два-три.

Есть еще более короткие волны. И, оказывается, мы сами можем получить их без всякой помощи ветра и моря. Как — вы это сейчас увидите.

Волны в луже

Пастух на заре созывает свое стадо. Длинный бич тянется за ним по серой пыли. Вот пастух встряхнул бич. От его руки по бичу побежал небольшой горб и, шевельнув лежащий на земле конец, пропал. Если пошире взмахнуть рукой, хвостик бича звонко щелкнет.

Колебание, созданное рукой, передалось постепенно всем частям веревки и ремня. Чтобы получить постоянное волновое движение всей веревки, нужно все время, не переставая, двигать рукой, посылать все новые и новые колебания. Так можно получить и короткие и длинные волны: для этого надо взмахивать рукою — колебать бич — быстрее или медленнее.

На улице после дождя можно увидеть волны и еще короче, в 2—3 сантиметра. Подойдите для этого к краю большой лужи и бросьте в нее камешек. Тогда от камешка кругами пойдут по воде совсем уже коротенькие волны.

Один английский художник целый день просидел на берегу озера, занимаясь бросанием камней в прозрачную воду. «Вот бездельник!» говорили прохожие, глядя на это странное занятие. Но художник вовсе не был праздным лентем: ему просто хотелось на-



учиться рисовать водяные круги. Вот и пришлось ему поработать целый день, поднимая и бросая камни. Зато волны на озере не прекратились.

Ветер, падающие камни или капли дождя — все это источники волн на воде. А звук, как давно уже догадались люди, это волны в воздухе. Как же вызывают источники звука волновое движение воздуха? И похоже ли это движение на водяные волны?

Два рода волн

Волны бегут по пастушьему бичу в д о л ь него. А частички веревки, из которой сделан бич, колеблются по п е р е к той линии, в которую он вытянут, когда лежит на земле. Волны на море бегут к берегу. А частички воды колеблются поперек этого движения: вверх и вниз. Вот почему такие волны называются поперечными: в них движение частичек происходит поперек к направлению движения волны.

Но есть и другой сорт волн. Это продольные волны. В них движение частичек направлено в д о л ь движения волн, а не поперек. В природе сколько угодно продольных волн. Это звуковые волны.

Я стреляю из винтовки. Что происходит с воздухом?

Пороховые газы внезапно с силой ударили о воздух и сжали целый его слой. Но воздух ведь упругий: сжатый слой начинает расширяться, а потом снова сжимается, как пружина. Другими словами, частички воздуха начали в месте взрыва колебаться взад и вперед. Это колебание передается соседним частичкам, то есть сжимается и расширяется второй, третий слой и т. д. Распространяется воздушная волна и доходит до нашего уха. Частички воздуха при этом колеблются в д о л ь движения воздушной волны.

Звуковые волны куда быстрее самых быстрых морских волн: всего одну секунду нужно звуку, чтобы пролететь 340 метров. Это больше чем 1200 километров в час. Никакому самолету не угнаться за звуком! А вот пуля моей винтовки не только может угнаться за звуком, но и далеко его перегонит: она за одну секунду пролетает целых 800 метров. Вот почему никогда не услышит человек того выстрела, который убьет его наповал.

А какова же длина звуковых волн, то есть расстояние между двумя соседними сжатыми или разреженными слоями воздуха?

Есть длинные и короткие волны. Вот когда вы сиргнете на ходу с трамвая, то пронзительный свисток милиционера пошлет вам волну сантиметра в три-четыре длиной (неприятная волна!). А объясняться с милиционером вы будете уже на волнах подлиннее — метр-полтора. А если, уплатив ему штраф, вы так расстроитесь, что не заметите, как из-за угла наезжает на вас автомобиль, то шофер напугает вас басистой четырех-пятиметровой волной.

Наше ухо может слышать волны длиной от $1\frac{1}{2}$ —2 сантиметра до 15—16 метров. Есть воздушные волны и короче и длиннее этих. Но мы их уже не слышим. Ну и хорошо, что не слышим! Очень было бы шумно вокруг. Сотни предметов движутся, колеблются, и каждый из них заставляет колебаться и воздух, рождает звуковую волну. Не огмнешь у нас на Земле абсолютной тишины.

А где же можно ее найти? На Луне, например. Ведь там совсем нет воздуха. Значит, нет и звуков.





Как складывать волны

Бросим в озеро сразу два камня. По воде пойдут две группы кольцевых волн и пересекутся одна с другой. При этом можно заметить, что в некоторых местах поверхность воды не колеблется, а остается в покое. В других же местах наоборот: волнение гораздо сильнее, чем от одного только камня. Это понятно: там, где встретились одновременно две волны своими гребнями или своими впадинами, сложатся в одном направлении сразу два колебания. Значит, колебание частичек воды в этом месте будет в два раза больше. Там же, где гребень одной волны встретится со впадиной другой, колебание воды исчезнет: одна волна будет тянуть воду вверх, другая в это время — вниз. В результате наступит покой.

Такое сложение двух или нескольких волн называется интерференцией. И вот когда была впервые получена интерференция света, то стало ясно, что свет — тоже волны.

Это было сделано так: красный свет проходил через два маленьких отверстия и падал на белый экран. Через обе дырочки проходил совершенно одинаковый красный свет, но на экране получался ряд черных полос. Если же закрывали одну дырочку, то черные полосы пропадали, и экран становился повсюду одинаково красным.

Почему появлялись черные полосы? Это можно объяснить, если представить себе, что от каждого отверстия расходится группа световых волн, подобно тому как расходились волны от двух упавших в воду камней. Экран нам показывает, как складыва-

ются обе группы волн друг с другом: в тех местах, где гребень волны, идущей от первого отверстия, совпадает со впадиной волны, идущей от второго отверстия, никакого колебания не будет — свет исчезнет, и появится черная полоса. Если же закрыть одно из отверстий, то останется только одна группа волн. Интерференция, конечно, не будет.

Много еще было сделано опытов, подтвердивших, что свет — это волны. И оказалось, что длина этих волн чрезвычайно мала: в среднем — одна двухтысячная доля миллиметра.

Зато скорость света очень велика: 300 тыс. километров в секунду!

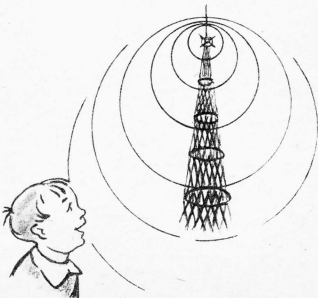
Ош долей миллиметра до десятков километров

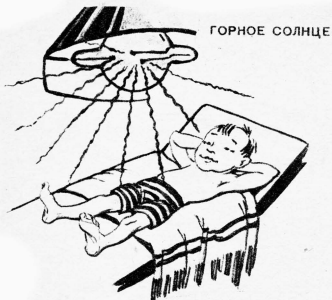
Всякий может отличить свисток от гудка, пронзительный мальчишеский голос от густого баса. А в переводе на язык физики это означает: короткие и длинные волны.

То же самое происходит, когда мы смотрим на огни светофора. Мы видим: красное, желтое, зеленое. А язык измерений нам говорит: длинные, короткие волны.

Световые волны разной длины действуют на наш глаз как разные цвета. Самые длинные волны из тех, которые действуют на наш глаз, дают ощущение красного цвета. Есть световые волны еще длиннее, но глаз их не видит. Зато у таких волн остается их тепловое действие, и мы ощущаем их как тепло. Самые длинные из этих «тепловых» волн — в треть миллиметра.

Дальше, за небольшим участком миллиметровых волн, полученных и изученных совсем недавно, идут радиоволны — от самых





коротких, сантиметровых, до самых длинных, длиной в несколько десятков километров.

Глаз не может также видеть волны, которые короче волн фиолетового цвета. Но тем не менее они существуют. Именно они вызывают загар на коже. Их применяют как лечебное средство в больницах под названием «горное солнце». Это ультрафиолетовые волны.

Волны еще короче, до десятимиллионных долей миллиметра, тоже помогают врачам. Это рентгеновские лучи. Они свободно проникают сквозь тело, и с их помощью можно «разглядеть» внутренние органы и кости.

Все эти волны носят одно общее название электромагнитных волн.

Носители энергии

Что же есть общего между такими различными по своему действию волнами?

Для ответа на этот вопрос вернемся снова на морской берег. Как усилился ветер, пока нас не было здесь! Как выросли волны! С грозным шумом рвется прибой, и кажется, что вот-вот разобьет он вдребезги пристань, сметет все на своем пути.

Так и бывает на самом деле. Коварны волны. Там, где не могут они покончить од-

ним мощным приступом, там точат они месяцами крепкий бетон, вал за валом, удар за ударом. И бывает, тысячетонные молы внезапно обрушиваются в море. Много несет с собой механической энергии каждая морская волна и тратит ее бесцельно: разрушает берег или перекатывает с места на место прибрежные камни. Откуда же берется эта энергия? Очевидно, от источника волны. На море это ветер, то есть течение воздуха. Энергия этого течения передается воде и распространяется по ней с помощью волн.

Когда пастух щелкал своим бичом, источником энергии был он сам. Энергия мускулов его руки текла по веревке благодаря волновому ее движению.

Там, где есть волны, есть и поток энергии. Волновое движение — это лишь способ перенесения энергии от источника этой энергии, от источника волны, в другое место.

И в звуковых волнах, конечно, тоже переносится энергия. Мощная пароходная сирена, которую слышно за 15 километров, совершает немалую работу, чтобы произвести такой звук. В одну секунду она тратит энергии столько, сколько нужно, чтобы поднять груз в 7,5 тонны на высоту в 1 метр (правда, только часть этой энергии превращается непосредственно в звуковую энергию).

Но особенно много энергии переносит с собою электромагнитные волны. Энергия волн этой семьи не механическая. Это особая — электромагнитная — энергия. Главным источником электромагнитных волн, которыми мы пользуемся, является Солнце. От него через мировое пространство идут к нам «тепловые», световые, ультрафиолетовые волны. На Земле эта электромагнитная энергия превращается во всевозможные другие виды энергии — тепловую, механическую, электрическую... И вся эта энергия, благодаря которой мы существуем, переносится на Землю от Солнца при помощи волнового движения.

Огромны запасы этой энергии. Беспредельно льется она на города и леса, на животных и человека, на плодородные поля и бесконечный простор океана.

И теперь, глядя, как плещет прибой под лучами уходящего солнца, мы знаем, в чем различие и в чем единство и этих лучей, и этих волн, и крика чайки над морем.





Находка в Квинсленде

Недавно экспедиция Бостонского музея производила раскопки в Австралии, на Квинслендской равнине. Сейчас это сухая, пустынная степь, а миллионы лет назад здесь было дно океана, где жили ныне вымершие доисторические чудовища.

Экспедиция повезло. Ей удалось найти, раскопать и привезти в Америку останки плезиозавра, жившего около ста двадцати миллионов лет назад.

Это время называется в науке мезозойской эрой. Тогда земля выглядела не так, как теперь, и населили ее совсем другие животные. Самыми большими и сильными животными были пресмыкающиеся.

На суше господствовали динозавры, что по-русски значит «ужасные ящеры», в воздухе — крылатые гады, птеродактили, в океанах и морях — плезиозавры. Плезиозавры — это страшные существа с телом черепахи, змееобразной

шеей и небольшой крокодилийей головой, состоящей из одной только пасти с громадными зубами.

Раскаея воду своим отбитаемым телом, плезиозавры носились по теплым морям и, быстро выбрасывая в стороны свои страшные головы на длинных шеях, хватали зазевавшихся рыб и пресмыкающихся.

По отдельным костям плезиозавров, которые находили до сих пор, можно было судить, что это были крупные животные. Но находки в Квинсленде показали, что наши прежние представления о величине плезиозавров были слишком скромны. Одна только «небольшая» голова квинслендского плезиозавра имеет в длину 3 метра! А длина всего животного доходила до 20 метров!

Здесь, на фотографии, показан череп плезиозавра, выставленный в Бостонском музее.



Кино под водой

Несколько лет назад американский исследователь Вильям Гибб в своей стальной батисфере спустился в океан на глубину 900 метров и сделал интереснейшие наблюдения и снимки.

Спуститься еще глубже никто до сих пор еще не пытался. Пробовали, правда, посмотреть и снять жителей больших глубин, не спускаясь к ним, а, наоборот, поднимая их наверх особыми сетями. Но этот способ не дал хороших результатов. Глубинные животные, приспособленные к жизни под неизмеримым давлением воды, раздувались и попадали, как только их поднимали наверх. Сети приносили лишь бесформенную кашу из остатков недавно еще живых существ.

Американский профессор Ньютон Гарвей не имел возможности построить новую сверхбатисферу, да и не хотел рисковать жизнью, спускаясь на небывалые глубины. Он решил построить и послать вниз маленькую автоматическую батисферу.

Так и было сделано. Построили толстостенную стальную камеру с двумя окошками из особого прочного стекла. Против одного поставили маленький киноаппарат с электромотором, против другого — прожектор. Сзади поместили батарею аккумуляторов и автоматические приборы, управляющие съемкой.

Одному из этих приборов заранее «заказывание», на какой глубине начинать съемку. Когда давление воды на особый клапан достигнет заданного, замыкается контакт, загорается прожектор, и мотор начинает вертеть ручку киноаппарата.

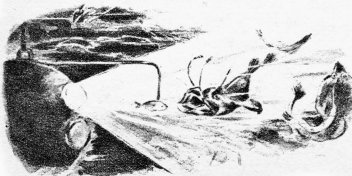
Конечно, никто не знает, окажется ли в этот момент перед аппаратом что-либо интересное. Но ведь попытку можно повторить любое число раз, а терпение необходимо всякому ученому.

Чтобы привлечь к аппарату обитателей океанских глубин, перед окнами подвешена приманка. Это просто деревянная рыбка, раскрашенная святистыми красками (на больших глубинах царит полнейшая темнота).

Камеру Гарвея можно спускать на глубину 3200 метров и даже глубже.

Первый опыт уже проделан, и камера прекрасно работала на глубине около 2,5 километра.

К сожалению, на первый раз ни одно крупное животное не пожелало позировать перед аппаратом. И на пленке оказались снятыми только девятнадцать небольших животных. Но эта первая проба показала, что аппарат работает хорошо. И можно ожидать, что он даст интереснейшие киноснимки обитателей морских глубин, никогда не виданных еще человеком.



ПРЕВРАЩЕНИЯ

Как сделать свет

О. ПИСАРЖЕВСКИЙ

Рисунки Х. Ерганжиева



ы довольны электрической лампочкой, при свете которой занимаетесь по вечерам, вы находите, что она хороша.

Инженеры другого мнения. И они правы.

Ведь, в самом деле, никто не согласился бы пользоваться вместо блокнота книгой. В ней для записи годятся только узенькие белые поля, а вся страница ни к чему.

Ни один уважающий себя растениевод не успокоился бы, не «передлав» картошку, если бы у нее кожура была с ладонь, а съедобная сердцевина — с горошину.

И мы не можем, говорят инженеры-светотехники, помириться с тем, что электрическая лампочка дает только 10% видимого света. Остальные 90% испускаемого ею света приходится на долю невидимых лучей, так же ненужных для освещения, как не нужна для еды шелуха от картофеля.

В излучении электрической лампочки целый сноп невидимых лучей приходится на один лучик видимого света, так же как в блокноте, сделанном из книги, целая большая страница, непригодная для письма, приходится на узенькую каемку белых полей.

О видимом и невидимом

Невидимый свет!

С привычки очень трудно примириться с существованием света, невидимого глазу. Однако невидимый свет существует совершенно реально и несомненно. Просто наши глаза не приспособлены к тому, чтобы улавливать этот свет, как ухо неспособно слышать многие звуки, которые отлично воспринимаются особыми приборами, применяемыми в технике и в военном деле.

О том, что есть какой-то невидимый свет, догадались вскоре после того, как узнали, что обыкновенный белый солнечный свет не простой, а составной, сложный. Составляющие белый свет простые цветные лучи, проходя через стеклянную призму, неодинаково отклоняются ею от своего пути. Поэтому на экране, куда свет падает, выходя из призмы, они оказываются в разных местах. Получается многоцветная полоса — спектр.

В 1800 г., исследуя солнечный спектр, английский ученый Вильям Гершель решил узнать, как распределяется энергия солнечного света между составляющими его цветными лучами. Чтобы выяснить это, он поместил термометр сначала в фиолетовую полосу спектра. Ртутный столбик термометра почти совсем не поднялся. Видимо, доля энергии фиолетовых лучей в солнечном свете невелика. Гершель переводил термометр от одной цветной полоски к другой, и нагревающийся все больше и больше термометр говорил о том, что тепловое действие зеленых лучей солнца больше, чем действие фиолетовых, оранжевых — больше, чем зеленых, красных — больше, чем оранжевых. А когда Гершель поместил термометр в то место, где кончались красные лучи и не было видно никаких других, термометр нагрелся больше всего.

Там были невидимые лучи!

Их назвали сначала «тепловыми», потому что их тепловое действие было заметнее всего. Потом им дали более точное название «закасных», или «инфракрасных», лучей («инфра» по-латыни значит «за»). Более точно это название потому, что все лучи света могут быть тепловыми, так как световая энергия всегда легко переходит в тепло.

За фиолетовым краем спектра видимых лучей тоже нашли невидимые лучи, которые

ИЯ ЭНЕРГИИ

назвали «ультрафиолетовыми» (от латинского слова «ультра» — «сверх»). Эти лучи замечательны тем, что под их действием многие вещества начинают на холоду светиться видимым светом, фосфоресцировать.

Лучи-невидимки

Хотя человек не видит ни инфракрасных, ни ультрафиолетовых лучей, он научился хорошо их обнаруживать.

Помните, как выдавал себя «Человек-Невидимка»? Вдруг срывалось с места полотенце и начинало летать по комнате. Чашки сами опрокидывались. На снегу отпечатывались следы ног. Лучи-невидимки также то и дело выдают себя своими поступками, мы можем за ними уследить по превращениям их энергии.

Вот ваше лицо покрылось красивым загаром. Знайте, что это след, который оставили после себя невидимые (ультрафиолетовые) лучи. Берегитесь, чтобы они не обожгли вас на пляже!

В театре волшебным холодным светом «загорелись» декорации. Нигде нет ламп, а стены сказочного замка светятся, словно нарисованный гранит вдруг превратился в драгоценные самоцветы. В действительности же вся сцена и декорации ярко освещены лучами мощных прожекторов. Но свет этих прожекторов «черный», он состоит из невидимых глазу лучей. Энергия этого потока невидимого света действует на светящиеся краски сценических декораций, при этом краски начинают излучать уже видимый свет, переливаясь всеми цветами радуги.

Невидимые инфракрасные лучи испускает всякий теплый предмет. Инфракрасное сияние излучается от меня, от вас, много больше от печи, от

подернутых пеллом, потемневших углей костра.

Проверьте это сами. Пододвиньтесь сбоку к угасшему, но еще горячему костру. Вы почувствуете приятное прикосновение инфракрасных лучей, которые незримо дойдут до вас сквозь слой холодного воздуха.

Посмотрите на повара у плиты. Если даже кухня хорошо вентилируется и в ней прохладно, его лицо опалают жаром невидимые инфракрасные лучи, испускаемые закрытой, темной, но раскаленной плитой.

Вильям Гершель решил выяснить, какие лучи солнечного спектра сильнее всего греют. При этом он открыл невидимые «тепловые», или инфракрасные, лучи.



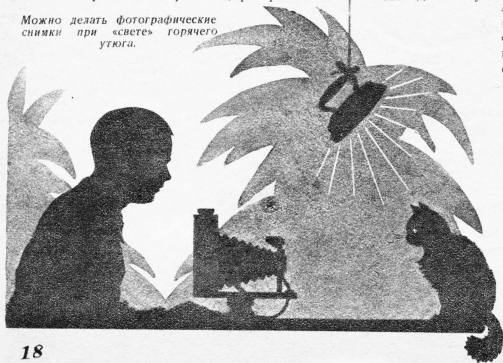
„Инфравизор“ будущего

Можно изготовить такую фотографическую пластинку, которая будет чувствительна только к инфракрасным лучам. Пользуясь такими пластинками, один исследователь делал снимки при «свете»... утюга. Капитан американских воздушных сил Стивенсон, зная, что инфракрасные лучи легче видимых проходят сквозь туман, дым и пыль, сфотографировал на специальную пластинку вершину отдаленной горы. До нее было 480 километров! Это немногим меньше, чем расстояние от Москвы до Ленинграда. Просто так увидеть гору на этом расстоянии нельзя: она прячется в непроницаемой для видимых лучей дымке.

Эти опыты открывают в буквальном смысле слова большие горизонты перед военной разведкой. Больше того: научившись пользоваться инфракрасным светом, разведчик для себя одного обратит ночь в день.

Воображение рисует такую картину. Пользуясь глубокой ночной тьмой, противник перебрасывает войска, готовится к наступлению, подвозит снаряды. А над нашими передовыми линиями на привязном аэростате поднимается разведчик. Перед ним «инфравизор» — аппарат, видящий в инфракрасном свете. На переднем экране аппарата, чувствительном к инфракрасным лучам, возникают изображения всех предметов, излучающих невидимый инфракрасный свет: скопления войсковых частей, радиаторы и капоты автомобилей, броневиков. Эти невидимые изображения превращаются в видимые, и разведчик сообщает свои наблюдения командованию. Завтра артиллерия ударит по самым слабым пунктам неприятеля, разгромит его

Можно делать фотографические снимки при «свете» горячего утюга.



Лицо повара опалая жаром невидимые инфракрасные лучи, испускаемые плитой.

склады боеприпасов, взорвет его ДОТы, а задуманное им наступление встретит заранее подготовленный сокрушительный отпор.

Есть такие приборы или нет?

Несколько лет назад ученый Гольст объявил в голландском журнале «Физика» об изобретенном им приборе, превращающем невидимые лучи в видимый свет. С тех пор об изобретении Гольста не слышно ничего.

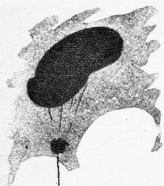
Но идея его, наверно, подхвачена и под строгим секретом разрабатывается военными ведомствами различных стран.

Конец «горячей светотехники»

Я рассказываю все это затем, чтобы вы относились к невидимому свету с должным уважением.

Невидимые лучи во многих случаях могут быть применены с большой пользой. Но в излучении электрической лампочки невидимая часть света — никому не нужный «отход». Этот отход незаметен для глаза, но очень заметен для электрического счетчика, подсчитывающего расход электроэнергии на освещение.

Раз электролампа испускает $\frac{1}{10}$ невидимых лучей, значит $\frac{1}{10}$ электрической энергии, которую мы затрачиваем на освещение, именно для освещения пропадает! Если бы лампочка излучала один только види-



мый свет, мы могли бы на десять лампочек расходовать столько электрической энергии, сколько сейчас расходуем на одну.

Можно ли это сделать, усовершенствовав обыкновенную электрическую лампочку накаливания?

Мы ответим на этот вопрос, если узнаем, от чего зависит увеличение доли видимого света в излучении лампы. Опыт говорит — от степени накала волоска. Чем выше температура нагрева волоска, тем легче тепловая энергия переходит в свет и тем больше доля видимого света, излучаемая волоском. Помешивая кочергой в печи, вы много раз наблюдали, как действует этот закон. Вы видели, как нагревающаяся кочерга сначала краснеет, затем желтеет, начиная постепенно все ярче светиться.

На привязном аэростате поднимается разведчик и с помощью «инфракрасора» обнаруживает в темноте противника.

Зная этот закон, исследователи придумали тысячи хитростей, чтобы заставить волосок, светящийся в электрической лампе, все более и более раскаляться. Первая электрическая лампа с угольным волоском не давала даже 1% видимого света. Современная электролампа с металлическим волоском дает уже до 10% видимого света. При этом волосок раскаляется до 2500°. Ученые ищут способы, позволяющие еще больше раскалить волосок. При 2700° они подберутся к 14% полезного, видимого излучения. Еще немного! Но тут... волосок расплавится, и лампа погаснет навеки.

Если бы удалось дойти до 4000°, видимое излучение было бы около 30%, но тут мы уже врываемся в область безграничной фантазии. При такой температуре обращается в жидкость самое тугоплавкое вещество на земле — уголь, а о меди, железе и других металлах и говорить нечего: они при 4000° начело испаряются и превращаются в раскаленный газ. Этот газ мог бы отлично светить. С поверхности солнца светит именно газ, раскаленный до 6000°. Но беда в том, что на земле их не в чем держать при такой температуре: все течет и все испаряется.

Вот почему, заглядывая на десятки лет вперед, мы не видим «горячей техники света». Ее развитие остановится, как только она дойдет до своей естественной границы — 14% видимого излучения.

До этой границы еще далеко. Замечательное достижение техники — электрическая лампочка накаливания — еще долго будет совершать свое триумфальное шествие по земле, заливая своим ярким светом все новые и новые территории. Но чем больше становится электрических ламп, чем больше вырастает расход электроэнергии на освещение, тем ошутительнее становится и напрасные траты на невидимый свет, от которого лампочка накаливания не может отделаться так же, как человек от своей тени.

Вот почему лампочка накаливания все же обречена. Сотни специалистов — светотехников и физиков — заняты только тем, что надежно и планомерно готовят ее уход в музей. Какой лампой они хотят ее заменить, вам, должно быть, уже ясно: той, которая наибольшее количество получаемой ею энергии обращает в видимый — и только в видимый! — свет.

Свет без огня

Мы часто говорим: «Загорелось электричество». Редко кто обращает внимание, насколько это неточно сказано. Электричество, конечно, не горит! Электрический ток заставляет нагреваться волосок из тугоплавкого металла. Не горит и волосок. Он только раскаляется, излучая свет.

Здесь электрическая энергия сначала превращается в тепловую, а затем уже под действием тепла волосок начинает излучать свет. Превращение электрической энергии в световую совершается, таким образом, не прямо, а при посредстве тепла.

Хорош посредник! Пока его держат в известных пределах, он еще с грехом пополам помогает превращать электрическую энергию в свет, главным образом в невидимый свет. А если дать ему волю, тепло начинает буйствовать: плавит, сжигает, испаряет. Новая светотехника отделяется от этого неуклюжего посредника — тепла. Электрическая энергия будет прямо превращаться в световую энергию — в свет.

Электрический холодный свет уже врывался из лабораторий. Видите, как щедро сеют цветистые лучи маяки аэропорта, яркие трубки светящихся реклам. Это и есть начало новой техники света.

В светящихся трубках реклам течет электричество. Под действием электричества газ, наполняющий трубки, сразу, не нагреваясь, начинает светиться. Газ аргон в такой



газосветной трубке испускает голубой свет. Красные светящиеся трубки наполнены неоновом. Лампа, наполненная парами натрия, дает яркий желтый свет. Здесь электрическая энергия прямо переходит в световую, минуя тепло. Эти лампы не могут «перегорать». Они не «зажигаются», не «горят», даже не раскаляются, они только светят. А самое главное — это то, что можно будет весь свет, который они испускают, сделать видимым. Невидимый привесок к видимой части излучения будет отсечен. Это первый шаг к лампе будущего.

Мы еще не умеем получать таким образом сложный белый свет. Применяемые сейчас газосветные трубки дают только цветной, окрашенный свет. Но этот их недостаток не безнадёжен. Быть может, удастся смешать газы, наполняющие лампу. Тогда разноокрашенные лучи света будут дополнять друг друга.

Как бы то ни было, газосветные лампы даже в своем теперешнем, еще несовершенном виде потребляют в три-четыре раза меньше электроэнергии, чем лампочки накаливания.

Мы завидуем

Первый шаг к лампе будущего сделан. Мы устранили неудачного посредника между электричеством и светом — тепло, мы избавились от одного лишнего превращения энергии. Но сколько еще этих превращений осталось в трудном деле изготовления света!

В топке сгорает топливо. Химическая энергия, заключенная в топливе, переходит в тепловую энергию. Тепло испаряет воду в котлах и нагревает пар. Упругий горячий пар, расширяясь, вращает паровую турбину. Паровая турбина вращает динамомашину. И при каждом из этих превращений энергия понемногу расходуется зря (начиная с того, что тепло вылетает в трубу топки).

А нельзя ли обойтись совсем без этих рачительных переходов энергии? Эта мысль давно волнует ученых и инженеров. Они не желают, чтобы их сравнивали — и справедливо! — со стариком из сказки, который менял лошадь на корову, корову на барана и так доменялся до курицы. Нельзя ли, размышляют ученые, совсем выкинуть все эти бесконечные мены со всеми их бесполезными побочными тратами энергии?

Длинная цепь превращений энергии ведет от химической энергии топлива через тепловую, механическую, электрическую к световой. А нельзя ли первое звено прямо соединить с последним: непосредственно от химической энергии переходить к свету? Так, как это делают ночные светляки, глубоководные светящиеся рыбы, многие светящиеся бактерии. Все они светятся холодным, «химическим» светом.

Во многом лаборатории успешно соревнуются с природой. Бумагу мы делаем лучше, чем осы, которые нас этому научили. Шелк — лучше паука и тутового шелкопряда. Краски — лучше, чем растения. Но вот превращать химическую энергию без всяких промежуточных переходов в световую — этого мы еще не умеем.

И, когда осенью в теплых прибрежных водах Черного моря неисчислимо размножаются светящиеся бактерии ночесветы, мы смотрим на переливающиеся холодным светом волны, и жгучее недовольство собой не дает нам спокойно любоваться «пламенеющим» морем.

Микроскопический ночесвет затрачивает на получение своего света в десять-пятнадцать раз меньше энергии, чем люди, получающие свет от электрических ламп накаливания.

Мы знаем, как устроена живая лампа глубоководной рыбки фотоблафона, светляка или ноктилюкса. Знаем, как, по ее примеру, будут работать наши химические лампы будущего.

Но пока что первые химические лампы, с которыми производят опыты исследователи, светятся еще тускло и недолго. Ни один луч холодного, химического света не прорывает еще из лабораторий на улицы, в дома, на заводы.

Скорей кончайте школу, читатели! Присоединяйтесь к тем, кто «делает свет!» Ставьте новые опыты, пробуйте, исследуйте, узнавайте! Пусть при вашем участии дешевый холодный свет хлынет на улицы, озарит дворцы советов, сделает жизнь еще более удобной, красочной и нарядной!





И. ПЕЧАЕВ

Рисунки Е. Ломая

Злоключения физика Рэйли

А

нглийский физик Рэйли проводил в восьмидесятих годах XIX века длинную серию опытов с газами. Для некоторых целей, о которых рассказывать здесь было бы слишком долго, Рэйли нужно было определить с большой точностью, сколько весит один литр каждого газа. Этот вес называется удельным весом или плотностью; он показывает, насколько один газ тяжелее или легче другого.

Сначала Рэйли взвесил водород — легчайшее из веществ, потом кислород, затем он привыкся за азот.

Рэйли старался, чтобы результаты его измерений были самыми точными из всех, какие когда-либо получались физиками. Ни один пузырек газа, даже самый крохотный, не должен был ускользнуть от него при взвешивании. И он принимал тысячу предосторожностей для того, чтобы взвешиваемый газ был совершенно чистым, без всяких примесей.

Чистый азот нетрудно было получить из воздуха. Все знают, что воздух на четыре пятых состоит из азота, а остальное — кислород. Надо, значит, только удалить кислород да еще небольшую примесь углекислоты и водяных паров, которые всегда содержатся в воздухе, и останется чистый азот.

Рэйли так и делал. Он пропускал воздух через ряд сосудов с химическими поглотителями: в одном улавливался углекислый газ, в другом задерживался кислород, в третьем застревали водяные пары. Рэйли поступал примерно так же, как домашние хозяйки, когда они на зиму ставят между оконными рамами стаканчики с серной кислотой: кислота притягивает влагу, и воздух между рамами остается сухим, без водяных паров. Рэйли тоже пользовался серной кислотой. Но, кроме нее, он применял и другие вещества, которые нацело

извлекали из воздуха кислород, углекислый газ и влагу.

В остатке получался чистый азот, и Рэйли его взвешивал.

Всякий хороший экспериментатор никогда не ленится ни один раз проверить самого себя, чтобы избежать ошибок. А Рэйли был исключительно добросовестным и аккуратным экспериментатором. Могло случиться, что какой-нибудь из поглотителей не будет действовать как следует и часть примесей незаметно проскочит. Или же где-нибудь в резиновой трубке могла быть предательская дырочка — крошечная, невидимая глазом, но все же достаточная для того, чтобы сквозь нее «подсасывался» извне неочищенный воздух... Как это обнаружить? Для проверки Рэйли решил получить азот и другим путем, не из воздуха. И если плотности обоих газов, полученных различными способами, совпадут, значит можно быть спокойным: результат правильный, работа проведена тщательно, азот хорошо очищен, в приборе нигде нет утечки. Все в порядке.

Химик Рамсэй, знакомый Рэйли, посоветовал ему получить азот из аммиачного газа. Это был удобный способ, и Рэйли тотчас его применил. Азот из аммиака был получен, очищен по всем правилам и взвешен.

Представьте себе теперь досаду Рэйли: веса обоих газов — обоих «азотов» — не совпадали.

Литр азота, полученного из воздуха, весил 1,2572 грамма. А литр того же азота, но полученного из аммиака, весил 1,2560 грамма, на одну тысячную меньше.

Где-то, в чем-то Рэйли допустил ошибку, неточность. Это была ничтожная ошибка — в одну тысячную! — но все же ошибка.

Рэйли стал проверять все свои приборы — сосуд за сосудом, трубки, насос, весы... Затем снова был приготовлен азот — из воздуха и из аммиака. Оба газа тщательно очистили, акку-



Рэйли и Рамсэй явились в Оксфорд, где происходил съезд британских естествоиспытателей.
В центре — Рамсэй, справа — Рэйли.

ратнейшим образом взвесили. Но снова веса не совпали, опять на одну тысячную!

Досада...

Рэйли поставил новый, контрольный опыт, но получил тот же результат.

Разница в одну тысячную — пустяк. Можно было просто отмахнуться от нее, но Рэйли не мог, не способен был пренебречь даже такой ничтожной ошибкой.

Он злился, его раздражало это несовпадение. Он задержался на опытах с азотом и не мог идти дальше. Десятки новых интересных физических проблем привлекали его внимание, но он не мог ими заняться: он возился с очисткой проклятого азота, поневоле превратившись в химика.

Однажды, когда он с нескрываемым отвращением рассматривал листки, на которых были записаны результаты последнего взвешивания, ему попался на глаза очередной номер научного журнала «Нэйчэр» («Природа»).

«Я напишу туда!» решил Рэйли.

И он тут же набросал письмо в редакцию. Изложил свои злоключения с азотом, он через журнал обращался с призывом к химикам: не подкажет ли ему кто-нибудь, где тут может быть ошибка, чем объяснить это упорное несовпадение?

Рэйли отправил письмо и стал ждать. Может быть, химики выведут его из тупика, в котором он очутился.

Азот тяжелый и азот легкий

Вскоре стали прибывать ответные письма. Среди них было письмо и от Рамсея. Химики давали отчаявшемуся физику толковые советы,

но... к сожалению, эти советы не помогли.

Разница в весе газов как была, так и осталась. Мало того: когда Рэйли изменял условия опыта, несовпадение стало еще большим.

Пришлось, уже не полагаясь ни на чьи советы, самому доискиваться, почему азот бывает то тяжелее, то легче.

Два года провозился Рэйли с заупрямившимся газом. Чего только он с ним не делал! Он пропускал через азот «воздушный» и азот «аммиачный» электрические разряды. Он оставлял азот в наглухо закрытом сосуде на целых восемь месяцев... Но ни электричество, ни время не могли изменить свойств газа.

Как была разница в плотностях, так и осталась.

Рэйли попытался получить азот из других веществ. Он извлекал его из веселящего газа, из окиси азота, из мочевины. Во всех случаях вес полученного газа в точности совпадал с весом азота, полученного из аммиака. А вес азота, добытого из воздуха, попрежнему был больше.

Тогда Рэйли стал и из воздуха получать азот по другому способу. Раньше он пропускал воздух над раскаленной медью: сгорая, металл отнимал у воздуха кислород, и оставался один чистый азот. Теперь Рэйли стал пропускать воздух не над медью, а над раскаленным железом и другими веществами, способными поглощать кислород. Но от этого плотность «воздушного» азота несколько не изменилась: попрежнему он был тяжелее, чем азот из аммиака.

Десятки экспериментов проделал Рэйли, а впереди все еще не было никакого просвета. У него было такое чувство, как будто он упер-

ся в густую стену, которую невозможно ни пробить, ни обойти.

Но по крайней мере теперь Рэйли знал, что он никакой ошибки, никакого просчета не допустил. Виноват был не экспериментатор, а природа. Теперь было совершенно ясно, что азот из воздуха на самом деле тяжелее азота из химических соединений.

Но почему? Как могло одно и то же вещество иметь разный вес? Это оставалось загадкой, дразнящей, беспокоящей загадкой.

Загляните в старые журналы!

В апреле 1894 г. Рэйли докладывал о своих опытах с азотом в Лондонском Королевском обществе (это — научное общество, которое играет в Англии такую же роль, как академии наук в других странах). После заседания к нему обратился химик Рамсэй с предложением о помощи.

— Два года назад, когда вы писали в «Нэйчэр», трудно было понять, почему у вас получается расхождение, — сказал Рамсэй. — Теперь, мне кажется, все ясно: в азоте из воздуха есть какая-то тяжелая примесь, какой-то неизвестный газ. Если вы позволите, я попытаюсь бы продолжить ваши работы.

Рэйли, конечно, дал на это согласие, но мысль о неизвестном газе показалась ему невероятной. Тысячи исследователей бесконечное число раз анализировали воздух и всегда находили в нем только кислород и азот да еще небольшие количества углекислоты и водяных паров. Откуда же там мог взяться еще новый газ?

Рэйли посоветовался еще с другим своим товарищем по Королевскому обществу, с физиком Дьюаром.

— Загляните в старые журналы, — сказал ему Дьюар, — по-моему, еще Генри Кэвэндиш уверял, что азот воздуха неоднороден.

— Кэвэндиш! — изумился Рэйли. — Сто лет назад?

— Да, — сказал Дьюар. — Кажется, в одной из его первых работ о составе воздуха есть намек на этот счет. Вы разыщите ее.

— Я найду ее сегодня же! — заявил Рэйли. Подумать только: его опередили на сто лет!

Опыт Генри Кэвэндиша

Одинокий чудаковатый и робкий человек, по имени Генри Кэвэндиш, жил в Лондоне во второй половине XVIII века. Страх его перед людьми был так велик, что когда с ним заговаривали, он краснел, вскрикивал и убегал спотыкаясь. А если, набравшись храбрости, он и отвечал, то заикался, путался и смущался, как малый ребенок.

Кэвэндиш жил затворником в своем большем и неуютном доме и только редко-редко показывался в обществе.

У этого замкнутого, молчаливого человека была только одна страсть: наука, исследование природы. В течение полувека день за днем, не зная ни развлечений, ни отдыха, ни праздников, он настойчиво работал, вычислял, экспериментировал...

Он открыл состав воды.

Он первый вычислил, сколько весит Земля.

Он был одним из первых ученых, изучивших состав воздуха и свойства кислорода и азота.

Осторожный и недоверчивый, Кэвэндиш не спешил публиковать результаты своих опытов. И многое из того, что он открыл, осталось погребенным в его архивах, а кое-что было просто позабыто.

Так случилось, что через несколько поколений Джон Рэйли годами бился над загадкой «тяжелого» азота, не подозревая, что все свои недоумения он мог бы рассеять, заглянув в пожелтевшие страницы «Протоколов» Королевского общества за 1785 г.

Вот какой опыт был описан Кэвэндишем в этом журнале.

Он пропускал через стеклянную трубку, наполненную воздухом, электрические искры — маленькие искусственные молнии. И под действием электричества обе составные части воздуха — азот и кислород — химически соединились друг с другом. Получался новый газ с удушливым запахом. И этот газ Кэвэндиш все время удалял, удаляя из трубки: он поглощал его особым раствором. Но кислорода в воздухе содержится в четыре раза меньше, чем азота, поэтому через некоторое время весь кислород был израсходован, и в трубке остался один азот. Тогда Кэвэндиш добавил в трубку чистого кислорода и снова стал пропускать искры. Так он в конце концов добился того, что почти весь азот соединился с кислородом и в виде нового, удушливого газа был поглощен раствором щелочи.

Один маленький пузырек азота, однако, упорно оставался в трубке и не поглощался щелочью. Напрасно прибавлял к нему Кэвэндиш все новые и новые порции кислорода, напрасно он пропускал сквозь него электрические искры, больше удушливого газа не получалось. Крохотный пузырек азота, величиной с чечевичку, плавал над раствором и ни за что не соединялся с кислородом.

«Из этого опыта я заключаю, — писал Кэвэндиш, — что азот воздуха неоднороден: одна сто двадцатая часть его ведет себя по-другому, чем большая, основная часть. Стало быть, азот — это не одно вещество, а смесь двух различных веществ».

...Когда Рэйли дочитал старый журнал до этого места, он схватился за голову и бросился в лабораторию, чтобы повторить старый опыт Кэвэндиша.

Из чего состоишь воздух ?

А между тем химик Вильям Рамсэй, коллега Рэйли по Королевскому обществу, тоже не терпел зря времени.

Он рассудил очень просто: если в воздухе есть какая-то примесь, которую мы еще не знаем, то обнаружить ее можно только одним способом — надо взять определенный объем воздуха и по очереди извлекать оттуда все его составные части. Если после этого что-нибудь еще останется, значит в воздухе есть какой-то неизвестный газ.

Рамсэй пропустил воздух через ряд поглотителей и легко выделил из него кислород, воднистые пары, углекислый газ. Остался азот. Рамсэй и для него нашел поглотитель. Он еще за несколько лет до этого на лекции случайно обнаружил, что азот хорошо поглощается раскаленными опилками магния, того самого металла, который фотографы жгут при моментальной съемке. И теперь Рамсэй воспользовался этим случайным наблюдением: он стал продувать азот над раскаленным магнием.

Рамсэй пропустил азот один раз через магний. Большая часть газа поглотилась, а часть пророснула.

Он снова погнал остаток над раскаленными докрасна опилками. Газа осталось еще меньше.

В третий раз пропустил — и остаток взвесил.

И что же? Остаток оказался заметно тяжелее обыкновенного, атмосферного азота: обычный азот тяжелее водорода в 14 раз, а этот газ был тяжелее водорода в 14,88 раза.

Обрадованный Рамсэй снова пустил его в трубку с магнием. И снова часть газа застряла в поглотителе, а остаток сделался еще тяжелее.

С каждым разом газа становилось все меньше и меньше, а плотность его возрастала. Она дошла до 16, потом до 18, 19. На 20 она остановилась. И как раз к этому времени газ перестал теряться в поглотителе. Очевидно, весь азот был уже уловлен, и осталась тяжелая и известная примесь, на которую магний не действовал.

Целое лето пропускал Рамсэй воздух через поглотитель, пока не набрал десятую часть литра нового газа.

У его коллеги Рэйли, который повторял старый способ Кювэндиша, дело подвигалось медленнее: к концу лета 1894 г. у него набралась только половина кубического сантиметра тяжелой примеси. Но важно было то, что оба исследователя, пользуясь различными методами, получили один и тот же результат!

13 августа 1894 г. Рэйли и Рамсэй явились в Оксфорд, где происходил съезд британских естественных ученых, и попросили слова для внеочередного сообщения.

— Мы открыли новый элемент, — заявили они. — Он находится везде и всюду, он окружает нас со всех сторон. Вместе с кислородом и азотом он входит в состав атмосферного воздуха, того воздуха, которым мы с вами дышим.

Элемент-отшельник

Если бы над головами ученых, собравшихся в Оксфорде, разорвалась бомба, это вызвало бы меньший переполох, чем заявление Рэйли и Рамсэя.

В воздухе — неизвестный элемент! Во всех лабораториях, во всех университетских аудиториях, во всем мире рассеяно огромное количество неизвестного вещества, и никто о нем даже не подозревал!

Целое столетие исследователи собирали по всему свету необыкновенные минералы, чтобы выловить последние редкие элементы, еще укрывшиеся от опытных глаз химиков. А у себя под рукой они проглядели неизвестное вещество!

Как же это могло случиться? Ведь нового газа в воздухе оказалось не так уже мало: 1 литр из 100.

Когда Кювэндиш впервые напал на его след, люди еще только-только узнали о том, что есть «два разных воздуха»: воздух «живой» и воздух «мертвый». Тогда и кислород и азот были еще большой диковиной. Немудрено, что никто, даже сам Кювэндиш, не придавал в то время большого значения ничтожному пузырьку газа, который не во всем был похож на азот. Но почему потом, в течение долгих ста лет, химики не замечали, что азот воздуха — это смесь двух газов?

Тысячи раз они анализировали воздух. Любый студент и лаборант и даже малоквалифицированные рабочие на химических заводах умели это делать. Химики высчитали до сотой доли процента, сколько в воздухе кислорода и сколько азота. Они точно установили, что в нем содержится 0,03 процента углекислоты. Даже водород они ухитрились найти в атмосфере, хотя его меньше 0,0001 процента.

0,0001 процента! А целый процент неизвестного газа так долго упускали! Почему же?

Потому что этот газ, невидимый, без вкуса и запаха, ничем совершенно себя не проявлял. Газ-тихоня! Он незаметно следовал повсюду за азотом и вел себя так смиренно, словно его вовсе не существовало.

Этот новый элемент не давал никаких соединений с другими элементами. Он стоял особняком среди всех веществ мира, вечно меняющихся, вечно претерпевающих различные химические превращения.

Элемент-отшельник, элемент-одиночка!

Он проявлял полное безразличие ко всяким химическим воздействиям. Он был абсолютно недейтелен, пассивен. Поэтому его назвали

«аргон», что по-гречески значит «недейтельный».

Рамсэй смешивал его с самыми активными, сильнодействующими веществами.

Он пробовал его соединить с хлором, удушливым газом, который заставляет ржаветь металлы, обесцвечивает краски, разрушает ткани и бумагу, превращая их в труху. Но на аргон хлор не действовал никак.

Пытались сжечь в нем фосфор. Это ядовитое вещество разъедает руки, на воздухе возгорается само собой, соединяясь с кислородом. Но аргон и к нему остался равнодушен.

Ни огнем, ни холодом, ни электрическим током, ни действием едких кислот невозможно было заставить аргон вступить в химическую реакцию. Все отскакивало от него, не оставляя никаких следов, не изменяя ни одной его частички. Слово в какую-то непреодолимую броню были закованы атомы этого одинокого элемента-гордеца!

Рамсэй и никто другой из химиков сначала не могли примириться с существованием такого странного, безразличного ко всему вещества. Должно же оно давать хоть какие-нибудь соединения! Ведь даже «благородные» металлы — золото и платина, не ржавеющие ни в воде, ни в воздухе, не растворяющиеся даже в кислотах, и те удается соединить с некоторыми веществами! Неужели же аргон «благороднее», непрístupнее всех веществ в мире?

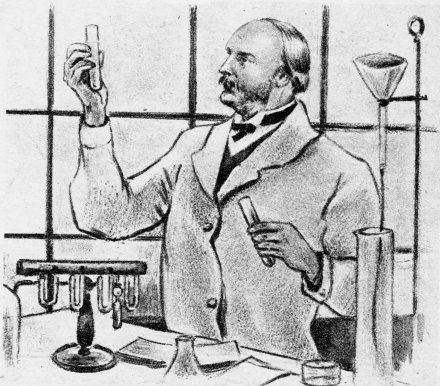
Снова и снова Рамсэй и его помощники вводили в сосуд с аргоном различные химические реактивы. Они перепробовали почти все простые и многие сложные вещества. В напряженной работе быстро проходили дни, недели, месяцы.

Но тщетно: аргон не поддавался.

Пять «благородных» газов

Впоследствии Рамсэй нашел в воздухе еще целую четверку неизвестных газов, таких же недейтельных, как и аргон. Они получили названия — неон, гелий, криптон и ксенон.

Этих газов в атмосфере очень мало, гораздо меньше, чем аргона. При каждом вдохе мы выбираем в свои легкие примерно 5 куб. сантиметров аргона (то есть с полстоловой ложки), неона — в 500 раз меньше, гелия — в 2 тыс. раз меньше, криптона — в 10 тыс. раз меньше и ксенона — в 100 тыс. раз меньше. Конечно, все эти газы проходят через наши легкие, не оказывая на них никакого действия. Ведь эти



Джон Вильям Рэйли.

безразличные ко всему вещества неспособны ни на какие химические превращения. Куда бы они ни попали, что бы с ними ни делали, они вечно остаются неизменными, такими же, какими и были.

Со временем техника нашла для всех этих редких газов полезное применение.

Аргоном теперь наполняют электрические лампы, чтобы накаленная нить не перегорала слишком быстро. В этом витье, безжизненным газе не то что тугоплавкий металл, но даже порох никогда не сгорит.

Еще лучше применить для той же цели криптон и ксенон. Лампы, наполненные ими, можно назвать вечными: так долго они служат.

Неон тоже используют для электрического освещения. Только не в обыкновенных лампах. Видели ли вы в Москве красные светящиеся трубки над станциями метро? Они наполнены неоном. Когда через них пропускают ток, газ светится красным холодным светом.

А гелий пригодился дирижаблестроителям и стратонавтам. Он очень легкий: после водорода это самое легкое вещество в мире. Поэтому им наполняют дирижабли и стратостаты, чтобы они всплыли в воздухе. Гелий, правда, дороже и тяжелее водорода, который служит для тех же целей. Но водород горюч. Одна искра — и весь огромный воздушный корабль вспыхнет, как факел! А на гелиевом судне опасаться пожара нечего: в гелии, как в арго-не, и при желании не разожжешь огня, даже если собрать вместе все самые горючие вещества в мире.



*Научно-фантастическая повесть Бориса Анибала
Иллюстрации художника Л. Эппле*

Окончание ¹

Содержание глав 1—5. Инженер Лукин изобретает гелиолин — горючее, которое разрешает проблему межпланетных путешествий. Во время великого противостояния Земли и Марса 20 августа 19... года с верфи Ракетостроя вылетает звездолет «РС-7» по маршруту Земля—Марс—Земля с кратковременной высадкой на Марсе. На шестые сутки путешественники благополучно достигают цели. Марс — безжизненная пустыня с чахлой растительностью, пересохшими водоемами и разреженной атмосферой.

Наиболее замечательное, что находят путешественники на Марсе, — это марсианская библиотека и скелет человека с Земли, жителя погибшего много тысячелетий тому назад островного государства Атлантиды. Рядом со скелетом они обнаруживают манускрипт, написанный на языке атлантов.

Пробыв на Марсе трое суток, путешественники со своими находками вылетают обратно на Землю.

Глава шестая

МАНУСКРИПТ АТЛАНТА

Вестник смерти — на пороге. Готовясь умереть, повестью людям свою зную судьбу. Молю Океана, владыку веков, чтобы мое завещание нашел человек с прекрасной Земли. О ней не забываю никогда. По вечерам выхожу из башни любоваться ее блеском на горизонте. Смотрю, плачу и удивляюсь, как я еще жив — один на этой мертвой планете.

Но изложу по порядку, как меня учили тому марсиане.

Зовут меня Симей. Я родился на Земле, на красном острове, называемом Атлантидой. Ребенком лишившись родителей, я рос у дяди при храме Океана, в котором он был жрецом. С детства пом-

ню этот храм с золотой крышей и в нем, под куполом из слоновой кости, серебряную статую грозного Океана, правящего шестью крылатыми коями. Я рос без родителей, но детство мое было счастливым. Дядя готовил меня заступить его место в храме. Он обучал меня чтению, письму и счету и посвящал в те священные тайны, которыми владели жрецы. Я учился охотой и к двадцати годам знал созвездия, движение планет, превращения Луны и путь Солнца в разные времена года. Я мог предсказывать погоду, делать измерения и толковать восхождение планет. Проядя искус и посвящение, я был введен в святилище храма и поставлен вести счет времени.

Иногда, по поручениям дяди, я отлучался в город. Город был сердцем острова, и не было ему

¹ См. №№ 1—2, 3 и 4 «Знание — сила».

равного в мире. От акрополя, на вершине которого стоял храм Оксана, на все страны света расходился каналы. По ним плыли корабли и барки. Через мосты к четырем гаваням тянулись караваны слонов и верблюдов с орихалком¹, вином и кедром. На рынках сновала разноязычная толпа: тут были чернокожие с Черного Берега, молчаливые обитатели Желтой Пустыни и бледные люди Сумеречных Стран. Великий Город шумел, в него стекались народы всей земли. Три стены делили город на три круга, и стены эти имели блеск огни: одна из них была окована орихалком, другая — латуной и третья — медью. Над стенами возвышались дворцы и храмы из белого, красного и черного камня. За городом простирались плодородные равнины, вечнозеленые рощи, леса, и дальше были горы. За ними выдалась свои волны могучий океан, извечный и беспредельный.

В одну из своих отлучек в город в Южной Гавани я встретил девушку и полюбил ее. Знали ее Риаи. Отец ее, начальник сотни, вместе со всем войском давно отплыл на восток, далеко за Столбы Восхода, в поход против варваров. Мы ждали его возвращения.

В то время жрецами были замечены дурные знамения: на сверкающем небе Солнца появились черные знаки, потом с запада пришла звезда с хвостом, подобная огненному мечу. По вечерам она стояла над городом, люди дивились на нее и ужасались. Все предвещало беду. Не ждали, что поход на варваров кончится благополучно и царь, правитель Великого Города, вернется живым, а равно и бывшие с ним в походе другие цари. Риаи тревожилась о своем отце. Но скоро другие события заставили забыть это. Они были началом моих несчастий.

Однажды, отменив время, я вышел из храма и остановился на ступенях. День был на склоне, небо было чисто, кругом была тишина, и вдруг я услышал над головой шум, подобный шуму океана. Он встревожил меня, и я подал голос. Жрецы и прислужники вышли из храма, стали рядом и слушали этот шум, но также не знали, откуда он происходит. И вот мы увидели высоко в небе как бы плывущие песчинки. Они росли, гром катился по небу, и многие склонились на ступени, закрыв головы одеждой, но я превозмог страх, остался стоять и все видел. Три темных яйца необыкновенной величины, раскинув, как птицы, крылья, пади на город, и гром прекратился. Настала тишина, и мы не знали, что делать. Тогда Ксанаксамандр, верховный жрец, прислал нас сказать: «Идите и узнайте». И мы пошли в город, но народ уже бежал навстречу, звал нас и показывал, куда итти.

Я увидел их на поле. Кругом стоял народ и ждал чуда, и все боялся подойти. Одно яйцо распалось, и народ закричал, а женщины заплакали и поспешили увести детей. Из яйца вышел человек. Он был безобразен и мал ростом, с большой головой, без волос. Он задыхался и еле двигался на тонких ногах. Я мог его убить одним ударом кулака. Из других яиц вышли такие же безобразные люди, всего числом девять. Они были хуже обезьян. Они показывали на небо и на землю и что-то говорили тонкими голосами, но никто их

не понимал. Я увидел, что бояться нечего, подошел близко к ним, заглянул меж заклятием Оксана, обратился к ним свои ладони, чтобы они видели, что я не держу камня против них. Они смотрели на меня, и я смотрел на них, и мы не понимали друг друга, и старший жрец, подошедший за мной, тоже не понимал ничего. Но мы знали, что это посвященные, превосходящие нас, смертных, ибо кто другой может сойти с неба? Тем временем народ осмелев и двинулся, сминая стражу. Только считаем и коньями удалось задержать толпу. Под охраной мы поехали сошедших с неба в храм. Они дышали тяжело и не могли итти; тогда мы посадили их на носилки по-двое, как детей, и понесли.

Всю дорогу они повертывали большие, как тыквы, головы из стороны в сторону, но молчали, только делали друг другу какой-либо знак. Я шел рядом с первыми носилками и заметил, что больше всего они смотрели на деревья и воду.

Прибыв ко храму Оксана, мы ввели их к верховному жрецу. На время похода ему была вручена власть цари Великого Города. Ксанаксамандр стоял на возвышении, обремененный в голубые одежды. Тем временем пал вечер. Первый вышедший из яйца приблизился к окну и движением руки подо-

По улицам метались люди, как муравьи в развороченном муравейнике.



¹ Орихалк — металл, подобный золотой бронзе, добывавшийся в Атлантиде.

знал нас. Он обратил наши глаза на красный Марс, который в то время восходил над священной рощей, и знаками показал, что они оттуда, с той планеты, которая посвящена хищному волку и светит зловещим светом. Если бы они сказали, что спустился прямо с неба, им бы поверили, но это превосходило все, ибо кто мог тогда знать, что можно жить на малой блуждающей звезде, подобной светилу? Никто из нас им не поверил, но простой народ, узнав, поверил и шумел за оградой.

Посланцы неба принесли верховному жрецу удивительные дары. Это не были ткажи, ни золото, ни драгоценные камни, ни ароматные масла, которые приносились всеми. Сами они были одеты бедно, в короткие куртки и штаны, и не имели никаких украшений. Они принесли в дар две простые трубы, малую и большую. Тогда я еще не знал, для чего они. Ксанаксамандр удивился и сошел с возвышения, но гости с небес показали ему, как обращаться с трубами, и он долго смотрел в них, выставляя то одну, то другую в окно. Потом закрил жрецов не прикасаться к этим трубам, сам зпер их в ларь кедрового дерева и благословил небесных посланцев. Ксанаксамандр объявил их священными, им были отведены лучшие покои при храме, приставлена охрана, даны прислужники и рабы. Сверх того, к каждому трем из них был послан сопровождающий из жрецов. Меня послали к тем, среди которых был первый вышедший из яйца.

Весь тот день я провел на ногах, устал и ложась спать, снова увидел звезду с хвостом. Подобно огненному мечу она стояла над акрополем, затмевая свет ущербной луны, и казалось, приближалась еще больше.

Ночью меня разбудил черный мальчик. «Вставай, — сказал он, — тебя ждет госпожай» Я встал и пошел. На земле были сон и тишина. В священной роще промчались буйволы. У ограды я увидел женщину. Она сбросила полосатое покрывало — то была Ризам. Мы пошли по берегу канала царя Нината, и я говорил ей о посланцах неба. По темной воде плыла барка, на носу горел огонь. Сквозь ставни некоторых домов пробивался свет и доносились песни. По мосту с факелами прошла стража. У баши на мосту сторож, гремя цепью, затворил ворота. Мы притаились под пальмами. В тот вечер я обнял Ризам в последний раз. Прощаясь, я заглянул в синие глаза любимой. В ее зрачках, как и в небе, горела огненная звезда.

Следующие дни я не мог отойти от сошедших с неба и видеть Ризам, как мы условились, и сердце мое тосковало. Я не знал, что никогда больше ее не увижу.

Сошедших с неба с утра выносили за медную стену города. Сойдя с носилок, они собирали растения, брали воду, землю и камни и все относили в яйца, которые были их кораблями. Они скоро уставали, отдыхали в кедровой роще и снова принимались все собирать. Мы ловили для них птиц, мелких животных и насекомых. Они были тихие, почти не говорили, всегда дышали тяжело и только показывали знаками, что нужно.

Я не заметил, как подошел тот день, который поверил всю мою жизнь, отторг от родины и любимой и бросил умирать под чужими небесами. В тот день мы отправлялись к океану. Было душно, но ясно. Вышла за город и сделали привал в кедровой роще. Пока отдыхали, с океана вымало облако. Оно наливалось на глазах, раскатывалось громом. Поднялся горячий ветер. Мы бежали из рощи, а впереди нас выбежали козы и прыгали кролики.

Сошедшие с неба направили нас к своим кораблям. Подобно крылу ворона, облако закрыло Солнце, воздух наполнился тьмой, и вдруг красная молния разорвала небеса. Страшный удар грома повалил нас с ног, земля заколебалась, небо загорелось над нами. Все бежали, бросив вещицы. Один я остался с теми, кого сопровождал. Ветер валил их

с ног, они хватались за меня и подталкивали к кораблю. Не думая, я вошел. Они замкнули вход и привели яйцо в движение. На Земле, на моей Земле, был ужас; я не знал, что делать, и закрыл глаза. Не знаю, сколько времени прошло, как сошедшие с неба расколкали меня и указали на пол. Я взглянул. В полу засветилось окно, и в нем, как на картине, был Великий Город. Улицы заливал багровый дрожащий свет; по ним метались люди, как малые муравьи, когда палкой разворошишь их муравейник. Я взглянул второй раз и увидел — с океана катилась на город волна, подобная черной горе. Свет померк в моих глазах, я закричал и упал на то окно.

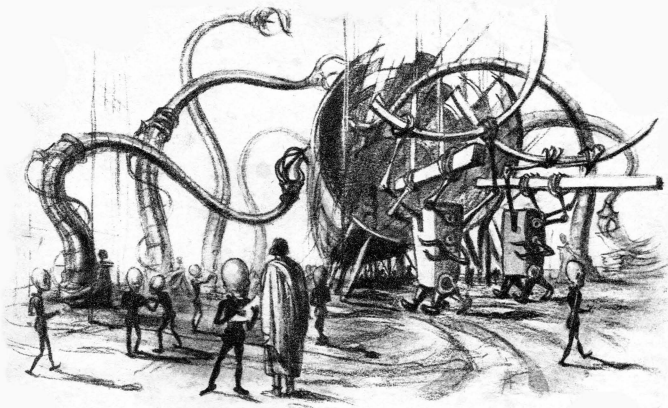
Не помню, как прибыли на Марс. Болезнь вошла в мое тело, и дух мой много дней и ночей боролся с недугом. Но настало время, я встал с постели и вышел. Чужая земля была под ногами, чужое небо надо мной, и в том небе, подобно птичьим стаям, летали лодки и корабли. Я сел и поник головой, и марсиане молча обступили меня. Так началась моя жизнь на Марсе, который здесь называли планетой Ор.

Я не знал, за что приняться. Сердце мое смутилось, сердце мое оставило мое тело, оно влекло меня на прекрасную Землю. Марсиане не утешали, но заботились обо мне. Тот, который на Земле первым вышел из яйца, ходил вместе со мной, водил меня в летающую лодке, все показывал и, что я спрашивал, объяснял. Его звали Лиск. В лодку поначалу я боялся войти. Раскинув крылья, она летала сама. Лиск управлял ею только движением руки. Это было как волшебство. Сверху я увидел неземные страны. На встречу нам летели другие лодки и корабли, и мы плыли по воздуху, как по воде.

Планета Ор была великой пустыней, и в ней, подобно оазисам, города. Океан Марса высох много веков тому назад, осталось немного рек, озер и три моря. Воды нехватало, и марсиане гнали ее по каналам с юга и севера, когда там таяли снега. Ее нагнетали многорукие и многоногие железные рабы из черного и зеленого железа. Они были заключены во дворца, укрытых в недрах планеты. На берегу озер и морей и в тех местах, где сходились каналы, стояли города; на красных песках росли деревья без листьев и колочие травы. Столицей был город Табркабр, что значит — Город Дождей. Но дожди падали скупо, чаще поднимались песчаные бури, омрачая свет Солнца. От песчаной пыли оно казалось красным и по величине было меньше нашей Луны. Солнце давало мало тепла, и члены мои заблуд, пока марсиане не одели меня в свою одежду, теплую и легкую, как пух.

Я спрашивал природу планеты Ор с природой моей Земли, но здесь не было ни зеленых рощ, ни могучего океана, я не слышал пения птиц и не видел животных. Природа Ор была бедна и сурова, но марсиане были великим народом. Каждый из них мог делать то, что у нас на Земле почитается чудесами или колдовством. Все они были подобны мамгам. Я был перед ними как ребенок, и многие из того, что они совершали, мне непонятно.

Не имея крыльев, марсиане летали совершенней птиц. Они видели и слышали сквозь стены. Вся работу за них делали железные рабы, подобные живым чудовищам. Они могли не только стоять, но и ходить, и я избегал к ним приближаться. Марсиане понимали друг друга без слов — по взгляду или жесту; они говорили редко, и речь их была писклива. Они все время думали, вот почему их желтые головы были столь велики и несообразны с телом. Каждый из марсиан соединял в себе два естества — мужское и женское, но это было не более удивительно, чем все другое. Я видел на Марсе то, чему ни один из моих братьев не поверит, не увидит, как я, и не оцупая своими руками. Но лица у них была плохая, они ели на ходу и помалу, и не было



Железные рабы строили корабли для полета на Землю.

радости в такой еде; также они не пили вина и не умели веселиться.

Свои города они строили в недрах планеты. На поверхности возвышались отдельные здания да прежние города, построенные далекими предками марсиан. Как тысячи солнц, сияли в недрах планеты круглые светильники, били фонтаны и мостовая текла среди улиц, подобно реке в ущелье. Летящие катки и живые лестницы соединяли нижние города с верхними. Песчаные бури и ночные холода не проникали под почву.

Я видел много марсианских городов и дивился их устройству, но не было среди них равного Великому Городу, в котором я родился и вырос.

Марсиане не знали богов, и грозный Океан, возникающий из воли на шести крылатых конях, был им неведом. Двудликий крылатый бог их предков — бог времени — с лицом юноши, обращенным на восход Солнца, и с лицом старца, обращенным на закат, украшал их жилища и города, но они его больше не почитали.

На своей планете марсиане двигались легко. Я сам двигался легче и стал как бы в два раза сильнее, но воздух здесь редкий, как на высоких горах в Атлантиде, и в первые дни мне дышалось трудно.

Я не мог освоиться с новой жизнью. Я не жил, а вспоминал Великий Город, Риам. Я не верил тому, что со мной случилось, но это было длиннее сна, и я не просыпался. Первый год на планете Ор тянулся долго. Только потом я узнал, что один марсианский год равняется двум земным, ибо здесь Солнце медленнее движется по небу. Я жил среди марсиан свободно, они делали для меня все — поили, кормили и одевали меня, но не выражали ни радости, ни печали. Желтые пигмеи, они не сбегались смотреть на краснокожего великана, сына Земли! Они или читали свои свитки, или управляли работой железных рабов, или сами работали, исследуя сокровенные свойства различных тел. Поначалу я

плохо различал их безволосые маленькие лица на больших желтых головах, с глазами, которые блестели, подобно птичьим. Я стремился быть ближе к Лиску. Он был великим учителем. Всем, что я знаю о планете Ор, я обязан ему, а также его ученикам и больше всего двум — Сумару и Аскооска. Они научили меня марсианскому языку и грамоте, управлению летающей лодкой и обращению с большими небесными трубами. Подняв меня в клетке на высокую башню, Лиск показал мне в трубу Землю; я ужаснулся и увидел, что она — шар.

С той поры я подолгу смотрел на нее и сквозь трубы видел голубые воды, зеленые и желтые страны. Я искал тот остров, на котором родился, но гнев Океана поглотил Атлантиду. Сам я, покидая ее, видел взмывающую над ней страшную волну. Однако очертания острова сохранились на марсианских изображениях. Взглянув на его берега, я думал, что навеки потерял родину, а с ней все желанное и любимое.

Постоянно размышляя об этом, на второй год пребывания на планете Ор я решил: Атлантида исчезла, но мне подобает вернуться на Землю. Роденный на ней, я должен умереть среди подобных себе, ибо в иных странах Земли должны быть люди.

Об этом говорил я Лиску. Он сказал: «Знай, что мы снова готовимся лететь на твою планету. Там ты будешь нашим проводником. Готовься и совершенствуй свои познания». И он поведал мне о Земле больше, чем сам я о ней знал.

Надежда воскресла во мне, оживила меня. Прилежнее, чем прежде, стал я наблюдать в трубы родную Землю, познавать марсианский язык и грамоту, читать в свиткохранящих свитки. На верхах многогорки и многоногие железные рабы строили пять кораблей, и Лиск был начальником работ, Сумару и Аскооска помогали ему. Маленькие, как дети, в серой одежде, на тонких ногах, с большими желтыми го-



Они жадно глядели на воду, но пить не могли.

ловами, они двигались скоро, поднимали руки, как бы указывая железным рабам, что делать. Не приближаясь, каждый день я смотрел, как росли те громадные яйца, которые должны были унести нас на Землю. Я видел — марсиане спешили, железные рабы трудились день и ночь, но тогда я еще не знал причин подобной поспешности и радовался ей.

Так прошел еще год, третий год моего пребывания на планете Ор. Все было готово, сердце мое билось, я не мог дожидаться отлета...

Теперь, когда я остался один, размышляя над гибелью марсиан, думаю, что они могли прогневить своего бога — бога времени, ибо они не поклонялись ему, и он наказал их. Но за что наказан и? Разве за то, что был с теми, на кого простирался его гнев...

Отлет на Землю откладывался. Страшная болезнь — моровая язва, или чума — открылась среди марсиан. Марсиане давно победили все недуги на своей планете, одна она была неистребима и тлея среди них, подобно малой искре. Теперь она вспыхнула пожаром, охватив всю планету Ор.

Город Сиромарок был ее колыбелью. Как незримой смерч, болезнь шла по красным пескам, и не было сил ни остановить ее, ни уйти от нее. Она находила марсиан везде — и в воздухе, и в верхних городах, и глубоко в недрах планеты.

Лиск умер одним из первых. Я долго плакал над его телом, положив, как ребенка, к себе на колени, и голова его моталась на тонкой шее. Марсиане смотрели на меня, не выражая ни печали, ни удивления: человеческое горе было им непонятно.

За несколько дней до смерти Лиск открыл мне тайну планеты Ор.

Марс засыхал, подобно оазису в бездожде. Солнце сушило влагу, почва горела, вода уходила — и так было много веков кряду. Когда воды стало меньше четверти суши, появились первые признаки страшной болезни. Марсиане стремились к исходу на другую планету, обильную водой, вспыхки страшной болезни горючили их. И вот, когда они научились летать, было послано два корабля на планету Венеру, но те корабли не вернулись. Через несколько лет три больших корабля отправлян на Землю. Вернулся один, на нем Лиск привез меня,

другой погиб в Атлантиде, третий сгорел в пути. Голубые воды Земли влекли марсиан. Они хотели обосноваться на ней. Пять огромных кораблей для первых переселенцев были готовы к отлету, но чума поразила планету Ор, и глаза Лиска закрылись.

Настало страшное время. Болезнь напала внезапно и убивала в малый срок. Тот, кто заболел, худел, губы его сохли и в глазах загорался огонь, а на щеки всходили горячие синие пятна. Жажда сушила его. Он пил, но не мог насытиться, мера его переполнялась, но он все ткнулся к воде и так впадал в забытие и больше не проснулся. Болезнь называли на Марсе «синей смертью».

Я не видел у марсиан страха перед нею и не знаю, жил ли когда среди них страх. Но я боялся за свою жизнь, ибо тогда еще носил в сердце надежду вернуться на Землю. Надежда тлеет во мне и по сей день. Если не я, то слова мои дойдут до людей. Я видел гибель Атлантиды и опустошение планеты Ор, смерть стояла рядом со мной и бежала от меня, я пережил великие разрушения и, пережив превосходящее меру человеческого страдания, верю — слова мои дойдут до моих братьев с прекрасной Земли!

Во всех городах великие маги Марса день и ночь искали снадобий против синей смерти. Они говорили: если бы первые корабли послали не на Венеру, а на Землю, марсиане были бы спасены. Старейший из магов, Хума, нашел необыкновенное средство, оно было подобно живой воде, но самого Хуму скосила синья смерть, и тайну живой воды он унес в могилу.

После этого все пошло скоро. Небо опустело, редко пролетит в небе лодка, улицы городов застихли, двери жилищ и дворцов были раскрыты, оттуда исходили стоны жаждущих. Редко пройдет живой марсианин. Живых стало меньше, чем мертвых. Трупы не успевали сжигать, они валялись везде. Планета Ор была опустошена. Мои человеческие глаза видели нечеловеческое...

Вот я писал много дней и ночей, рассказав многое и не утратив ничего. Тускло горит мой светильник, и дрожит рука, и я один, и нет никого со мной. Силы оставляют меня, но я должен поведать все.

Когда уже почти никого не осталось в живых,

взвизг еды и питья и теплой одежды, я вылетел в лодке из Города Дождей. Летал далеко на все четыре стороны света, но везде видел смерть и запустение. Красный песок заносил трупы, однако они не гнили, а только сохли — таков воздух планеты Ор.

На севере, у водоема Олду, я видел еще живых марсиан и подле причалил лодку. Иные сидели скорчившись и жадно глядели на воду, но пить не могли, ибо переполнили меру. Щеки их были сини, а сами они грязны и жалки. Иные лежали на краю водоема, погрузив в воду лица, иные утонули, из воды торчали их ноги. Марсиане не ответили мне ни слова, не взяли пищи, а только просили пить, хотя вода была перед ними. Они умирали. Я вернулся в Город Дождей.

Так, когда умерли все, я остался один на всей планете. Но железные рабы еще продолжали работать. В мертвых городах горел свет, в каналах бежала вода, изготовлялась одежда и пища. В то время из недр планеты выползли страшные насекомые с пчьиными клювами, которых я прежде никогда не видел. По ночам они пожирают трупы и друг друга, но могут напасть и на меня. Я их боюсь.

Первым потух свет, и я, как делал то на Земле, налил масла в сосуд и приготовил себе светильник. Потом начитал свой книжал — единственное, что сохранил от Атлантиды. Пять лет прошло с тех пор, годовая моя стала белой; я все помню, но не могу вспомнить того, что видел. Так, когда все умерло, я остался один. Потом остановились железные рабы, вода в каналах иссохла, озера и во-

доемы покрылись илом, их заносил песок. Настала великая тишина. В нижнем городе всегда темно и страшно. Я поселился наверху, под башней, в чертоге девяти планет. Бог времени охраняет мое жилище, изображение земного шара и Атлантиды на нем — перед моими глазами. Днем брожу по пескам, вечером всхожу на башню и снова смотрю в трубу на далекую Землю, но мне не суждено ходить по зеленым травам, дышать ее воздухом и обнять моих братьев. Я навсегда один, и нет со мной Ниам. Теперь она была бы седая, но я вижу ее юной, в белой тунике, с орихалковым обручем на лбу, как в ту последнюю ночь, когда мы стояли на берегу канала царя Ниата и в небе горела звезда, подобная огненной мечу.

За Городом Дождей, у статуи Времени, я набрал на труп марсианина в летящей лодке. Я повернул его лицом к себе, узнал Сумару и заплакал и засыпал его песком. Как погиб Аскока, того не знаю. Пять кораблей, на которых мы собирались лететь, стоят на верфях. Они разрушаются. Давно поднимался я на те корабли, но не знал, как привести их в движение. Лодка моя перестала летать.

Вчера убил двух клювоносных. Они содрали мне кожу на груди и поранили руку. Силы возвращаются — льюмо. Когда почувствую приближение смерти, запру двери, заложу их теми лодками, на которых читали свои свитки марсиане. Сделаю это затем, чтобы клювоносные не могли досаждать до моего тела, хотя и бесчувственного. Чертог девяти планет будет моей гробницей...

Глава седьмая

ЗЕМЛЯ!

Молодой моряк вселенной, Мира древний дровосек, Неуклонный, неизменный, Будь прославлен, человек!

ВАЛЕРИЙ БРЮСОВ

Малютин кончил чтение манускрипта, но Лукия и Кедров с ожиданием смотрели на него, как будто повествование должно было продолжаться дальше. Оглянув своих спутников, Малютин нетерпеливо заметил:

— Почему вы молчите? На этом кончается манускрипт... — И он укоризненно посмотрел сквозь очки.

— Все? — очнувшись от раздумья, проговорил Лукия, но так, как будто он этому не верил.

Пятые сутки их корабль мчался в океане вселенной. Снова привычно постукивали его многочисленные механизмы, за иллюминаторами сверкала вечная ночь, тяжесть не было, и все трое висели, покачиваясь на поручнях.

— Знаете, — сказал Лукия, придавая более удобное положение своему большому телу, — из всего, что мы нашли на Марсе, манускрипт — самое неожиданное. Впрочем, как сейчас оказывается, мы почти ничего и не видели: все погребено в песках, но ключ к загадкам Марса в наших руках.

— Ну, а Земля? — спросил Кедров. — Не ждет ли ее судьба Марса?

— Да, вот вопрос! — воскликнул Лукия.

— Марс — старший брат Земли, обе планеты в известной мере сходны, — сказал Малютин. — Какую же будущую Землю? Время, в течение которого Земля может оставаться убежищем жизни, измеряется интервалом порядка триллиона лет. А что такое

триллион лет? Это приблизительно в пятьсот раз превышает весь предыдущий возраст Земли и в три миллиона раз — время, в течение которого на ней существует человеческий род. Как обитатели Земли мы живем в самом начале времен: мы только вступаем в бытие, и перед нами расстилается день невообразимой длины.

— Следовательно, — спросил Лукия, — с человеческой точки зрения, жизнь на Земле будет длиться почти вечно?

Малютин утвердительно кивнул лохматой головой.

— Хорошо, — сказал Кедров, — мы только начали, и перед нами все впереди. Но если так, то человечество в начале своего бытия стоит почти на одном уровне с марсианами, на уровне, которого они достигли лишь на закате своей планеты. Перед нами действительно необыкновенные возможности!

— Постояйте! — сказал Лукия. — Развитие марсиан, очевидно, превосходило наше, но кое в чем человечество не уступает им уже сейчас. Взять хотя бы тот же звездолет. И, конечно, человечество найдет пути переселения на другие планеты задолго до того, как в этом переселении явится необходимость.

За иллюминаторами сверкали ледяные огни вечных звезд, яростно пылало хосматое солнце, и звездолет стремительней снаряда несся к Земле.

Земля была все ближе, путешественники видели ее приближение, и в сердце каждого нарастало сдержанное воднение.

После долгого обсуждения они согласились, из том, что по окончании обработки материалов, приобретенных с Марса, должны быть организованы две большие экспедиции — одна на Марс, другая на поиски Атлантиды. Однако ни один из них не выразил желания принять участие во второй из этих экспедиций: каждый из них и все трое вместе хотели возвратиться на Марс.

— Все, что может обогатить наши знания, должно быть переброшено на Землю. Надо снаряжить, по крайней мере, три звездолета, — говорил Лукин, — послать человек тринадцать лучших специалистов — механиков, электриков, телерадиотехников, археологов...

Время в звездолете бежало быстро. Однако, несмотря на космическую скорость полета, нетерпение путешественников далеко опережало звездолет.

Белосватый сверкающий земной шар был близок, он висел прямо над звездолетом и вдруг, в какое-то неудовольное мгновение, оказался под ним, а путешественники — кто сидя, кто на четвереньках — на полу звездолета.

— Земля! — закричал Лукин, вскочив на ноги. — Земля к себе тянет. Готовьтесь, включою тормозные ракеты! — И он наклонился над щитом управления, натягивая на голову защитный шлем.

Скоро они летели над Землей и жадными глазами смотрели сквозь облачные окна на ледяной океан, лежавший внизу. Пейзаж был безжизнен и суров, но казался им прекрасным. Малютин определялся: они вышли к Земле у Аляски, над морем Бофорта, и уходили на запад.

— Пойдем над полюсом! — решил Лукин. — Так ближе. — И круто повернул на север.

Кедров, надев наушники, снова и снова пробовал радиотелефон, и вот из небытия, из вечного молчания возникли какие-то шумы, и вдруг голос Чижевского громко проговорил в самое ухо Кедрова:

— Говорит Земля... «РС-7», где вы? Где вы? Ждем вас. Сегодня срок возвращения. «РС-7», где вы, где вы?..

Кедров не выдержал, крикнул:

— Здесь! Мы здесь!

Не снимая наушников, Кедров включил громкоговоритель, и сильный ровный голос Чижевского прозвучал в звездолете:

— «РС-7», где вы? Кто кричал? Мы беспокоимся...

Начался быстрый бессвязный разговор. Путешественники сразу на всех языках засыпали вопросы. Громкоговоритель был подобен окну, открытому в мир: разноязычный кинучий говор ворвался в звездолет. Земля приветствовала своих сынов.

Для путешественников этот хаос звуков был как музыка — симфония родной планеты. И громче всех, яснее всех, милей всех звучал голоса отчества, они звали:

— Ждем в Москве, на Центральном аэродроме.

Лукин окинул взглядом приборы.

— Гелиолин на исходе, ведите нас точно, — сказал он Малютину, — нам надо лететь по самой прямой.

Через два часа звездолет снизился. Далеко впереди в фиолетовом мареве возникло нечто подобное башне. Она выступала все ясней, тремя величественными уступами поднимаясь в осеннее небо. Все дороги, бежавшие через леса по дугам, через золотое жнивие, через колхозы и города, мимо похожих на оранжево-бездымных заводов и фабрик, вели к этой башне, на вершине которой, сверкая на солнце, стоял гигантский Ленин.

— Дворец Советов, — сказал Лукин. — Вот она, Москва, сердце мира!

Москва, Москва! Все трое горящими глазами смотрели на вырастающий перед ними город. В желто-зеленом кольце садов и парков, над ясной синевой вод вставали знакомые кварталы, а над ними, серебришь, поднималась громада Дворца Советов. И вот загорелись красные звезды векового Кремля.

— Откройте иллюминаторы! — сказал Лукин.

С шипением и свистом ворвался в звездолет воздух Земли, и, как прибор океана, хлынула взволнованный шум огромного города.

Навстречу звездолету с плоских крыш, словно воробьи, стремительно вспархивали стаи легких самолетов и лениво отчаливали медленные дирижабли. По автострадам, ведущим к Москве, мчались летающие автомобили и, не доезжая до города, вдруг поднимались в воздух. Люди в разноцветных одеждах стояли на крышах, приветственно поднимая кверху руки. Они заполняли улицы и площади, бурным потоком неслись в одном направлении — к Центральному аэродрому. Над этим стремительным потоком полыхали веселые песни, красным пламенем струились флаги и гремели оркестры. После сумеречного мертвого Марса залитая солнцем Земля казалась путешественникам цветущим садом. Жизнь была ключом.

Лукин описал широкий круг над Кремлем и, развернувшись у Дворца Советов, пошел на аэродром. Из-за осенней листвы великодушных парков навстречу им выплыла эскадрилья самолетов. Ее вел сверкающий флагман воздушного флота. И ясное сверканье его крыльев, и радостный гуд Москвы, и сдержанное волнение путешественников — все это слилось для них в одно ощущение счастья. Дальний путь был окончен.

КОНЕЦ



Дрифтеры и акты

Рис. худ. X. Ермаженца

Про кита

Как измерили силу кита

Кит несомненно самое сильное животное на земле. Ударом хвоста кит может разбить не только шлюпку, но и небольшое судно. Кит очень быстро плавает, с силой рассекая воды океана. Но как измерить силу кита? Ведь кит не дает прокладывать над собою никаких опытов.

Силу кита невозможно измерить прямо, но если погнался за китом на быстроходном судне, то можно определить, с какой скоростью он

плавает. А узнав скорость движения кита, можно вычислить, с какой мощностью он рассекает воду.

Вообразим, что построено надводное судно точно такой же формы и величин, как большой кит. Какой мощностью должны обладать машины на этом судне, чтобы оно плыло со скоростью 27 километров в час, как плавают киты? Ученые высчитали, что мощность машины на таком судне должна равняться 1775 лошадиным силам. Значит, и кит, когда

он плавает на поверхности моря со скоростью 27 километров в час, развивает такую же огромную мощность.

Но обычно киты плавают с такой скоростью не на поверхности моря, а под водой. Плыть же под водой гораздо легче, потому что тогда не мешают волны, образующиеся на поверхности от движения кита. Поэтому при той же скорости и 27 километров в час кит, плывя под водой, развивает мощность «всего» в 168 лошадиных сил.

Дрейфующие киты

В Южном Ледовитом океане живут киты с удивительным устройством ребер. Задние ребра этих китов необыкновенно широки и напоминают огромные изогнутые доски. А форма всей грудной клетки кита похожа на очертания знаменитого наansenовского судна «Фрам», три года дрейфовавшего в Ледовитом океане.

Наansen построил свой корабль так, что льды при сжатии выширала судно наверху и поэтому не могли его раздавить. И вот оказывается, что у китов, живущих в Антарктике, ребра выполняют такую же роль, как каркас наansenовского корабля.

Киты этой породы, в отличие от других китов, плавают мало. Дер-

жатся они обычно среди пловучих льдин. И не будь у них широких, прочных, изогнутых ребер, им несомненно грозила бы опасность быть раздавленными при сжатии льдов.

Зажатые льдами, эти киты могут некоторое время дрейфовать, пока льды не разойдутся и не образуются широкие разводья.

Завтрак кита

В северной части Атлантического океана можно иногда видеть, как киты, плавно скользя у поверхности воды, заглатывают красноватую «ккру».

У много километров покрывает «ккру» поверхность моря.

Это — огромное скопление веслоногих рачков каланусов, каждый из которых очень мал. Точно подсчитать, сколько миллионов рачков проглатывает кит, невозможно. Но вот что известно: с помощью особой

круглой сети (меньшей — величина, чем пасть кита) за пятнадцать минут было поймано 2,5 млн. каланусов. А кит охотится за каланусами много часов подряд!

12 часов под водой

Синие киты — самые крупные животные на земле. В длину они достигают 30 метров, а весят больше 100 тонн.

У одного из синих китов, длиной в 27 метров, были измерены сердце,

легкие и другие органы. Оказалось, что легкие кита весят больше тонны, а сердце — 631 килограмм.

В теле большого кита содержится 8 тыс. литров крови, а в этой крови растворено 1700 литров кислоро-

да. Кислородом, растворенным в крови, и тем, который находится в его огромных легких, кит и дышит под водой. В исключительных случаях кит может пробыть под водой десять-двенадцать часов.



КНИГА О СУВОРОВЕ

Сергей Григорьев, «Суворов». Детиздат ЦК ВЛКСМ, 1949 г., 351 стр., цена 11 руб.

СЕРГЕЙ ГРИГОРЬЕВ

АЛЕКСАНДР
СУВОРОВ



ДЕТИЗДАТ
ЦК ВЛКСМ 1949

«Суворов прискакал с быстротой и то мгновенно, когда солдаты пролизили и некоторые батальоны начали беспрорядочно отступать. Выступление Суворова ободрило солдат. Он, как был в одной рубашке, безрукавичный, приказал и сам бросил дуб в атакую. С дубиной в руках, под барабанный бой, нехотая уходить еще раз от людей Фриш-Франсуа юд. Не отступившие эскадрильи французы догнались, что и сбавили сам Суворов. Его имя уже было им страшно. Французы побежали».

Суворов прискакал к средней колонии. Здесь его появление на передовой линии боя оказалось действием почти чудесным. Атакующие нехотой, драгуны и кавказцы, французы обратились в бегство и укрывались за реку».

Этот эпизод уже заимствованы из книги писателя Сергея Григорьева о знаменитом русском полководце Суворове. Ведь им войска не знали поражений. И как бы ни были велики силы неприятеля, какие бы преступные познания он ни занимал, Суворов всегда находил выход из труднейших положений и неизменно побеждал».

Писатель Сергей Григорьев в своем большом романе о Суворове мастерски нарисовал образ те-

ничайного русского полководца. Ребята, изучающие в школе историю нашей родины, с увлечением прочтут этот роман. Он им покажет хорошо представить себе Россию второй половины XVIII века. Это были мрачные, тяжелые годы. Русский народ держали в своем повиновении помещики и дворяне; туземная придворная челядь вместе с иностранцами эгоистично делала личную выгоду и карьеру».

Карьеристы, интриганы, боялись нравиться людям русским, особенно же своим землякам и своей родине. В их среде были и такие воины-коммуналы, которые, как и Александр Суворов, считали своим долгом принести русской армии к торжеству. Павел Павлович удачно совершил это сражение. Наполеон преступными действиями и принципами нанес вреда русскому войску и убедил неприятеля отступить разбитым».

Атрактивный, типичный представитель дворянско-помещичьей верхушки решил принести в жертву родину и армию ради своей личной карьеры. Он бегает, что полагает, честностью «вместе» кой партии при дворе Елизаветы, и этого оказалось для него достаточным, чтобы вступить под удар гильотины величественной, честь родины и своей жизни».



АЛЕКСАНДР СУВОРОВ

Суворов ненавидел всех этих Атрактивных, Бестужевых, Юсуповых, и они платили ему той же ненавистью. Они ненавидели его за ум и талант, за его истинный патриотизм и благородство, за его чудесные деяния, в результате которых немощный выросла боееспособность русской армии. И чудо-богатыри под водительством Суворова действительно творили чудеса».

Умничество Суворова не знало границ. Он не искал чинов, его не сдерживала тяжкая служба рядовых солдат, он был среди них. Он не приходил в отчаяние от земности великого и самих царей. Он умриво шел к своей цели и от солдата к полководцу. И это помогло ему, несмотря на козни многочисленных врагов, вырастить свой полководецкий талант и подарить его своей любимой родине».

Он взял неприступную крепость. Именно он громил шеербегские рати Наполеона, он удерживал войска от подвигами вышедших ему солдат».

Император Павел, несмотря на неприязнь к Суворову, после разгрома французов решил устроить великому полководцу персональную встречу. Но Суворову была нужна дедь. Он не хотел делиться властью, не позволял своим действиям и известиям придворных, державших за паузой уготованные для него же камни».

Суворов отказался от гомежественной встречи и приехал в Петербург ночью. Разгневанная Павел не разрешил полководцу победительно прибыть во дворец».

Суворов умер, так и не склонив головы перед императором, оплакиваемый русским воинством и народом».

Советские люди чтят память доблестного русского патриота, гениального полководца Суворова. Всей своей жизнью и воинскими подвигами он обессмертил свое имя и в историю русского оружия внесла много замечательных страниц. Сергею Григорьеву удалось раскрыть перед читателем эти страницы. Его книгу с огромным интересом прочтут советские дети».

Ответственный редактор Л. Жигарев.

Корректоры Р. Гранова и С. Либова.

Уполномоченный Главлита А-28490, Детиздат № 2651.

Сдано в набор 16/IV 1949 г. Формат бумаги 82 × 113¹/₂ в. 4 п. л.

Оформление З. Лившица.

Подано на печать 14/V 1949 г. Тираж 40000. Заказ № 670.