

Грелла Дижур

ОТ ПОДНОЖИЯ

ДО ВЕРШИНЫ



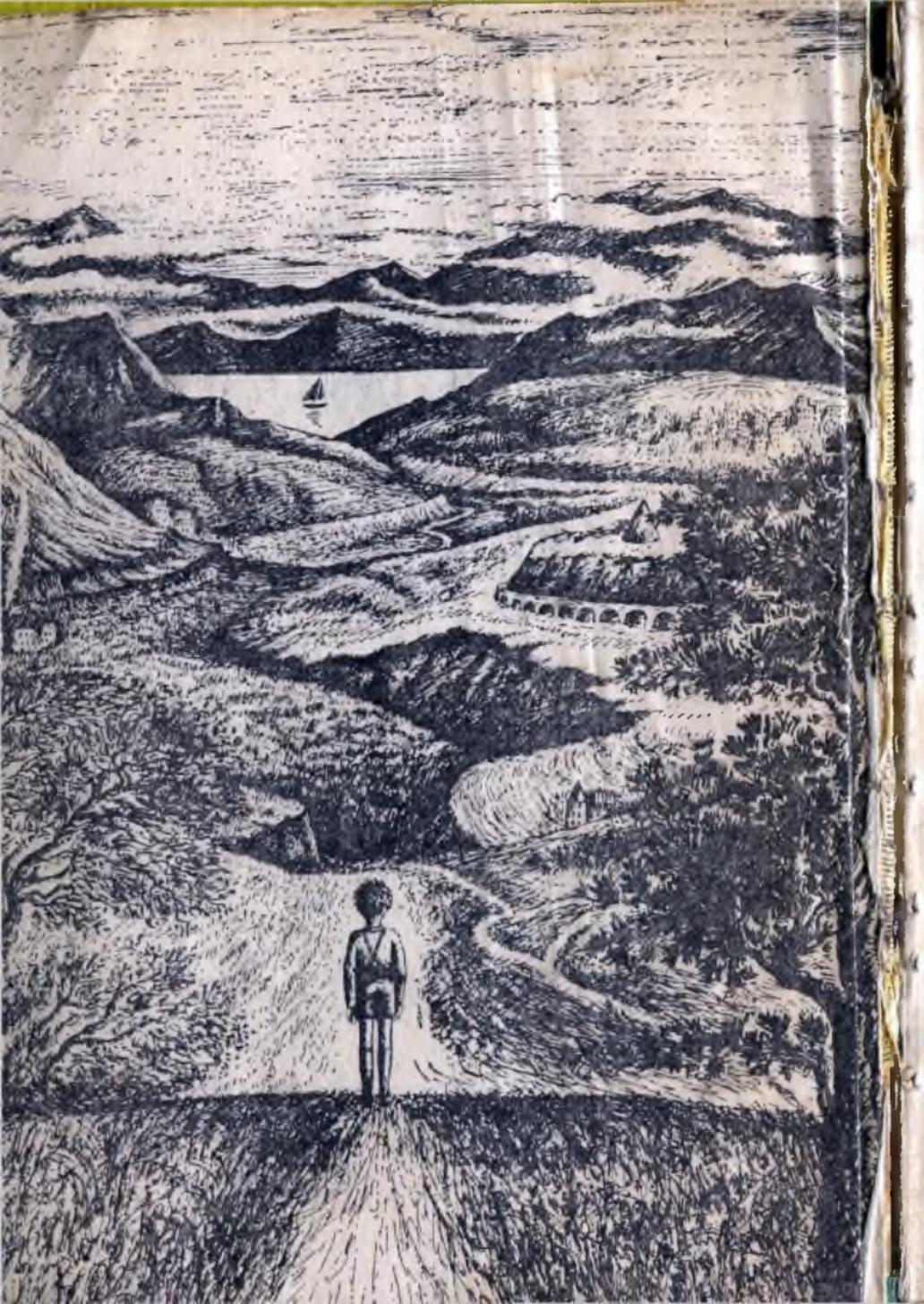


Ручка!
протискивай
книжку, и все будет
смыслить себе и себе
расширять
длина.



Белла Дижур

От подножия
до вершины



Белла Дижур

От подножия

Путешественники - невидимки

Жалобная книга природы

От подножия до вершины

до вершины

Свердловск
Средне-Уральское
книжное издательство.

1976

В эту книгу вошли
издававшиеся ранее и уже известные
читателю

«Путешественники-невидимки»,

«Жалобная книга природы»,

«От подножия до вершины» —

повести и рассказы

о трудных и увлекательных путях науки,

о взаимосвязи

всех биологических процессов,

происходящих на Земле.

Книги Б. Дижур,

в прошлом химика-биолога,

рассказывают о мире веществ,

их свойствах и роли в жизни человека,

об истории материальной культуры

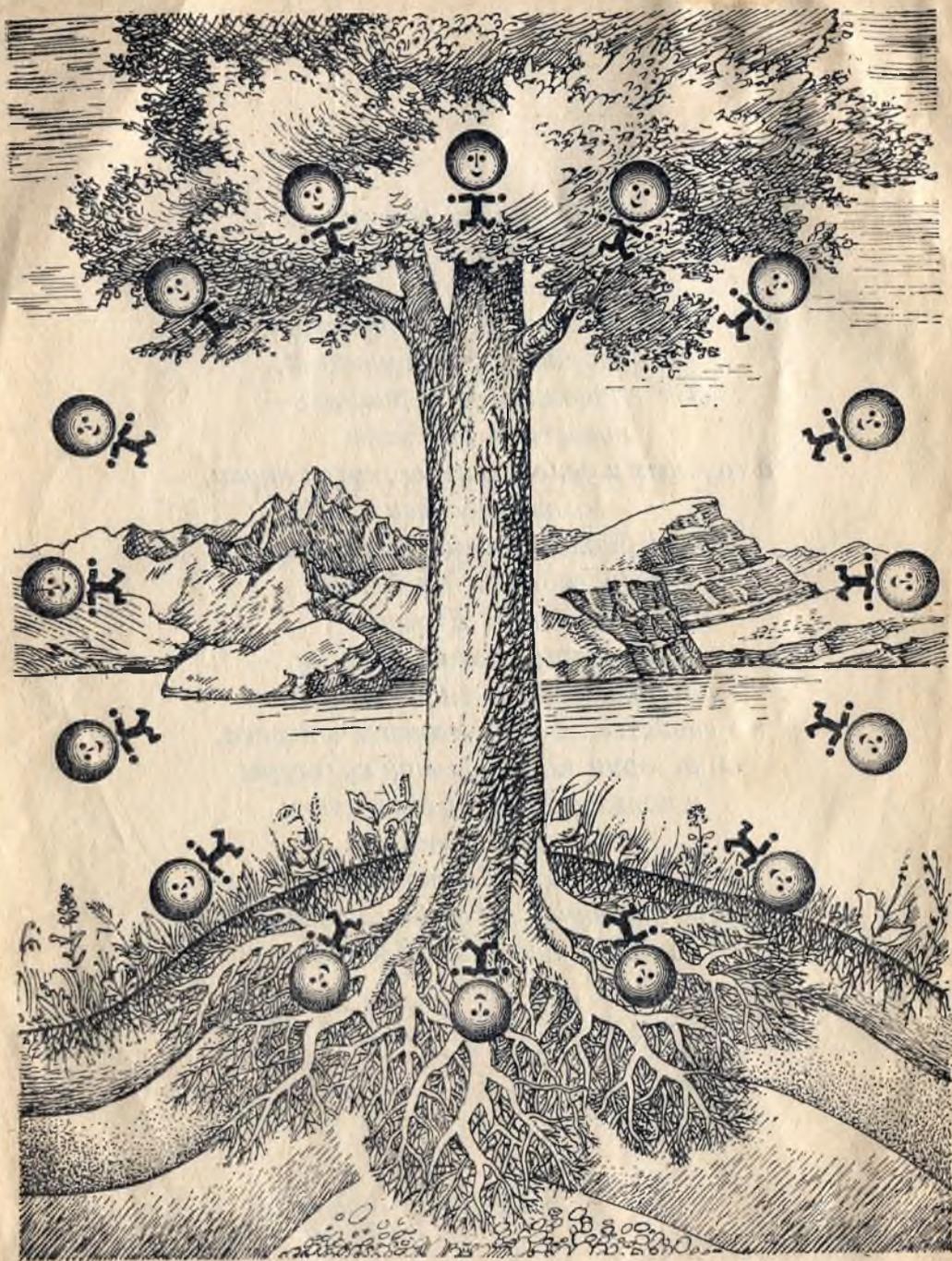
и пользуются популярностью;

некоторые отмечены

на конкурсах детской книги,

а «Стеклянная река» была издана

в ГДР и дважды в Японии.





Путешественники- невидимки

*Рассказы
об элементах*

*...Они живут всюду:
в зелени листа и в сердце человека,
в морской воде,
на далеких звездах
и в горных скалах...*

И они постоянно в движении...

*Из воды переходят в почву,
из почвы — в корни растений,
из растений — в нашу кровь...*

*Познакомимся же
с некоторыми из этих неутомных
путешественников...*

Рассказ первый

Два брата

Первое знакомство

Было мне не более семи лет, когда случилось то, о чем я хочу рассказать.

Среди ребят, населявших нашу шумную, веселую улицу, изредка появлялся долговязый паренек в аккуратно застегнутом пиджаке и плоской кепочке. У него были большие красные руки и близорукие глаза. Он носил очки, и ребята дразнили его, называя «профессором». Впрочем, не только очки дали повод к этой кличке.

Говорили, что он работает учеником в какой-то лаборатории, приносит часто оттуда всякие порошки и «химические» банки и продымил опытами весь домик своей старой бабушки, где живет после смерти матери.

Каждый раз, завидя его, ребята кричали:

— Профессор, профессор, покажи опыт!

А он, ничуть не обижаясь, добродушно отвечал:

— Можно, только, чур, не все сразу.

Так перебывало у него на «химических сеансах» множество ребят не только с нашей, но и с соседних улиц, а однажды и мне посчастливилось попасть в просторную кухню

дома, который ребята между собой называли «профессорским».

Пришло нас человек двенадцать. Мы чинно расселись на полу у стеноч, наблюдая, как наш «профессор» расставляет на кухонном столе тарелки, узкие, высокие стаканы, аптечные склянки с жидкостями, маленький газ и спиртовую горелку.

С того дня прошли десятки лет. Но как свежи в памяти эти воспоминания! Отчетливо помню каждое движение нашего «профессора». Помню и собственное волнение при виде того, как две бесцветные жидкости, слитые в один стакан, вдруг приобрели малиновый цвет и как потом от прибавления нескольких капель третьей жидкости малиновый цвет исчез и смесь снова стала бесцветной.

Затем на глазах у всех сама собой зажглась свеча. Изумленные зрители ахнули, а Петя (так звали нашего «профессора») снисходительно улыбнулся:

— Никакого чуда нет. Просто на свечке у меня насыпана бертолетова соль с сахаром, а на стеклянной палочке, которой я задел свечку, капелька серной кислоты.

Один за другим следовали чудесные опыты, сопровождавшиеся объяснениями.

— Кто хочет сам проделать опыт? — спросил Петя.

Желающими оказались все присутствующие. Понятно, и я вместе со всеми кричала: «Я! Я!»

И произошло необыкновенное — Петя указал на меня:

— Пусть идет самая маленькая.

Вот я выхожу на середину кухни. Дрожащей рукой беру из Петиних рук стеклянную палочку, которая, как и все здесь, кажется мне волшебной.

— Макни палочку сюда, — указывает Петя на одну из склянок, — и рисуй на этой бумажке. Рисуй что хочешь.

Я так и делаю. Макаю палочку и вывожу на бумаге черточки, кружочки, стараюсь изобразить человека. Но на бумаге остаются только мокрые бесцветные следы. Ребята смеются надо мной, а я готова заплакать от неудачи и стыда.

— Рано смеетесь! — загадочно говорит наш юный «профессор» и пододвигает ко мне зажженную спиртовку:

— Суши свой рисунок.

Я покорно выполняю приказание.

Ребята соскакивают со своих мест и толпятся около меня. И вдруг все мы видим: на бумажке вырисовывается человечек, которого я старательно изображала. Весь он перекошен. Глаза около рта, ноги вырастают прямо из подбородка, но все же это человечек темно-бурого цвета.

Но самый эффектный опыт, так сказать гвоздь программы, был показан на прощание.

Подвязавшись кухонным полотенцем и поправив очки, наш «профессор» достал из шкафчика, висевшего на стене, желтую банку с плотно притертой стеклянной пробкой. Осторожно открыв ее, Петя предложил нам подходить по одному и нюхать содержимое банки.

Мы охотно сделали это, но из бан-

ки пахло всего лишь керосином.

— Так и должно быть, — важно сказал Петя. — А теперь смотрите!

Он достал из банки какой-то кусочек, обрезал его со всех сторон ножом, и кусочек заблестел, как серебряный. Затем Петя опустил его в ковш с водой.

Быстро-быстро забегал кусочек по воде. Он кружился и кружился, на наших глазах делаясь все меньше. Вдруг мы услышали такой звук, словно что-то лопнуло. Вспыхнуло желтое пламя, и... в ковше не осталось ничего, кроме воды.

Ошеломленные и напуганные, мы не двигались с места, а Петя, довольный произведенным впечатлением, похвастался:

— Опыт этот надо умеючи делать. Он опасный! Но я умею. Видали? Это металл (он указал на другие кусочки, оставшиеся в банке с керосином), называется — натрий. Видали, как он плавал на воде? А потом исчез. Куда? Он вступил в химическую реакцию с водой, и образовалась щелочь. Смотрите, красная бумажка от нее посинеет.

Действительно! Узенькая бумажная лента красного цвета, опущенная в ковш, посинела.

Я попросила у Пети на память эту «волшебную» бумажку. Тогда я еще не знала, что она называется лакмусовой и обладает свойством синеть от щелочи и краснеть от кислоты, но, как и все Петино «химическое хозяйство», она казалась мне удивительной, полной волшебства. А мягкий, как сыр, металл, который похож на серебро и не тонет в воде, а плавает на ней, надолго поразил мое детское воображение.

Натрий! Само слово звучало как имя сказочного героя. Стеклянная банка с керосином представлялась мне темницей. Бедный натрий то-

мился в керосиновом плену. Мне хотелось выпустить его на волю. Пусть бы побегал по воде, да не в ковше, а по городскому пруду.

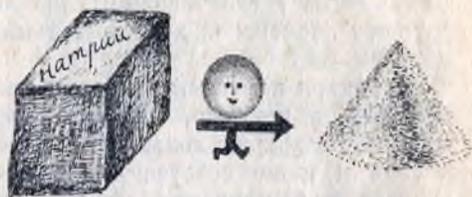
Много лет спустя на уроках химии в школе, а позднее и на лекциях в институте я с благодарностью вспоминала Петю-«профессора» и его химические опыты. Может быть, благодаря ему химия сделалась моей любимой наукой. Самой большой мечтой моего детства было работать в настоящей химической лаборатории, самой хозяйничать в этом таинственном мире колб, склянок и цветных жидкостей.

На уроках химии

В школе мне снова пришлось увидеть натрий. Он хранился в банке, наполненной прозрачным керосином. Было такое чувство, словно я встретила старого друга, но теперь я, как и другие ребята нашего класса, понимала, что натрий, хранящийся в керосине, совсем не пленник. Наоборот, пленником он был раньше, до тех пор, пока химики не освободили его.

— Вот, взгляните! — говорила нам учительница, показывая горсточку соли, мыло, белый порошок соды, кусок стекла. — В этих веществах содержится натрий. Здесь он как бы связан по рукам и ногам. В таком пленном состоянии он находится во многих веществах: в минералах, в горных породах. А в виде блестящего куска металла натрий нигде нельзя увидеть, кроме как в лаборатории химиков. Химики научились не только освобождать его из плена. Они умеют защищать натрий от его злейших врагов: от воды и воздуха. Такой защитой служит керосин.

Особенно хорошо поняли мы это после того, как учительница позволила нам вынуть кусочек натрия из банки и оставить его на открытом воздухе. Мы положили его на стеклянную пластинку и каждую перемену приходили смотреть, как меняется наш натрий. А изменился он поразительно! Его серебристый блеск исчез; весь он покрылся белой корочкой. Постепенно стал рыхлым, влажным и на ощупь напоминал мыло. Натрия не стало; вместо него лежала бесформенная серая масса. Куда же он девался? Почему мы его не видим?



Натрий содержится в мыле, в соде...

На эти вопросы отвечала химия. Оказывается, натрий не исчез. Он только стал невидимым в этой серой массе. Так же невидимо находится он в соли, соединенный с другим веществом, которое носит название «хлор».

Мне посчастливилось познакомиться с хлором. Не скажу, чтобы это знакомство было приятным.

Хлор — газ желто-зеленого цвета и противного, удушливого запаха. Стоило вдохнуть его, как в горле запершило, захотелось кашлять.

Однажды я достала из отцовского ящика большую лулу и старательно рассматривала кристаллики соли в надежде увидеть в них натрий или хлор. Но вскоре поняла всю нелепость своей затеи.

В какой-то книге я прочитала, что это возможно было бы, если бы наши глаза увеличивали в десятки миллиардов раз. Если бы мы такое зрение, кристаллик соли показался бы нам огромным стройным сооружением в виде куба.

Мы не могли бы даже весь его охватить взглядом.

А на уроках химии пришлось услышать и многое другое, не менее интересное. Оказалось, что наше зрение показывает нам мир далеко не всегда таким, каков он есть на самом деле. И все же человек проникает в самые сокровенные тайны природы. Наука делает его могучим: она вооружает человека дополнительным зрением.

Благодаря науке мы знаем, что все вещества в природе, все, что окружает нас в жизни: вода, дерево, камни, да и наше собственное тело — состоит из множества мельчайших частичек. Им дали название — молекулы. Молекулы состоят из еще более мелких частичек — атомов.

В природе имеются атомы различных видов. Есть вещества, в которых обнаруживают только один какой-либо вид атомов; например, в золоте — атомы золота, в железе — атомы железа. Такие вещества называют простыми. Но большинство веществ в природе не простые, а сложные, например соль: в ней имеются атомы натрия и атомы хлора.

Ученые говорят, что все многообразие мира происходит оттого, что различные атомы сочетаются между собой во всевозможных комбинациях.

Каждый отдельный вид атомов называют химическим элементом. Кислород и водород, из которых образовалась вода, — химические элементы. Натрий и хлор — тоже химические элементы.

Так постепенно на уроках химии по-новому начал выглядеть для меня давно знакомый мир с его зелеными травами и цветными камешками, с яркими цветами и прозрачными водами.

Все вокруг было полно тайн и загадок. Вещи словно скрывали свое настоящее лицо под шапкой-невидимкой.

И ученые, умевшие снимать эту шапку-невидимку и показывать людям состав и строение веществ, были моими любимыми героями. Об одном из них я и расскажу в следующей главе.

Гемфри Дэви

В 1778 году в маленьком английском городке Пензэнс родился человек, который сыграл немалую роль в истории химии. Звали его Гемфри Дэви.

Пока Гемфри учился в школе, ни учителя, ни родные не замечали в нем особых способностей к наукам. Он был обычным шаловливым, любознательным мальчишкой. Охотнее всего Гемфри бродил по берегу моря, смотрел, как плывут по синему небу белые облака, сочинял стихи и декламировал их своим товарищам. И еще одно занятие привлекало будущего ученого — ловля рыбы удочкой.

Гемфри Дэви очень любил природу. Часами мог он просиживать, склонившись над крохотным муравьем или над узорными травинками, рассматривая их прихотливый, пежрый рисунок.

Лишь после смерти отца Гемфри понял: такая беспечная жизнь больше продолжаться не может. Обязательно надо учиться! Надо стать помощником семьи.

Отец его был резчиком по дереву и при жизни едва мог заработать до-

статочно денег, чтобы прокормить семью, а после его смерти нужда хозяйкой поселилась в их доме. Гемфри пошел работать учеником к местному аптекарю. Работа была несложная, но для другого человека скучная. Изволь-ка целые дни растирать мази да разливать микстуры по бутылкам! Но, как это ни странно, именно аптекарское ремесло привело Гемфри к науке.

Ему нравилось смешивать жидкости и смотреть, что из этого получится. Он пристрастился к работе и часто задерживался в аптеке до полуночи не только для того, чтобы выполнить задание хозяина — у него появились собственные интересы: он проделывал различные химические опыты. И тут Гемфри понял, как много упущено времени, как мало знаний вынес он из школы.

Но учиться никогда не поздно. Гемфри садится за книги. Он изучает анатомию, физику, химию, философию. На удивление всем, Гемфри оказался очень способным человеком. Его лучшие друзья — книги — раскрывали перед ним новый мир, а опыты, которые он проделывал, становились все сложнее и сложнее. Он добывал газы, изучал растворы, металлы.

В короткий срок о Гемфри Дэви заговорили как об одном из образованнейших людей своего города. Покинув Пензэнс, Гемфри работал несколько лет в научном институте города Бристоля; но и это оказалось только одной из ступенек в жизни талантливого юноши. Лондонский королевский институт принял его на должность помощника профессора по химии. Это был очень большой пост для двадцатидвухлетнего Гемфри. Он получил возможность развить свой талант ученого. К его услугам были лучшие лаборатории Англии. И он



Гемфри Дэви (1778—1829).

полностью отдался любимой науке — химии.

В конце XVIII и в начале XIX века, когда жил Дэви, химия еще не была такой обширной наукой, как в наши дни, но многое уже было открыто. Это была очень деятельная пора в науке. Ученые неутомимо стремились разгадать тайны строения всех веществ природы. Изучали состав горных пород, воды, почвы, питательных продуктов. Сжигали растения и исследовали оставшуюся золу, интересовались газами, из которых состоит воздух.

Химики понимали: природой можно будет управлять, лишь узнав, из чего состоят все ее вещества.

Кроме того, практическая жизнь требовала от ученых безотлагательной помощи. Гемфри Дэви испытал это на себе. К молодому профессору то и дело обращались люди различных производств. Кожевники просили указать им, какими веществами лучше дубить кожи. Земледельцы хотели проведать секреты земледелия и прикосили на химический анализ землю, навоз. Шахтерам нужна была безопасная лампа для работы в шахте.

И Дэви послевал всюду.

Он помогал и кожевникам, и земледельцам, и шахтерам. Предложенным им составом дубили кожи; на его лекции по химии земледелия ходило много людей, а безопасная лампочка, изобретенная Дэви, во многих странах до сих пор служит шахтерам и носит его имя.

Но вся эта практическая деятельность не отвлекала Дэви от решения больших научных задач.

В начале XVIII века было известно пятнадцать химических элементов, к концу века называли уже тридцать пять, а открытия все продолжались.

То и дело в журналах и газетах

появлялись сообщения: «Открыт еще один химический элемент!»

Случались и ошибки в этом нежном деле. За химический элемент иной раз принимали сложное вещество. Например, известь считалась элементом, пока не выяснили, что она состоит из кальция и кислорода.

С первых лет научной работы и до конца дней Гемфри Дэви главным занятием своей жизни считал поиски новых химических элементов и в этом оказался впереди многих своих современников.

Блестящие шарики

Гемфри Дэви пришел в науку в то время, когда уже было сделано одно из величайших открытий; ученые создали первый аппарат, дававший электрический ток.

Электричество... Для нас, людей XX века, за этим словом кроются самые обыденные понятия: свет в квартирах, электродвигатели, приводящие в движение станки на заводах, трамвай, электрические поезда. А сто пятьдесят лет назад люди еще не знали, какое огромное применение найдет себе невидимая сила электричества. Однако многие ученые начали пользоваться ею для различных нужд науки.

Гемфри Дэви оказался одним из первых, кто понял: электрический ток может помочь химику.

Дэви смотрел на кусок извести или глины, на порошок магнезии и думал: «Что таят в себе эти знакомые незнакомцы? Как поведут они себя, если атаковать их электрическим током?»

И вот атака началась.

Первыми «жертвами» стали вещества, которые известны под названием «едкие щелочи». Внешне куски щелочи похожи на сахар-рафинад.

Хранят их в плотно закупоренных банках: берегут от влаги и воздуха. Но стоит взять такой кусочек в руки, как сразу поймешь — не случайно щелочам этим дали название едкие: кожа на руках воспалится, покраснеет, особенно когда на ней ссадины или царапины. А если щелочь попадет на платье, дыра неизбежна.

Решив исследовать едкие щелочи, Дэви начал готовиться к этому делу, как полководец к большому сражению.

Он собственноручно собрал несколько электрических батарей, проверил их действие и соединил все вместе. Получилась батарея огромной мощности. Всю ее силу Дэви решил обрушить на едкую щелочь. Пусть откроет свою тайну: из каких веществ она состоит?

А в это время помощник ученого — молодой лаборант — приготовил раствор щелочи в воде.

— Все готово! — сказал он, подавая Дэви колбу.

Раствор был прозрачен, как вода. Дэви опустил в него две проволочки, идущие от батареи и заменявшие электрический провод. И вот ток побежал по проволочкам и мгновенно достиг жидкости в колбе. Она зашевелилась, забурилась. Один за другим в ней начали возникать пузырьки газа. Но вид их не радовал Дэви. Он понимал: это кислород и водород, из которых состоит вода. А щелочь? Где же ее составные части? Может быть, она не поддается разложению?

Позднее, в одной из своих лекций, Дэви подробно рассказал обо всех этих попытках.

— Долгое время они были безуспешны, — говорил ученый.

«Может быть, надо действовать электричеством не на раствор, а на щелочь в сухом виде?» — думал он.

Но в сухом виде щелочь не про-

дила электрический ток. Дело казалось безнадежным. Бывали минуты, когда у Дэви появлялось желание все бросить. Но он гнал от себя сомнения и работал еще настойчивее.

Много опытов проделал он, пока набрел на правильный способ.

После многих бессонных ночей, после огорчений и тревог счастливая мысль пришла ему в голову: щелочь для опыта должна быть чуть-чуть влажной.

Дэви взял небольшой кусочек щелочи и подержал его на открытом воздухе: пусть увлажнится. Теперь быстрее надо соединить его с электрической батареей.

Терпение и настойчивость ученого были вознаграждены великолепным зрелищем: щелочь начала плавиться, а из нее, как пленники из заточения, выпрыгивали блестящие металлические шарики.

В первую минуту они показались Дэви похожими на капли ртути, но он тут же отказался от этого сравнения. Его шарики «жили» очень недолго. Они с треском взрывались, вспыхивая ярким пламенем, а те, которые не сгорали, быстро теряли свой металлический блеск, покрывались белым налетом.

Молодого ученого не тревожила судьба металлических шариков. Он понимал, что вопрос о сохранении шариков — второй вопрос, а сейчас можно просто порадоваться открытию, совершенному им.

Он, Гемфри Дэви, открыл в щелочи новый металл. Ни один ученый мира и не подозревает пока о его существовании.

Гордость переполнилось его сердце. Он вспомнил покойного отца. Как жаль, что ему не удалось дожить до этого часа, когда его сын становится великим ученым!

Однако с новым металлом пред-

стояло еще немало хлопот. Во-первых, надо было разложить не одну порцию щелочи, чтобы извлечь из нее неведомый металл. Во-вторых, перед ученым стояла нелегкая задача — сохранить металл, чтобы потом изучить его свойства.

И хотя победа была совершенно очевидной, капризный металл лишил Дэви покоя: сохранить его не было никакой возможности. Он упрямо не хотел жить ни в воздухе, ни в воде, ни в спирте, ни в кислоте и ни в какой другой «квартире», которую предлагал ему ученый.

Но... кто ищет, тот находит, и Дэви нашел для своего металла уютное местечко: он поместил его в банку с керосином.

Металлы-близнецы

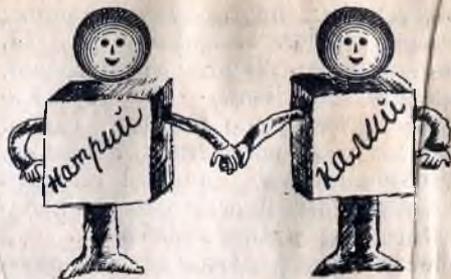
Я думаю, читатель давно догадался, что Дэви освободил из щелочи нашего старого знакомого — натрий.

«А если это не натрий,— думает, вероятно, читатель,— то это какой-нибудь другой металл, похожий на натрий, как могут быть похожи только родные братья».

Так оно и есть. В своих опытах Дэви брал две щелочи. Одна называется едкий натр — из нее Дэви получал натрий, а из другой, по названию едкое кали,— металл калий.

В старинном русском журнале «Отечественные записки» рассказывает об одном современнике Гемфри Дэви, который успешно повторил его опыты. Это был скромный петербургский химик-самоучка Семен Прокофьевич Власов. Он тоже разложил едкие щелочи электрическим током и получил металлы: калий и натрий.

Позднее ученые находили эти металлы во многих сложных веществах. Натрий обнаружили в соде, в поваренной соли, калий — в других



веществах. И ученые все больше и больше убеждались, что эти металлы схожи между собой, как два брата-близнеца. Оба они серебристые. Оба не тонут в воде, а плавают на ее поверхности. Оба плавятся при очень невысокой температуре.

Химики поставили на горячую электрическую плиту три сосуда. В одном был кусочек металлического натрия, в другом — калия, а в третьем — железа. Калий начал плавиться, когда термометр показал 63 градуса тепла, натрий — немного позднее: при температуре 98 градусов. А железо? Оно даже не успело покраснеть, а чтобы расплавиться, ему нужна температура больше полутора тысяч градусов.

Это свойство калия и натрия — расплавляться при невысокой температуре — отличает их от большинства других металлов.

Даже легкоплавкому олову нужна температура в 232 градуса. А золото или медь начинают плавиться лишь после того, как измерительные приборы покажут больше 1000 градусов.

Удивительна и мягкость наших близнецов: оба они свободно разрезаются ножом.

И все же калий и натрий — металлы. Кроме свойственного им обоим металлического блеска, они обладают ковкостью. Но — увы! — изделиями из этих металлов можно было бы пользоваться только в атмосфере га-

зов, которые называются инертными. Само название говорит о характере этих газов: они не соединяются с другими элементами. Вот почему изделия из калия и натрия, окруженные инертными газами, не изменились бы. Самое же незначительное присутствие воздуха или воды составляет калий и натрий немедленно присоединять к себе атомы других химических элементов, образуя сложные вещества. А в металлическом натрии, как и в металлическом калии, никаким самым точным химическим анализом невозможно обнаружить атомы какого-либо другого вида.

Калий и натрий — химические элементы, одни из тех, сочетание которых с другими элементами создает окружающую нас природу. Они, как братья, во всем похожи друг на друга, и в природе их большей частью можно найти рядом — в одних и тех же горных породах.

В каменном жилище

Возьми в руки кусок простого серого гранита. Вглядишься в его пестрый рисунок, и ты увидишь, что гранит неоднороден. Он состоит из трех минералов. Среди темных пластинок слюды и полупрозрачных кристалликов кварца поблескивают белые, желтоватые, серые или розовые точки. Это полевопшатовый шпат.

Сочетание трех минералов — полевопшата, слюды и кварца — придает граниту не только красоту; само слово «гранит» связывается в нашем представлении с чем-то особенно крепким, устойчивым.

Но пойдем за город, к обрывистому берегу реки, — туда, где выступают обнаженные гранитные скалы. Здесь перед нами предстанет картина разрушения твердого гранита.

Народная пословица гласит: «Вода

камень точит». К этому надо прибавить, что солнце и воздух старательно помогают воде.

На Урале, да и в других местах Советского Союза можно увидеть самые причудливые формы камней. Их жгло летним зноем, охлаждало морозом, размывало быстрой водой горных речек, обдувало резкими ветрами. Все эти грозные силы природы разрушали целостность гранитной породы. Потускнели листочки слюды. Выпали кристаллики кварца, измельчились, превратились в песок.

Но больше всего нас интересует судьба серых, желтых и розовых полевопшатов. В них, в этих цветных минералах, находятся калий и натрий.

От действия воды, солнца и ветра полевопшатовый шпат рассыпается в порошок, и тут у калия и у натрия начинается новая жизнь. Выброшенные природными силами, они отправляются путешествовать каждый своей дорогой.

Начало путешествия

За кем же из них отправиться нам? Путь натрия более прямой. Пойдем за ним.

Вот течет горный ручеек. Он торпливо несется с горы, увлекая за собой мелкие песчинки. Исследуем его воду, и мы найдем здесь много натрия.

Но, конечно, натрий находится в воде ручейка не в виде серебристого металла. Ведь мы уже знаем, что в природе — на открытом воздухе или в воде — натрий не может сохранить свое металлическое состояние. В природе он как бы постоянно скрывается под шапкой-невидимкой.

В воде ручья мы найдем натрий в виде различных солей. Одна из них хорошо знакома тебе, мой юный чи-

татель. Она постоянно перед тобой на обеденном столе. Называют ее поваренной. Но в ручье есть еще множество других солей. Может быть, тебе знакомы их названия: углекислые, сернокислые, фосфорнокислые.

В каждом ручье или колодце вода имеет свой особый вкус, цвет и запах. Вот это-то как раз и зависит от солей, которые в них находятся. Самая безвкусная вода — дождевая. В ней нет никаких солей, потому-то ее и неприятно пить.

Разумеется, соли в ручье не лежат, как в солонке, белой горсточкой. Они растворены в воде и вместе с ней мчатся все дальше и дальше, вливаясь в большую реку.

И на всем пути воды мы найдем в ней много солей, содержащих натрий.

Но вот большая река добралась до моря. Все, что несла она с собой: песчинки, ил, растворенные соли, — вливается в море.

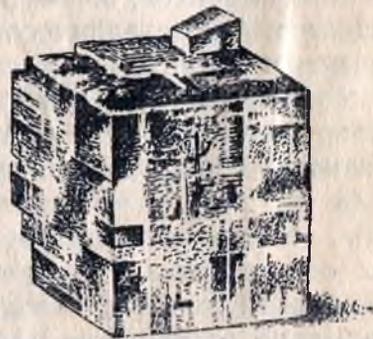
Каждый знает, что морская вода, в отличие от речной, соленая, и трудно догадаться, что этот вкус придает ей поваренная соль. В морской воде ее очень много. В каждом литре черноморской воды ее 15 граммов, в океанской воде вдвое больше — 30 граммов на литр, а общее количество соли в морях и океанах выражается цифрой, которую и представить себе трудно: это десятки тысяч миллиардов тонн.

Чтобы нагляднее представить себе, как много соли в морях и океанах, замечательный советский ученый академик Александр Евгеньевич Ферсман подсчитал, что солью этой можно было бы покрыть всю территорию европейской части СССР слоем высотой в 5 километров.

Невольно возникает вопрос: как могло в море накопиться столько соли?

Ученые полагают, что вода в море стала соленой еще в те далекие времена, когда моря и океаны только создавались на нашей молодой планете.

В атмосфере земли тогда свободно носились самые различные химические элементы. Водяные пары только еще сгущались в тучи и выпадали горячими ливнями.



Кристаллы поваренной соли.

Дождевая вода того времени во многом отличалась от нашей современной дождевой воды. В ней было растворено много различных газов, в том числе хлор. В ее горячих потоках происходили самые разнообразные «химические встречи» элементов, и уже тогда могли образоваться соли. Вместе с водой они наполняли первые земные водоемы, первые моря и океаны.

С течением миллионов лет моря становились все более солеными, потому что реки приносили сюда соли, вымытые из горных пород.

И среди всех этих солей самое значительное место занимает соль, состоящая из натрия и хлора, которую мы называем поваренной.

О соляных горах и ледяных цветах

Поваренная соль — один из продуктов, имеющих в природе в готовом состоянии. Запасы ее огромны.

Море — главный источник соли, но немало ее и в соленых озерах. Одно только озеро Баскунчак, расположенное в Астраханской области, содержит почти миллиард тонн чистой соли.

Удивительное это озеро! Соль в нем заполняет всю котловину и издали выглядит белоснежным покровом. Поверх соли местами проступает густой рассол, но он не мешает проехать по озеру на лошади. Берега озера изрезаны оврагами; по ним текут соленые ручьи, питающие озеро. Они приносят соль, вымытую из глубины земли.

А разве в глубине земли имеется соль? Да, и таких мест на земном шаре известно немало. Например, неподалеку от города Кракова расположены старинные соляные копи. На восемьсот километров в длину тянутся под землей скопления белой, чистой соли. Ее добывают здесь издавна. В ее толще пробиты коридоры, ведущие в подземные залы, столовые и в устроенные под землей церкви.

Известны также соляные горы в Испании.

Много соли скрыто и в почве нашей страны. Прославились Илецкие копи под Оренбургом, Брянцевские — на Украине; от верховьев Камы до Уральских предгорий находятся большие залежи соли. В Средней Азии есть гора Ходжа-Мумья. Она имеет вид огромного купола и возвышается в районе дороги из Душанбе в Куляб. Ходжа-Мумья покрыта мелкими кустарниками. В ее обрывах видны стены сплошной каменной соли, а по склонам разбросаны соляные источники. В одной этой горе десятки миллионов тонн соли.

Откуда же в земле оказалась соль? Ответ на этот вопрос дали люди, которые изучили далекое прошлое Земли.



Соляные копи в Величке
(под Краковом).

Земля не всегда была такой, какой мы видим ее сейчас. В разные времена жили на ней различные животные и растения. Кости и отпечатки их кое-где сохранились в земле.

Случается, что горняки, землекопы, строители, роаясь в земле, расположенной далеко от моря, находят остатки морских животных. Сотни окаменевших раковин, отпечатки морских рыб находили, например, под Москвой, под Воронежем, на берегах Волги.

Все эти мелкие признаки, собранные вместе, позволяют ученым сделать интересные и неожиданные для непосвященного человека выводы.

Оказывается, сотни миллионов лет назад на том месте, где теперь построены большие города, где растут хлеба и цветут сады, плескались соленые моря.

Куда же они девались?

Об этом тоже рассказывают каменные страницы истории Земли. Разбирая в ней строку за строкой, ученые узнали, что на Земле менялся и климат. Об этом свидетельствуют следы тропических растений под вечными льдами Севера.

В течение сотен миллионов лет поверхность Земли менялась. В од-

них местах дно моря поднималось, превращаясь в сушу; в других местах суша опускалась, превращаясь в дно моря. Изменения эти происходили очень медленно, поэтому большие участки морей на продолжительное время превращались в мелководные бассейны. В жарком климате вода быстро испарялась, а соль выпадала на дно в виде кристаллов.

За долгую историю существования Земли море и суша не раз менялись местами. Возвращаясь в свои прежние бассейны, морская вода вновь испарялась и оставляла новые слои соли. Позднее их прикрыли глина, песок и различные другие нанесенные реками осадки. Еще позднее, под давлением верхних слоев, соль уплотнилась. Теперь мы находим ее в виде подземных водянисто-голубоватых камней.

Эту древнюю ископаемую соль называют каменной.

Велики запасы каменной соли, оставленной древними морями. Несметны количества соли и в современных морях, океанах и соленых озерах. И все же есть места на земном шаре, где люди едят несоленую пищу, считают соль дорогим лакомством.

Ломоносов писал, что в его время за четыре-пять плиток соли в Абиссинии можно было купить раба. Путешественники по Центральной Африке рассказывают, что многие племена отдавали за чашку соли чашку золота.

Лишены соли обитатели островов Тихого океана. Они обмакивают пищу в морскую воду, которую держат в специальных сосудах.

В нашей стране сохранился старинный обычай: в особо торжественных случаях встречать гостей «хлеб-ом-солью», а на тихоокеанских островах верят в силу не только реаль-

ной, но и воображаемой соли. Жители этих островов, которым повсюду мерещатся «злые духи», считают, что отогнать их можно фразой: «Я ем соль!»

* * *

Думал ли ты когда-нибудь о том, сколько соли за свою жизнь съедает человек? Есть такая поговорка: «Чтобы хорошо узнать человека, надо съесть с ним пуд соли». За сколько же времени вдвоем можно съесть пуд соли? На первый взгляд пуд (16 килограммов) кажется большой величиной, между тем двум человекам пуда соли хватит всего лишь на год с небольшим. Для нормального питания человеку требуется не менее 7 килограммов соли в год.

Трудно сказать достоверно, где и как впервые познакомились люди с солью. Возможно, что помог случай. Может быть, инстинктивно ощущая в пей потребность, первые люди лакомились попадавшимися им кусочками каменной соли, а позднее начали сознательно искать и добывать соль.

Чем культурнее становились народы, тем больше добывалось и расходовалось соли. В питании поваренную соль ничем невозможно заменить, и хотя природа богата самыми различными солями, но ни одна из них не может употребляться в пищу вместо поваренной. В наше время ее добывают не только для питания. Несмотря на свое «кухонное» название, поваренная соль используется в различных производствах. Таких производств можно насчитать не менее полутора тысяч.

Соль пужна в мыловаренном деле и в производстве красок, в текстильной промышленности и при изготовлении кожаных вещей, в металлургии и в производстве пластмассы.

Добыча соли — один из старинных промыслов. Особенно это относится к нашей стране, богатой морями и солеными озерами. Семьсот лет назад жители берегов Белого моря уже получали много соли, выпаривая морскую воду. Соль увозили в Москву и Новгород, употребляли для засолки рыбы, сала, тюленьих шкур.

Пользовались поморы и способом вымораживания. Во время очень сильных холодов ледяная гладь замерзшего моря покрывается удивительно нежными, полупрозрачными ледяными цветами.

Странное и незабываемое впечатление производят эти цветы! Они ломаются под ногами, звенят стеклянным звоном. А под этими ледяными цветами остается более густой соляной раствор, из которого потом добывают соль.

Если на севере союзником человека в добыче соли является холод, то на юге людям помогает солнце. На южных побережьях для добычи соли не расходуют топливо: вода выпаривается в мелких бассейнах, устроенных на берегу. Сюда весной напускают морскую воду. За лето, под горячими лучами солнца, она испаряется, оставляя на дне бассейнов чистую, белую соль.

Путь калия

Мы увлеклись путешествиями натрия и совсем забыли, что рядом с ним «жил» калий. Что же произошло с калием после разрушения полевого шпата?

Ученые установили, что пока оба элемента спокойно лежали в твердой горной породе, количества их были почти одинаковы: натрия немного больше, чем 2,5 процента, калия — немного меньше.

Но вот полевой шпат разрушился.

Горные ручьи попесели к рекам мелкие песчинки, ил и растворенные соли, где, как мы уже знаем, много натрия. А калий? Имеется ли он в реках? Да, но его в три раза меньше, чем натрия.

Куда же девался калий? Может быть, он какими-либо другими путями добрался до моря? Исследуем морскую воду, и тут новая загадка.

В море калий, так же как натрий, встречается в виде соединения с хлором, то есть в виде соли, которая называется хлористым калием. Но хлористого калия в морской воде в тридцать раз меньше, чем хлористого натрия.

Куда же исчез калий? Кто похитил его?

Тайну эту разгадал один русский ученый-почвовед. Звали его Константин Каэтанович Гедройц.

Константин Каэтанович Гедройц был одним из тех ученых, которые стремятся использовать науку для нужд практической жизни. Он изучал составы различных почв.

«В чем тайна плодородия? — думал он. — Какие химические элементы должны находиться в почве, чтобы растение хорошо росло и давало хороший урожай?»

В поисках ответа на этот вопрос Константин Каэтанович выяснил, что похитителем калия является не кто иной, как почва.

Из всех вод, протекающих по ней, она жадно захватывает большое количество калия. Вместе с другими питательными веществами соли калия проникают через корень в растение и поднимаются к верхушке стебля, в молодые листья, в почки.

Молодое растение особенно нуждается в калии. Его можно было бы назвать элементом юности растения — так необходим он для его роста и развития.

Но калий нужен не только растению, а любому живому существу и, конечно, человеку тоже.

И вот в нашем организме калий и натрий — братья, которые когда-то расстались, — встречаются вновь. Они оба участвуют в работе нашего тела.

Калий находится главным образом в самих тканях: в селезенке, печени, почках, в сердце, а натрий — в крови и в желудочном соке, то есть не в тканях, а в жидкостях тела.

Еще одно различие есть между ними. Оба они нужны для работы сердца, но роль их прямо противоположна. Калий возбуждает сердечную деятельность, а натрий успокаивает.

Так, попав в живой организм, элементы, похожие друг на друга, как родные братья, ведут себя неодинаково. Они проявляют особые, подчас совершенно противоположные «черты характера».

Мне хотелось бы, дорогой читатель, чтоб, дочитав до этой страницы, ты задумался над тем, как связаны между собой различные явления природы.

Вспомни: вода, воздух, солнце разрушают гранитную породу, выделяют содержащийся в граните минерал — полевой шпат. Какое, казалось бы, отношение имеет это к работе человеческого сердца?

Оказывается, имеет!

Путешествия калия и натрия, входивших в состав полевого шпата, могут длиться веками или даже миллионами лет. Но вот на их пути стал человек. Он добывает каменную соль из глубины земли или выпаривает морскую воду, чтобы извлечь из нее соль. И те самые атомы натрия, которые находились в полевом шпате, а потом передвигались в виде растворенных солей по ручьям и рекам, те-

перь вошли в состав человеческой крови.

Может быть, еще много веков блуждали бы эти атомы по морям или лежали в соляном пласте древнего озера, если бы их не добыл и не использовал человек.

А калий? Лишь незначительное количество его идет прямо к морю, большая же часть рассеивается в почве. Человек получает калий, съедая хлеб, картофель или плоды. Ученые вычислили, что ежегодно из почвы вместе с урожаем уносятся десятки миллионов тонн калия. Почва, теряя калий, становится менее плодородной.

И вот тут-то человек активно вмешивается в судьбу калия. Он не может допустить, чтобы плодородие земли снижалось. Наоборот, он должен сделать ее плодороднее, заставив приносить как можно более богатые урожаи.

Для этого нужен калий.

Где же добыть драгоценный химический элемент?

Этот вопрос до сих пор волнует многие страны, и ученые положили немало труда на изучение земных недр в надежде найти залежи калиевых солей.

Но дело это не такое легкое. Рядом с каменной солью иногда находили хлористый калий, тоже в виде окаменевших слоев, но количества его были так незначительны, что производственного значения иметь не могли. Лишь кое-где на земле были обнаружены большие скопления этой ценной соли. Долгие годы Германия считалась страной наиболее счастливой в этом отношении: в ее земле нашли богатые запасы калия.

Лишь после Октябрьской революции стало известно, что очень богата калием Русская земля.

История его открытия связана с именем старинного русского города Соликамска.

В царстве цветных солей

Само название Соликамск говорит о том, что город этот расположен на Каме и славится добычей соли.

Великолепны камские берега! Спокойная река величаво плывет между ними, отражая в себе высокие, густые леса, крутые скалы и светлое северное небо.

Недалеко от пристани расположен старый Соликамск. В городе еще сохранились крепкие старинные дома и церкви, которые здесь охраняются как художественные памятники древнего русского зодчества.

В нескольких километрах от старого города выросли новые поселки, заводы, шахты. Здесь-то и сосредоточена главная деловая жизнь Соликамска.

Отсюда можно спуститься в подземное соляное царство. Для этого надо пройти на рудник, войти в кабину подземного лифта. Кабину эту горняки называют клетью. Захлопнется дверь, зазвенит звонок, и клеть стремительно понесется вниз. Не пройдет и двух минут, как клеть остановится. Пора выходить! Мы спустились под землю на глубину 250 метров.

Вот мы шагаем по улицам подземного города. Стены туннеля, вдоль которого мы идем, блестят в свете электрических ламп. Так и тянет потрогать рукой прихотливые, пестрые узоры на стенах. Они словно вытканы искусной рукой мастера. Синие звезды, оранжевые полосы, сургучнокрасные змейки, бархатисто-лиловые и молочно-белые пятна переплетаются в неповторимых сочетаниях.

Центральная подземная улица ши-

рока и просторна. По ней проложены рельсы, которые на десятки километров уходят в боковые улочки, такие же светлые и нарядные. Улочки ведут в громадные залы с высокими сводчатыми потолками и блестящими стенами.

Зайдя в такой сказочный зал, inevitably испытываешь чувство робости. Вспоминаются сказки о подземных окаменевших великанах — хозяевах земных недр. Может быть, в этих сводчатых залах собираются они в свои праздники. Тяжеловесные пляски сотрясают камни, вызывают обвалы в горах и гулким эхом доносятся до слуха людей, тревожа их сон.

Признаюсь, все это приходило мне в голову, когда я шагала по залам подземного города.

Вскоре я действительно увидела его хозяев, но они совсем не были похожи на окаменевших древних великанов. Напротив, это были подвижные молодые парни в шахтерских шапках и брезентовых куртках. Одни из них бурлили отверстия в блестящих стенах, другие управляли электровозами, которые то и дело появлялись и уезжали дальше по бесконечным стальным рельсам. Третьи работали у вагонсток, куда сыпались глыбы вывороченных цветных камней.

Вид у этих подземных хозяев был совершенно земной. Они шутили между собой, дружелюбно улыбались мне в ответ на приветствие, а когда я, смеясь над собой, поделилась размышлениями о танцах окаменевших великанов, один из них сказал:

— А ведь здесь и вправду балы устраивали, только танцевали не какие-то там великаны, а сами шахтеры. Было это в тридцатых годах, я тогда еще в школе учился. Вот в таком же зале, как этот, настелили пол

деревянный. Здесь танцевали. А в другом буфет устроили: вина, закуски, сладости. Музыка всю гремит. Огня — море! И все это под землей... Праздновали Октябрь. Отец мой забойщиком работал. Мать с собой на бал привел.

Молодой шахтер рассказывал о событиях, которые проходили на его памяти, но у города Соликамска есть своя длинная и интересная история, и начало ее лежит в далеком прошлом.

На реке Усолке

На месте Соликамска, как во многих местах нашей Родины, миллионы лет назад было огромное соленое море. Высыхая и отступая, оно оставляло слои каменной соли.

Подземные ручейки размывали каменные пласты и текли под землей в виде соленых рек. Кое-где воды подземных рек выбивались на поверхность, образуя соленые родники. К этим родникам приходили лоси полакомиться солью. Узнали о соляных источниках местные жители маюси — охотники и рыбаки. В XV веке слава о них докатилась до Новгорода, а там нашлись предприимчивые люди — братья Калинниковы. Они приехали из Новгорода в незнакомый край задало до того, как Московское государство присоединило к себе земли Верхней Камы. В Соликамске сохранилась память об этих первых солеварнях.

Расположившись на безлюдном берегу речки Боровицы, одного из притоков Камы, братья Калинниковы начали выкачивать соляной раствор из земли, выпаривали его и полученную соль отправляли в Новгород.

Недолго поработали они на берегу Боровицы. Обследовав берега других камских притоков, они нашли речку

Усолку и вскоре перебрались туда. Рассолы на берегу Усолки оказались более богатыми солью. Здесь Калинниковы пробурили в земле скважины и построили деревянные трубы, по которым соляной раствор поступал из-под земли.

Трубы эти и чаны для выпаривания рассола установили в высоких деревянных постройках, похожих на сторожевые башни средневековых крепостей. Эти постройки назывались варницами. Так на берегу Усолки



Герб города Соликамска.

возникли первые строения села Соль-Камская.

А в XVI веке на Каму пришли знаменитые купцы Строгановы. Московский царь Иван Грозный подарил им пустынные камские берега от устья Лысьвы до устья реки Чусовой, и Строгановы принялись хозяйничать на камских берегах. Были засеяны обширные поля, появилось много домашнего скота, началась рыбная ловля. Но больше всего богатели Строгановы от добычи соли.

Они построили несколько новых варниц, в дополнение к старым, сохранившимся еще от братьев Калинниковых, а добытую соль отправляли в Москву и Казань, в Нижний Нов-

город, Калугу, Коломну и даже за границу: в Пруссию и Швецию.

Год от году выростала добыча соли, увеличивалось количество варниц. Село Соль Камская превратилось в город.

У Соликамска появился даже свой герб, с изображением соляной варницы, как бы указывающий, что главное занятие жителей этого города — солеварение.

Вслед за Строгановыми в Соликамск потянулись и другие купцы, привлеченные слухами о сказочных прибылях, какие можно получить от добычи соли.

В течение нескольких веков одно поколение купцов-солепромышленников сменялось другим, а подземные соляные рассолы оставались неистощимыми.

Соликамск отстроился красивыми каменными домами и храмами; в садах богатых купцов выростали невиданные в том краю фруктовые деревья. А в духоте солеварен надрылись на работе сотни людей. Это были крепостные крестьяне, беглые арестанты и просто закрепощенные жители окрестных селений. Они ютились в тесных лачугах на окраинах Соликамска и от зари до зари работали, добывая своим хозяевам сокровища древних морей.

Красный кристаллик

Больше всего солеваров интересовала белая кристаллическая соль, которую они получали в большом количестве, выпаривая рассолы. Все остальное, что, как им казалось, засоряет соль, выбрасывалось вон. Но случалось: из некоторых скважин шла только грязная соль, имеющая красный цвет и горький вкус. Такую скважину оставляли и рыли новую.

Старожилы Соликамска рассказы-

вают, что в начале этого века красная соль особенно часто поступала по деревянным трубам в варницы, и всякий раз это вызывало огорчение хозяев — солепромышленников.

В одной из солеварен работал скромный техник по фамилии Казанцев. Он был пачитанным человеком. Интересовался вопросами геологии, следил по журналам за работой русских и иностранных исследователей земных недр. Однажды он сообщил хозяину, что, по его просьбе, городской аптекарь произвел анализ горькой соли. Оказывается, в ней есть калий.

— Ну и что? — не понял важный купец.

— Так ведь это ценная вещь. Землю ею удобряют. Надо бы разведать.

Но владелец не стал слушать «болтовню» своего служащего:

— Очень-то надо тратиться на разведку! Зачем? Мало, что ли, мне поваренной соли? Деда мой и отцы на ней богатели, и на мой век хватит.

— Калий еще дороже можно будет продавать, — пробовал убедить купца Казанцев.

Купец призадумался: «Может быть, стоит проверить слова техника?»

Векоре образец горьковатой красной соли был отправлен в Петербургскую лабораторию, которой заведовал в то время немец Шамфгаузен.

Это было в 1907 году. В то время Германия была единственной страной, добывавшей в своей земле ценное удобрение: соли калия. Тысячи поездов развозили это удобрение по всем государствам мира.

Царская Россия тоже покупала у Германии калийное удобрение, платя за него огромные деньги. Разумеется, германским владельцам калийных рудников было бы невыгодно,

если бы в России были открыты свои калиевые удобрения, и заведующий Петербургской лабораторией Шамфгаузен это, конечно, понимал. И вот, в угоду своим богатым соотечественникам, Шамфгаузен решился на преступление.

«В вашем образце, — сообщил он хозяину соликамских солеварен, — ничтожное количество калиевых солей. Промышленного значения они не имеют».

Шамфгаузену поверили. Вопрос о разведке соликамских недр слова заглох на несколько лет.

Незадолго до Великой Октябрьской социалистической революции соликамские варницы посетил крупнейший русский ученый Николай Семенович Курнаков.

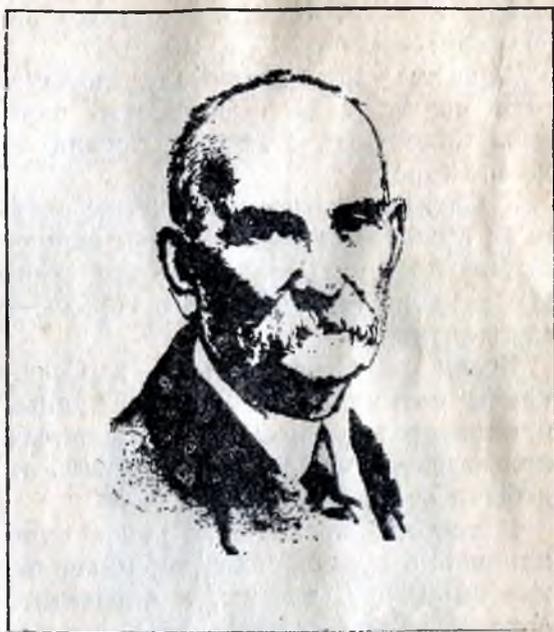
Он с интересом рассматривал чистые, белые кристаллы соли. Вдруг среди них мелькнуло что-то красное. Николай Семенович наклонился и поднял кристаллик буро-красного цвета.

«Уж не калий ли?» — подумал он.

Этот кристаллик напомнил ему германские минералы, содержащие калий. Николай Семенович положил кристаллик в карман и увез его с собой. Через некоторое время он сообщил: красный кристалл содержит калий. Надо срочно разведать соликамские недр.

Николай Семенович Курнаков много лет своей жизни посвятил поискам калия в родной стране. Он понимал, какое значение имеет это вещество для повышения плодородия почвы. Но царское правительство не отпускало средств на разведку; оно предпочитало покупать калий в Германии.

В 1914 году, когда началась война с Германией и ввоз калиевых удобрений в Россию прекратился, стало ясно: без своего калия не обойтись.



Николай Семенович Курнаков
(1860—1941).

Но и тут правители России не очень торопились. Геологам приходилось самим изыскивать средства, чтобы разведывать недр своей земли.

Лишь после Октябрьской революции геологи получили возможность широко развить исследования российских подземных богатств. Молодая Советская республика направила экспедицию в далекий Соликамск. Запылся же исследованием соликамских недр известный советский геолог Павел Иванович Преображенский.

Все, кто знал геолога Преображенского, помнят, какой это был живой, необычайно деятельный и неутомимый человек. Он много ездил по России, и вряд ли в какой стране можно было найти человека, который лучше его знал бы месторождения самых различных ископаемых.

Любимым краем Преображенского был Урал, и когда Советское правительство поручило ему руководить

разведкой в Соликамске, он был просто счастлив.

Предстояло пробурить соликамскую землю и установить, действительно ли она содержит калийные соли.

И вот в далеком тасжном краю, под вековыми соснами и мхами, советские геологи отыскивали то, за чем их послала Родина. По всему левому побережью широкой камской долины были прорыты разведочные скважины. Здесь под слоем песка и глины лежали один поверх другого несколько цветных слоев соли: молочно-белые с розовыми и синими прожилками, красные, оранжевые, желтые. Это были минералы, содержавшие соли калия: сильвиниты и карналиты.

Геологи держали в руках эти ярко раскрашенные камешки и радовались. Ответственное задание было выполнено. Молодая Советская республика получила богатейший подарок. Почвы всего земного шара можно «накормить» досыта соликамским калием!

Рядом с прозрачными слоями каменной соли, иногда перемеживаясь с ними, а чаще отдельно от них лежали и ждали хозяйских рук яркие цветные калиевые соли. Но путь к ним был нелегок. Пришлось немало потрудиться и поразмыслить, прежде чем начать закладывать шахты.

Соли лежали в земле, окруженные гипсовой глиной, которая не пропускала воду. Только благодаря этой естественной защите драгоценные пласты могли так долго храниться в земле. Иначе их размыло бы подземными ручьями.

Поэтому у первых проходчиков шахты возникло серьезное опасение: как бы не допустить воду к соляным пластам?

Пришлось особыми растворами в



Современная соликамская шахта.

течение нескольких месяцев день и ночь промораживать землю. В конце концов она была скована морозом, как стальной броней. Тогда в ней начали пробивать глубокий колодец. Внутри колодца стояла настоящая зимняя стужа, но проходчики шахты перехитрили природу.

Все глубже и глубже уходил колодец. Наконец он достиг калийных пластов. Теперь необходимо его укрепить. Для этого была приготовлена огромная чугунная труба. Она состояла из отдельных колец, но их скрепили так плотно, что получилась сплошная непроницаемая стена.

Доступ воды к солям был закрыт. Можно было спокойно вырубать коридоры в соляных пластах.

Соляную породу рвали динамитом. Врезались в нее коридорами. Шаг за шагом отвоевывали у природы ее подземные клады.

А на поверхности строились заводы, электростанции, клубы, дома для жилья, библиотеки, детские сады.

Без отдыха работали первые проходчики шахт, первые электромонтеры, монтажники, строители домов и цеховых зданий. Средневековые варницы и убогие лачуги были снесены с лица земли. На их месте возникли просторные, светлые здания. Там, где еще недавно бродили дикие звери, выросстал крупнейший в мире центр калийной промышленности.

* * *

На моем столе лежит пестрый камень удивительной красоты. Молочно-белые крупные кристаллы перемежаются в нем с кристаллами водянисто-голубыми, нежно-оранжевыми, красными. Четкие грани кристаллов блестят, как полированные, а когда на них падает свет, они искрятся, словно рубины или горные хрустали.

Этот камень я получила в подарок от одного старого соликамского шахтера. Я храню его как память о скромных тружениках шахт, которые подчинили себе подземные богатства, образовавшиеся на дне древних морей.

Камень называется сильвинитом. Водянисто-голубые кристаллы — это каменная соль, а красные, белые и оранжевые — кристаллы хлористого калия.

Я смотрю на этот камень и вспоминаю все, что пришлось услышать и увидеть на родине советского калия.

— Почему кристаллы разного цвета? — спросила я в шахте, и мне объяснили, что красный и оранжевый цвета зависят от примеси железа; белый же цвет объясняют тем, что в этих кристаллах много пустоток. Они наполнены газами. Стоит поцарапать кристалл ногтем, как тотчас почувствуется запах этих газов.

Откуда же взялись газы в кристаллах калия? Среди многих других невыясненных вопросов науки стоит и этот.

Может быть, газы попали в него в то далекое время, когда хлористый калий еще только осаждался из воды древнего моря? В море было много остатков различных живых существ. Разлагаясь, эти остатки выделяли газы, а хлористый калий, осаждаясь на дно, захватывал их в своем движении и «заключал» в образовавшиеся кристаллы.

Сильвиниты, добываемые в Соликамске, бывают самой различной окраски: и пестрые, как камень, лежащий на моем столе, и полосатые, и состоящие из одних оранжевых блестящих кристалликов.

Все это многоцветное богатство поступает на фабрику. Здесь требуется отделить хлористый калий от примесей и главным образом от род-

ственной ему соли — хлористого натрия.

Длинный путь химической очистки заканчивается в сушильном отделении. Здесь, в больших баках, можно увидеть белый как снег порошок. Это и есть чистый хлористый калий, тот самый, который так нужен почве для повышения плодородия. Его погрузят в вагоны и отправят в колхозы и совхозы Советского Союза.

Хлористый калий, внесенный в почву, повысит ее плодородие. На ней вырастут хлеба, овощи, ягодные кусты и плодовые деревья, и в каждом зернышке пшеницы, в каждой ягоде и картофелине поселятся атомы калия.

Придет человек. Снимет урожай, и вместе с пищей атомы калия войдут в его тело, а здесь, как мы уже говорили, у калия начнется новый жизненный путь.

* * *

Рассказ о главных путешествиях и превращениях калия и натрия закончен.

Мы видели, что во многом они очень схожи, кое в чем их характеры различны, но, как бы ни отличались их пути и характеры, они вполне заслуживают названия братьев-близнецов.

Ученым удалось открыть еще несколько металлов, сходных с калием и натрием. Называют их литий, рубидий, цезий. Они также серебристые, мягкие. Плавятся при еще более низких температурах; не могут существовать на открытом воздухе. Литий настолько легок, что всплывает даже в керосине. Их легко резать ножом, а цезий в мягкости может состязаться с воском.

Если в бесцветное пламя газовой горелки ввести стеклянную палочку, на конце которой будет кусочек лития, пламя окрасится в ярко-красный цвет. И не только литий окрашивает пламя. Можно устроить целый цветной фейерверк. Натрий окрасит пламя в желтый цвет, калий — в лиловый, цезий — в голубой, рубидий — в розовый.

Все эти металлы, схожие между собой и внешне и по своим свойствам, смело можно назвать одной химической семьей. У них даже есть общее название: щелочные металлы.

В природе все они встречаются в виде солей. Разница лишь в том, что натрий и калий встречаются чаще, чем литий, рубидий, цезий, но все они хорошо уживаются с хлором, образуя соли. Теперь нам предстоит познакомиться с хлором, который так часто упоминался в этом рассказе.

Рассказ второй

Семья солеродов

Характер и поведение

Некоторые ученые называли химические элементы «кирпичиками мироздания». Они говорили: «Все вещества в природе сложены из химических элементов, как дома сложены из кирпичей».

Но это сравнение нельзя признать точным. Ведь кирпич остается самим собой в любой постройке, будь то одноэтажный домик или высотный дворец.

Иное дело химический элемент. Соединяясь с другими химическими элементами, он как бы утрачивает свои свойства.

В этом нетрудно убедиться на примере с солями, о которых говорилось в прошлом рассказе. Атомы калия или натрия, соединившись с атомами хлора, образуют соли, и в этом новом веществе нет ни металлического блеска, ни удушливого запаха, ни желто-зеленого цвета. Все эти свойства химических элементов как бы скрылись. Они могут проявиться, только если действовать на соли электрическим током, подвергать их очень сильному нагреванию или еще каким-либо воздействиям. Тогда проявится характер каждого из химических элементов. Но обычное их дружеское сожительство в соли вырабатывает новые свойства, характер-

ные именно для соли, а не отдельно для натрия или хлора.

Вот это свойство химических элементов — соединяясь между собой, создавать сложные вещества — и привело к многообразию природы, окружающей нас. Сочетаясь во множестве различных комбинаций, химические элементы образовали цветные минералы и зеленые деревья, морскую воду и металлические руды, нашу пищу и наше собственное тело.

В настоящее время известно сто шесть химических элементов. У каждого из них свои особые приметы, свой характер и поведение.

Много лет после окончания института я работала в химических лабораториях. Приходилось исследовать металлические сплавы и руды, песок и состав почвы, воду и многое, многое другое. И вот здесь, в практической работе, характер и поведение химических элементов стали мне знакомы, как характер и поведение самых близких друзей.

Случалось ли тебе, взглянув в лицо товарища, догадываться без слов, весел он или задумчив, здоров или болен, боится отвечать урок или твердо знает его?

Так длительная работа с химическими элементами в лаборатории приучает химика по каким-то едва уловимым признакам распознавать

их особенности. Так же как ты среди своих друзей отличаешь ребят замкнутых или, наоборот, очень общительных, так и химик говорит об одних элементах, что они «гордецы» и не желают вступать ни в какие химические «дружбы», а другие, наоборот, легко соединяются со многими химическими элементами. Больше того: у химика возможны даже свои любимцы — химические элементы, которые его больше интересуют, с которыми ему веселее работать.

Наверно, какой-нибудь равнодушный, сухой человек, прочитав эти строчки, рассмеется. «Как можно любить химический элемент?» — скажет он.

Но не к такому человеку обращена эта книга. Другого читателя вижу я перед собой. Я знаю, он еще молод. Он едва только начал изучать химию. В ней, как и в других науках, он ищет пищу для ума и сердца.

Равнодушие в этом деле — плохой союзник. Судьба химических элементов — вечных странников, кочующих из земли в воду, из пищи в наше тело, — не может не заинтересовать всякого, кто сколько-нибудь задумывается над явлениями природы. У каждого из них своя история, свои пути странствий в природе. И о каждом из элементов можно написать отдельный рассказ.

В средневековой лаборатории

Интересно, что и история хлора, так же как и история натрия и калия, с которыми он дружно уживается в солях, связана с именем Гемфри Дэви.

Но не будем забегать вперед. Родословную хлора надо искать в работах ученых, живших четыреста-пятьсот лет назад. Это было время, когда химия еще не определилась

как точная наука. Для исследователей того времени многие явления природы, хорошо понятные нам, были загадкой. Они руководствовались фантастическими представлениями, делали из своих наблюдений и опытов выводы, не имевшие ничего общего с наукой.

Много лет бесплодного труда потратили ученые тех веков на поиски особого таинственного «эликсира жизни».

Они мечтали с его помощью излечивать любые болезни, возвращать старикам молодость.

Были среди этих ученых и безумные фанатики, верившие в сверхъестественную силу, которая может помочь им в поисках. Были и просто жулики. Они пользовались доверием темных людей, составляли рецепты получения таинственного эликсира и продавали их за большие деньги.

Но были и настоящие ученые. В их книгах, сохранившихся до сих пор, наряду с туманными фантазиями есть описания интересных опытов и открытий.

В одной из таких книг рассказывается, как ученый Базилий Валентинус, прокаливая поваренную соль с медным купоросом и квасцами, получил новое, никому до него не известное вещество. Это вещество имело вид тяжелого белого дыма. Оно наполняло комнату резким, едким запахом. От него першило в горле.

Исследователь собрал белый дым в стеклянный сосуд. Покашливая и вытирая слезы, он охладил сосуд с дымом и добавил в него воды. Получилась прозрачная, бесцветная жидкость.

Ученый помешал стеклянной палочкой свой раствор и затем сполоснул палочку в стакане с водой; воду же эту решил попробовать.

Какой жгучий, кислый вкус!



В средневековой лаборатории. Гравюра.

Его язык и нёбо точно пламенем обожгло.

Что же это за вещество? Надо его испытать.

Ученый отлил немного жидкости в стакан и бросил в него кусочек мела.

Мел с шипением растворился, выделяя много пузырьков газа.

В другой стакан с жидкостью ученый бросил железную стружку. Она, как и мел, начала растворяться, тоже выделяя много газа.

Когда Базилий Валентинус рассказал о своем открытии друзьям-ученым, они посоветовали ему назвать новое вещество «кислым спиртом». Спирт тогда хорошо знали, а слово «кислый» прибавили потому, что вещество, полученное средневековым ученым, имело особо кислый вкус.

Позднее, в середине XVII века вещество это получило новое название «соляной спирт», так как его получали из соли.

Так, под названием «соляной спирт» это вещество дожило до XVIII века, и лишь тогда ученые поняли, что это не спирт, а кислота. Одни называли ее «соляной», — название это сохранилось до наших дней; другие же дали ей красивое имя «муриевая» кислота. Предполагалось, что в ней имеется никому не ведомый элемент мурий.

В погоне за таинственным мурием

И вот началась погоня за мурием. Ученые исследовали муриевую кислоту в надежде обнаружить в ней таин-

ственный элемент, но он не давался в руки.

Ученые задыхались в парах удушливой кислоты, обжигали себе руки, но не отступали. Желание открыть новый элемент заставляло их работать не покладая рук.

Одним из таких охотников за мурнем был выдающийся шведский ученый Карл Шееле. Был он в ту пору еще молод, но уже успел прославиться многими замечательными открытиями.

Однажды Шееле, растворяя в соляной кислоте какое-то вещество, увидел, что из сосуда с раствором пошел газ желто-зеленого цвета. Ученый собрал этот газ и подверг его исследованию. Было это в 1774 году. Свойства газа показались Карлу Шееле удивительными. Он скорее напоминал кислоту, нежели другие известные в то время газы.

Но прежде чем продолжать рассказ о желто-зеленом газе, познакомимся с кислотами — теми веществами, к числу которых причислили таинственного незнакомца.

О кислотах ученые знали давно. Еще в древние времена были известны лимонная кислота, полученная из лимонов, и уксусная — из прокисшего виноградного сока. С этих кислот растительного происхождения началось знакомство химиков с веществами, имеющими весьма опасные свойства.

Из книг древних римских писателей известно, что более чем две тысячи лет назад карфагенский полководец Ганнибал при переходе через Альпы применял уксусную кислоту для взрыва скал. В этом случае кислота помогла завоевателю. И для химиков кислоты во все времена были первейшими помощниками. Многие вещества, не растворяющиеся в воде, легко растворяются в кисло-

тах. Не могут устоять против их действия ни мел, ни мрамор, ни гранит, ни даже многие металлы. Давно известно, что кислоты — враги металлов. Вместе они никак не уживаются. Одной капли кислоты достаточно, чтобы испортить блестящую железную пластинку: железо заржавеет — кислота разъест его.

Кроме кислот растительного происхождения химики научились получать и кислоты из минералов: например серную кислоту, азотную кислоту и, наконец, ту, которую называли мурневой, а теперь зовем соляной.

Минеральные кислоты оказались еще большими врагами металлов, чем растительные. Они разъедают железо, цинк и многие другие металлы. Металлическая стружка, брошенная в кислоту, растворяется с шипением и выделением пузырьков газа. Вскоре металл исчезает, а жидкость теряет свои кислотные свойства; она превращается в раствор солей: цинковой, алюминиевой, железной — в зависимости от того, какой растворили металл.

Еще одну особенность знали за кислотами: они изменяли цвет многих веществ. Например, лиловый сок фиалки от кислоты становился зеленым, а синяя вытяжка из цветков василька краснела.

В современных лабораториях не пользуются ни соком фиалки, ни вытяжками из васильков. Химики приготовили другие, очень чувствительные вещества, которые изменяют свою окраску от кислот и от щелочей.

Тот, кто бывал в химической лаборатории, конечно, запомнил коротенькие ленты лакмусовой бумаги. Сам по себе лакмус фиолетового цвета. Бумага пропитана этой краской. Но одной капли даже очень разведенной кислоты достаточно, чтобы

бумажка покраснела. Если же капнуть на эту покрасневшую бумажку щелочью, она приобретет синий цвет.

Есть на вооружении у химиков и другие помощники, не менее чувствительные, чем лакмус. Например, фенолфталеин. Это твердое белое вещество. Его бесцветный спиртовой раствор становится малиновым от щелочи и снова обесцвечивается от кислоты.

Лакмус и фенолфталеин химики называют индикаторами. Не знаю, как других химиков, но меня всегда волновали удивительные свойства индикаторов,— может быть, потому, что первое знакомство с ними произошло в тот знаменательный день, когда я впервые увидела химические чудеса в кухне у «профессора» Пети. Лишь много позднее я поняла: бумажка, которую он опускал в воду, где плавал натрий, была пропитана лакмусом, а жидкость, которая то становилась малиновой, то снова обесцвечивалась, содержала фенолфталеин.

Таковы в общих чертах особенности кислот. И вот, когда из муриевой кислоты Карл Шееле получил желто-зеленый газ, ученые решили, что это тоже кислота. Дело в том, что этот газ, подобно любой кислоте, разъедал металлы, образуя соли. Даже «благородные» металлы — золото и серебро — не могли устоять против его воздействия.

— Но если это кислота,— рассуждали ученые,— в ней должен быть кислород, ведь все известные нам кислоты обязательно его содержат.

Все старания исследователей были направлены на то, чтобы найти в желто-зеленом газе кислород и тот таинственный элемент мурий, который все еще не был обнаружен.

Заинтересовался новым газом и Гемфри Дэви: ведь он был прославленным охотником за химическими

элементами и не мог устоять от соблазна сделать еще какое-нибудь открытие.

Гемфри Дэви снова удивляет своих современников

Применив все известные ему методы химического анализа, Дэви решил сообщить о результатах своей работы. Произошло это 15 ноября 1810 года.

Гемфри Дэви заявил, что вынужден вступить в спор со своими коллегами. Дело в том, что в желто-зеленом газе нет и следов кислорода. Нет в нем и какого-либо другого постороннего вещества. Газ этот не поддается никакому химическому разложению. И он, Дэви, разрешает себе вычеркнуть этот газ из списка кислот, да и вообще из списка сложных тел. Огненный желто-зеленый газ надо считать химическим элементом, а назвать его надо «хлорином», что вполне соответствует его зеленой окраске. (По-гречески «хлорос» означает «зеленый».)

Ученые упорно не соглашались с Дэви.

— Как же так? — говорили они. — Разве знаем мы хоть один элемент, который сам мог бы вступать в соединения с металлами и образовывать соли? Ведь эти свойства принадлежат только кислотам!

— Да,— отвечал Дэви,— до сих пор нам не были известны такие элементы. Но было время, когда мы не подозревали о существовании мягких и легких металлов — калия и натрия. Наука идет вперед и открывает нам тайны природы, еще неизвестные вчера.

— Хлор, несомненно, химический элемент, хотя в нем и проявляются какие-то новые свойства, смущающие нас,— говорил он.— Но давайте же

далее изучать природу. Может быть, мы найдем еще много других химических элементов, которые будут обладать не менее удивительными свойствами.

Единственный, с чем согласился Дэви, это дать хлору еще одно название — «галоген», что значит соле-род. Он вполне заслуживает это имя.

Нет ни одного металла в природе, который устоял бы против действия хлора. Платина и золото, медь и никель, **цинк** и свинец, железо и мягкие металлы — калий и натрий, да и десятки других металлов образуют с хлором соли.

А соляная кислота перестала называться **муриевой**; второе ее название — «хлористоводородная», потому что кроме хлора в ней еще имеется водород.

Широко применяются соляная кислота и ее соли в нашей жизни.

О хлористом натрии уже говорилось. Без него мы не садимся к столу. Это одна из необходимейших частей нашей пищи. Говорилось и о роли хлористого калия, помогающего выращивать богатые урожаи хлеба, овощей, фруктов. Но есть и другие соли, в состав которых входит хлор и которые мы называем солями соляной кислоты.

Видал ли ты, например, паяльную жидкость?

Представь себе, что тебе требуется спаять две железные пластинки. Прежде всего надо обе пластинки хорошенько почистить, но для этого недостаточно протереть их тряпкой, щеткой или даже соскоблить с них верхний слой каким-либо острым инструментом. Как бы пластинки при этом ни заблестели, через некоторое время они опять окислятся, потускнеют. А вот если покрыть их паяльной жидкостью, то они, во-первых, хорошо очистятся, во-вторых, на их

поверхности останется тонкий слой цинка, потому что паяльная жидкость — это не что иное, как **хлористый цинк**.

Если теперь расплавленным оловом спаять наши пластинки, то цинк, оставшийся на их поверхности, поможет припою лучше пристать.

А вот алюминиевые вещи требуют другой паяльной жидкости — не хлористого цинка, а хлористой меди. Те места, которые будут спаяны, смазывают хлористой медью и дальше поступают так же, как с железными или медными предметами.

Другая соль соляной кислоты, которая называется хлористым барием, употребляется в сельском хозяйстве для уничтожения вредителей сельскохозяйственных растений.

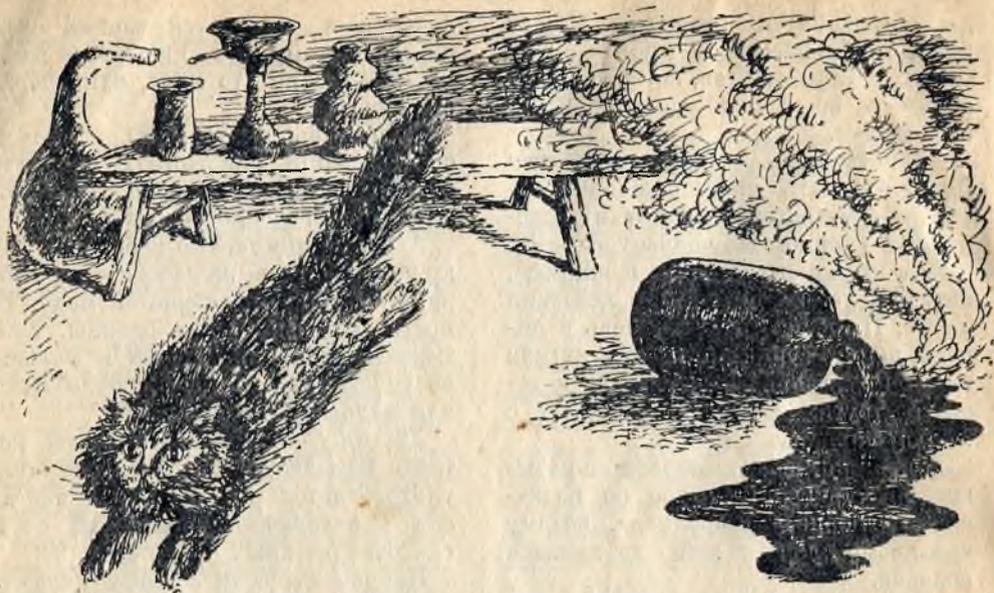
Найдем мы соли соляной кислоты и в красильном деле, и при изготовлении клея, и в медицинских учреждениях.

Есть еще одно вещество, содержащее хлор и широко применяемое в промышленности. Это белильная известь. Ею отбеливают хлопок, лен, бумагу, употребляют при производстве белых соломенных шляп, используют как средство для дезинфекции, так как белильная известь уничтожает вредоносных бактерий.

Вот какое широкое применение в жизни человека нашел хлор и его соединения.

Случай в цехе

Прошло не больше года с тех пор, как хлор был объявлен химическим элементом. Кое-кто из старых ученых все еще упорствовал, не желая согласиться с этим. Но на одном заводе произошло событие, заставившее поколебаться самых несговорчивых противников Дэви. Говорят, что в этом



события немаловажную роль сыграла... обыкновенная серая кошка.

Случай произошел в Париже в 1811 году. Это было время, когда Наполеон вел опустошительные войны в Европе и ему требовалось очень много пороха.

Для производства пороха употреблялась селитра. В Париже построили селитряный завод.

Одним из материалов, которые здесь использовались, была зола морских водорослей. Большое количество морских водорослей сжигалось, зола их высушивалась, а затем растворялась в больших медных котлах. Из растворов золы извлекали соли калия, необходимые для приготовления селитры.

Рабочие завода не раз указывали хозяину на то, что внутренние стенки медных котлов очень быстро портятся. Их точно какой-то кислотой разъедает. Кроме того, обратили внимание на то, что после извлечения

солей калия на дне котлов остается еще какой-то белый осадок. Обычно его выскребивали и выбрасывали вместе с мусором.

Но однажды в цех забежала кошка. Пробегая мимо одного из столов, она печально опрокинула банку с серной кислотой. Рабочие испуганно ахнули, но кошка успела выскочить за дверь раньше, чем кислота вылилась из банки.

Густая, как масло, серная кислота потекла по полу. Неподалеку лежала кучка выскобленных из котла остатков. Струйка кислоты приблизилась к ним, и в тот же миг присутствующие в цехе увидели необыкновенное зрелище: с пола поднялся красивый фиолетовый пар. Запах его был неприятным, но цвет радовал глаз, и кто-то из рабочих сказал:

— Пар цвета фиалок!

Случай этот наделал в Париже много шума. Химики, узнав о нем, не могли оставаться равнодушными.

«Что это за пар цвета фиалок?» — думали они.

Может быть, рассказ о кошке относится к числу тех анекдотов, которые нередко сопровождают великие научные открытия. Может быть, никакой кошки и не было. Да и не в ней дело. Важно другое. С некоторых пор выскобленный со дна котлов осадок не выбрасывался в мусорный ящик, а уносился в лабораторию. А здесь всякий раз, когда его обливали серной кислотой, поднимался красивый фиолетовый пар.

Новое вещество назвали «йодом». По-гречески «йод» обозначает «похожий на цвет фиалок».

Честь открытия йода история науки приписывает химику Бернарду Куртуа. Это был небогатый, но предприимчивый человек. Он построил в Париже селитряный завод, в цехе которого и произошел случай с появлением фиолетового пара.

Естественно, что на заводе, где работали с водорослями, содержащими много йода, рано или поздно должно было совершиться его открытие, тем более что Куртуа был большим любителем химии. Много сил и времени отдавал он своей излюбленной науке и не успевал руководить заводом. Дела пошли плохо. Вскоре производство зачехло, а семья Куртуа оказалась на грани нищеты.

Между тем химия тоже не приносила ни денег, ни славы. Даже открытие нового элемента — йода — не сделало имя Бернарда Куртуа широко известным среди ученых мира. Лишь через сто лет после этого события его земляки — жители города Дижона, где родился и вырос Куртуа, — назвали его именем улицу, которая помнила Куртуа маленьким. Торжественно было отпраздновано столетие со дня открытия йода.

За это столетие люди успели оце-

нить различные свойства йода. Его начали употреблять как лекарство. Но со словом «йод» у каждого из нас связано представление не о фиолетовом паре, а о жидкости, которой прижигают ранки или царапины.

Чтобы приготовить такую жидкость, надо было сначала узнать одно удивительное свойство йода. Фиолетовый пар, который назвали йодом, охлаждаясь, превращался в твердые блестящие кристаллы. Их-то спиртовой раствор и стали употреблять в качестве лекарства.

А вот какой случай произошел у одного лаборанта. Он взял несколько кристалликов йода, сложил их в пробирку и закупорил пробкой, пробирку же спрятал в ящик, где хранились блестящие ножницы, красивый металлический нож для разрезания бумаги и такая же рамочка.

Прошло недели две. «Посмотрю-ка я на свои кристаллы!» — подумал лаборант. Открывая ящик, он почувствовал неприятный, резкий запах.

Но что же это такое? Пробирка оказалась пустой! Лаборант отчетливо помнил, что он положил в пробирку блестящие кристаллики йода, закупорил ее и запер в ящике стола. Куда же они делись?

Исчезновение йодистых кристаллов встревожило лаборанта, но разгадка пришла вскоре же.

— Бедная рамочка! Что с ней случилось? — воскликнул он, вынимая из ящика проржавевшую рамку. Из блестящей, узорчатой она превратилась в желто-грязную. Так же точно изменился нож для разрезания бумаги и блестящие ножницы.

А на внутренних стенках ящика лаборант обнаружил желтый налет, который не смывался ни холодной, ни горячей водой.

— Как же я не сообразил! — сокрушался он. — Ведь слышал же я,

что кристаллы йода недолговечны, а моя пробирка к тому же была не очень хорошо закупорена. Вот почему весь йод из нее улетучился. Мало этого: он испортил мне вещи — они заржавели.

Выходит, что йод соединяется с железом. Так ли это?

Вскоре выяснилось, что йод соединяется и с ртутью. Растирая ртуть с йодными кристаллами, удалось получить соль, да еще не одну, а две. Если взять больше кристаллов и меньше ртути, соль получается красная. Если же, наоборот, взять больше ртути, получится соль зеленого цвета.

Тогда попробовали и другие металлы соединять с кристаллами нового вещества, и оказалось, что оно, подобно хлору, охотно соединяется с металлами и образует соли.

— Удивительное дело! — недоумевали ученые. — Появился еще один химический элемент — солерод. Не родственник ли он хлору?

По внешнему виду хлор и йод не были похожи друг на друга, как схожи, например, натрий и калий. Хлор — газ, йод — твердое вещество. Правда, он тоже легко превращается в газообразное вещество — пар фиолетового цвета.

Но не в этом внешнем сходстве или различии было дело. Хлор и йод вели себя одинаково в отношении других веществ. Оба они соединялись с водородом, образуя кислоты; правда, и при этом чувствовалось различие.

Хлористо-водородная кислота оказалась более устойчивой. В ней хлор и водород соединены крепко, а в йодисто-водородной кислоте йод и водород соединены не так прочно; даже под действием солнечного света йод легко уходит из кислоты в виде фиолетового пара.

С металлами они оба — и хлор и йод — соединялись легко, но и в этом случае обнаруживалась разница: хлор оказался более сильным, более энергичным. Если на какую-нибудь йодную соль действовали хлором, йод уступал свое место — уходил из соли в виде фиолетового пара.

А хлористые соли не менялись от действия йода. Хлор цепко держался за металл и не хотел уступать свое место.

Непонятная болезнь

В организме человека роль хлора и йода тоже оказалась различной. Хлор входит в состав хлористоводородной, или, как мы ее называем, соляной кислоты, которая вырабатывается в желудке. Соляная кислота участвует в процессах пищеварения. Если в организме ее мало, врачи прописывают пить минеральную соляную кислоту.

Йод же играет в нашем теле совсем другую роль.

Издавна известна людям болезнь, называемая зобом. На шее больного появляется опухоль. Она часто разрастается до огромных размеров и висит под подбородком, как круглая дыня. Больной делается раздражительным, теряет трудоспособность; у него ослабевает память, заболевает сердце.

Долго не могли медики объяснить происхождение этой странной болезни. Знали, что зоб — опухоль щитовидной железы, но почему она опухает и как ее лечить, было неясно.

Щитовидная железа — маленький, неприметный орган нашего тела, но роль ее огромна. Железа эта выделяет в кровь особые вещества, которые влияют на работу сердца, мозга, нервной системы. Если почему-либо нарушается ее деятельность, это тот-

час же опускается во всем организме человека. И вот выяснилось, что для точной и бесперебойной работы щитовидной железы нужен йод.

Это было удивительное и неожиданное открытие. Медики и раньше знали и ценили благотворное действие йода. Многие еще помнили то время, когда раненые солдаты умирали в госпиталях тысячами, потому что в руках у врачей не было никаких средств, предохраняющих раны от заражения.

С тех пор как в распоряжении медиков появился йод, его спиртовую настойку начали широко применять: дезинфицировали раны, останавливали кровотечение, давали йод с молоком людям, заболевшим склерозом. Но о значении йода для работы щитовидной железы никто и не подозревал. Однако его роль была установлена совершенно точно. Стоило регулярно добавлять в пищу зобного больного йодистые соли, как болезнь постепенно проходила.

Но почему же в одних местах земного шара совсем не встречаются большие зобом, а в других болеет чуть ли не поголовно все население?

Этот вопрос медики решили с помощью химиков и геологов. Оказалось, что в распределении йода на земном шаре имеется необъяснимое противоречие. С одной стороны, он встречается абсолютно везде: в пище, которую мы едим, в почве, в море, в реках и даже в дождевой воде. Йод входит в состав каждого живого организма. Вместе с тем распределение его на земле неравномерно: на высоких, гористых местах его очень мало; в низинах, на берегах морей — больше.

Сопоставляя сведения о распространении йода со сведениями о больших зобом, ученые увидели полное совпадение. Там, где йода мало — в

высокогорных аулах Кавказа, на Альпах, кое-где в Америке, на Урале, — много людей, болеющих зобом.

Могли ли думать рабочие парижского селитряного завода, что фиолетовый пар, который они увидели, играет такую большую роль в жизни людей? Они не догадывались, что являются участниками большого научного открытия. И дело не только в том, что стал известен еще один химический элемент. У этого элемента оказалась необычная судьба.

Его превосходные качества вызвали особый интерес и заставили подумать о том, как бы добывать его в больших количествах. В этом были заинтересованы не только медики. Йод с успехом начали использовать и в промышленности. Его добавляют к стеклу, из которого готовят линзы, стекла для очков летчиков или особые пластинки, которые вставляются в окна автомобиля. Сквозь такие стекла летчики или водители автомашин могут спокойно смотреть на самый яркий свет: он не ослепляет глаз.

Употребляют йод и в рентгенофотграфии и при изготовлении красок.

Но добыча йода — дело чрезвычайно трудное. Несмотря на то что в земной коре его во много раз больше, чем, например, серебра, добыть его значительно труднее. Минералов, содержащих серебро, в природе имеется больше ста, а йодистых минералов не наберется и пятнадцати.

В остальных его так мало, что добывать йод отсюда нет никакого смысла. Чтобы добыть, например, 1 грамм йода из гравита, надо переработать 50 тонн этой породы. Мрамора для этого же понадобится 30 тонн. Не легче добыть йод из морской воды. Чтобы освободить 1 грамм йода, надо выпарить четыре тысячи ведер воды.

Добытый такими способами йод стоил бы дороже самых драгоценных металлов, и понятно, что ученые искали другие способы получения йода. Какие же это способы?

Тайна ламинарии

Об этом можно узнать, если познакомиться со скромной морской водорослью ламинарией.

Ламинария не похожа на растение, к которым привык наш глаз. Окрашенная в самые различные цвета — розовый, красный, фиолетовый, — она и форму имеет различную. У нее нет привычного для нашего глаза деления на лист, стебель, корень. Одни ламинарии похожи на длинные, изящно разветвленные нити; другие — на огромные толстые листья; третьи имеют вид круглого кочана капусты и так и называются «морской капустой». К ламинариям же относится самое большое растение на земном шаре. Длина его 300 метров. Целые подводные леса образует оно в морях и океанах. У этого растения длинное и трудное название — «макроцистия пирифера».

Так вот, ламинария-то и накапливает в себе йод. Она извлекает его из морской воды и хранит накопленные атомы йода, превращаясь в живой склад этого ценного химического элемента.

Из обычных продуктов питания йодом богаты морская рыба и лук. Много йода содержат в себе морские губки. Их золой китайцы очень давно излечивали зоб.

Но ни лук, ни морская рыба, ни губки не могут стать источниками промышленной добычи йода. Иное дело морские водоросли. Во многих местах земли их употребляют в пищу как салат или овощи.

Кормят морскими водорослями и

скот. У коров, которым добавляют в пищу морские водоросли, увеличивается удой молока, у овец быстрее растет шерсть, свиньи делаются жирнее, а куры несут больше яиц.

Тысячи тонн морских водорослей добывают из моря специалисты-ловцы. Они выезжают в лодках, вооружившись особыми жейками, и привозят огромные количества морской буровой травы. А во время прибой море само выбрасывает на берег целые горы этой морской травы, хранящей богатейшие запасы йода.

Но прежде чем извлечь йод из водорослей, их надо просушить: в них 90 процентов воды. От травяной горы после сушки остается небольшая кучка. После этого можно сжечь водоросли, а из золы, которая получится, освободить накопленный в водорослях йод.

Этот наиболее простой способ долгие годы применялся в приморских районах, но он невыгоден: пары йода при сжигании водорослей улетают вверх, разносятся ветром в разные стороны, возвращаются обратно в воздух, в море. Собрать йод при этом способе очень трудно. Поэтому ученые изобрели особые печи, в которых водоросли подвергаются действию тепла, но не горят, а медленно разлагаются на составные части. Такая печь обогревается снаружи; внутрь ее совсем не попадает воздух.

В Советском Союзе йод добывают из водорослей Черного, Белого и Японского морей.

Приманка

Но есть еще один источник йода, причем настолько богатый, что его запасов хватило бы на многие человеческие поколения.

Это вода соленых озер и буровых скважин, которые остаются после

добычи нефти. Около Баку такие воды образовали целые озера.

Еще не так давно считалось, что из воды йод добывать невыгодно. Но советские химики разработали остроумный способ «выманить» йод из воды. Для этого служит крахмал. Соединяясь с ним, йод образует сложное вещество синего цвета.

Этим всегда пользуются, если хотят узнать, есть ли в каком-либо продукте крахмал: от одной капли йода он синее.

Прибавив к соленой воде озера или источника крахмал, химики заставили йод несмеленно с ним соединиться. Образовалось вещество синего цвета. Затем это вещество отделили от воды и стали разлучать крахмал и йод. Для этого у химиков есть много приемов, и этот процесс не составляет для них большой трудности.

Семейное сходство

Когда стали известны хлор и йод, ученые задумались: может быть, удалось открыть новую химическую семью?

Правда, йод — твердое тело, а хлор — газ, но ведь йод легко превращается в фиолетовый пар и при этом имеет такой же неприятный, раздражающий запах, как хлор.

Окончательно уверились ученые в их сходстве, когда обнаружили и третий похожий на них элемент. Мы с вами хорошо знакомы. Я думаю, каждый школьник слышал слово «бром», может быть, кому-нибудь пришлось пить лекарство, которое так называется.

Но название «бром», если его применить к этому лекарству, будет очень неточным. Ошибка заключается в том, что бромом медики сокращенно называют раствор соли — бромистый калий. Сам же во себе

бром — тяжелая ядовитая жидкость темно-красного цвета. Она настолько ядовита, что пить ее, конечно, нельзя. Ее бурные пары имеют отвратительный, удушливый запах. Бром даже название получил из-за этого запаха: «бромос» по-гречески означает «зловонный».

Не напоминает ли это качество брома раздражающий желто-зеленый хлор или пары йода?

Но не будем торопиться.

Если большинство школьников, к счастью, незнакомы с бромистым лекарством, то, наверно, многие видели фотографическую пленку, а те, кто сами занимаются фотографией, знают, что она покрыта бромистым серебром.

Бромистое серебро — это соль. В ее состав входит бром и серебро.

Оказывается, в обыденной нашей жизни мы довольно часто встречаемся с двумя бромистыми солями: с бромистым калием в лекарстве и бромистым серебром в фотографии.

В природе есть много других солей, содержащих бром и какой-нибудь металл, и эти бромистые соли, так же как йодистые и хлористые, насыщают морскую воду, воду соленых озер и горные породы.

Бром, так же как и хлор и йод, соединяется с водородом, образуя бромисто-водородную кислоту. Так же как йод, бром рассеян по всей планете, в незначительных количествах содержится во многих горных породах, в воздухе. Так же как йод, он «странствует» из воды в живые организмы, но какова его роль в теле человека, животного и растения, пока не совсем ясно.

Много общего нашли мы между бромом, йодом и хлором, хотя внешне они и не похожи: хлор — газ, бром — жидкость, йод — твердое вещество. И все же они члены одной

химической группы, а главная их «семейная» черта — способность соединяться с металлами, образуя соли.

Неудавшаяся картина

Вспоминается мне случай, который произошел в школе, где много лет учились мои дети.

Вернувшись после летней поездки по Уралу, мы были удивлены тем, что одно из оконных стекол в школе стало матовым. Как ни терли его, как ни мыли, оно не делалось прозрачнее. В чем тут дело?

Любители пофантазировать высказывали разные предположения.

— Может быть, стекло изменилось под влиянием заводского дыма? — говорили одни.

— Но почему это произошло только с одним окном? — возражали другие. — Да к тому же завод наш существует почти двести лет, и что-то не слышно было, чтоб стекла в домах портились от его дыма.

Только виновник происшествия ходил, не глядя никому в глаза, и помалкивал. Это был ученик восьмого класса Сенья Чижииков — художник по натуре и мастер на все руки. Он выпиливал из дерева изящные полочки, сам сконструировал радиоприемник, вылепил из пластилина портрет своей сестры и мечтал изобрести реактивный самолет новой конструкции.

Надо было поскорее окончить школу и привяться за изобретения. А до окончания еще целых два года!

О том, что именно Сенья был виновен в порче стекла, неожиданно для всех сообщил он сам. Вот что мы узнали.

В самом конце прошлого учебного года Сенья Чижииков решил сделать картину на стекле, но нарисовать ее не красками, а выжечь плавиковой кислотой.

Незадолго до этого учительница химии на занятиях химического кружка показывала эту кислоту и рассказала о том, что ею можно разрисовать хрустальную вазу или рюмку. Рисунок получается тонкий и красивый. Она обещала проделать такой опыт, как только все вернутся после летних каникул. Но Сене не терпелось. Он достал кусок толстого стекла, покрыл его слоем расплавленного парафина и гвоздем нацарапал на парафине рисунок. Это было высотное здание с башнями и шпилем, а вокруг — аккуратно подстриженные деревья.

Дело оставалось только за плавиковой кислотой. Если осторожно накапать ее в те места картины, где гвоздем сцарапан парафин, она начнет раздвигать стекло. В этих местах на стекле появятся углубления, а ко всему остальному стеклу парафин не допустит кислоту. Так получатся прозрачные контуры рисунка на прозрачном фоне.

Но можно получить и матовый рисунок. Это было бы еще интереснее, зато значительно сложнее. Дело в том, что матовый рисунок получается от действия не самой кислоты, а ее паров.

Сенья мечтал поскорее этим заняться и заранее предвкушал удовольствие от результатов работы. Он принесет осенью картину в класс. Все будут очень удивлены...

Да... но где взять плавиковую кислоту? В химическом кабинете в шкафу стоит парафиновая литровая бутылка, полная этой кислотой. Но разве учительница даст ему домой хоть каплю!

И тогда Сенья решил попросить разрешения сделать такую картину в школе — в химическом кабинете. В последний день учебы он робко постучал в дверь.



— Вера Петровна...— сказал он, заикаясь, — можно, я тут поработаю немножко?

Вера Петровна удивилась:

— Что же ты собираешься делать?

Сеня рассказал о своих планах.

Вера Петровна задумалась.

— Ну что ж, давай уберем сначала всю посуду, отольем тебе немного кислоты, и садись работать.

Сеня не стал терять времени зря. Перемыть химическую посуду и расставить ее по шкафам было делом нескольких минут. За это время на плитке успела вскипеть вода. Сеня опустил в нее пустую стеклянную

банку, а когда она хорошо разогрелась, он густо смазал ее внутренние стенки растопленным парафином. Теперь можно спокойно налить в банку плавиковую кислоту: парафин не допустит ее к стеклу.

Соблюдая всяческие предосторожности, Сеня откупорил парафиновую бутылку с плавиковой кислотой и отлил из нее немного в свою баночку. Он был очень осторожен: надел резиновые перчатки, костюм закрыл халатом и легко вздохнул, когда водрузил кислоту на старое место.

Но, к сожалению, воспользоваться плавиковой кислотой Сене так и не

пришлось. Он только что собирался начать рисовать будущую картину, как в кабинет постучали.

— К директору вызывают, — сказал чей-то голос.

Учительница заторопилась.

— Вот что, Сеня, — сказала она, — закрой поплотнее свою банку, запрети кабинет и принеси мне ключ. Закончим твою работу завтра.

Сеня тщательно смазал пробку парафином изнутри и снаружи, закупорил банку с кислотой, а сверху наклеил этикетку, где были нарисованы череп и две скрещенные кости, и поставил свое богатство в уголок под окошком.

Но и следующий день был для Сени неудачным. Учительницу послали в срочную командировку куда-то на село, а вечером Сеня сам уезжал в пионерский лагерь.

Прошло лето. Когда перед началом учебного года началась уборка в школе, уборщица удивилась, что окно в химическом кабинете не отмывалось, в комнате стоял неприятный запах, а Сеня, перепуганный, обнаружил, что кислота из банки улетучилась.

Трудная победа

С плавиковой кислотой ученые были знакомы давно. Знали, что ее нельзя оставлять в стеклянной посуде: она разрушает стенки и дно банки, прожигая стекло, дерево, бумагу. Химики научились хранить плавиковую кислоту в бутылках из каучука или парафина.

Более ста лет ученые изучали плавиковую кислоту, стараясь вывести, какой элемент в ней обладает такой разрушительной силой.

Ни с одним химическим элементом за всю историю химии не было связано столько трагических случаев, как с тем, который заключен в пла-

виковой кислоте. Даже название он получил за свои опасные свойства. Его называли «фтор». «Фторос» по-гречески — «разрушающий». Химики хотели изучить его поближе. Многие из них умирали, как солдаты в бою, в борьбе с сильным, коварным врагом; другие до конца своих дней оставались инвалидами.

Говорят, что Гемфри Дэви тоже отравился фтором, безуспешно пытаясь разложить плавиковую кислоту. Только в 1866 году долгожданную победу одержал французский химик Анри Муассан. С помощью электрического тока он разложил плавиковую кислоту на водород и другой бесцветный газ — фтор.

Газ этот имел неприятный, резкий запах, вызывал боль в глазах, раздражение кожи и мучительный кашель — совсем как хлор, пары йода, бром. Ведь и они проявляют себя так же.

А в отношении металлов фтор вел себя еще более активно. Он соединялся с многими элементами, производя при этом взрыв или яркое накаливание. Он вытеснял хлор, бром, йод из солей и становился на их место.

Это оказался наиболее сильный из всех уже известных науке солеродов.

Где же в природе находится фтор?

Так же как атомы хлора скрыты в кристаллах поваренной соли, фтор содержится в минерале, название которого — плавиковый шпат. И глядя на розовые, фиолетовые и прозрачные кристаллы этого редкого, прекрасного камня, никому и в голову не придет, что в нем хранится буйный, всеразьедающий фтор.

Много плавикового шпата в Таджикистане, в предгорьях Тянь-Шаня, в Забайкалье.

Его чудесные тона привлекали старых гранильщиков, и до сих пор

в музеях хранятся вазы и статуэтки, вырезанные из плавикового шпата.

Название свое плавиковый шпат получил благодаря способности придавать многим рудам легкоплавкость.

При изготовлении чугуна и стали плавиковый шпат как плавень добавляют в шихту. Он помогает рудным примесям расплавляться, они всплывают кверху, и в виде шлака их отделяют от жидкого металла.

Есть еще один фтористый минерал, который используют в промышленности; называется он криолитом. Это белоснежный твердый камень. Родина его — холодные берега Гренландии. Без криолита невозможно было бы выплавлять один из наиболее употребимых металлов — алюминий.

Но не надо думать, что фтор встречается только в виде кристаллов плавикового шпата или белоснежного криолита. Огромное количество его атомов расплыено по различным горным породам, в воздухе и в воде.

В теле человека и животного фтор играет немалую роль. Он входит в состав эмали, покрывающей наши зубы, в состав костей. Среди растений фтором богаты лук и чечевица.

Однако повышенное количество фтора в воде или в воздухе приводит к хроническим отравлениям. Люди заболевают. У них начинает разрушаться зубная эмаль. Кости делаются хрупкими и легко ломаются. Некоторые ученые даже утверждают, что излишек фтора вызывает зоб — ту же болезнь, что недостаток йода.

Таковы особенности и пути странствий самого деятельного члена интересной семьи химических элементов, которую называют группой галогенов.

На этом можно было бы закончить и весь рассказ, но он будет неполным, если не упомянуть еще об

одном химическом элементе. Его название — астатий. Он родствен хлору, бром, йоду и фтору, но судьба его особенная.

До 1940 года астатий не был известен химикам.

Задолго до того, как химики открыли этот элемент, Менделеев предсказал существование пятого члена химической группы галогенов, к которой относятся хлор, бром, йод, фтор. Больше того, он говорил, что неведомый элемент проявит наибольшее сходство с йодом. Менделеев даже дал ему название — эка-йод.

Прошли десятки лет после смерти великого ученого, и вот элемент, похожий на йод, получен. Правда, ученые назвали его не эка-йод, а иначе — астатий, значит, неустойчивый. Название это соответствует характеру элемента. Он действительно очень неустойчив.

Ученые получают его в лабораториях, затрачивая на это много сил и времени, но не более как через семь с половиной часов астатий снова исчезает. Правда, и за этот короткий срок химики успевают изучить его свойства, а они, как и предсказывал Менделеев, заставляют считать астатий пятым членом группы галогенов.

* * *

Случай с астатием не единственный. Дмитрий Иванович Менделеев предсказал существование и других химических элементов. Одни из них были открыты при его жизни, другие — после смерти. До сих пор ученые не перестают удивляться прониновенному уму Менделеева, не только открывшему один из основных законов природы, но и предвидевшему то, что будет открыто лишь через десятки лет.

В гостях у химиков

Всевидящий глаз

Великолепный, разнообразный мир окружает нас. Мы радуемся его беспрерывному движению, краскам, формам, звукам.

Химики, как и мы с тобой, мой юный читатель, любят землю с ее травами, рудами, металлами, красотой гор и запахом цветов. Но химики не только любят мир — они изучают его. В течение многих веков они исследуют сложное хозяйство природы.

А попробуй только назвать все известные тебе вещества, ты насчитаешь не одну сотню. Только оглядевшись в своей комнате, ты увидишь их множество: хлеб, вода, фарфор, дерево, бумага, стекло, краска, чернила.

Войди в кухню, и ты найдешь там новые вещества: алюминий, из которого сделаны кастрюли, пластмассу электрических выключателей, латунь водопроводного крана, холст полотенца, глину, песок, камень.

Зайдем в геологический музей, и за стеклянными витринами нам откроются сотни минералов, драгоценных камней, каждый из которых имеет свой особый химический состав.

Поднимемся на высокие горы или спустимся к реке, пойдем в лес или

в открытое поле, и всюду-всюду мы найдем разнообразнейшие вещества природы.

Одни из них жидкие, другие твердые; одни имеют резкий запах, другие отличаются яркой окраской, третьи обладают сладким вкусом.

Одни из них окружают нас всюду, другие представляют собой редкость в природе. Но для всевидящего глаза науки и это не препятствие. Химикам известен состав веществ, имеющих на поверхности нашей планеты везде — от суровых льдов Арктики до непроходимых тропических джунглей. Они заглянули на дно океанов и проникли в глубь земли. Им удалось узнать, из чего состоят Солнце, Луна, звезды и планеты.

Далеко от нас расположены небесные светила. Однако, исследуя особым способом свет Солнца и звезд, химики узнали их состав. Оказалось, что далекие небесные светила состоят из тех же химических элементов, что и Земля.

Изучение характера и поведения химических элементов издавна ведется учеными. Сведений об элементах накопилось множество. И если собрать все это воедино, то станет ясно, что химические элементы интересуют не только химиков, но и ученых других специальностей.

Взять для примера медиков. Что им, казалось бы, заниматься химическими элементами? Их дело лечить людей. Однако лечить людей, не зная, как и из чего устроено человеческое тело, брались только невежественные знахари и шаманы. Но их время прошло.

Современная медицина знает химический состав каждой клеточки, а это знание привело медиков к необходимости изучать, как влияют те или иные вещества на живой организм.

Занимаются изучением химических элементов и агрономы. Ведь тело растения тоже состоит из сочетания элементов. Во время роста оно берет их из пищи, которую находит в воздухе и в почве. Но этой пищи растению не везде хватает, и агрономам приходится подкармливать растения солями, содержащими необходимые растениям химические элементы.

Геологи тоже интересуются химическими элементами. Они знают, где надо их искать: в минерале или в морской воде, в морской водоросли или в вулканической лаве. Они знают, какой элемент более распространен в природе, а какой трудно отыскать.

И, наконец, даже люди, далекие от науки, в своей повседневной жизни то и дело сталкиваются с целым рядом химических элементов.

Все огромное множество веществ, окружающих нас, химики тщательно изучают. Можно с уверенностью сказать, что нет ни одного вещества в природе, которое не побывало бы в руках у химиков.

В гостях у химиков

Пройдем же в какую-нибудь химическую лабораторию и посмотрим, как там работают. В каждом городе их можно найти десятки. В одних

исследуют руды, в других — металлические сплавы, в третьих — пищу.

Трудно перечислить все ветви и ответвления, которые появились в современной химической науке, и, конечно, лаборатория мукомольного завода, где проверяют качество муки, отличается от лаборатории горного рудника или завода, где варят сталь.

Но, заглянув и туда и сюда, мы найдем много общего. Мы увидим высокие лабораторные столы, покрытые стеклом или листами асбеста, полки с расставленными на них стеклянными, причудливо изогнутые стеклянные приборы, сушильные шкафы, сводчатые электрические печи и удивительную химическую посуду.

Я говорю «удивительную» потому, что она не похожа на обычную посуду, какой пользуются в домашнем обиходе. Наполненные цветными жидкостями, стоят на столах высокие стаканы и колбы. У колб самые разнообразные горлышки: у одних — короткие и широкие, у других — узкие и длинные, а у третьих — изящно изогнутые, словно шея у птицы.

В лаборатории пользуются и фарфоровой посудой, но и она не похожа на нашу домашнюю. Это узкие фарфоровые лодочки, стаканы, тигли разных размеров — от маленького, как детский наперсток, до больших, как чайная чашка.

Тот, кто хоть раз побывал в химической лаборатории, надолго запомнит ту особую тишину, которая царит здесь. Тысячи солнечных зайчиков играют в стекле приборов. Сосредоточенные лаборанты, в халатах, с полотенцами через плечо, переходят от прибора к прибору, склоняются над своими записями или на высоких круглых табуретках сидят около весов.

Но как не похожи эти весы на те,

что мы постоянно видим в магазинах!

Эти — лабораторные — качаются от малейшего прикосновения. Они находятся в стеклянных футлярах и приводятся в движение особым винтом. Но не так-то просто ими пользоваться! Неопытный человек не только ничего не сможет на них взвесить, но еще вдобавок и весы испортит — расстроит, говорят химики, будто это не весы, а капризный музыкальный инструмент.

А гирьки! Ты посмотри на эти гирьки! Вес легчайшей пушинки можно определить ими. Если взять грамм какого-либо порошка и разделить его на десять тысяч частей, то каждую десятитысячную долю можно будет взвесить на этих весах.

Что было бы, если бы мы вздумали обратиться к продавщице с просьбой взвесить нам грамм конфет? Продавщица решила бы, что мы шутим. А вот для химика грамм — очень большая величина. Он привык обращаться с десятими, сотыми, тысячными и даже десятитысячными долями грамма.

Точные лабораторные весы называются аналитическими, потому что они помогают химикам производить химические анализы. Пользуясь ими, химики могут определять такие ничтожные количества, какие на обычных весах будут совершенно неощутимы.

Но, как это ни удивительно, химикам известны еще более точные способы взвешивания. Например, в некоторых лабораториях есть электромагнитные весы. Они в десять тысяч раз точнее аналитических. Но и это еще не предел точности.

Есть способы, при помощи которых можно определять миллиардные доли грамма. Способы эти основаны на особых свойствах того или иного вещества. Одни из них окрашивают

пламя: придают ему то зеленый, то желтый, то лиловый цвет; другие сами светятся; третьи имеют отличный аромат.

Всякий раз, когда я захожу в химическую лабораторию, меня охватывает особое волнение. Шутка ли! Здесь проникают в тайны всех окружающих нас веществ, узнают, что из чего состоит.

Мне всегда кажется, что здесь незримо присутствуют все те, кто отдал свою жизнь изучению природы.

Высушивает ли химик какое-либо вещество в сушильном шкафу, прокаливает ли что-нибудь в печи, смешивает ли в фарфоровой чашке цветные растворы, он должен работать четко, чисто и аккуратно. Стоит ему уронить крошечную каплю раствора, потерять почти невидимую крупинку исследуемого порошка, не смыть в стакане едва заметный осадок — и результаты его работы будут ошибочными. Не удивительно, что химик относится к своим весам, да и ко всем приборам бережно, как скрипач к своей скрипке.

Работа химика требует точности не меньшей, чем исполнение музыкального произведения.

Вот эта тщательность и чистота приемов и помогли химикам в изучении окружающей нас природы.

Но современная химия не только разлагает вещества на составные части. Соревнуясь с природой, химики создают новые вещества, каких в природе не было.

Наш век смело можно назвать веком химии.

Химики древности тоже занимались различными производствами, но их знания были очень ограничены. Они не могли так свободно управлять превращениями одних веществ в другие, как современные ученые. Наши же химики, подобно сказочным вол-

дешевкам, творят чудеса. В их руках кусок дерева превращается в шелковую ткань, легкий хлопок приобретает свойства взрывчатого вещества, газы и жидкости становятся деталями машин.

Во многих местах, где раньше требовались драгоценные камни, кость или дорогие цветные металлы, с успехом используются вещества, созданные химиками.

Они изобрели вещества прозрачные, как стекло, и при этом прочные, как сталь; легкие, как дерево, но не поддающиеся гниению; устойчивые против ржавчины и по своим свойствам превосходящие самые дорогие металлы — золото и платину.

Эти удивительные создания гениального человеческого ума носят скромное название — пластические массы.

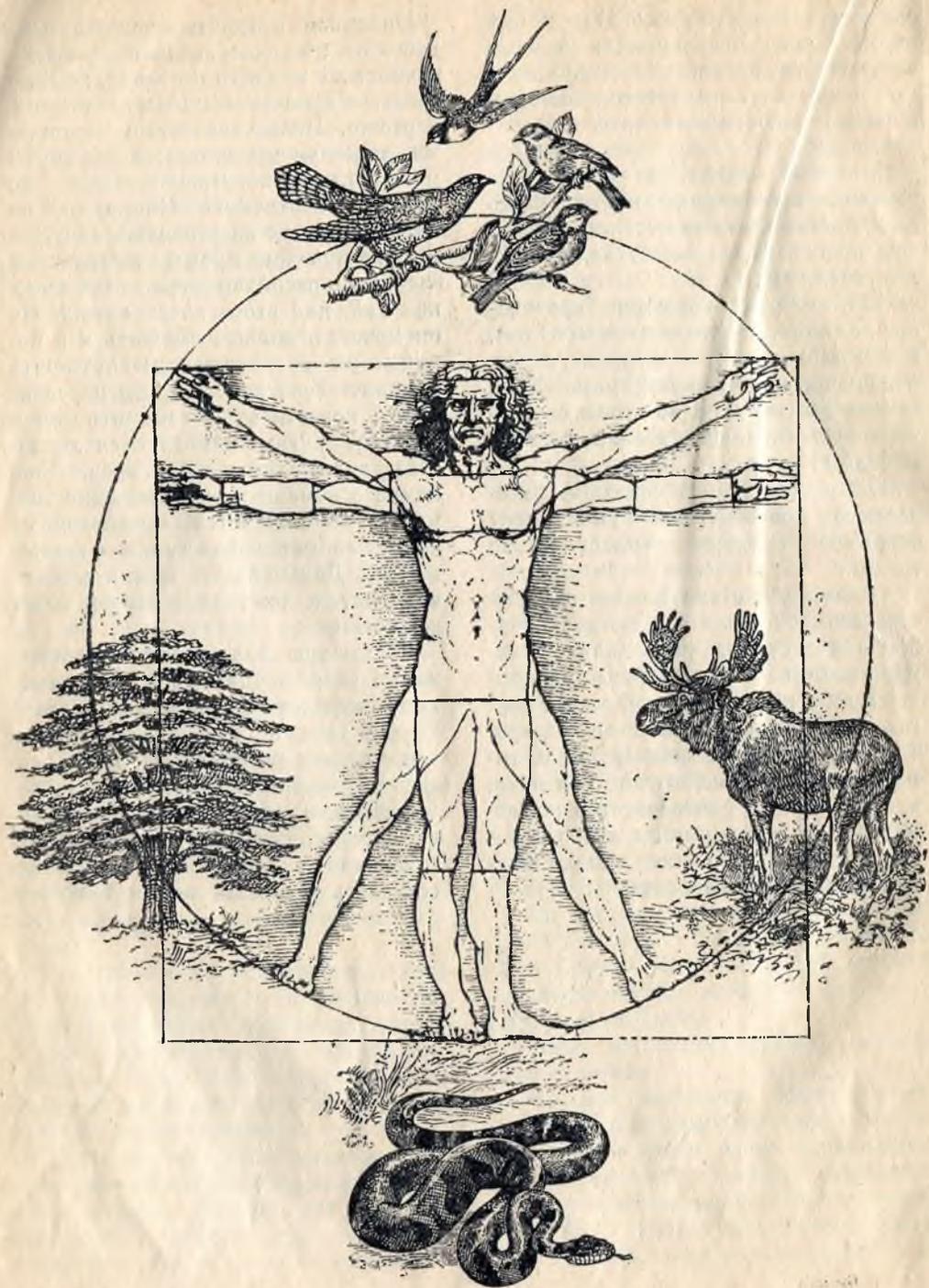
Химики умеют из сыпучего песка создавать твердые камни, и, наоборот, они научились расплавлять несокрушимые каменные породы, превращать их в жидкую массу, из которой готовят трубы, орнаменты, статуи.

Глядя на сверкающие рубины, топазы или сапфиры, трудно поверить, что их можно приготовить искусственно. Однако химики и этого добились. В особых печах выплавляют искусственные самоцветы.

Проходя в тайны строения всех веществ природы, изучая свойства невидимых молекул и атомов, химики создают свои особые, «химические» чертежи. Пользуясь этими чертежами, они вмешиваются в строения молекул, располагают атомы по своему усмотрению. Например, на наших заводах изготовляют искусственные краски. Атомы химических элементов располагаются в этих красках так, как этого хочет химик. Но он может и дальше вмешаться в порядок их расположения: чуть-чуть изменить сочетание, как бы передвинуть, переставить, заменить один элемент другим, и получатся лекарства сульфидин, стрептоцид. Еще немного изменить расположение элементов, и получатся превосходные духи, напоминающие запахом живые цветы. Дальнейшее вмешательство приведет к получению взрывчатых веществ.

Вот какую власть дает человеку химическая наука! Она не только помогает понять окружающий мир. Изучив характер и поведение элементов, человек распорядится ими, создаст из них новые вещества.

Может, и ты, мой читатель, окончив школу, пойдешь на химический завод или в лабораторию, чтобы там создавать полезные людям вещества.





Жалобная книга природы

Повести

*«Почему ты оставил друга?»
и «Жалобная книга природы» —
две повести-сказки.*

*Обе они посвящены отношениям
Человека и Природы.*

*Герои книги — птицы и ящерицы,
олени и стрекозы,
деревья и цветы...*

Почему ты оставил друга?

Птичье собрание

Делегаты собираются

Это был небольшой скалистый остров, каких немало в Дальнем море, — совершенно пустынный и совершенно необитаемый. Почему для своего собрания птицы выбрали именно его? Трудно сказать. Но уже с вечера сюда слетались делегаты самых разных птичьих республик.

Они прибыли с юга и с севера, с запада и востока. Из лесов, с болот и полей. Иные из них никогда не видели друг друга и с интересом рассматривали своих далеких собратьев.

Птицы-делегаты были предупреждены: здесь, на острове, строго запрещается ссориться, вступать в драки и, уж конечно, есть друг друга. Одним словом, требовалась взаимная вежливость.

Вот почему нежные пёпочки спокойно расположились рядом с хищными ястребами. Тут же прыгали дрозды, щебетали воробушки, важно похаживали гуси, цапли, порхали парадные крошки колибри. Прилетела целая стая черных жаворонков. Чуть позднее явились зимородки, золотистые щурки. До самого утра остров принимал все новых и новых гостей.

А утром морские волны в удивлении остановились близ берега. Он

стал неузнаваемым! Куда девался хмурый серый цвет?!

Синее и белое, зеленое и алое, розовато-желтое и лиловое легкое трепыхание, звонкое «фьють», «цирку», «ци-це-це», «иль-ли-ли», «цви-цви», нетерпеливое хлопанье крыльев — вот что представлял собою в этот день еще вчера пустынный остров.

— Ра-ра-ра-р... кто, кто председатель? — резким голосом спрашивала всех Сойка. Она была в большой тревоге. То и дело поднимала темный полосатый хохолок. Показывала рыжую спичку, ярко-голубые перышки крыльев, исчерченные черными полосами.

— Ки-и-а-а-й, ки-аа-й! — завопил большой Черный Дятел. Он вскинул сероватый клюв, и его ярко-красное темя заблестело на солнце.

Черный Дятел гордился своей внешностью. Ведь он не похож ни на какого другого дятла! Ни на Белокрылого, ни на Седого, ни на Зеленого... У него и рост отличный, и цвет особенный, и голос...

Так думал Черный Дятел, вполне довольный собой. Он не видел причин огорчаться. Разве только то плохо, что на острове совсем нет деревьев. Была бы хоть одна елка, он бы тут же начал в ее стволе долбить дупло. Серая скала, на которой Черный Дятел

На стенах одной городской школы они увидели портреты своих знакомых: Снегиря, Кукушки, Ястреба, Чайки и многих других.



тел испытал силу своего клюва, оказалась неподходящей.

— Кии-и-а-й... ве кр-р-ри-чи,— обратился он к Сойке.

А птицы, паходившиеся поблизости от него, слышали, как он произнес еще одно слово: «Обойдется!»

Совсем спокойно вел себя Розовый Скворец. Он прилетел из Средней Азии. Перелет был долгий и трудный. Розовый Скворец спешил. Он не мог опоздать на такое важное собрание! Это было бы неприлично...

Теперь он совершал небольшую пробежку по влажным камешкам, пошвыстывал, легонько потряхивал аккуратно зачесанным назад хохолком.

А в стайке черных жаворонков обсуждался вопрос: что случилось? Почему устроили такое общептичье собрание?

Интересовало это и других птиц. Наверное, и читателям не терпится узнать?

А дело, оказывается, вот в чем. Сороки, которым известно все на свете потому, что они всю зиму живут около человеческого жилища, принесли на хвостах неприятное известие.

Старая Сорока узнала и свое собственное изображение. Но... под портретом она разобрала подпись: «Штица вредная».



Такие же подписи были и под портретами других птиц. Кое-где вместо слова «вредная» стояло «полезная».

Испуганные сороки не запомнили, про кого написано «полезная». Они развернули веером хвосты и сердито застрекотали:

— Кто вр-редный! Мы вр-р-редные?

Тревожная весть дошла до Кукушки.

— Ку-ку! — сказала она насмешливо. — Это еще надо обку-ку-ку-ковать...

И она действительно раскуковалась па весь лес и высказалась довольно дельно:

— Надо собраться и обсудить создавшееся положение.

— Кто бы мог думать, что легкомысленная Кукушка обладает таким здравым смыслом? — удивилась мудрая Сова.

Тут подлетела взволнованная Сойка и затеяла длинный разговор о школьниках.

— Они самые вредные! Разоряют гнезда...

— Да, да,— перебила Сойку Сова,— все это справедливо... Но сейчас некогда болтать. А школьники действительно песносные и неграмотные существа. Вот полюбуйтесть!

Сова полетела к стенам новой

школы. За пей потянулась целая свита других птиц.

И тут все увидели, что под портретом Совы написано: «Савва».

Ласточки захихикали, а Сова сказала:

— Надо найти уединенное местечко для птичьего собрания.

С пей тотчас все согласились.

Отыскать уединенный остров поручили чайкам. Они добросовестно облетели все огромное серое небо над Дальним морем и высмотрели подходящий островок.

Итак, мы на птичьем собрании. Председателем выбрали Чижка. Да, да! Обыкновенного чижика — ма-



ленькую зеленоватую птаху с желтой грудкой и черной шапочкой. Почему его? А потому и выбрали, что он маленький, обыкновенный. Легко уживается с людьми. Клюет зерна у них с ладоней.

А ведь птицы, сколько они ни хорохорятся, очень хотят понять людей. Пусть Чирик, хорошо знакомый с повадками человека, объяснит им, вольным птицам, как это люди различают, какая птица вредная, а какая полезная.

Речь Розового Скворца

Первым попросил слово Розовый Скворец. Птицы, которым никогда не приходилось встречаться с Розовым Скворцом, рассматривали его с интересом.

До чего красив! Голова, шея, хвост черные, даже с каким-то фиолетовым блеском. А грудь, бока, брюшко пепло-розовые.

Розово-черный красавец ничуть не смущался всеобщим вниманием. Он легко пробежал вперед и тут же захрипел, затрещал, защелкал: «Эч-печ-рич-рич-цирр-цирр...»

Слушатели удивились.

Такая нарядная птица, а голос неприятный...

Но Розовый Скворец не интересовался мнением собрания о его голосе. Он спенил высказаться. Он рассказывал о своих заслугах перед человечеством. Он и его родичи не раз спасали целые селения от угрожающего им голода во время саранчовых налетов.

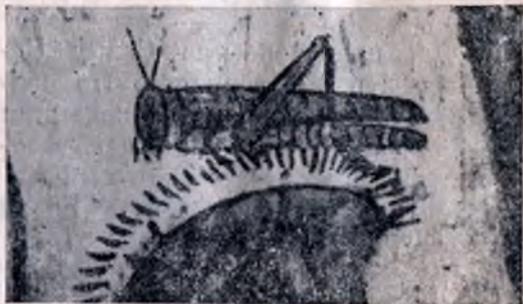
...Тут, дорогие читатели, мы сделаем отступление и поговорим о саранче.

Один из египетских фараонов, живший четыре тысячи лет назад, приказал на стенах его будущей гробницы нарисовать саранчу. Художни-

ки изобразили удлиненное тело насекомого, голову овальной формы, прямые крылья, короткие усики.

Посмотришь на эту картину и удивишься. Почему такая почесть насекомому? За что увековечили его образ?

Если заглянуть в древние книги и прочитать, что писали о саранче, станет ясно: египтяне да и многие другие народы боялись саранчи, считали ее злым божеством.



Изображение саранчи на стене гробницы фараона Харемхеба. XV век до н. э.

«Перед саранчой небеса затрепещут, солнце и луна померкнут, звезды утратят свой блеск... Ничто не спасает от саранчи. Она скачет с шумом, подобным треску пламени, пожирающего сухую траву. Цветущие сады в несколько мгновений превращаются в пустыню... Ни одного листика не остается после нее...»

Можно было бы рассказать о других страшных опустошениях, которые приносили налеты саранчи.

Но как насекомое, всего лишь раза в два больше обыкновенного кузнечика, способно на подобное?

Дело в том, что насекомое действует не в одиночку.

Саранча сбивается в огромные стаи, которые в полете, как тучи, застилают солнце.

Ученые пытались определить вес

такой стаи. Цифры получились прямо-таки фантастичные! Оказалось, что если на одну чашу сказочно огромных весов положить большую стаю саранчи, а на другую — собрать всех жителей Индии и прибавить к ним еще всех жителей Пакистана, то чаша с саранчой перетянет. Она будет в полтора раза тяжелее. Сорок четыре миллиона тонн! Вот какую цифру называют ученые. И это вес всего лишь одной, правда очень большой стаи.

Надо еще сказать, что эти крылатые чудовища умеют подниматься очень высоко и чрезвычайно быстро, без остановок перелетать над лесами и морями с одного материка на другой.

В 1925 году такое бедствие обрушилось на Португалию и Испанию. Саранчовая стая прилетела к ним из Западной Африки за двадцать восемь часов. А ведь это расстояние в тысячу двести пятьдесят километров.

Нетрудно понять отчаяние людей, когда незванные прожорливые путешественники набрасываются на их поля, сады, огороды.

Есть еще одна особенность у саранчи. Ее, эту особенность, советские ученые хорошо изучили на саранче, которую называют шистоцеркой.

Самка шистоцерки не только поедает растительность. Она во время полета отыскивает более влажные места и откладывает яйца. Жидкость, окружающая кучку яиц, смешивается с землей и образует тонкую земляную пленочку. Такую кучку яиц, окруженную пленочкой, называют кубышкой.

Один ученый, наблюдавший за развитием яиц шистоцерки, писал, что на каждом квадратном метре можно было сосчитать не менее ста пятидесяти кубышек. А из каждой ку-



Палет саранчи.

бышки через семнадцать-восемнадцать дней выползло не менее ста — ста двадцати личинок саранчи-шистоцерки.

Просто ступить было некуда, чтобы не наступить на этих жадных ползунов! Они еще не умеют летать. У них и крыльев-то нет! Но они, подобно своим крылатым родителям, тоже сбиваются в миллиардные полчища и стремительно движутся вперед.

Этих пеших молодых хищников, в отличие от взрослой саранчи, называют саранчуками. И хотя они всего лишь детеныши, но борьба с ними ничуть не легче, чем со взрослыми насекомыми.

Тут-то на помощь людям приходят птицы...

Вернемся же на птичье собрание и послушаем, что об этом расскажет Розовый Скворец.

Оратор, аппетитно прищелкивая, вспоминал весеннюю охоту. Вот когда скворцам раздолье. В годы особых саранчовых нашествий птицы всю пируют. Они отправляются на поле огромными стаями — делятся на группы, и начинается веселая жизнь! Даже молодые птицы не отстают от родителей. А те схватывают саранчука, на ходу отрывают у него голову, ножки и суют в клювы птенцам.

Так, передвигаясь по полю, то взлетая, чтоб поймать взрослую саранчу, то снова опускаясь на землю в погоне за саранчуками, розовые скворцы быстро наедаются.

Но не подумайте, что, насытившись, розовые скворцы улетают. Честный воин не уходит с поля боя, пока жив хоть один враг.

Уже не хочется есть... Уже утомила битва, мучает жажда. Тогда скворцы делают временный перерыв. Улетают к ближайшему водоему. А осве-



жившись, возвращаются и снова набрасываются на саранчу.

— Да будет вам известно, — сказал Розовый Скворец в заключение, — люди древности называли нас посланцами богов, спасителями хлеба и оказывали нам всяческие почести...

Собрание внимательно выслушало розового оратора. Никто не решился возразить ему. Хотя Синяя Птица тоже могла бы кое-что рассказать о себе.

В Индии ее до сих пор считают священной. Эта гордая жительница гор и здесь, на птичьем собрании, держалась обособленно. Она стояла на высоких стройных ногах и, покачивая хвостом, осматривалась по сторонам.

Зачем она прилетела сюда?

Она вспоминала глубокие ущелья и узкие долины, бурлящие потоки, каменные глыбы, несущиеся с гор... Вот где она чувствует себя настоящей птицей.

Она, Синяя Птица, — птица счастья. Люди мечтают поймать ее. Но она никому не дается. Она строит

гнездо, прочное и недоступное, в глубокой трещине между скалами. Собирает личинок в сырых местах, заходит далеко в воду в поисках улиток.

Редко кому из людей удается увидеть ее ярко-голубое оперение, синий красивый хвост и горделивую осанку.

Но голос ее слышен далеко. Эхо разносит ее песню — громкую и в то же время нежную. И лица людей светлеют.

— Синяя Птица! — говорят они радостно.

— Она поет... Вот счастье...

Молчала и краспокрылая Фламинго. Но не из гордости, как Синяя Птица. Ее тоже не тревожила мысль о том, к какой категории причислят ее на этом собрании. Она хорошо понимала (а может быть, даже слегка переоценивала) свое особое положение.

«Разве люди уже совсем поглупели? — рассуждала она. — Разве решатся они окончательно уничтожить фламинго? Ведь мы редкие птицы... Много ли уж нас осталось? Да и какой от нас вред? Ну, рачков поедим, немного водорослей, когда слетаемся к берегам Каспийского или Аральского морей. Нет! Нам волноваться не о чем».

...Розовый Скворец уже собрался развернуть крылышки, подняться над многоцветным островом и с высоты послать новым друзьям свистящее приветствие.

Он вопросительно посмотрел на председателя Чижа. У Чижа было превосходное настроение. Он скороговоркой щебетал свое «цви-цви-цви», подтверждая, что ему, Чижу, доподлинно известна добрая слава Розового Скворца.

Но... тут зловеще выдвинулась вперед Ворона.

— Ка-а-р? — спросила она.

Черный клюв ее распахнулся, и все увидели узкий темно-красный язык.

Птицы хорошо поняли воронье «кар».

Ворона выразила сомнение и недоверие. И вдруг все вспомнили, что розовые скворцы осенью летают на виноградники и жадно поедают эту вкусную (ах, какую вкусную!), ароматную (ах, какую ароматную!) ягоду...

— Ка-а-р?.. Кар? — продолжала Ворона допрашивать Розового Скворца. — Почему ты об этом ни слова? Кар?

— Позвольте... — защебетал Розовый Скворушка, обиженно нахололившись. — Так ведь осенью... другой пищи не найдешь... Что же делать? Не погибать же?

«Да-а...» — сочувственно подумал Грач.

Все, что говорил Скворец, ему знакомо... Летом и грачи сыты: есть жуки, всякие личинки... Ловит Грач и полевых грызунов. Люди называют его другом. Но ранней весной Грачу нелегко... Иной раз приходится заниматься воровством... Так хочется свежей зеленой пищи!.. И Грач выдергивает всходы кукурузы...

Неужели за это его могут разжаловать в число «вредных»?

Но люди-то сами разве во всем соблюдают правила дружбы? Грач вспомнил, как в прошлом году всей их стае пришлось переселяться в новые места. Каждый день под деревьями, где на ветвях жили грачи, собирались танцующие юноши и девушки с громко поющими ящиками. И что за шумные песни у этих ящиков?! Не выдержали грачи грохота, треска, визга... Оставили старые, хорошо оборудованные гнезда... Люди не пожалели птиц, которых издавна

называли своими добрыми друзьями... Выселили их шумным весельем...

Грач стоял рядом с Розовым Скворцом. Угольно-черная голова Грача была повуро опущена, а Скворец тревожно поглядывал по сторонам.

Между тем из птичьей толпы вынырнул Воробей. Он только что прибыл из Китая. Ему не терпелось рассказать, какую беду пережили китайские воробьи.

— Чик-чирик! Чик-чирик... — торопливо защебетал Воробей. — Знаете ли вы, дорогие друзья, что нас хотели совсем уничтожить? Совсем! Чтоб рода воробьиного больше не осталось! Какими только злыми словами не обзывали воробьев! Они и воры, и бродяги-разбойники... А все почему? Где ягоду клюнет... Где луковичку из земли вытащит, где зернышко хлебное съест... Вот в Китае и решили всех воробьев истребить. И сколько их перебили!.. Страшно вспомнить...

Но уже на следующую весну стало ясно: истребление воробьев принесло садам и полям тяжелые испытания. Многим птицам знаком жук-долгоносик — большой любитель яблоневых бутонов. Так вот, этот долгоносик перезимовал в земле и, как только потеплело, перебрался на почки яблони. А когда налились бутоны, долгоносики забрались в них и отложили там яички. В каждый бутончик не меньше двадцати яичек. Конечно, нежная яблоня не могла вынести этих непрошенных квартирантов. Бутоны ее постепенно засохли. А тем временем в них развивались личинки долгоносика. Они превратились в куколок. Из куколок появились взрослые жуки.

Будь тут хоть два воробья, они помогли бы яблоне. За день уничтожили бы не менее четырехсот личи-

нок долгоносика. Ведь воробьи весной выкармливают детенышей. Нужна обильная сытная пища. Очень хороши для этого личинки всяких жуков, гусеницы, пауки...

Но воробьев не оказалось... И яблоневые сады в том году не дали урожая. Плохо было и на полях. Здесь тоже развелось много насекомых, которые вредят посевам, а раньше шли в пищу воробьям.

Тогда китайские крестьяне поняли, что зря нарушили вековую дружбу с воробьями. Пришлось зазывать новых воробьев из чужих земель и как-то восстанавливать прежние отношения.

Теперь все опять наладилось. Воробьи — птицы доверчивые... Да и люди, наверное, теперь уж обижать их не будут.

...Слушая Воробья, многие птицы вспоминали о своих взаимоотношениях с людьми. Они не во всем были ясны.

Взять, к примеру, славного вестника весны — полевого Жаворонка. Был бы он не таким скромным и чувствовал бы себя оратором не хуже Розового Скворца, нашлось бы и ему что сказать. Он рассказал бы о людской жестокости. О богатых людских пиршествах, где полевые жаворонки подавались как лакомое блюдо в жареном виде. О безжалостном писателе, который подробно описал вкус жареного жаворонка. «До чего ароматен. До чего сочен. Жаль только, что уж очень мал!» — восторгался писатель.

Но Жаворонок молчал. Молчали и снегири, и зорянки, и ласточки, и овсянки, хотя и они могли бы рассказать, что на базарах Японии и Италии до сих пор торгуют мелкими певчими птицами. Сотни тысяч их становятся жертвами человеческого обжорства.

«Мудрая крылатая кошка»

Иные мысли волновали сов. Их никто из людей в пищу не употребляет, но им очень хотелось, чтоб их считали полезными. На острове собрались самые разные семейства сов. Они поместились в центре острова и спорили между собой. Другие птицы возмущались: как можно в такое время заниматься семейными раздорами? Но все же прислушивались к жалобному голосу Совки-Сплюшки.

— Сплю-сплю... — говорила она, покачивая круглой ушастой головой.

Маленькая, серовато-бурая, с крапинками и полосками, Сплюшка пыталась доказать, что она хоть и состоит в дальнем родстве с Неясытью, Каменной Совой и с Совой Болотной, с Домовым Сычом и с Серой Неясытью, с Совой Ястребиной и с Филином, но живет совсем-совсем иначе.

Она просила вспомнить, что больше всего любит строить гнезда в дуплах фруктовых деревьев. И помогает садоводам, уничтожая насекомых.

— Сплю-сплю... — повторяла она не умскаая. — Почему же я должна отвечать за грехи тех своих родственников, которые нападают на птиц? Они-то, может, и вредные! Но... сплю-сплю... нельзя же так, не разобравшись... сплю-сплю...

Тут громко высказалась Серая Неясыть:

— Гу-ху-ху-хуу! Гу-х-ху... посмотрите на эту сою... Она, видите ли, одна из совиного рода полезная! А я? Гу-ху-хуу! Люди знают меня, потому что я часто строю гнезда на чердаках их домов. А ем я кого? Лягушек и мышей, бабочек и жуков... Гу-ху...

Так бормотала из своего угла Серая Неясыть.

А Сова-Сипуха попросила слова и громко рассказала печальную историю жизни своей родной сестры. Они выросли в одном гнезде. Но случилось так, что сестра ее поселилась не в лесу, а поближе к людям. Она жила на колокольне церкви.

— Кое-кто считает нас, сипух, уродливыми, — сказала Сова, — а напрасно! Вот, например, моя сестра... Она была рыжая, с большой головой, коротким хвостом и огромными глазами.

Но дело даже не в ее красоте. Люди, жители деревни, где поселилась Сова-Сипуха, прозвали ее «мудрой крылатой кошкой». И вот за что.

В одном погребе завелись крысы. Они поели все запасенное к зиме сало, разбили несколько кривок сметаной, унесли тушку поросенка...

Хозяева посадили в погреб на ночь двух опытных котов. Но когда утром открыли двери погреба, коты стремглав выскочили стлуда. Шерсть на них стояла дыбом. Вид был испуганный.

На следующую ночь повторилось то же самое. Тогда кто-то из стариков посоветовал поймать Сову-Сипуху, жившую на колокольне, и посадить ее в погреб.

Так и сделали. Три недели охотилась Сова в погребе. Каждую ночь она уничтожала не меньше десяти крыс.

Вскоре крыс совсем не стало. После этого благодарные хозяева погреба стали подкармливать Совушку. Они приносили ей пищу прямо на колокольню, куда ее снова переселили.

Но однажды в сумерках Сова вздумала вылететь из своего жилища. На горе, в это время молодой охотник возвращался из лесу. Этому охотнику недавно подарили новое ружье. И знаете за что? За старая-

дельную работу... У него был меткий глаз, и он сумел выследить и застрелить Рысь, Белку, Коршуна...

А люди ценят такие способности. Вот они и наградили охотника.

Он не мог налюбоваться на подарок. И, увидев парящую над селом птицу, захотел еще раз щегольнуть своей меткостью. Пальнул из повенского блестящего ружья... К его ногам упала мертвая Сипуха...

Многие в селе возмущались бездушием охотника.

А он на все замечания только рукой махал:

— Подумаешь, Сова! Тоже невидаль! Да я их вам десяток приволоку...

Вот как рассуждал этот жестокий мелодой охотник.

Но односельчане не на шутку рассердились на охотника.

— Берегись! — сказали они. — А то ружье заберем.

Они пытались ему втолковать, что одна Сипуха может съесть за лето тысячу вредных грызунов.

А тысяча вредных грызунов уничтожает тысячу килограммов зерна.

Так что, как видите, люди сами определили, какая им большая польза от Совы-Сипухи.

Выслушав Сипуху, подала голос и Болотная Сова. Она тоже ловит мышей и не хочет, чтоб ее называли вредной.

Только Белая Сова и Филин молчали, и хорошо делали. Ведь всем известно, что они, словно ястребы, охотятся за куропатками и рябчиками, ловят даже зайцев и белок...

Филин таращил орапжевые глаза. Ему мешал свет солнца. Какое ему дело до птичьей болтовни: «вредная», «полезная»? Пустые детские слова. Если хотите знать, оп, Филин, тоже по-своему полезен. Ух-ху! Представляете, сколько развелось бы мелкого

зверья, если бы никто не ел зайцев, к примеру... Нет, все это несерьезно.

И почему, собственно, человек недоволен поведением филинов? Потому, видите ли, что мы съедаем тех куропаток, которых хотел бы съесть он сам! Или тех белок, шкурки которых пужны человеку. Скажите пожалуйста!.. А кто это определил, что все в природе принадлежит человеку? Оп, Филин, считает себя не меньшим хозяином леса! Вот!

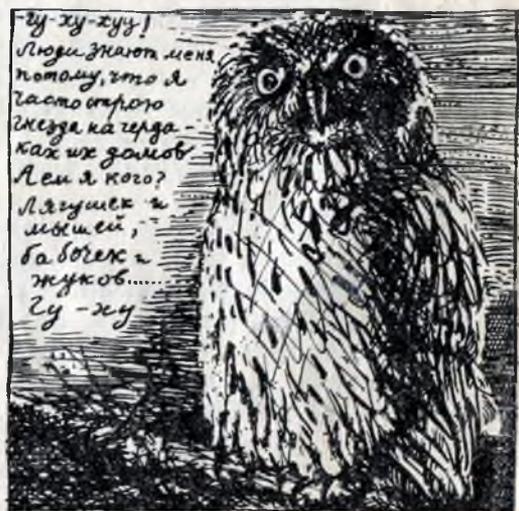
Так рассуждал Филин. Но не высказывался, понимал, что слова его не встретят сочувствия ни у кого... Впрочем, может быть, у Ястреба.

А Ястреб хищно и хитро ухмылялся. Он знал один смешной секрет о людях. Дело в том, что не только школьники, но и взрослые охотники, которым доверяют ружья и дают разрешение стрелять в птиц, не умеют отличить Ястреба от других птиц. За Ястреба ходит Сокол, Канюк...

А насчет вреда и пользы от птиц... Так у людей давно идет большая путаница...

Кого только во вредные не зачисляли!

И Коршун, которого люди тоже



Некуда, некуда, оказалось, крошшепам присесть! И в первый же год многие из них погибли. Не выдержали изменившихся условий зимовки.

Следующий год тоже не принес ничего хорошего. Степи Южной Америки продолжали распахиваться и обрабатываться людьми. Птицы в тревоге пролетали над хлебными полями, не узнавая знакомых мест.

И партии молодых крошшепов гибли одна за другой. Их становилось все меньше и меньше.

А люди? Замечали ли они это? Те, кто работали на южноамериканских полях? Или те, кто продавали хлеб в другие страны? Те, кто ели его досыта? Или те, кто получали его недостаточно? Нет! Никому не было дела до погибающих крошшепов...

Почему Кукушка оставила друга

Птицы загрустили, выслушав печальный рассказ Крошшепа. Да, с каждым такое может случиться...

И тут старая Кукушка вспомнила свою обиду на людей.

— Ку-ку? — обратилась она к председателю собрания Чижю. — Можно мне слово?

— Говори! — кивнул Чижик.

Событие, о котором рассказала Кукушка, произошло прошлой весной.

Она спешила домой.

Впрочем... Вы скажете, где у Кукушки дом? О ней давно ходит дурная молва. Гнезда не вьет. Яиц не высиживает — подбрасывает другим. Птенцов не воспитывает. Несколько летних месяцев беспечно летает по лесу, а осенью отправляется на курорт — в далекую Африку.

Там столько тепла и великолепной пищи!

И все же в сытой африканской жизни наступали дни, когда и без

того сильно бьющееся сердце кукушки колотилось особенно тревожно.

О! Она могла бы рассказать о восторге, который заставлял ее каждую весну трепетать в предчувствии дальнего полета.

Домой! Домой!

Не милы ей больше жирные африканские гусеницы. Надоела знойное солнце.

То ли дело русская дубрава... Сколько тени, прохлады... И каждое деревце знакомо...

И вот уже она мчит, мчит, мчит...

Она хорошо знает этот длинный путь над горами и лесами, человеческими жилищами и полями, вдоль речных берегов и пастбищ. Его проложили много веков назад ее далекие предки. Они точно так же два раза в год пролетали этой дорогой. Осенью из России в Африку. Весной обратно.

Иногда она делала остановки. Садилась на ветки чужого леса. Подкреплялась. Разминая уставшие крылья, набиралась сил и... снова в путь.

И вот уже близка, совсем близка родная роща. По обычаю предков, она прилетела сюда почью. Но Кукушка так хорошо знает эти места, что и в темноте различает отдельные деревья.

А вот и тухлявый пенек.

— Узнала. Узнала... — радуется Кукушка.

Здесь, в углублении, еще, наверное, сохранилось гнездо, в котором она родилась.

...Тепло, уютно было в мягкой кэлыбели, свитой из сухих листьев, пушистых перышек, шерсти... Приемная мать — маленькая Горихвостка — на славу кормила ее.

Рыжеватый хвостик матери то и дело подрагивал. «Фюить-титак-

фронт!..» — покрякивала она, перелетая с ветки на ветку, схватывала гусеницу и приносила в гнездо.

Ох и прожорливой была приемная дочь! Как всякая молодая кукушка, она могла съесть за день восемь больших улиток, тридцать девять больших зеленых кузнечиков, три куколки бабочки, сорок три капустные гусеницы, пять личинок майского жука, четырех пауков-крестовиков...

Не удивительно, что Кукушка быстро росла, прибавляла в весе и вскоре стала во много раз больше своих приемных родителей. Чтоб накормить ненасытное дитя, им, беднягам, приходилось с рассвета до темноты носить корм. А отец, кроме того, охранял гнездо, затевал драки с птицами, которые приближались к гнезду, где стоял постоянный дребезжащий писк: «Йи-йи-йи... есть... есть».

У отца были такие же, как у матери, рыжеватый хвостик и бурая спинка. Но он выглядел параднее благодаря темной манишке. Но и мать была хороша — эта скромная, стройная, маленькая кормилица.

...Старая Кукушка охотно вспоминала свою юность... Как было интересно, впервые пробуя крылья, вылететь из гнезда. Родители бережно сопровождали ее.

«Тик-тик!.. Будь осторожней, маленькая!» — кричали они. Хотя «маленькая» была раз в пять-шесть крупнее своих родителей, но они не замечали этого. Не замечали они и того, что у их приемных нет ни дрожащего красноватого хвостика, полагающегося Горихвостке, ни хриплой песенки: «рр-гир...» Что хвост у нее округлый, с черными полосами, а на спине рябая, тоже полосатая, а на голове белые пятна.

Ничем, ничем не похожа была она на чумазых, крапчатых птенцов

Горихвостки! Куда им до красавицы Кукушки!

Ничего этого не замечали приемные родители, провожая ее в самостоятельную жизнь.

А Кукушка к тому времени стала совсем взрослой. Осторожная, скрытная, она предпочитала одиночество. Питалась мохнатыми гусеницами, которые жили на листьях дуба.

По ночам до нее доносились голоса кукушек-самцов. Их звонкое «ку-ку», иногда повторенное много раз подряд, наполняло ночную тишину. В первый год своей жизни она не подавала голоса — научилась этому позднее. Но ее песня не была похожа на кукование самца. Скорее она напоминала глухой хохот.

Приблизилась осень. Молодая Кукушка впервые в своей жизни полетела в далекую Африку. Как она отыскала правильный путь? Что помогло ей не сбиться с дороги? Она сама не знает. И вот уж не одну осень совершает она это путешествие. И не одну весну возвращается на родину.

...Не дожидаясь наступления утра, Кукушка облетела знакомую с детства рошу. Надо найти подходящее гнездо Горихвостки.

Для чего? Конечно, не для того, чтобы самой поселиться в нем. Нет! Ей это ни к чему. Но она должна позаботиться о своем будущем потомстве. Люди называют ее беспечной. Говорят, что она бросает своих детей на произвол судьбы! Как же это несправедливо! Напротив! Она только и занята тем, чтоб подготовить будущим кукушатам наилучшую жизнь!

Что из того, что она не строит гнезда! Зато она умеет выследить уютное гнездо Горихвостки и в отсутствие родителей спести туда точно такое же голубое яйцо. Оно и по

размеру, и по цвету ничуть не отличается от тех, которые уже лежат в гнездах. Правда, иногда приходится идти на преступление, в тех случаях, когда в гнезде обнаруживается полная кладка яиц. О! Кукушка хорошо знает, сколько их должно быть. И чтоб хозяйка гнезда не заметила, что откуда-то появилось лишнее яичко, Кукушка осторожно вынимает одно из яичек Горихвостки и... проглатывает его. Теперь все! Порядок! Прилетит мама Горихвостка и примет за работу. Все голубые яички — и собственные и приемные — будут одинаково согреваться ее горячим крохотным тельцем.

Но, к счастью всего кукушечьего рода, приемщи вылупится раньше других. И хотя он совершенно голый и невзрачный, силы и задора в нем хватает!

Так уж устроено в природе... Кукушонку надо расти. Ему требуется много пищи. Расчет простой. Если он останется один в гнезде, вся пища, которую принесут родители, достанется только ему... Поэтому он старается избавиться от своих собратьев по гнезду.

Стоит кукушонку почувствовать что-то прикосновение к спине, как он тотчас расставит ноги, подогнет шею вниз, упрется головой в дно гнезда и начнет пятиться, пятиться, стараясь подхватить на спину барахтающегося птенца Горихвостки или яйцо, из которого еще не успел вылупиться птенец. Голые крылышки при этом закинуты назад, словно придерживают жертву. Еще мгновение — и кукушонок, поднявшись на ноги, выпвырывает «брatца» из гнезда.

Конечно, все это проделывается в те редкие минуты, когда мать улетает из гнезда. И горе ей, если она задержится! Кукушонок успеет расправиться со всеми ее детенышами.

Старая Кукушка помнит об этом по личному опыту. Вот почему она совершенно спокойна за своих детей. Она разбрасывает по гнездам горихвосток пять-шесть голубых яиц. Она должна увеличивать свой род. Так заведено даво.

Другие кукушки приспособились класть яйца в гнезда крапивников или пеночек. У них яйца в красноватую крапинку. Есть среди ее родичей такие, что находят гнездо Соловья и подкладывают этому лесному музыканту коричневато-оливковые яйца. И соловьи их покорно высидывают.

Но ни одна Кукушка никогда не бросит свое дитя без присмотра. Это клевета!

Дава бы следовало понять, почему Кукушка с незапамятных времен больше, чем другие птицы, заботится о потомстве.

За сезон Кукушка откладывает 25—30 яиц. Большинство из них погибает. Ей не удается все их пристроить в чужие гнезда. Кроме того, она откладывает два или три яйца в неделю. В следующую неделю — еще два-три яйца... И вот, представьте, стала бы она высидывать их сама...

Из яйца, положенного первым, уже вылупился бы птенец. Его надо усиленно кормить. Для этого необходимо летать искать корм. Целый день в работе. А как же быть с остальными яичками? Кто будет их высидывать? Не разорваться же одной? И получилось бы, что кого-то пришлось бы оставить без материнского внимания. Или поворожденного кукушонка заморить голодом. Или нерожденных птенцов бросить. И то и другое тяжело настоящей матери. Вот она и приспособилась — подкладывает яйца в чужие гнезда. Из всех из них вылупляются сильные, здоровые кукушата. Род ее продолжается,

а она свободно летает, хорошо кормится, подкрепляет свое здоровье для новой кладки яиц.

Раздумывая таким образом, старая Кукушка облетела рощу и в недоумении присела на ветку дуба.

Что случилось? Где гнезда горихвосток?

Кукушка внимательно осмотрела все дупла, обследовала выемки в трещинках стволов, слетала в ближнее село и заглянула под крыши домов, в ниши кирпичных заборов, даже в полянницы дров. Нет! Нигде нет ни одного гнезда!

«Странно! — размышляла старая Кукушка. — Произошло что-то непонятное...»

Но вдруг она заметила на стволе одного из деревьев, меж ветвей, аккуратный деревянный домик, из тех, какие сооружают школьники в ожидании весеннего прилета птиц.

«Не заглянуть ли?» — подумала Кукушка.

На дне домика на мягкой, пышной подстилке лежало несколько голубых яиц.

— Так вот оно что! — сказала Кукушка с огорчением: она не могла проникнуть в домик — слишком маленькое было в нем окошечко.

Здесь поселилась Горихвостка!.. Тревога уже не оставляла старую Кукушку.

Может быть, и другие горихвостки в этом году решили не строить гнезд, а заняли готовые квартиры?

Так оно и оказалось. Еще не наступил рассвет, как из всех деревянных домиков начали выпархивать рыжехвостые птички.

«Фюи - рюю - рю-рю - иик - ру!» — раздавалось то тут, то там.

Маленькие хлопотливые горихвостки запели свои утренние песни, хотя в лесу еще было сумеречно. Эти трудолюбивые птицы просыпаются раньше

все всех, если не считать Соловья, который и ночью поет.

Но старую Кукушку не радовало их пение. Она совсем загрустила. Да и было отчего. Родина встретила ее сурово.

«О горихвостках позаботились, — с горечью подумала она, — а до меня никому дела нет!»

Ведь пробраться сквозь крохотное отверстие в деревянный домик она, большая птица, не может! Как же быть? Куда она снесет яйцо?

Небо начало светлеть. Лес наполнился самыми разными птичьими голосами.

А Кукушка подпрыгнула, обиженно взмахнула крыльями и, не оглядываясь, улетела вдаль.

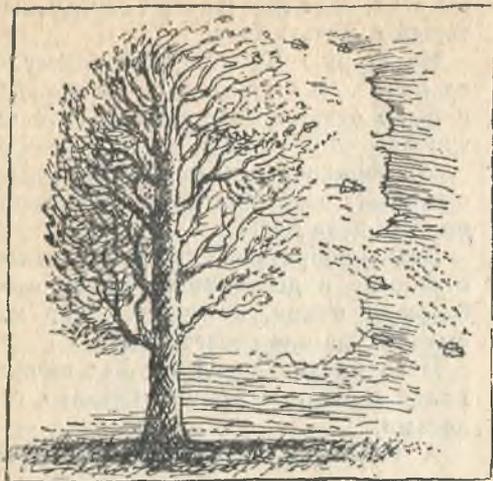
Что же было потом? — спросите вы. Об этом Кукушка не знает. Она не возвращалась в родную рощу. Но можно представить себе, что школьники, развесившие в лесу птичьи домики, обрадовались. Им удалось перехитрить Кукушку! Теперь никто не будет обижать птичек Горихвостки, никто не будет их выбрасывать из гнезд.

Но еще больше, чем школьники, радовались, наверное, майские хрущи, долгоносики, пилильчики, бабочки-монашки... Все те, на кого Кукушка ежегодно охотилась.

И особенно, наверное, ликовали волосатые гусеницы. Кукушка их злейший враг. Вот они обрадовались! И были очень благодарны школьникам.

Но Кукушка уверена, что ко всему случившемуся совсем иначе отнесся старый Дуб. Она слышала, как Дуб старался ее остановить. Шумел листьями. Кланялся ветвями. Звал ее. Но она даже не посмотрела в его сторону.

— Очень, очень печально, печально, печально... — шелестел Дуб.



Но школьники не слышали слов Дуба. Да если бы и услышали, что могло измениться?

«Почему печально? — спросили бы они. — Наоборот! Все прекрасно! Мы охраняем природу. Зачем нам нужна Кукушка? Она вредная!»

Они, наверное, гордо шагали под звуки своего барабана. А старый Дуб еще ниже склонил тяжелую голову.

Его друг — милая добрая Кукушка — покинула его навсегда. Что теперь будет с ним? С его зелеными сочными листьями? Ведь ни одна птица, кроме Кукушки, не помогает ему избавиться от прожорливых волосатых гусениц. Только кукушечий желудок справляется с этой колючей пищей. Бабочки, в которых превратятся волосатые гусеницы, прекрасны и безвредны. У них короткая жизнь, и они проводят ее, беспечно порхая. Но гусеницы их — страшные вредители деревьев, кустарников, трав. Случается, они губят целые сады и парки...

Что же будет теперь? А теперь, когда нет в лесу Кукушки, эти ма-

ленькие ядовитые бестии набросятся на крону Дуба...

Может быть, какая-нибудь другая птица поможет ему? Говорят, что иволги иногда едят волосатых гусениц.

А может быть, Дубу никто так и не помог. И он стоит голый, засохший, безнадежно больной...

Кукушка сама тяжело переживала разлуку с другом. Но недолго. В соседнем парке, куда она улетела, тоже жил Дуб. Она подружилась с ним. Старательно обирала с его листья злых гусениц. Но самое главное: в этом парке она нашла жилища для своих будущих птенцов. Здесь тоже висели деревянные домики. В них также поселились разные птицы, в том числе горихвостки. Но некоторые домики имели широкие входы. Может быть, школьники, охраняющие птиц этого парка, оказались предусмотрительнее? Они знали, что в лесу нужны не только пеночки и горихвостки... Нужны и кукушки.

А может быть, они знали и другое... О том, что у некоторых наро-

дов Кукушка считается Птицей Победы. Например в горах Тибета. Тибетские охотники очень радуются, отыскав перья Кукушки. Они украшают ими свои стрелы, верят, что это принесет им победу на охоте.

Как же случилось, что птица с такой дурной репутацией получила такое высокое звание?

О! Это было очень, очень давно. Никто из живущих ныне птиц и не помнит этой истории. Произошла она в те далекие времена, когда птицы выбирали себе короля. Они соревновались в пении, в чистоте крылышек, в высоте полета.

И, представьте, кукушечья прапрапрабабка заняла на этом птичьем конкурсе первое место.

Но Кукушка никогда и не вспоминает о заслугах своей прародительницы. Все это давно миновало.

Впрочем, она вообще не очень-то склонна к размышлениям. Она не стала задумываться над тем, кто ей помог получить место для будущего птенца. Просто влетела в гостеприимно раскрытый вход и среди голубых яиц, лежавших на дне, снесла свое. Правда, чтоб скрыть это маленькое преступление, пришлось проглотить одно из яиц Горихвостки. Но что поделывать! Так уж устроено в природе...

Сойкины тревоги

Рассказ Кукушки затянулся почти до захода солнца. Но птицы слушали не перебивая, взволнованно вспоминая и о своих друзьях — деревьях, кустах, травах. Приходили на память и обиды, нанесенные людьми.

Но время приближалось к ночи, и все были утомлены, а потому молчали.

Молчал и Черный Аист. Он прилетел сюда из благородной птичьей со-

лидарности. И немножко из любопытства. А теперь прогуливался между птичьими группами на своих стройных красных ногах. Черная спина, белое брюхо, такой же, как и ноги, красный клюв...

Что и говорить — красивая птица! Скромная Цапля залюбовалась этим редким гостем, жителем глухих лесов, отдаленных болот.

Конечно, ему незачем было волноваться. Благородного Черного Аиста никто не посмел бы назвать вредным. Даже самые отчаянные школьники.

Молчали и крошечные колибри. Хотя тоже могли бы кое на что пожаловаться. Их предки немало пострадали от любви людей к ярким птичьим перышкам.

Люди назвали колибри «живым бриллиантом», и сотни тысяч прекрасных птичек погибло — их шкурки стали украшением дамских шляп.

Но теперь уже поздно грустить об этом... Гораздо труднее перенести голод и жажду...

На этом скучном острове нет ни одного цветка.

Где же достать хоть каплю ароматного нектара? Без него колибри погибнут, не дождавшись конца собрания. А о том, полезны они или нет, колибри не размышляют... Хотя кто же не знает, что колибри разносят пыльцу с одного цветка на другой. И они необыкновенно красивы.

А разве это не так же важно?

Рядом с колибри пристроился Королек. Его желтая головка и зеленоватые перышки были не такими яркими, как ослепительный наряд колибри. Но его это не смущало. Королек знал себе цену и был убежден — разговоры о вредности каких-то птиц к нему не относятся. Почему? Да потому, что он за год уничтожает не меньше восьми миллионов всяких

насекомых, несмотря на то что он так мал, чуть побольше колибри.

Эти крошки прилетели из Южной Америки, а он житель русских хвойных лесов и не состоит с ними в родстве. Но, как и они, хотел бы скорее улететь с этого острова...

Королек задумался, вспоминая своих птенцов. Может быть, они еще спят в гнезде, безопасно подвешенном среди ветвей? Оно устроено так, что увидеть его постороннему почти невозможно. Но птенцы, наверное, уже голодны, начнут пищать, привлекут чье-нибудь внимание... Вот что страшно... А судить, кто вредный да кто полезный, — пустая трата времени...

Иначе думала Сойка. Та самая Сойка, которую увещевал в начале собрания Черный Дятел.

Сойке хотелось непременно выяснить, кто она: полезная или вредная?

Ее портрета на стенах школы не оказалось. Ну и как же быть? Как ей самой о себе думать? Она лихорадочно перебирала в памяти всю свою жизнь.

Ох и нелегкая же эта жизнь!.. Особенно зимой... Правда, Сойка —



птица смелая. Залетает в города. Наведывается к мусорным ящикам. Люди безрассудно выбрасывают массу вкуснейших вещей... Но ведь и охотников на эти вкусные вещи зимой немало... Вороны, галки...

Куда веселее жизнь становится весной, летом. В это время Сойка ловит майских жуков, разыскивает гусениц шелкопряда, личинок соснового слоника. А ведь все эти насекомые вредят садам, лесам...

Значит, она, Сойка, полезная птица?

Правда, есть за ней один грешок... Любит она подобраться к гнезду какой-либо мелкой пичужки, выпить ее яйца, а если в гнезде уже вылупились птенцы, то может полакомиться и ими.

Выходит, она вредная? Но ведь к этому вынуждает жизнь.

...Долго еще умная Сойка рассуждала над своей судьбой и над судьбами других птиц, так и не придя ни к какому решению.

Она так задумалась, что и не слышала, когда на собрании закончилась деловая часть. Наступила ночь, и усталые птицы уснули.

Только Соловей, промолчавший весь день, сначала тихонько, а потом все громче защебетал, зацелкал.

И все кругом — небо и море, скалы и тучи, луна и невидимые дальние горы — слушали его.

Что обо всем этом

Немало жалоб на людей высказали птицы на своем собрании. Но все ли они справедливы? Взять хотя бы хищников... Ястреба, Коршуна... Бросаются на цыплят, губят маленьких зверьков. Может быть, их лучше совсем уничтожить?

Нет! — говорят ученые. Нужно пересмотреть свое отношение к этим птицам. Не убивать их, а даже оберегать. Люди прежних времен были не так ожесточенно настроены против хищных птиц.

Древние египтяне называли Сокола Сыном Солнца. Индейцы думали, что они сами происходят от соколов, и, уж конечно, не разрешали убивать этих птиц.

В Древней Руси хищных птиц ловили живыми. Они ценились дороже золота.

Этих птиц приносили в дар царям и князьям. Тот, кто позволил бы себе разорить гнездо хищной птицы или убить ее, рисковал жизнью.

Но охрана эта объяснялась не теми причинами, какие заставляют нас подумывать о соколах, орлах и сарычах.

В те далекие века хищные птицы были первейшие помощники охотника.

Князья и бояре приручали хищных птиц и забавлялись, наблюдая, как сильный кречет ловко справляется со своей жертвой.

Наблюдая взаимоотношения жи-

А далеко-далеко в городском парке слушали Соловья школьники, нарисовавшие портреты «вредных» и «полезных» птиц.

Они еще не знали, куда им отнести Соловья. А потому просто радовались волшебным звукам его песни.



думают ученые

вых существ между собой, ученые пришли к выводу: без хищных птиц будет хуже. Почему? Да потому, что они в лесу и в поле действуют как санитары. Поедают умерших животных. А охотясь за живыми, настигают скорее всего слабого, неповоротливого, большого зверька. И конечно, от этого не вред, а прямая польза. Болезнь, которая могла бы распространиться и погубить сотни зайцев и белок, пресекается.

Так что же выходит — и хищные птицы полезны?

Да! — говорит наука. Люди слишком самоуверенно разделили все в природе на вредное и полезное.

Совсем как ребята, нарисовавшие портреты птиц на стенах школы.

Одна и та же птица в разное время года, в разных условиях может быть то полезной человеческому хозяйству, то вредной.

Вспомните Воробья, Грача, наконец, Розового Скворца. Даже он, успешно уничтожающий полчища саранчи, иной раз вредит виноградникам.

Много огорчений принесли людям австралийские черные какаду. В Австралии начали выращивать сосновые леса. И вот в молодые сосновые рощи падали тысячи стаи черных какаду. Они питались сосновыми шишками.

— Негодная птица! — рассерди-

лись лесоводы. — Вредит нашим посадкам.

Черных какаду привалялись избивать, расстреливать как злейших врагов, пока не вмешались ученые.

— Присмотритесь к этой птице, — посоветовали ученые. — Ведь она съедает всего несколько семечек из каждой шишки. Потом роет ее на землю. Остальные семена здесь созревают. Так что черные какаду приносят пользу! Они облегчают вам работу. Нет нужды тратить время и силы для сбора сосновых семян с деревьев. Не проще ли пройтись по лесу и подобрать уроненные птицами шишки...

С тех пор в Австралии охраняют черных какаду. Их считают первейшими помощниками лесовода.

Ярлык «вредная птица» сменили на противоположный — «полезная». Вот как иногда случается!

— А правильное всего, — говорят ученые, — обойтись совсем без ярлыков. Просто изучать птиц, присматриваться к их дружбе с другими живыми существами, помогать им.

Но помощь должна быть такой, чтобы приносила пользу.

Разве школьники, повесившие домики для горихвосток, хотели плохого? Конечно, нет. Они надеялись помочь маленьким птенчикам. И только! Но Дуб лишился заботы своего друга Кукушки. Это произошло потому, что школьники просто не подумали о последствиях.

И конечно, готовить птичьих домики к веселому приему птиц — хорошее, доброе дело. Но надо посоветоваться с людьми, изучающими жизнь птиц (их называют орнитологами), узнать, когда эти домики развешивать, какие, для какой птицы...

Это и будет настоящая, научная помощь птицам.

А убивать птиц совсем нельзя! Если даже где-то в одном месте птицы какого-то одного вида сильно размножатся и начнут мешать лесному хозяйству.

Есть много способов отпугнуть их, отогнать. Пусть летят в другие места. Пусть живут.

Самая как будто бесполезная маленькая птица — теплый кусочек родины. Как же его не любить?..

Тоска о птице заставляла уральских шахтеров брать с собой в темную шахту веселых канареек. Индийцы, переселяясь в Африку, везли с собой воробья. А Петр Первый в годы, когда строился Петербург, велел наловить певчих птиц, живущих в средней полосе России, и выпустить их на берегах Финского залива.

Пусть люди, по приказу царя переехавшие на работу в чужие края, радуются пению родных птиц.

Красота птичьей песни нужна всем. Не случайно даже школьники, решительно разделившие птиц на «полезных» и «вредных», радовались пению соловья в ту памятную ночь после птичьего собрания.

Звериная жалобная книга

Память о погибших

Кто только не оставил в этой книге своей подписи!

Слоны и тигры. Бобры и косули. Все

жалуются на людскую несправедливость... Даже крокодилы. Даже волки.

Крокодил размашистым почерком сообщил, что его надо охранять.

Меня кадо охраняма



А волк жалуется, что его честное имя зря поносят, пугают им маленьких детей.

Между тем он умный и вовсе не такой уж вредный.

«Придет время, и люди еще пожалуют, что безжалостно истребляли волков...» — написал он в заключение.

Многих из тех, кто расписался в звериной жалобной книге, уже нет в живых.

Вот фотография бизоньих черепов. Они сложены штабелями, как дрова. Это целая длинная-длинная стена выше человеческого роста.

До того как в Америку прибыли европейцы, миллионы бизонов бродили по американским равнинам.

Их жестоко перебили. История запомнила даже имена охотников-рекордсменов.

Охотник, прозванный Буйвол-Биллом, убивал в год по несколько тысяч бизонов.

Одна из страниц жалобной книги посвящена трагической судьбе сайгаков, косуль, оленей и лосей, живших когда-то в степях Казахстана.

Они погибали в особо морозные зимы, в дни сильных буранов и в гололедицы.

Но немало и человеческой вины в их истреблении.

В конце XIV века знаменитые войска Тимура двинулись в поход против Золотой Орды Тохтамыша.

Пустыня и безводные степи, по которым они шли, ничем не могли прокормить двести тысяч здоровых воинов.

Они ели ящериц, вырывали корни степных трав.

Но вот у гор Каратау показалось несколько косуль. Проследив их путь, посланные Тимуром разведчики набрали на целое стадо.

И тут началась бойня. Она длилась два дня. Давно уже насытились сожнувшиеся о мясе воины. А бойня все продолжалась.

Погибли не только косули. В этом неравном бою были истреблены сотни оленей, лосей, сайгаков.

Тела прекрасных животных остались лежать в степи, как позорное свидетельство ненужной жестокости...



...А вот попавшие в жалобную книгу высказывания рыб. В одну из тяжелых минут своей жизни они собрались вместе и сочинили речь, обращенную к людям.

«Уважаемое человечество, — записали рыбы, — вы ловите нас на крючки и в сети. Мы покоряемся. Вы сильнее и умнее нас. В нашем подводном царстве тоже более сильный и умный ест более слабого. Тюлень и хищная сельдь едят мирную сельдь. Мирная сельдь ест крупных раков. Крупные раки едят мелких. Те и другие питаются личипками. А личипки поедают водоросли.

Этот неизбежный закон жизни мы давно постигли. Но, уважаемое человечество! Будьте благоразумнее! Для вашей же пользы! Не забывайте, что рыба — существо опрятное, чистоплотное. Зачем же вы загрязняете пруды, реки, озера? Зачем вы губите нас и наших детей? Какая вам от этого польза?»

Листаем дальше страницы печальной книги...

Вот какая-то странная подпись. Ее



Охотник, прозванный Буйволом-Биллом.

едва можно разобрать: «М-о-р-с-к-а-я к-о-р-о-в-а»...

Может быть, это ошибка? Разве коровы живут в морях?

Современные люди об этом животном ничего не знают. Но не подумайте, что она жила во времена динозавров или мамонтов.

Последнюю морскую корову видели у Командорских островов в 1786 году. Куда же они девались? К сожалению, о них придется сказать то же самое, что о других уничтоженных животных. В их гибели повинны люди.

Интересно описывает морских коров путешественник Георг Вильгельм Стеллер. Он был первым, кому удалось близко с ними познакомиться.

Случилось это вот как.

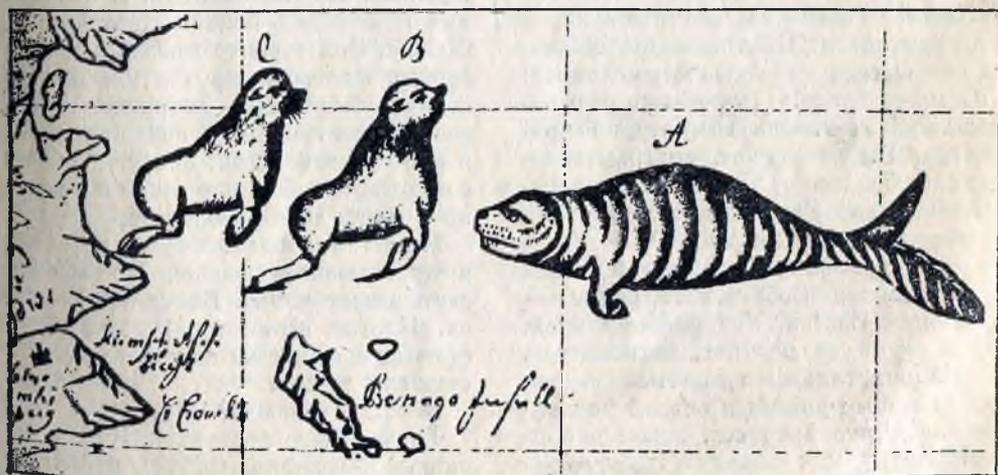
В 1741 году известный путешественник Витус Беринг на корабле «Святой Петр» направился к берегам Северной Америки. На обратном пути путешественники пристали к неизвестным тогда островам. Теперь их называют Командорскими. Во время стоянки корабль был поврежден. Его выбросило на плоский берег широкой бухты. Команда корабля перебралась на остров. Здесь зазимовали в землянках. Условия жизни были тяжелые. Люди умирали от цинги. Умер и сам Беринг. Остров впоследствии назвали его именем.

На этом-то корабле «Святой Петр» и плывал вместе с Берингом Стеллер и вместе со всей командой зимовал на острове.

«Я имел счастье десять месяцев наблюдать поведение и привычки этого животного перед моей дверью...— писал Стеллер о морских коровах.— Я мог иногда даже гладить их рукой по спине. Если им причинить большую боль, то они ничего не делают

никого, как только удаляются от берега дальше, чем обычно. Однако скоро они это забывают и приближаются снова...»

Стеллер описывает внешний вид морской коровы. Тело у нее вытянутое, как у дельфина. Но это лишь



Стеллерова корова.

внешнее сходство. Все внутреннее строение морской коровы заставило считать ее родственницей слона.

Стеллер восторгался вкусом мяса морской коровы, похожим на вкус нежной телятины.

Он утверждал, что мясо и жир морской коровы обладают способностью долго сохраняться, даже в жаркие дни не приобретают дурного запаха.

Все это было настолько привлекательным, что к далеким Командорским островам съехались охотники, и началось ожесточенное истребление морских коров.

За сорок пять лет (с 1741 года, когда их впервые обнаружили, и до 1786 года) не осталось ни одного из этих мирных, совершенно безвредных животных.

Пробовали искать морскую корову в других морях земного шара. Но напрасно... Командорские острова были единственным местом, у берегов которых она обитала...

Гость из далекого края

«Люди! Разве мы напрашивались к вам в гости? Ведь вы сами привезли нас сюда и сказали: «Живите! Размножайтесь!» Вот мы и размножились! А теперь вам это не нравится? Вы хотели бы, чтоб мы обходились без пищи? Но ведь так не бывает! А вы? Разве вы не едите кур и тетеревов, уток и зайцев?»

Эту тревожную запись сделала Енотовидная Собака. Ее родина — Дальний Восток, Уссурийский край.

А вот и ее портрет, знакомьтесь. Неприхотливый пушистый зверек со стоячими ушами и острой мордочкой. Ест что придется. Удастся поймать утку или водяную курочку — хорошо. Мышка — тоже неплохо! Змеи, черепахи, ящерицы, лягушки —

все годится ей в пищу. И хотя она совсем не придерживается вегетарианских взглядов, в крайнем случае довольствуется горсткой орехов, яблоками, алычой, виноградом и даже початками кукурузы.

У Енотовидной Собаки мех бурый, с черными кончиками, очень теплый, мягкий, хотя и не такой уж красивый.

Из-за этого-то меха и начались все беды.

Спасаясь от охотников, Енотовидная Собака сама ловко охотилась все лето на птиц и мелкое зверье. А к зиме укладывалась спать где-нибудь в дупле поваленного дерева.

В общем, это было обычное звериное житье, полное больших забот и маленьких радостей.

Но вот что случилось. Однажды в родной лес, где она знала каждое дерево и каждую ложбинку, приехали охотники. Не те, которые стреляют из ружей. К ним звери привыкли и умели скрываться от них меж густых веток.

Новые охотники расставили бесшумные, хитрые западни. В одну из них и попала бедная Енотовидная Собака. Она сердито грызла острыми зубами железные прутья клетки. Но вскоре убедилась — напрасно. Когда клетку вместе с ней погрузили в полутемный вагон, она увидела по соседству с собой еще такие же клетки и в них своих собратьев.

Много томительных суток их везли в дребезжащем поезде. Но все на свете имеет конец. Поезд остановился. Клетки вынесли из вагона, поставили на опушке какого-то леса и открыли дверцы.

Неужели свобода?

Трудно было поверить... Но все же наша Енотовидная Собака, как и все остальные ее соотечественники, осторожно приблизилась к выходу... Если



это не новая ловушка, то... через мгновение она будет на воле! И вот уже она мчится на коротких ногах по незнакомому лесу. У нее еще нет ни жилья, ни пицци. Она еще не знает, что ждет ее за высокими коричневыми деревьями. Кто притаился за ними — враг или друг? Но главное произошло! Смерть миновала...

Так велика была эта радость, что Енотовидная Собака и голода не чувствовала, хотя прошло уже немало ночей после того, как она последний раз лакомилась мясом птицы.

И вот наступила новая ночь. Первая на чужбине. И тут к Собаке вернулась древняя охотничья страсть. Она притаилась, приюхалась, чутко прислушалась к шорохам, скрипам и шепотам почного леса.

Что ж! И здесь есть жизнь! Она дышит, шуршит на каждой ветке, на каждом листочке, плещется в ручьях, взлетает в небо, ползает по траве. Тайная и явная, угрожающая и осторожная, она всюду. И Собака успокоилась. Она еще будет жить! Здесь у нее еще родятся детеныши. Этот чужой для нее лес ее детям станет родиной, и совсем неплохой родиной.

Прошли годы, и было все, как следовало ожидать. Енотовидные собаки прижились в повом лесу. Даже старые начали забывать прежнюю жизнь. А о молодых, вповь рожденных, и говорить печего. Они учились у стариков паходить пиццу, а ее здесь предостаточно.

Учились они и прятаться от охотников. Но это было довольно трудно.

Охотников здесь оказалось чересчур много. Так, во всяком случае, думала наша старая Енотовидная Собака. Она была еще достаточно хитра и ловка, и потому ей удавалось избежать охотничьей пули.

А сколько ее сверстниц, да и более молодых, убито... Люди изрезали их теплые шкурки на воротники и шапки...

В одну зимнюю ночь Енотовидная Собака проснулась, услышав около своего жилища человеческие голоса.

Люди говорили о том, что шкурки енотовидных собак стали совсем дешево цениться и охотиться на них нет смысла.

Но вместе с тем эти «мерзкие звери» (так и говорили: «мерзкие звери»). Не обидно ли?!) совсем обнаглоли, поедают дичь, добрались до деревенских курятников... И падо их совсем «изничтожить»...

Много еще неприятного пришлось в ту ночь услышать старой Енотовидной Собаке.

Говорили, будто ее соотечественницы принесли в этот лес заразу бешенства... И всякое-всякое такое...

Люди покурили, бросили черные, помятые окурки на белый снег и пошли дальше.

А старая Собака, которая так долго жила и так часто встречала охотников, что почти понимала их речь, с грустью подумала о тяжелой звериной судьбе. Что теперь ждет ее и ее потомство?

Жили-были кролики

Такое же, а может быть, еще более отчаянное положение создалось у австралийских кроликов.

Они, как и многие другие звери, рассказали о себе в жалобной книге.

Вот их история.

Они бы сами никогда не решились совершить такое далекое путешествие, какое совершили в XVIII веке. Их увезли насильно. Несколько английских семей переехали из Англии в Австралию. Это были не очень богатые многодетные семьи. Кроме домашних вещей, они забрали с собой белых пушистых кроликов.

Дети забавлялись с ними. Взрослые берегли их, хорошо кормили и радовались, что мамы-крольчихи нарожали много новых детенышей. Семьи приезжих досыта питались кроличьим мясом, а лишних самочек

подарили соседям. Вскоре кроличье поголовье еще увеличилось. И росло с каждым годом.

Теперь уже кроличьи шкурки и замороженное мясо увозили в другие страны.

А кроликов становилось все больше и больше. Очень уж по вкусу пришлась им австралийская жизнь! И нища, и воздух, и климат... Красота!

Хозяева перестали беречь своих зверьков, кролики убегали в леса и вели вольный образ жизни.

Конечно, им требовалось много пищи. Они объедали всю зелень в лесах, но ее не хватало. Тогда они начали забираться в огороды, на поля, в сады.

Хозяева полей и огородов пытались обнести свои владения колючей проволокой. Но кролики лишь посмеивались над человеческой наивностью.



Что может помешать ловкому кролику?!

Он всегда найдет способ добраться до вкусной капусты или сладкой кукурузы.

А люди хватались за головы. Кролики перерывали почву, обнажали ее и плодились, плодились, словно назло людям.

Дело дошло до того, что люди объявили кроликам войну. Их начали отстреливать с самолетов, травили ядовитыми газами. Их, белых, пушистых зверьков, предки которых были любимцами в каждом доме...

С тех пор как первые английские кролики вступили на австралийскую землю, прошло почти двести лет, а кровавая война с ними еще не окончена...

Жалоба ондатры

Справедливости ради надо сказать, что ондатра жалуется не на людей. Люди ей зла не сделали. Наоборот, они поселили ее в хорошие места, где было достаточно пищи... Но... Впрочем, эта история заслуживает того, чтобы рассказать ее с самого начала.

А началась эта история лет сорок назад. Вы никогда не видели ондатру? Это большая красивая американская крыса. У нее пушистый темно-коричневый мех. Есть ондатры черные с голубой подпушкой и золотистым брюшком.

Сорок лет назад из Америки в Советский Союз привезли ондатр. Их расселили по всей стране: на Дальнем Востоке и в Сибири, на Украине, в Белоруссии, на Кавказе, в Казахстане. Двести сорок тысяч пушистых зверьков-гостей плавали теперь в наших реках, озерах, прудах и даже болотах. Ондатры хорошие пловцы,

любят воду, подолгу просиживают в ней.

Интересные жилища строят ондатры. Поселившись на болотах или вблизи заболоченных берегов, они собирают остатки тростника и сломанные ветки, скрепляют их илом или тиной и осенью строят себе хатку. К зиме эту хатку обязательно надстраивают, утепляют. Внутри хатки две комнатки. Одна расположена на уровне болота. В ней всегда сыро. Здесь ондатра хранит запасы пищи. А другая — сухая — располагается как бы на втором этаже хатки. Здесь спальная комната.

Если же ондатра живет близ высокого берега, она хатки не строит, а прорывает нору. И строительством норы занимается не осенью, а весной, когда вскрываются реки.

Ест ондатра всякую зелень: листья, стебли, корневища, семена. Все это на местах новых поселений ондатры находили в избытке и быстро прижились, расплодились, как у себя на родине. В магазинах появились шапки и красивые воротники из меха ондатры.

Но звероведам и охотникам захотелось развести еще более красивого зверька — норку.

Норка принадлежит к семейству тех маленьких пушистых хищников, мех которых особенно ценится. Ее родственники: горноста́й, куница, хорек, колонок, соболь.

Вот какого она знатного рода! И до чего хороша собой! Спинка темно-коричневая, глянцеви́тая, грудь светлая. В общем, красавица.

Норки, как и ондатры, любят воду. Близ небольших рек и лесных ручьев нашей страны их было немало. Особенно в Сибири, в Казахстане, по берегам волжских притоков.

Но звероводы считали этих норок недостаточно красивыми. Вот в Аме-

рике норка! И мех у нее пушистее, мягче... И окраска темнее. И сама она крупнее да и более плодовитая.

Решили привезти к нам заморских зверушек. Одних поселили в специальные зверосхозах. Там ими занимались ученые. Начали выводить порок самого разного оттенка: серебристых, голубых, цвета платины, белых, черных.

Других пороков выпустили в леса Сибири, Грузии, Литвы, на острове Сахалин, в Башкирии, в Алтайском крае и Белоруссии.

Новые американские гости также быстро освоились на наших землях. Они даже кое-где потеснили порока, которые издавна здесь обитали. И это, конечно, огорчало охотников. Пусть бы себе американки спокойно расселялись. Места всем хватит. Леса у нас просторные. Рек много. Зачем же обижать старожиллов?

Но энергичные, быстро размножающиеся зверьки не считались с тревогой охотников. Они вели себя как завоеватели. Зайцы, бурундуки, белки должны были быть теперь осторожнее. У них прибавилось врагов. Норки охотно поедали их. Хуже стало жить рыбам. А особенно пострадали ондатры.

Проникнув в те же реки, где плавали ондатры, норки не щадили своих землячек и легко с ними расправлялись.

Вот на них-то и жалуются ондатры. Их род прямо-таки истребляется американскими норками!

На острове Робинзона Крузо

Этот рассказ про козу. Про резвую глупую козочку с белой шерстью. Она ни на что не жалуется. Ей никогда плохо не жилось. Люди издавна разводили коз, потому что хотели иметь вкусное молоко, мягкую шерсть, нежное козье мясо.

Нет! Коза не в обиде па людей. Наоборот! Люди предъявляют ей всякие обвинения, и, хотя она весела и бесечна, как положено козе, она не прочь бы понять, в чем, собственно, ее вина.

Попробуем разобраться в этом вопросе.

Помните ли вы бесстрашного путешественника из книги Даниеля Дефо? Писатель не выдумал своего героя. Такой человек действительно существовал. Звали его Александр Селькирк. Это был шотландский матрос. В одном из рейсов по Тихому океану Александр Селькирк поссорился с капитаном корабля. Тот остановил корабль у одного из островов архипелага Хуан-Фернандес и приказал непокорному матросу сойти на берег.

Остров оказался необитаемым. Четыре года прожил здесь Александр Селькирк в полном одиночестве. Он одичал. Забыл человеческую речь. Однажды мимо острова проходил английский корабль. Он подобрал несчастного человека и вернул его на родину. Селькирк с трудом осваивался с жизнью, которой был лишен. Но все же охотно рассказывал о своих приключениях на необитаемом острове.

Они стали известны Даниелю Дефо. Так родилась книга «Робинзон Крузо».

Конечно, писатель дополнил услышанное от Александра Селькирка. Ему помогли в этом воображение и талант. Он приписал своему герою многое, чего, вероятно, не хватало попавшему в беду матросу. Робинзон Крузо — образец мужественности. Живя в полном одиночестве, среди дикой природы, он сохраняет человеческое достоинство, работает, ведет разумное хозяйство.

Робинзон Крузо не просто литера-

турный портрет Александра Селькирка. Он во многом выдуман автором книги. Но все остальное — описание зверей, растительности, климата острова — вполне достоверно.

Каких только растений не находил здесь Робинзон Крузо! Кругом лежали изумрудные сочные луга. Рос дикий табак. Зрели дикие дыни, виноград. Лимонные деревца лопались под тяжестью спелых плодов.

Земля острова была так благодатна, что колья, из которых Робинзон Крузо сделал ограду вокруг своего жилища, дали побег. Вскоре колья превратились в деревья.

Робинзон Крузо записал в своем дневнике: «...деревья эти дают густую тень... В ней можно укрыться от солнца в жаркие дни...»

Острова Хуан-Фернандес, на одном из которых Дефо поселил своего героя, принадлежат государству Чили. Сто лет назад великий ученый Чарльз Дарвин побывал в Чили, обследовал многие тихоокеанские острова. Он видел здесь богатейшую растительность, целые рощи санталовых деревьев, древних и редких. Эти деревья высотой в десять метров имели стволы толщиной в два метра. Их вечнозеленая листва и мелкие, то желтые, то пурпурно-красные цветы наполнили воздух нежным запахом, похожим на аромат роз.

Из древесины и корней санталовых деревьев издавна добывалось санталовое масло, о котором можно прочесть в самых старинных книгах. Санталовые деревья интересуют и современных ученых. Дело в том, что эти высокие сильные деревья с мощными стволами приспособились добывать себе пищу с помощью других растений. Они присасываются к корням сахарного тростника, бамбука или кокосовой пальмы и живут припеваючи.



Такой паразитический образ жизни в природе не редкость. Но он всегда интересен, помогает понять какие-то еще не совсем ясные взаимоотношения живых существ.

Но если б кому-либо из нас теперь захотелось побывать на островах архипелага Хуан-Фернандес, мы бы не нашли там ни одного санталового дерева. Да и никакого другого. Острова оголены. Превращены в каменную пустыню.

Как же это случилось? Кто виновник опустошения? Трудно поверить, но во всем этом виноват козу. Да, да!

Резвую, глупую козочку. Во времена Робинзона Крузо эти козы были еще дикими животными. Они и тогда питались не только травой. Объедали кору деревьев, поднимались на задние ноги и срывали листву. А те, кто полегче и ловчее, забирались и на верхние ветви дерева.

Они и тогда были врагами растительности. Но у коз были свои враги. Их съедали дикие звери и не давали им сильно размножиться.

Но вот появились на островах люди. Присмотрелись к окружающей природе. Поняли: козы могут быть полезными в хозяйстве. Их стали приручать, разводить, продавать в другие страны.

Радуюсь пользе, которую дает коза, никто не хотел подумать: не принесет ли она вред? Между тем еще в книге «Робинзон Крузо» были тревожные сигналы о непомерном аппетите коз. «В декабре я ждал урожая ячменя и риса,— записывал в дневнике Робинзон Крузо.— Урожай обещал быть превосходным. Как вдруг я сделал открытие, что рискую потерять весь сбор... Мое поле опустошается врагами, от которых трудно уберечься. Эти враги — козы... Стебельки риса и ячменя пришлились им по вкусу... Они начисто объедали всходы, не давая им выколоситься...»

О чем говорит эта запись? О том, что еще во времена Даниеля Дефо, то есть более двухсот пятидесяти лет назад, характер козы был известен.

Но людей, занятых разведением коз, волновала только выгода, полученная от этого плодового животного. На все остальное они не обращали внимания.

То же самое произошло в Марокко и в Ливане. Там исчезли кедры, знаменитые ливанские кедры. Теперь от них почти ничего не осталось. В этом также обвиняют коз.

Многие считают их виновными даже в изменении климата Северной Африки. Две тысячи лет назад здесь росли могучие леса. В них водились медведи, олени, слоны. А с тех пор как в Африку завезли коз, леса стали гибнуть. Лесные звери частично вымерли. Другие покинули эти края, лишившись привычных условий жизни. Земля, оставшаяся без растений, начала сохнуть, трескаться. Ветры сносили верхний слой почвы, обнажая землю и лишая ее плодородия.

Вот как, оказывается, обстоит дело... Что же, против правды ничего не сделаешь. Коза действительно враг растительности. Но... на то ведь она и коза, чтоб не отвечать за свои поступки...

История, у которой нет конца

В жалобной звериной книге эта история пока еще не записана. Наверное, потому, что у нее нет конца. Но, на мой взгляд, она очень поучительна и, конечно, со временем попадет на страницы той нескончаемой печальной книги.

Рассказал ее знакомый моряк.

Про него самого можно было бы рассказывать немало историй. Потому что он смелый путешественник, плавал по всем морям и океанам, участвовал в трех войнах и имеет десять боевых орденов.

Но не о нем речь. А о мангусте. Этот маленький зверек не длиннее кошки. Но тельце его вытянутое, тонкое, мордочка острая, а хвост очень-очень пушистый.

Историко эту моряк слышал на острове Ямайка от старика, который будто бы сам помнит ее начало. А началась она почти восемьдесят лет назад.

Моряк уверял, что ни словечка не прибавил и не убавил... Что слышал,

то и рассказал. И что она до сих пор продолжается...

Итак, все началось с крыс. Эти наглые существа уничтожали целые плантации сахарного тростника. Не было от них никакого спасения.

Однажды, собравшись вечером потолковать о дневных заботах, люди решили обратиться к мудрому старцу. Он прибыл на Ямайку из Индии. Много лет вместе со всеми трудился в поле. Но стал так стар и так мудр, что мог уже только давать советы.

— В Индии, на моей родине,— сказал мудрец,— живет зверек. Его имя мангуста. Он храбрый и ловкий. Уничтожает даже ядовитых змей. Вот кто может спасти поля...

Ямайцы отправили в Индию своих лучших охотников.

Выследить и изловить мангуст было не так-то просто. Они здорово умели скрываться в зарослях кустарников. На добычу выходили только ночью. Но ямайские охотники все же привезли на родину несколько живых зверьков.

— Что теперь делать? — спросили они у мудреца.

— Выпустите их в поле... А там посмотрим, — ответил тот.

Так и сделали. Мангустам, видимо, пришлось по вкусу жизнь на Ямайке. Они сразу же принялись поедать жирных крыс. Вскоре парожались маленькие мангустики. Они подросли и проявили такой же, как у их родителей, хищный характер и такую же ловкость.

— Спасибо нашему мудрецу! — говорили люди, по вечерам отдыхая от дневных трудов.

К тому времени старик умер, по памяти о нем свято хранили.

Все, казалось, шло наилучшим образом. Жители Ямайки снимали хорошие урожаи сахарного тростника и продавали его в другие страны.

Но вот опять случился неурожайный год. Только крысы тут уж были ни при чем. Мангусты их почти всех уничтожили. А те, которые остались, в искуге убежали подальше от сахарных плантаций и научились прятаться, забираясь на деревья.

Виновниками бедствия на этот раз оказались хрущи. Их личинки прогрызали корни тростника. Взрослые насекомые ели листья.

И опять ямайцы заволновались.

Откуда взялись в таком количестве злые хрущи? Они всегда жили на тростнике, но столько их никогда не было!

И опять собрались люди, чтоб совместно обсудить происшедшее несчастье.

Теперь, когда их главный советник умер, надо было самим искать выход...

И вот один тоже не очень молодой человек вдруг сказал:

— По-моему, во всем виноваты мангусты...

— Как! — возмутились ямайцы. — Мангусты! Наши лучшие друзья. Не мангуста ли спасла поля от крыс? Да ей памятник надо поставить!..

Человека, который посмел обвинить мангусту, называли невеждой, тушцей. А некоторые даже считали его тайным врагом... Говорили, что он ждет не дождется нового нашествия крыс. Решили не допускать его больше к работам на плантациях, выгнать из села.

Пришлось ему со своей семьей переехать на жительство в лес.

Но сахарный тростник от этого не стал родиться лучше. Наоборот, год за годом урожаи были все беднее и беднее.

Изгнанник тем временем умер, так и не успев объяснить своим односельчанам, почему винил мангусту. Это сделал другой. Его слушали

терпеливее. Многие поняли, что надо как-то спасти сахар.

И вот что оказалось. Благодаря стараниям мангуст крысы исчезли. А мангусты все рождались. Принялись они за ящериц. Среди ящериц же были такие, что лакомились личинками хрущей. Но мангусты с жадностью и без разбора поедали ящериц, и те вскоре исчезли. А хрущам только того и надо! Никто не мешал им плодиться и пожирать сахарный тростник.

Но потом и на хрущей нашлась управа. На остров привезли огромных жаб. Давно ведь известно, что жабы — помощники человека. Если в доме завелись тараканы, оставь я ночь в кухне одну или двух жаб. Тараканы сразу исчезнут. Жаб специально впускают в теплицы, чтоб они там поедали слизняков, многоножек.

Так вот жаб решили развести на Ямайке. Они плодятся очень быстро. Взрослая жаба откладывает много маленьких бледно-желтых икринок. В один раз — целых десять тысяч. На берегах прудов и рек Ямайки лежали эти икринки в виде розоватой пены.

Конечно, многие погибали. Но из тех, которые сохранялись, уже через два-три дня развивались головастики. А еще через двадцать дней голо-

вастики превращались в молодых жаб. И они быстро справлялись с личинками хрущей.

Но это был еще не конец. Жабы повели себя не очень хорошо. Их пригласили только для того, чтоб угостить хрущовыми личинками. А они добрались до медоносных пчел. Пришлось перевешивать ульи повыше, огораживать пчельники.

Одним словом, начались ловые заботы.

Но тут опять помогли мангусты. Расправившись с крысами, ящерицами, змеями, они стали охотиться на размножившихся жаб. Тогда опять расплодились хрущи... Можно, конечно, было бы привезти сюда еще каких-либо зверушек-грызунов...

Но не будут ли они, подобно крысам, съедать сахарный тростник? Можно выпустить на плантации свиней. Они тоже уничтожат личинок. Но кто может поручиться за их поведение? Кроме того, в личинках хрущей живет маленький червячок-скреблячок. Попадая к ним в желудок, вызывает тяжелую болезнь.

Вот как все не просто.

Ямайцы до сей поры озабочены судьбой своих плантаций и, прежде чем завести себе новых помощников из животного царства, долго думают, прикидывают, что из этого получится...

Что обо всем этом

думают ученые

Мы обращаемся к ученым потому, что никто лучше их не умеет читать жалобную книгу зверей. И никто лучше ученых не сможет разобраться, кто прав и кто не прав в споре животных с человеком.

Прав ли крокодил, требующий охрану?

Да, отвечает наука, страшный, зубастый крокодил, гроза детских сказок, прав! Все меньше и меньше остается крокодилов на земном шаре. И если его будут так нещадно уничтожать, как это делалось до сих пор, то дети будущих поколений смогут увидеть крокодила только в музее.

Но ведь то будет чучело, а не живой зверь!

Многие виды животных уже исчезли с лица земли. И часто в их гibelи были повинны люди.

Совсем не осталось степной дикой лошади — тарпана, на которую еще сто лет назад охотились из-за ее вкусного мяса. Вымерли туры.

Африканские слоны тысячами гибели от рук охотников за слоновой костью. Истреблены в Африке и львы. Ученые взяли под свою охрану жирафов, горилл, черных носорогов. А то бы и они стали жертвами бесшабанных охотников.

Ну а волк? Неужели и его жалобу ученые считают справедливой?

— Да, — говорят ученые, — это доказала сама жизнь. Волк — хищник. И во многих местах на него устраивали облавы. Давали премии за уничтожение волка. А кончилось это печально. Там, где исчезли волки, в лесах развелось больше больных зверушек. Волк, подобно ястребу, работал лесным санитаром.

Но от него был большой вред? Да, был и вред, но была и польза. А чего больше — это в каждом отдельном случае надо изучать.

Ведь человек — Высшее Разумное Существо! И поэтому он должен поступать разумно, продуманно, осмотрительно. И уж конечно, не жестоко.

Можно понять воинов Тимура, изголодавшихся по мясу. Но нельзя оправдать их нецелесообразной жестокости, постыдной для человека. Они, конечно, виноваты перед напрасно уничтоженными косулями, олеями и сайгаками.

И еще страшнее вины людей, погубивших морскую корову. Это животное (интересное и само по себе!) могло немалую пользу принести человеческому хозяйству.

Человеку нужно все: и мясо животного, и пушистая шкурка, и... даже лягушки.

Ведь сколько их используют на занятиях в школах, университетах... В некоторых странах ученые озабочены тем, что лягушек уничтожают гораздо больше, чем их рождается. Ученые предлагают установить контроль за долей лягушек, позаботиться, чтоб не вымер весь лягушечий род. А то, пожалуй, придется переселять головастика из других стран, где они сохранились... Но как бы при этом не произошло новой непредвиденной беды... Вроде той, что была с уссурийскими енотовидными собаками...

Эти зверьки начали приносить вред. Но вина в этом не самих зверьков, а того, кто вырвал их из привычной обстановки, перевез на новое место, не подумав о последствиях, не изучив самого зверька, его привычки и особенности.

И кролик, которого перевезли из Англии в Австралию, ни в чем не виноват, хотя, слов нет, сильно вредит хозяйствам австралийцев. Но он хочет жить! И борется за свою жизнь, за свой род всеми средствами, какие природа ему отпустила.

И даже коза, уничтожающая леса, виновата меньше, чем люди, позаботившиеся о ее размножении. Она ведь не называет себя Высшим Разумным Существом! Она всего лишь коза...

Не легкое дело быть хозяином природы. А взяв на себя такую почетную и ответственную работу, человек должен учиться у самой природы, постигать ее уроки.

Разве не поучителен, например, опыт переселения мангусты на Ямайку!

Он показывает сложные взаимоотношения живых существ. Мангусты

поели крыс — это хорошо. Но мангусты поели и жаб — это плохо. Поэтому что жабы уничтожали вредителей сахарного тростника.

«Плохо» и «хорошо», «вред» и «польза» в природе существуют рядом.

Те, кто занимались переселением зверьков, не взвесили все эти «плохо» и «хорошо». Они не посоветовались с теми, кто изучал природу края, куда они привезли новоселов. Да и характер самого зверька знали недостаточно хорошо.

В общем, в их работе не было необходимой согласованности.

Представьте, что в квартире затеяли уборку. Сестра моет окна, двери, полы. А братишка решил именно сейчас сделать новую рамочку для кар-

тины. Он выпиливает ее в комнате, где уже чистый пол. Деревянная пыль, стружка тотчас легли на всю мебель.

А другой брат решил добавить зерен в птичью кормушку. Она подвешена за форточкой. Он забьется в ботинках на вымытый подоконник.

А не лучше ли было бы всем вместе решить: сначала насыпем зерен птицам, потом сделаем рамочку, повесим картину, а лишь после этого вымоем пол.

Так в маленьком домашнем хозяйстве. Так и в большом хозяйстве всей планеты. Изучение природы, всех ее связей, всех взаимоотношений — вот с чего должен начинать каждый, кто хочет стать ее хозяином.

У ВСЯКОЙ ВОЙНЫ СВОИ ЗАКОНЫ

О стрекозах

В большом школьном зале шла репетиция. Учительница играла на рояле веселый марш. Девочки в костюмах стрекоз прыгали и пели вокруг трудолюбивых муравьишек.

Их изображали мальчики.

Склонив головы, они строили муравейник из длинных палочек, щепок и кусков картона. Дом их был почти готов, и мальчики поочередно залезали в него, проверяли прочность постройки.

Но вот началась зима. Учительница бросила в воздух горсть ватных пушинок. Стрекозы разбежались и попрятались под стулья — это были кусты.

А одна, самая маленькая, зашикала от холода. Она подскочила к муравейнику и топеньким голосом попросила впустить ее погреться.

Оттуда выполз главный муравей и грубо сказал: «Ты все лела? Это дело! Так пойдешь же попляши...»

Он зло рассмеялся и спрятался в своем уютном доме.

Все это произошло много-много лет тому назад. Я тогда училась в третьем классе, и учительница готовила с нами инсценировку басни Крылова «Стрекоза и Муравей».

Помню, я ужасно сердилась на жадного муравья за то, что он не пожалел бедную стрекозу.

Я не смела спорить с учительницей. А она говорила: «Вот видите, дети! Стрекоза наказана за свое легкомыслие! Она не позаботилась, как муравей, о зимних днях... Целое лето беспечно порхала...»

Да, я понимала, что муравей — заправский труженик. И что пример надо брать с него, а не со стрекозы. И все же... почему он такой злой?

И даже много лет спустя, когда я узнала, что муравьи очень полезны лесу, я долго не могла им простить предоброго отношения к стрекозе.

В каникулы мы с бабушкой уехали в деревню. Целые дни я проводила на берегу неглубокой речки, купалась, лежала на песке. И тут я познакомилась со многими стрекозами. Они были нарядные, веселые. В их серебристо-стеклянных трепещущих крылышках жили крошечные цветные радуги. Стройные, легкие пожки то и дело мелькали в удивительном воздушном танце.

А глаза! Огромные, сходящиеся на темени, они похожи на граненые камни-самоцветы.

Позднее, будучи совсем взрослой, я узнала, что в каждом глазу стрекозы двадцать восемь тысяч глазочков. Вот почему она хорошо видит не только то, что делается впереди, но и с боков, и даже сзади!

Я подолгу могла наблюдать, как стрекозы на лету схватывают мух, комаров, мошек... Я видела, как они откладывают яйца на листочки водяных растений. Как из невзрачных личинок выпархивали молоденькие стрекозы, оставляя у самой воды лопнувшие шкурки.

А однажды ко мне на чердак, где я любила спать, прилетела целая стая стрекоз. Они расположились на стенах и на потолке. От их дрожащих радужных крылышек на чердаке стало солнечно. Но при этом я точно знала, что теперь ночь и не только солнца, но и луны на небе не видать...

Стрекозы были серьезны и грустны.

«Мы пришли попрощаться с тобой», — сказали они хором.

«Куда вы? Куда?» — спрашивала я сквозь сон, чуть не плача.

«Далеко-о... — отвечали стреко-



зы.— Над твоей рекой уже не осталось ни комаров, ни мошек... Мы пойдем искать места, где их еще много... Прощай! Ты добрая девочка...»

Когда я проснулась, чердак был пуст. Я выглянула в окно. Небо было ясное, прохладное.

Утром за завтраком бабушка сказала:

— Хорошо в лесу. Комарья не стало. Пойдем нынче грибы собирать.

Я молча согласилась с бабушкой. А про себя подумала еще раз о своих любимых стрекозах и о том, что дедушка Крылов совершенно зря называл их легкомысленными, беспечными. Они тоже работают. К тому же они веселые... А разве это плохо?

Никогда бы, наверное, не вспомнилось мне стрекозы моего детства, если б не встреча с одним интересным человеком.

Она произошла в Казахстане на берегу небольшого светлого озера.

Несколько дней я наблюдала за этим человеком, приходи к озеру купаться.

Он всегда был здесь, словно совсем не уходил с берега, сосредоточенно всматривался в воду, что-то вылавливал из нее маленьким сачком.

Любопытство заставило меня заговорить с ним. Оказалось, что он изучает жизнь стрекоз.

— Стрекозовед, — сказал он о себе шутя, — пытаюсь ответить на вопрос: чего от стрекозы больше — пользы или вреда?

— Конечно, пользы! — горячо сказала я.

— Я тоже так думаю, — ответил стрекозовед, — но есть и другое мнение... Дело в том, что личинки крупных стрекоз едят маленьких рыбок. И когда их разводится очень много, они вредят рыбам... Но все же польза от стрекоз, по-моему, превышает вред... Их яйца, личинки да и взрослые стрекозы сами становятся пищей для рыб. Кроме того, они старательно уничтожают комаров. А за это уж им только спасибо надо сказать. Особенно у нас здесь, в Казахстане, где комары прямо-таки бедствие для людей и домашних животных.

Случай с комарами

Из африканского города Дакара в Бразилию вылетел самолет. Никто из пассажиров не обратил внимания на нескольких комаров, прижавшихся к окнам и потолку салона.

А комары высадились на бразильский берег и в прибрежном болоте обосновали небольшую колонию.

Никому не пришло в голову поинтересоваться: что это за комары? Уж не малярийные ли? Этим никто не занялся. Хотя вскоре после их появления в близком к болоту городке все жители переболели малярией.

Через несколько лет комары распространились по всему берегу. За короткий срок они пробрались на сотни километров в глубь страны.



Глаз насекомого.

И началась свирепейшая эпидемия малярии. Врачи утверждают, что нет ни одной болезни, которая бы так выбивала человека из рабочего состояния.

А малярийная эпидемия в Бразилии тянулась почти десять лет. Двенадцать тысяч человек погибли. Жизнь сел и городов была парализована. Дети не посещали школ. Пахари не выходили в поле. Пустовали базары.

Бразильское правительство призвало все медицинские силы страны на борьбу с бедствием. А в это время тысячи добровольцев искали места скопления комаров и опрыскивали их ядом. Три года понадобилось, чтобы ликвидировать эпидемик и избавить страну от африканских крылатых пришельцев, без виз и без разрешения заселивших бразильские болота.

И только этот тяжелый урок научил людей самой простой вещи — осматривать самолет. Не допускать на его борту ни одного «безбилетного» пассажира, даже если это всего лишь комар или муха.

Ведь и мухи бывают всякие. Однажды, например, из самолета, вылетающем из Африки, обнаружили муху по имени це-це. Она водится теперь только в Африке и, как известно, разносит очень тяжелое заболевание, которое называется «сонная болезнь».

Ожившие пуговицы

Молодой египтянин приехал в Лондон. Он прибыл с самыми хорошими намерениями. Его интересовала Англия, ее писатели, ее театры, а больше всего английские ученые.

Однажды он сидел в лаборатории своего нового друга. Это был человек, посвятивший себя изучению мелких насекомых — вредителей леса, садов, полей.

Друзья оживленно беседовали, и вдруг хозяин лаборатории уставился глазами на рубашку гостя и закрычал:

— Осторожнее! Не шевелитесь!

Гость в удивлении и растерянности тоже взглянул себе на грудь.

Было чему удивляться! Пуговицы, маленькие желтые пуговицы его шерстяной рубашки ожили. От них отслаивались тонкие пленочки, и оттуда выползали маленькие жучки с блестящими серебристыми спинками.

— Не шевелитесь! Не шевелитесь! — умоляющим голосом шептал хозяин, ловко подхватывая жучков на бумажку. — Это интересно... чрезвычайно интересно... — продолжал он говорить, пряча жучков в стеклянную банку.

Конечно, и остальные, еще не ожившие пуговицы были отрезаны. Их поместили в другую банку. Через день из них выползли такие же жучки.

Оказалось, что пуговицы сделаны из скорлупы пальмового плода, за-

раженного личинками весьма вредного жука.

До чего же стойки эти личинки! Ведь пуговицы готовились не из сырой, только что снятой с плода скорлупы. Ее сушили, обрабатывали, пилили, красили.

Одного только не проделали: не проверили, убиты ли живущие в ней вредители. А они притаились. Выдержали все испытания и неторопливо продолжали развиваться. Но не вечно же им жить в пуговичном гнездышке! Взрослые жучки выбрались на волю.

Хорошо, что это случилось в присутствии ученого, которого один блеск серебристых спинок навел на мысль: не вредители ли это?

А что, если б ничего не подозревавший хозяин рубашки ходил в это время по плодовому саду?

Да ведь к тому же не у него одного рубашка с живородящими пуговицами!

И кто знает, сколько вредных жучков таким образом рассеяно по белому свету?

Несколько слов о ядах

Кому не попадались червивые яблоки? Надкусишь такое и увидишь: через весь плод от корочки до сердцевинки прорыт ход. Семян в яблоке нет. Вместо них грязно-коричневые точки. Иногда в яблоке еще задержится белая или розовая гусеница, прорывшая ход и съевшая семена. А чаще она отсутствует — торопилась испортить другой плод.

Эта гусеница — личинка яблоневой плодовой. Название вполне соответствует ее «работе». Переползая от плода к плоду, гусеницы-плодовой губят урожай яблок в саду.

А вот другой вредитель. Его имя — паутиный клещ. Он с одинаковой

охотой высасывает сок из листьев крыжовника, земляники или малины. Листья желтеют, сохнут. Ягоды плохо созревают.

А вот отвратительный долгоносик. Он враг, причем опасный! Он кидается на малину, землянику, ежевику. Взрослые насекомые подгрызают цветоножки бутона. Личинки забираются внутрь бутона и выедают его. Попятно, что куст, на котором поселились долгоносики, не родит ягод.

Озимая совка, златогузка, хрущи, проволочники, тли, мухи, ногохвостки, трипсы...

Много-много страниц можно написать, лишь перечисляя названия пожирателей плодовых деревьев, ягодных кустов, картофеля, винограда, огурцов, хлопчатника...

Одни прячутся под корой деревьев, другие закручивают листья и откладывают там яйца. А размножаются так, что, к примеру, от одной тли за лето появляются триллионы новых тлей.

Мириады их живут в лесах. Один ученый, посетивший кедровые леса Сибири, писал о сибирском шелкопряде — вредителе кедра: «Куда только хватает глаз, всюду и везде гусеницы... становится жутко от такого их количества. Невольно признаешься в своей беспомощности отвлечь это бедствие...»

Полчища пожирателей растений паселяют землю, воздух, воду. Нигде нет от них избавления...

Они разнообразны по образу жизни, по форме, по окраске. Но все они удивительно хорошо вооружены.

У одних — крепкая челюсть. У других — жесткие защитные крылышки. У третьих — необычайно зоркие глаза.

И все они на редкость прожорливы.

Издавна люди искали способы

защищать растения от этих нестерпимых маленьких злодеев.

В Древнем Риме жил знаменитый ученый по имени Плиний Старший.

В книге «Естественная история» он писал: «...чтоб в виноградниках не заводились гусеницы, надо сварить оливковое масло со смолой до густоты меда... затем прибавить серу... И этим мазать лозу до самой верхушки и на сгибах... Тогда не будет гусениц».

Древние римляне знали и другие способы борьбы с вредителями растений. Они поливали почву соком масла, против мух применяли экстракт из листьев морозника, на стволы фруктовых деревьев надевали пояса из клейких веществ в надежде, что гусеницы прилипнут.

Позднее, в XVIII веке против вредных насекомых начали применять кое-какие химические средства: известь, мыло, камфару.

Еще и в наше время в садах и парках ранней весной белеют смазанные известковым раствором стволы деревьев. Белая известковая корочка, покрывающая ствол, мешает вредителям, разжившимся в почве, переползая вверх к листьям и веткам.

Современные садоводы и теперь опрыскивают кусты и деревья мыльным раствором.

Но то, что пригодно в небольшом садике, не годится для защиты леса или поля. Да и, кроме того, мыло, известь и все другие «дедовские» средства не очень надежные помощники в борьбе с вредителями.

Вот почему поиски более сильных средств велись беспрестанно. Особенности надежды возлагались на химию. Эта наука чудес не однажды доказала свое могущество.

У лесоводов, садоводов и полеводов появились вещества, каких еще природа не знала.

Это были сильнейшие яды. Эти новые вещества, изобретенные химиками, были страшны и чудесны. Заводы выпускали их в коробках и бутылках с угрожающими надписями: «Яд!», «Опасно!», «При пользовании защищайте глаза!».

Но была в этих надписях притягательная сила. Она обещала победу над давним, непобедимым врагом.

И действительно, ядовитые порошки и жидкости в самых небольших количествах уничтожали полчища вредителей.

Это было новое химическое чудо.

Но сами химики хорошо понимали, что их изобретения совсем не безопасны. Они не только снабжали яды грозными, предостерегающими надписями. Они выпускали справочники, книги, руководства для тех, кто будет пользоваться ядами. Они писали о том, где и как их надо хранить, как обезопасить от отравления людей, работающих с ядами.

Писались инструкции, где подробно указывалось, какая доза яда нужна для уничтожения того или иного вредителя. В какое время года и в какой период жизни насекомого яд подействует на него.

Одними ядами рекомендовалось опрыскивать или опрыскивать траву и листья. Наевшись отравленной пищи, вредители гибли.

Другие яды обладали еще большей силой. Они убивали вредителя одним прикосновением, обжигая поверхность его тела. А третьи достаточно было в виде газа или дыма ввести в состав воздуха.

Надышавшись парами яда, обесшешившие полчища врагов падали замертво.

Вслед за химиками предложили свои изобретения инженеры. Они создали аппараты, наилучшим образом распыляющие, разбрасывающие ядо-

витые жидкости и порошки. И — война началась!

Химические заводы не успевали выпускать столько ядов, сколько их требовалось.

Самолеты и вертолеты поднимались над лесами и полями. Сотни тысяч, миллионы трупов шелкопрядов, хрущей и прочих представителей вражеских войск падали на землю, поверженные всемогущей химией.

Растениеводы всей планеты торжествовали. Больше стало родиться хлеба, фруктов, орехов.

Но у каждой войны свои законы... Нарушение их приводит к неожиданным последствиям...

Лесная катастрофа

Беда пришла весной, когда лес проснулся после зимнего сна. Зверьки вылезли из норок. Птицы вернулись с юга. На каждой ветке и под каждой травинкой затрепетала, зашелестела трудовая лесная жизнь.

Муравьи восстанавливали свой город. Птицы готовили гнезда. Жучки искали убежища для будущих детенышей. И вот в эти хлопотливые, деятельные дни над лесом пролетел вертолет. Никто из лесных жителей и голов бы не поднял, чтоб взглянуть на него. Всем давно был известен мирный характер этих гудящих железных птиц. Их никто не боялся. Любопытные сороки иногда даже подлетали к странному этим чудовищам на довольно близкое расстояние, соревнуясь в быстроте полета. На то они и неразумные сороки! Их всегда привлекает все блестящее. Но в этот печальный день и сороки были чем-то озабочены и не обратили внимания на пролетающий вертолет. Между тем произошло нечто необычное.

От вертолета вдруг отделилось желтое облако. Оно медленно оседа-



до на деревьях, цепляясь за ветки и покрывало налетом желтизны всю зелень. В воздухе появился пронзительный запах. Он заглушил привычные и милые сердцу лесного жителя ароматы молодой хвои, преющих прошлогодних трав, талого снега — запахи пищи и жизни.

Белочки и зайцы метались, как во время лесного пожара. Они пытались выбраться из желтого тумана, окутавшего лес. Но, добравшись до поля, граничившего с лесом, обнаружили и там пугающий запах смерти.

Птицы с громкими криками покидали только что построенные гнезда. Но не всем удалось улететь. Многие пеньочки и горихвостки уже уселись высидывать яйца. Горячая любовь к будущим птенцам не позволяла им подняться с места. Надышавшись ядовитым запахом тумана, они засыпали, чтоб никогда не проснуться.

Гибли бабочки, осы, скромные божьи коровки, труженики-муравьи...

Через некоторое время в лес пришли люди.

— Посмотрите! — торжественно

провозгласил один, сняв со ствола сосны несколько засохших пилильщицков.— Мы объявили войну и побеждаем! Слава королю химических ядов — нашему верному помощнику, грозе всех вредителей! — Так называл он желтый туман, обрушившийся на лес с вертолета.— Теперь вы, надеюсь, измените свое мнение об этом чудодейственном порошке? Он проделал то, что казалось невозможным! Он победил врагов, с которыми еще наши деды и прадеды боролись, а справиться не могли... Мы спасли миллионы центнеров хлеба... А вскоре на земле не останется ни одного вредного жука, ни одной вредной личинки, исчезнут полевые мыши, не будут расти и засорять хлебные поля сорные травы, уничтожим всех пилильщицков леса, шелкопрядов, тлю... Яды, созданные химиками, помогут нам в этом...

Человек говорил очень увлеченно. А его спутник становился все грустнее и грустнее, часто наклонялся к земле и поднимал то веточку, то засохшего муравья.

— Пойдите! — вдруг закричал он.

И тут оба увидели мертвую белку, растянувшуюся поперек лесной тропинки.

— Нет, — продолжал он сердито, — я не изменил своего мнения о ваших ядах. Наоборот, я еще больше убеждаюсь в том, что, применяя их, вы перестарались. Слов нет! Это великое изобретение. Если бы химическим веществам ставили памятники, то, наверное, первый следовало бы поставить королю химических ядов, имя которого ДДТ. Да! Он мог бы еще долго оставаться другом полей, защищая посевы от вредителей. Но посмотрите, что вы сделали, неумеренно пользуясь им. Вы превратили его в злого убийцу... — Он указал на жалкое тельце погибшей белочки. — Вы хотели уничтожить вредных насекомых. Но рядом с жуком-пилильщиком на дереве жила пчелка в чем не виновная и даже полезная божья коровка. Ваш король ядов не пощадил и ее.

Он не пожалел никого из живых... Загляните на пчельник, и вы не найдете там ни одной пчелы. Они задохнулись, не успев принести собранный с цветов мед. Зайдите в молочную ферму, и вы услышите жалобы на то, что коровы дают мало молока.

— Ну а это какое отношение имеет к нашему порошку? — возмущенно спросил защитник химического яда.

— Самое прямое! Он погубил пчел. А ведь они опыляют клевер. Не уродился клевер — нечем кормить коров, и они начинают давать меньше молока... А лес! Он превратился в мертвое, заколдованное царство! А ведь еще недавно он был полон движения, песен и аромата. Теперь здесь ни птичьих голосов, ни стрекотания кузнечиков, ни плеска, ни шума. Листья на деревьях словно

обожженные, в ржавых и красных пятнах. Куда девались муравьи и бабочки? Их тоже погубил ваш порошок...

«Хитрые» жуки и не менее «хитрые» мыши

Итак, люди объявили жукам химическую войну. И всюду, где только их обнаруживали, начинали травить ядовитыми порошками, обсыпали деревья, кусты, траву.

Большинство жуков-вредителей погибало. Но не все. Как это ни странно, нашлись такие стойкие, что на них никакой яд не действовал. Стали за ними наблюдать. А когда от этих стойких жуков родилось новое поколение, ренили испробовать на них еще более сильный яд. И тут повторилась старая история. Часть погибала. Другая часть сохранялась. И снова давала потомство. На это потомство пробовали действовать вновь изобретенными ядами, которые, по мнению химиков, должны были нацело уничтожить всех жуков-вредителей до единого.

Но этого не произошло.

В чем же дело? Как удавалось ничтожным жукам сохранить жизнь?

Оказалось, что в крови у их родителей, а еще раньше — у их дедов и прадедов, которых пытались отравить, выработались противоядия. Из поколения в поколение эти противоядия становились все сильнее и сильнее и защищали жуков.

Их уже ничем нельзя было прогнать. Появились насекомые, в тридцать раз более устойчивые к действию яда, чем их предки.

Не правда ли, жуки сумели приспособиться?

Но и лягушки оказались не менее ловкими. Правда, с ними никто не воевал. Но хочешь не хочешь, а ког-

да с самолетов рассыпают ядовитые порошки, они и в болото попадают.

Многие болотные жители погибли. А лягушки выжили. В их теле так же, как у жуков-вредителей, образовались вещества, защищающие их от этих ядов.

«Перехитрить» людей удалось и мышам.

В одной южной стране произошло вот что. Там почти совсем исчезли мыши. Люди этой страны, попятно, радовались. Никто теперь не забирался в склады, где хранились продукты, не портил хлебные поля.

— Как вы этого достигли? — спрашивали их хлебопашцы соседних стран.

— Мы охотно откроем вам секрет... Вы тоже избавитесь от несносных хлебников...

Дело в том, что в той стране смачивали особой жидкостью семена пшеницы, ячменя, овса. На людей эта жидкость как будто не действовала. А для мышей оказалась смертельным ядом.

— Вот какое великолепное изобретение! — говорили во всех странах.

И хотя жидкость эта стоила недешево, все спешили закупить ее как можно больше, чтобы спасти хлеба от всяких грызунов. Потому что она убивала не только мышей, но и огромных крыс, хомяков, полевок.

Прошло несколько лет. Грызуны вымерли и в других странах.

Но вот что было дальше. Ученые (не те, что изобрели смертельную жидкость, а другие — те, что изучают жизнь грызунов) ходили по полям и тщательно подсчитывали живых мышек, полевок, хомяков, крыс.

— А вы знаете? — заявили они. — Грызунов-то опять становится много.

— Откуда? — удивились хлебопашцы. — Мы ведь по-прежнему протравливаем семена... Это, наверное, ка-

кое-то нашествие новых вредителей, которые пришли к нам из чужих земель? Но ничего... Они тоже скоро погибнут, — утешали себя люди.

Между тем все было совсем не так, как они полагали.

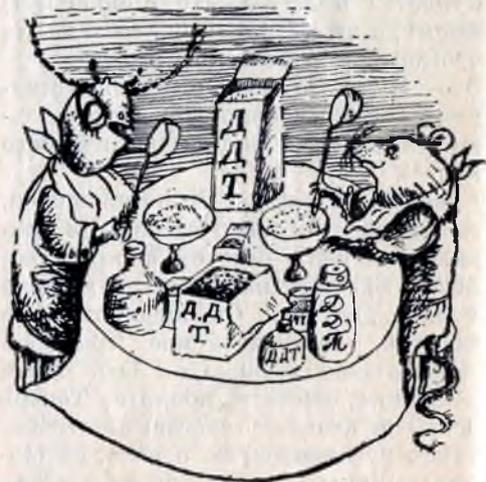
Ученые, наблюдавшие жизнь мышей, выяснили, что эти новые мыши ниоткуда не пришли. Это были пэтомки все тех же, что жили здесь всегда. Они, как и их предки, едят отравленную пшеницу и тоже умирают.

Но ученые стали замечать, что в лесах и полях встречается много птичьих трупов. А когда исследовали остатки пищи в их желудках, то все стало ясно. Птицы поедали отравленных мышей. Но пища не шла им впрок. Из десяти птиц, питавшихся грызунами, девять погибало.

А грызуны словно сговорились.

«Мы должны всех перехитрить! — наверное, думали они. — Люди нас травят. Хищные птицы едят. Но мы должны во что бы то ни стало сохранить свой род!»

Птицы не успевали справляться с быстро размножающимися грызуна-



ми. И хотя непрошенных четвероногих вредителей продолжали травить и многие из них погибали, общее ко-

личество насекомых не уменьшалось.

Вот какие неожиданные события происходят иной раз в жизни...

Что обо всем этом

думают ученые

И вот мы опять обратимся к науке с волнующими нас вопросами о вреде и пользе насекомых, о борьбе с пожирателями растений.

«Вредные»... «Полезные»... Как привыкли мы оценивать все существующее в природе с этой точки зрения! Правильно ли это?

Разве природа, развиваясь миллиарды лет, стремилась к тому, чтоб «угодить» человеку, сохранить полезное для него и уничтожить вредное?

Нет! Живые существа — звери, птицы, насекомые, растения, — отстаивая право на жизнь, на продолжение своего рода, вырабатывали качества, прежде всего полезные им самим.

Саранче для продолжения рода требовалось съесть огромное множество зелени, и она поела эту зелень задолго до появления человека на земле.

Стрекозы едят комаров не для того, чтоб избавить людей от неприятности, а потому что комары — «вкусная пища».

И труженицы-пчелы во все века собирали и теперь собирают мед не для нас. Если б можно было расспросить все живые существа, что думают они о своем положении на земле, то микробы, наверное, заявили бы, что они самые главные.

«Нас миллиарды миллиардов! — сказали бы они. — Мы перерабатываем опавшую листву, увядшие листья, очищаем леса и реки, поля, моря от всяких отбросов. Если б не

мы, поверхность планеты давно была бы покрыта трупами погибших животных, птиц, умершими деревьями. Живым не осталось бы места... Мы же все это превращаем в новую почву, из которой год за годом растут новые растения».

Но, слушая это, и черви не стали бы молчать. И они подали бы голос. Ведь и их под каждой кочкой тысячи. И они немало трудятся: вспахивают почву, размельчают ее, делают пригодной для жизни растений.

А насекомые! По своей многочисленности да и по яркой окраске, по разнообразию форм они вполне могли бы считать себя самыми главными существами нашей планеты.

Но тут возмутились бы птицы.

Ведь известно, что ни черви, ни насекомые, даже такие «умные», как пчелы или муравьи, не могут состязаться с птицами по красоте и по уму, по прекрасному образу жизни.

Но и на птицах этот спор не закончился бы. Хозяевами жизни объявили бы себя хищные звери — их все боятся! А может быть, сильные слоны? Им никакая работа не страшна. А может быть, змеи? Они ведь такие осторожные и мудрые...

Но случилось так, что хозяином жизни стал человек. Он изобрел удобные орудия для работы. Он подчинил себе даже мудрых змей и успешно охотился на хищников.

Человек по-хозяйски изучал природу, присматривался: а что может пригодиться? Что мешает?

И вот тут-то появились первые

представления о вредном и полезном в природе.

Пчелы собирают мед? Мед вкусный? Хорошо! Пчелы полезны, будем их разводить.

Долгоносики питаются ягодами, жуками и человеку?

Долой долгоносиков! Они вредные.

И это было справедливо. Ведь человек начал вкладывать свой труд в природу. Он отбирал растения, улучшал их, создавал из диких сортов все лучшие и лучшие. А пожиратели растений уничтожали плоды его труда.

Человек защищался от них как умел. Он учился этому у самой природы. Он видел, что в природе идет непрерывная война. Одно муравьиное племя питается корой, листьями и плодами финикового дерева. А другое племя охотится на финиковых пожирателей.

Почему бы не воспользоваться межплеменной муравьиной враждой? Аравийские садоводы так и делали много веков назад. Они собирали в горах воинственных муравьев и переносили их в финиковые рощи, спасая этим деревья.

Много рассказов сохранилось о божьих коровках. К ним во все времена относились бережно, считали их полезными, потому что они поедают тлей.

Один английский ученый прошлого века наблюдал, как на юге Англии женщины и дети собирали божьих коровок и продавали их в хозяйства, где разводят хмель.

Давно и немало известно о жужелицах, нападающих на непарного шелкопряда — страшнейшего врага тополя.

Все эти и многие другие наблюдения накопились у человечества за долгие столетия хозяйничанья на земле.

В институтах и лабораториях выращивались племена насекомых-хищников, племена паразитов. Ученые разрабатывали способы их перевозки в сады и поля.

Об этом на разных языках мира написано много интересных, полезных книг. Однако когда появились химические яды, они сразу заинтересовали всех, кто имел отношение к жизни деревьев, трав, хлебных полей.

Яды действовали быстро и надежно. Но люди, занимавшиеся наблюдениями над природой, не прекратили своей деятельности. Продолжали изучать жизнь животных, растений, состав почвы, воды.

И с некоторых пор стали приходить тревожные вести.

То выяснилось, что в каком-то месте химические яды действительно уничтожили вредных насекомых, но... при этом погибли и полезные.

Из другого места сообщали, что вместе с вредными насекомыми погибли сотни куропадок, голубей, фазанов, уток.

Из третьего — приходило известие, что вредные насекомые от яда действительно погибли, но... зато из тех мест улетели все птицы.

Появлялись сведения о гибели лисиц, белок, зайцев...

Год за годом все более волнующими стали наблюдения исследователей.

Химические яды оказались резвыми путешественниками. Они проникали повсюду. Их находили в почве и в морской воде, в телах крабов и рыб, в креветках и морских водорослях, в печени совы и жире тюленя, в желудке ястреба и в теле пингвина — жителей далекой Антарктиды.

Оказалось, что яды эти обладают способностью накапливаться в растениях, которые служат кормом жи-

вотным. И даже проникать вместе с пищей в кровь человека.

Как же пужно после всего этого относиться к химическим ядам? Может быть, все их выбросить? Запретить самое существование заводов, производящих эти вещества? Запретить химикам дальнейшие изобретения?

Нет. Остановить развитие науки невозможно да и не пужно. Но всякий, взявший химическое оружие в свои руки, должен уметь им пользоваться.

При неумелом применении яды приносят вред не одному человеку, а всей природе, всему человечеству.

А к работе с химическими ядами нередко допускались люди, совсем не подготовленные к этому ответственному делу, не знавшие законов хими-

ческой войны, не изучившие обстановки, в которой она будет вестись.

Природа существует многие миллионы лет. Есть в ней вековые связи, есть дружба, есть и неизбежная жестокость. Жук ест траву, жука клюет птица, хорек охотится на эту птицу... Все в природе связано одно с другим. И эти связи делают природу сильной, единой, могучей.

И если уж человек решается одолеть эту силу, он должен изучить природные связи во всех их тончайших деталях. Это касается и борьбы с вредителями растений. Ее можно вести многими путями: и используя враждебные отношения внутри самого мира насекомых, и очень осторожным, глубоко продуманным применением любых достижений современной науки.

О дружбе и вражде

Трое

В этом рассказе действуют люди, олени, лишайники. Место действия — Аляска. Посмотрите на карту Северной Америки, и вы увидите этот длинный и узкий полуостров. К юго-западу от него тянутся Алеутские острова. Они похожи на неровные большие и маленькие бусы, надетые на невидимую нить.

К их берегам когда-то приплывали отважные русские мореходы. Побывали здесь и англичане.

Теперь Аляска и Алеутские острова принадлежат Соединенным Штатам Америки.

В глубине полуострова растут хвойные леса. На побережье и в северной части — тундра.

Вот здесь, в тундре, и жили наши

герои: эскимосы, их верные друзья олени и скромное растение — лишайники.

Было время, когда белые люди не знали о существовании Аляски. И, паверное, в памяти эскимосов это время осталось самым счастливым.

Не потому, что белые люди были жестокими. Нет. Сюда приплывали разные. Одни рассказывали красивые сказки о добром боге, который живет высоко в небе, за облаками. Другие угощали эскимосов огненной жидкостью. От нее становилось жарко и весело. Дарили ароматный табак. Он так сладко дымился в трубках, что даже дети не отказывались втягивать в себя вкусный дым.

Кроме того, белые люди привезли пеструю материю. Ее очень полюбили женщины. Они повязывали себе го-

ловы, завертывали ребятишек и шили рубахи.

А за все это белые люди брали совсем немного — шкурку песца или бобра.

Эскимосам нравилось все, что дарили им белые люди. И в благодарность за это они на целые месяцы оставляли свое старинное дело — рыбный промысел — и уходили в глубь полуострова. Там ловили пушистых зверьков для «доброто» белого человека.

Иногда в придачу к пачке табаку и бутылке огненной воды «добрый» белый человек выкладывал перед счастливым эскимосом пилку стеклянных бус.

Вот было радости жепщинам и детям, когда отец приносил эти звенящие побрякушки!

Но мать их было пельзя. И пеструю материю не съешь. Рыбы ловили немало, но лучшая уходила в поселки белых людей.

Среди эскимосов пачался голод. Белые люди погрузили в самолет консервные банки, мешки с мукой и сбросили их над самыми отдаленными эскимосскими жилищами.

Но среди белых были и такие, что общались с местными жителями не только в местах сдачи пушнины. Они приезжали на собаках. Приплывали на лодках. И не раз, возвращаясь в свои красивые теплые дома, рассказывали, что обнаруживали рядом с неоткрытыми консервными банками человеческие трупы.

Эскимосы не знали, что делать с этими упавшими с неба жестянками.

Муку они съедали сухой. Начинались тяжелые желудочные болезни. Особенно много умирало детей.

Правительство США, которое к этому времени полностью владело Аляской, решило завезти эскимосам оленей.

Это произошло в конце прошлого века.

И вот из Чукотки привезли на Аляску тысячу двести оленей. Двести оленей прибыло из норвежской Лапландии. Их привели лапландские пастухи. Они взялись обучать эскимосов правильному ведению хозяйства.

И дело пошло на лад. Появилось оленье мясо.

На побережье Аляски люди перестали голодать. Оленье стадо летом паслось на сочных тундровых травах. А на зиму уходило к югу, где питалось лишайниками.

Стада росли. За тридцать лет завезенные полторы тысячи оленей дали большой приплод. Теперь их насчитывалось шестьсот тысяч.

Но с некоторых пор оленеводы заметили, что их стада не только не растут, а, напротив, резко убывают. За следующие двадцать лет от шестисот тысяч осталось всего двадцать пять тысяч.

В чем же дело?

Пришла пора вспомнить о третьем действующем лице нашего рассказа — о лишайнике. Это растение не похоже ни на какие другие.

Нетребовательное к условиям жизни, оно живет всюду. В жарких тропиках и на Крайнем Севере. Пищу может добывать себе из любой петляющей, твердой скалы. Не боится засухи. Иной раз становится таким хрупким, что ломается от прикосновения. Но как только получит хоть немного влаги, тотчас оживает.

Это одно из самых древних растений. Видимо, оно появилось еще в те далекие времена, когда наша планета была пустыня и не было на ней не только цветущих деревьев и трав, но даже почвы, пригодной для растений.

Лишайники селились на твердых

камнях. Они выделяли кислоту, которая растворяла камни, и сами себе подготавливали почву, из которой потом брали питательные вещества.

Но самое интересное, что в лишайнике соединились два растения: водоросль и гриб.

Вот где пример неразрывной дружбы двух живых существ! Гриб добывает воду и пищу из земли. Водоросль добывает углекислый газ из воздуха. Эти два растения так вросли друг в друга, что разделить их — значит погубить. Один без другого существовать не может. Есть у этого сложно устроенного растения еще одна особенность. Оно растет очень медленно.

На Аляске же с ним произошло вот что. Размножившиеся стада оленей за короткий срок съели десятками лет создававшиеся лишайники. Возвращаясь каждую зиму на все те же самые места, олени находили оголенную землю. Они бродили по ней, рыли ее копытами, слабели от голода и погибали.

Где-то в глубине мерзлой тундровой почвы таились росточки будущих лишайников. Но ждать их появления надо было очень долго. Так распался тройственный союз — человека, оленя и лишайника.

Гибель лишайника привела к смерти оленя. А вслед за этим и человек пострадал.

Изгнать «дармоедов»!

Однажды африканская акация объявила протест против жирафов. Ей надоело! Эти животные не дают акации расти. Вытянув свои длинные шеи, они обгладывают всю листву. Долго ли это будет продолжаться?

Жалоба африканских акаций дошла до сибирских сосновых лесов. И оказалось, что у молодых сосенок

тоже есть жалобы. Но, конечно, не на жирафов. Они на севере не живут. Сосны жаловались на лосей и оленей. И осина присоединила свой голос. Очень уж звери вредят деревьям. Обедают зелень, подгрызают корни и стволы.

А вслед за соснами и осинами заговорили и другие растения. Одни жаловались на птиц. Вот маленькая кедровка. А знаете, на что она способна? В ее зоб за один завтрак попадает две сотни кедровых орешков.

Другие — на лугового мотылька. Маленькая самка лугового мотылька дает потомство, способное съесть за лето столько зелени, что ее хватило бы на целый год трем коровам.

Американские деревья рассказали о своих злейших врагах — муравьях-листорезах. У них челюсти похожи на пожницы. Всю жизнь они только тем и заняты, что режут челюстями свежие листья и уносят их к себе в гнезда. Если на лес напало войско листорезов, тут уж спасения нет! В короткий срок они способны оголить сотни деревьев.

Но самое странное, что срезанные листья вовсе не идут в пищу муравьям. Они измельчают зеленую листву в кашу и на ней разводят... грибные плантации! Вот этими-то грибами и питаются.

«Сколько же их кормится за наш счет! — воскликнули растения. — Они летают и ползают, жужжат, стрекочут, прогрызают ходы в крепких, вековых стволах, насутся на каждой лесной ягоде, заселяют своим потомством любую травинку».

Изгнать «дармоедов»!..

Осуществить свое желание им не удалось. И жуки, и лоси, и птицы, и зловредные муравьи-листорезы продолжали жить там, где родились, продолжали плодиться и поедать привычную пищу.

Но попробуем вообразить Землю без единого зверя, без бабочек и птиц, без мух, червей, бобров. Только растения!.. Одни кусты, травы, деревья.

— Ну как? Хорошо вам теперь? — спросим мы их. — Никто не стрекочет и не ревет, не ползает и не обгрызает листву... Тишина и покой воцарились на Земле... Но почему так грустны деревья? Почему поникли листья и сыплются с веток?

Растения не смогут ответить на эти вопросы. Им не до беседы. Они умирают. Они на краю гибели...

Можно пригласить сто ученых и даже тысячу, и все они, глядя на заболевшие растения, скажут одно и то же: бедняги голодают.

Спасти их могут только изгнанные ими «дармоеды»: звери и насекомые, птицы и подземные кроты, летающие и ползающие жители полей и болот, тундры и тайги, джунглей и пустынь.

Все они действительно питаются за счет растений... Едят плоды, ягоды, корни, траву. Случается, что иной раз уничтожают целые деревья, подрывают стволы, объедают листву. В природе не без этого...

Но все же называть их дармоедами — верх несправедливости!

Нет! Нет! Нет! Они — жуки и рыбы, бабочки и мыши, лоси и кролики, жирафы и змеи — с таким же правом могут сказать, что они главные кормильцы всех растений на Земле.

Разница лишь в том, что обглоданные жирафом ветви акации всем видны, так же как изъеденная жуком кора дуба. А пища, которую дают растениям бегающие, ползающие и летающие живые существа, невидима.

Да. Она невидима. И все же она существует, и нам нет нужды спра-

шивать у ученых, как она называется. Даже младшие школьники знают, что это — углекислый газ, воздушная пища, не имеющая ни запаха, ни цвета, ни вкуса. Ее можно подержать в руках, только если заморозить: получится дымящийся лед.

Но растения углекислый газ нужен не в замороженном виде. А именно в том виде и состоянии, каким он выдыхается миллиардами живых существ, населяющих землю.

Для нас, людей, и животных — это отброс. Для зеленых листьев — необходимейшая пища. Они жадно ее впитывают. Где-то там, в тайных глубинах листьев, углекислый газ встречается с водой, пришедшей из корней. И в конце концов эти два вещества родят третье, на них не похожее: сахар.

Не знаю, как кого, но меня всякий раз снова волнует мысль о том, что в скрытой работе листьев идет превращение неживого углекислого газа и неживой воды в частички материала, из которого потом будут построены живые плоды, корни, стволы. И все это послужит пищей животным. И они за счет этой пищи будут расти... Из младенцев превращаться во взрослых.

Нет! Как хотите, а это настоящее чудо! Без грохота станков, без яркого пламени работают зеленые заводы-растения.

А дело у них ответственное! Между атомами углекислого газа есть своя связь. Так же как между атомами воды. Ее надо разрушить. Вода состоит из водорода и кислорода. Два атома водорода так накрепко сцеплены с одним атомом кислорода, что в лабораториях ученых разрушить эту связь удается только сильным электрическим током.

В зеленых листьях такого тока нет.

Энергию для работы растением дает солнце. Маленькие хлорофилловые зернышки, которыми наполнены листья растений, умеют вбирать в себя солнечную энергию. Она-то и помогает разрывать вековечные связи атомов и воды и углекислого газа.

А когда старые связи разрушаются, атомы по-новому соединяются друг с другом. Но теперь уж совсем в других комбинациях. В листьях, где проходила вся эта работа, не найдешь больше ни углекислого газа, ни воды. Здесь теперь новые вещества — сахар, крахмал. А так как после перестройки осталась неиспользованная часть атомов кислорода, они свободно выпариваются из листа. Их вдыхают животные, птицы, люди.

Ученые утверждают, что в те далекие времена, когда на земле не было растений и вся она выглядела голой каменной пустыней, не было в воздухе и кислорода. Появись на ней каким-нибудь чудом зверь или птица, они тотчас погибли бы.

Значит, растения правы?! Животные не только питаются за счет растений, но и дышать могут благодаря работе зеленых листьев.

Да, это так. Но и животные не остаются в долгу. Они питают растения не только углекислым газом. Трупы погибших живых существ также становятся пищей растения. Над их переработкой трудятся армии микробов, превращая их в тлен, в частички почвы.

А о незаменимой работе пчел, шмелей, опыляющих растения, знает каждый. Без них многие цветы и травы давно бы вымерли.

Помните, химическим ядом уничтожили пчел, и клевер не уродился. Произошло то, что могло бы случиться с цепочкой, из которой вырвали одно звено. Цепочка распадается.

А в природе все живые существа действительно связаны, как звенья длинной цепи. Звенья эти разной величины. Но все они — от самой крошечной, невидимой бактерии до слона или тысячалетнего дуба — важны и необходимы.

Ни одно из этих звеньев нельзя сильно вырвать, чтобы не нарушить целостности всей цепи.

Их рождение и смерть регулирует сама природа. Их дружба и их вражда, взаимное уничтожение и взаимная помощь существуют рядом.

Акация может жаловаться на жирафа, а сосна — на лося. Их жалобы справедливы. Но это не значит, что царство зверей, лягушек, бабочек, всех тех, кто бегают, летает, прыгает и ползает, только враждебно неподвижному и безмолвному царству зелени.

Голоса трав

Ну а в самом царстве зелени тоже есть, наверное, своя дружба, своя вражда?

Давайте спросим об этом у полевых трав.

До чего же они все разные! У одних стебель тошкый, прямо-таки просвечивает насквозь, и листья мелко-мелко изрезанные, как прозрачное кружево. У других и стебель мясистый, и листья плотные, шершавые. Разломишь такой лист, и на пальцы потечет молоко. Горькое-горькое... Лучше при этом не облизывать пальцы. Ничем потом не заешь горечи. Даже сладким клевером.

А какой запах от трав!.. Особенно в полдень. Если долго лежать на траве с закрытыми глазами, травяной аромат напыляется волнами. Он касается лба, щек, забирается в ноздри, в рот. А ты дышишь, дышишь, не открывая глаз. И кажется, будто тело твое стало невесомым. Волны подни-



мают тебя и несут над лугом. Вокруг все тихо, и ни о чем плохом думать не хочется.

А можно еще так. Прильни ухом к пахучей земле — услышишь музыку трав. Дудят маленькие невидимые дудочки. Пиликают невидимые скрипки. Иногда что-то вдруг застрекочет или захлопает, заскрипит или жалобно завоет. Не подумай, что это голоса трав. На невидимых дудочках и флейтах, скрипках и виолончелях играют тысячи крошечных жучков. Они живут под каждой травинкой и нередко устраивают совместные концерты.

Но у трав тоже есть голоса, только они тайные. Услышать их трудно. Без помощи людей, обученных понимать язык трав, не обойтись.

А кто эти люди? Конечно, ученые. Есть среди них такие, что всю жизнь изучают одни только травы. Выращивают каждую отдельно или в компании с другими. Наблюдают за ними, прислушиваются к их голосам.

Один мой знакомый ученый знает много травяных тайн. От него я узнала, например, про травку, которую никогда не любила. Очень уж она противная! Пожущь ее, и во рту становится так горько и горячо, как после перца. А потом живот начинает болеть. Называется она очиток едкий. Невзрачная травка, с маленьким желтым цветком.

Оказывается, «противный» очиток водит дружбу с овсяницей луговой. Эту траву многие знают. У нее длинные узкие листья, метелка с колосками. Овсяница — хороший корм для коров. Они любят ее и свежую, зеленую, и засушенную.

Растет она на лугах, в рощах, на полянах. И если рядом с ней вырастет очиток едкий, у овсяницы появляются больше побегов, крепнут корни, улучшаются семена.

Вот какая от него овсянице польза. Хоть он и противный, едкий, но она, видимо, к нему расположена.

Но зато другая кормовая трава — тимофеевка луговая — наверняка ничего хорошего о нем не сказала бы. Соседство с очитком едким угнетает ее: у нее перестают расти корни.

А какая уж жизнь для растения, если корни ослабнут? Как станешь добывать питательные соки из земли?..

Выходит, у каждой травинки свой вкус. То, что мило овсянице, не годится тимофеевке.

Ученые убедились в этом и на других примерах. Есть трава под названием цмин песчаный. Тимофеевка, живя рядом с ним, отращивает сильные побеги, мощные корни.

А овсянице цмин песчаный мешает.

Но кое в чем вкусы этих кормовых трав сходятся. Обе они не выносят соседства горькой полыни. Она так на них плохо действует, что они готовы умереть, лишь бы не жить в таком неприятном соседстве. Корни у обеих перестают расти, семена не созревают...

...Присмотритесь к роще, где по соседству друг с другом растут березы и ясени. Здесь деревья так превосходно выглядят, так здоровы и зелены, точно слышат сообщать о своем счастливом, дружном существовании.

Лесоводы давно знают об этой симпатии березы и ясени.

А вот с буком у ясени дружбы нет. Не любят друг друга дуб и грецкий орех. А сосна и ольха — старые приятели. Хорошо относится сосна к лиственнице.

Есть дерево по имени ива-бредина. Ее миролюбивый характер по вкусу разным деревьям: и буку, и дубу, и ели. А сама ива-бредина больше все-

го расположена к своей родственнице иве пепельной.

Примеры дружбы известны и между огородными растениями.

Бобы любят расти вместе с морковью и цветной капустой.

Хорошо относятся к соседству с морковью салат, кустовая фасоль, лук-порей.

Рано созревающие сорта картофеля дружат с поздними сортами капусты. А ранние сорта капусты предпочитают общество томатов. Томаты и кустовая фасоль хорошо влияют на сельдерей.

Сахарная свекла любит соседство пикория. Ячмень задерживает рост клевера.

Цветы

На большой клумбе цвели розы. Алые, белые, темно-красные, цвета коралла, желтые. Другую клумбу занимали лилии.

В цветник смотрело окно. Однажды хозяин цветника решил, что розам стало тесно. Он выкопал самый слабый куст и пересадил его под окно. Он оглядел свою работу и остался ею не очень доволен. Показалось ему, что чего-то еще не хватает.

Тогда он на клумбе с лилиями выбрал одну из тех, которые называют царскими — с большими белыми цветами, — и ее тоже пересадил под окно.

Лето выдалось ласковос. По почам шли теплые дожди. Утрами приходило умытое доброе солнце. Цветы радовались ему и росли на диво.

Аромат от них был такой, что стоило вдохнуть его, как жизнь начинала казаться прекрасной и забывались всякие мелкие обиды и невзгоды.

Особенной красотой отличался пересаженный розовый куст. Цветы на нем были нежно-белые, с прозрач-

ными лепестками. Бутоны распускались не спеша, и выросло их так много, что весь куст казался усыпанным снегом.

— Может быть, это особый сорт? — спрашивали соседи, приходившие полюбоваться цветником.

— Нет, — отвечал хозяин, — это все один сорт...

Он показывал на такие же белые розы, распустившиеся на прежней клумбе.

Такие, да не совсем! И цветок мельче, и окраска не такая сияюще-белая.

Удивительно, что и царская лилия, пересаженная под окно, выглядела несравненно красивее всех тех, рядом с которыми она росла прежде. Теперь она была прекрасна, как сказочная принцесса.

Хозяин и его гости обсуждали причины такого превращения.

— Наверное, это произошло потому, — говорили они, — что на новом месте и розовому кусту и лилии просторнее, ничьи посторонние корни не мешают им добывать пищу из земли.

Может быть, они отчасти были правы. Но главное — не в том... Сидя почью у открытого окна, можно было слышать какие-то вздохи, шепот.

«Дорогая! — шептал Розовый Куст. — Ты здесь... рядом... И как радуется тебе мое дыхание...»

«Спасибо и тебе, дружок... — отвечала тихим голосом Царская Лилия. — Разве без тебя я могла бы так похорошеть...»

В комнату принесли большущий букет сирени. Ни в одну вазу он не входил. Тогда хозяйка разделила его на несколько частей, поставила букеты на стол, подоконник, книжную полку. Комната сразу ожила. Так в ней стало свежо, весело!

А самая пушистая ветка сирени

пристроилась в стакане с ландышами. Их сорвали вчера в лесу. Они были нежные, скромные, похожие на крохотные, светящиеся колокольчики. Хозяйка подумала, что на сиреневом фоне ландыши будут выглядеть еще красивее. Сменила воду в стакане, расположила цветы так, чтоб и ветке сирени и ландышу свободно дышалось. Букет получился волшебный! Пожалуй, самый нарядный.

Но наутро пришлось огорчиться. Что стало с бедной сиреневой веткой! Ее розовые кисти побурели, сморщились...

Вся остальная сирень, размещенная в вазах, оставалась по-прежнему прекрасной.

В чем же дело?

На этот вопрос увядшая ветка ответила так тихо, что никто не слышал ее жалобного шепота.

«Меня погубил ландыш-ш, ландыш-ш...» — прошептала она.

«Клянусь чесноком!»

Если бы можно было разговаривать с цветами, задавать им вопросы и выслушивать их ответы, то герань, наверное, высказала бы обиду на людей.

Этот комнатный пахучий цветок темно-розового или ярко-красного цвета почему-то с некоторых пор перестали выращивать. Его можно теперь увидеть лишь в дальних деревнях, где живы пока обычаи старины. Там горшки с геранью украшают окна.

Горожане же давно осмеяли и изгнали этот цветок из своих квартир и придумали для него много обидных, презрительных слов: «мещанство», «бескультуре»...

А вот недавно врачи заинтересовались геранью. И что же оказалось?

Этот цветок не случайно был излюбленным украшением комнат. Его запах излечивает головную боль, помогает людям, страдающим бессонницей. Теперь герань выращивают в саниках и применяют как одно из прекрасных лечебных средств.

Выходит, что наши предки, еще не умея пропикнуть в тайны явления, умели все же разумно им пользоваться.

Знали наши предки и способы дезинфекции.

Зажегшую смесь трав заносили в помещение больного. Их запахи должны были изгнать злой дух болезни, поселившийся в доме. При этом произносились колдовские заклинания.

Заклинания нам, конечно, ни к чему. А разобраться, как травы влияют на разные болезни, стоит.

Врачи, например, заметили, что ребятишки, болеющие коклюшем, чувствуют себя лучше, если в комнате, где они спят, внести букеты багульника.

Известны целебные свойства лука. Русская поговорка гласит: «Лук — от семи недуг».

А египтяне еще пятьсот лет назад придавали чесноку такое значение, что слова, принадлежавшие высшей клятве, были: «Клянусь чесноком!»

Василек, Василек...

Прекрасный голубой цветок! Он красив и на поле, меж зреющих колосьев пшеницы, и в веселых летних букетах, и в венках, которые так любят сплетать девочки. Об этом цветке сложены песни, стихи.

Но заглянем в справочник, где описываются травы и цветы. Около слова «василек» мы найдем обязательно другое слово: «сорняк».

Сорняк! Очень обидное для травы

пазвание. Оно обозначает, что трава вредная. От нее надо избавляться как можно тщательнее. Вредит она главным образом полезным, культурным растениям, среди которых заведется. Забирает себе питательные вещества из почвы, высушивает почву, снижает урожай.

Об этих отвратительных свойствах сорняков написано много ученых трудов.

Но вот ученые заинтересовались сорняком по имени пырей.

Пырей на редкость живучая трава. Стоит одному маленькому кусочку пырейного корневища попасть в почву, как вырастает новое растение — большое, мощное, легко разрастающееся во все стороны.

Пырей не боится никаких болезней. Мирится с любой почвой. Легко переносит засуху и морозы. В общем, стойкая, интересная трава.

«Нельзя ли скрестить пырей с пшеницей? — подумал советский ученый Н. В. Цицин.— Не получим ли мы новый сорт растения? Хорошо, если бы этот новый сорт унаследовал от пырея его жизнестойкость, а от пшеницы — качество зерна».

Такие опыты проводятся на полях нашей страны уже много лет. И не только у нас. Пырей с пшеницей скрещивают в Канаде, во Франции, в Америке, Венгрии, Румынии, Швеции, Японии. И учеными-полеводцами уже получены новые сорта пшеницы, более устойчивые к холоду, к засухе и болезням.

Можно ли после этого говорить о пырее как о вредителе? Конечно, нет!

Других ученых заинтересовало, как соседство пырея действует на овес. Тут уж речь идет не о скрещивании для получения новых сортов, а просто о том, враждуют ли овес и пырей между собой.

До сих пор считалось, что пырей,

растущий на одном поле с овсом, мешает ему.

— Не может быть и речи о том, что пырей наносит вред овсу,— сказали ученые,— наоборот, урожай овса даже прибавляется от соседства с пыреем.

Возможно, что другие исследователи проверят опыт с пыреем и овсом и скажут о них что-либо другое. Но с некоторых пор многие ученые считают, что со словом «сорняк» надо обращаться осторожнее.

Есть даже предложение заменить это обидное название другим: «полевые травы». Потому что совсем не все травы, названные сорняками, вредят посевам.

Иные из этих сорняков оказывают даже поддержку своим культурным соседям.

Вот как, оказывается, все непросто... Чтоб определить точно, с кем та или иная трава дружит, а для кого она вредитель, надо очень-очень внимательно ее изучать. Иначе недолго и ошибиться.

Именно такую ошибку допустили с васильком.

Вообще-то давно не хотелось верить, что нежный василек имеет только обманчивую внешность, а по сути дела вредит пшенице! Но ничего не поделаешь! Написано в справочнике «сорняк», значит, так оно и есть!

Но правда все равно берет верх! За последние годы в науке раздалось немало голосов в защиту василька.

— Никакой он не вредитель! — говорят ученые.— Посмотрите внимательнее! Василек помогает пшенице быстрее расти, улучшает качество ее зерен...

Как он это делает? Какие его вещества влияют на развитие пшеницы?

Ответы на эти вопросы ищут растениеводы, химики.

И, конечно, найдут.

А пока приятно уже и то, что наш любимый василек освободился от позорной клички «сорняк».



Что обо всем этом

думают ученые

Когда мы говорим о вражде между волком и зайцем, то здесь все ясно. Волк сильный, у него острые клыки. Он побеждает зайца. Птица, быстрая в полете, ловкая, гораздо более ловкая, чем жучок, легко побеждает его.

Звери, птицы, насекомые хорошо вооружены острыми зубами, когтями, хищными клювами, длинными щупальцами или крыльями, погами, которые помогают им удрать от врага или приблизиться к другу. Наконец, голосом, способным призвать на помощь друга, испугать врага.

Попаютен нам и союз троих: человека, животного и растения. Погиб лишайник — элени лишились пицци. Погибли олени — человек лишился пицци.

Но сами растения... безмолвные, на всю жизнь прикованные к одному месту. Каким оружием действуют они? Как они могут влиять друг на друга, помогать один другому или смертельно враждовать?

Тут нам надо вспомнить, что не только эта сторона жизни растения скрыта от нас. Ведь и все остальное — питание растения, его вкусы, привычки — всего этого не видно, все это проходит внутри растения, и лишь очень внимательное изучение помогает понять, как живет та или иная травка, тот или иной цветок.

Поэтому, дорогие читатели, будьте очень внимательными. Разговор пойдет о вещах невидимых, но уже хорошо известных ученым.

Есть такое научное слово — «фитонциды». Оно составлено из двух греческих слов: «фито» — растение, «цидо» — убиваю.

Ввел его в науку русский ученый Борис Петрович Токин.

Фитонцидами назвал он никому тогда не известные вещества, которые, по утверждению Бориса Петровича, выделяются из растений.

Он, как и многие другие ученые, давно обнаружил, что растения не только забирают из воздуха углекислый газ, а из земли воду с растворенными в ней солями.

Растения способны «отдавать» в воздух и почву самые различные вещества.

«Они невидимы. Но роль их в природе очень велика!» — так утверждал Борис Петрович, будучи еще совсем молодым ученым. У него появились последователи.

Хотя находились и сомневающиеся. Они посмеивались над увлеченным непонятными фитонцидами.

«Нечего мудрить, — говорили они, — растения живут по давно выясненному закону... Они соревнуются между собой, добывая корнями влагу и пищу из земли... Тянутся ветвями вверх за солнечным светом... Те растения, которые успешнее определяют эту работу, побеждают... Другие, менее приспособленные, гибнут. И все! Какие еще там фитонциды...»

Однако, чем больше велось наблюдений над растениями и в нашей

стране и во многих других, становится совершенно ясно: не все в их жизни объясняется борьбой за свет и пищу.

Ученые нашли много остроумных способов извлекать из растений летучие, невидимые фитонциды. Их умеют даже взвешивать.

Выяснили, что выделяются они в огромных количествах. С одного гектара лиственного леса за сутки в воздух попадает около двух килограммов фитонцидов. С гектара соснового леса — пять килограммов. А с гектара можжевельного — тридцать килограммов. Но самое удивительное, что фитонциды способны на расстоянии убивать микробов.

Высчитано, что тридцатью килограммами фитонцидов можно уничтожить все микробное население большого города. Вот какие интересные и могучие вещества!

Ничего этого еще совсем недавно никто не знал. Но о том, что людям с ослабленными легкими полезно жить в лесу, о том, что лесной воздух освежает, радует, бодрит, знает каждый. Не подозревая о существовании фитонцидов, мы не раз в жизни испытывали на себе их влияние.

Но не только лесные фитонциды обладают большой силой воздействия.

Чеснок, лук, листья черной смородины, листья апельсинового дерева, плоды черемухи да и многие другие растения выделяют фитонциды, способные на расстоянии убивать микробов.

А листья вечнозеленого дерева лавровишни своими фитонцидами умертвляют крысу.

Все эти растения имеют запах. Но не надо думать, что запах цветов и фитонциды — это одно и то же.

Цветы, травы, листья пахнут потому, что на их поверхности имеются железки, как бы маленькие кладо-

вулки, наполненные пахучими маслами. Их называют эфирными. Они, как и фитонциды, летучие, легко выделяются в воздух. Горячим паром их можно извлечь из цветов. Из роз — розовое масло. Из лаванды — лавандовое. При этом цветок, конечно, разрушается.

Можно поступить и иначе. С какого-нибудь душистого листа (например, черной смородины) острой деревянной иглой удаляют все железки с эфирным маслом. Затем лист протирают. Он больше не пахнет. Но по-прежнему будет на расстоянии убивать микробов. Потому что фитонциды его продолжают выделяться.

Запахи играют огромную роль в жизни природы. Запахи растений привлекают или отпугивают пчел и шмелей, ос, птиц, лесных зверей.

Даже собаки по запаху различают травы ядовитые и целебные.

Эфирные масла, как и фитонциды, способны уничтожать микробов. И все же это две различные группы веществ. У них различный химический состав.

Растение — словно мощный завод, вырабатывающий разнообразную продукцию. Тут и витамины, и эфирные масла, и фитонциды. Одни из них действуют на человека или животное, только если их принять внутрь. Скажем, поел черную смородину — и получил порцию витаминов.

Другие — эфирные масла — действуют на расстоянии своим ароматом.

А третьи, фитонциды, тоже летучие и так же, как и пахучие масла, выделяются растениями в воздух, но сами по себе не имеют ни запаха, ни вкуса.

Однако значение их в природе огромно и еще не до конца изучено. Их обнаруживают теперь решительно во всех растениях. И нет ничего уди-

вительного в том, что фитонциды одного растения влияют на жизнь и развитие другого. Ведь растения — живые существа! И положение их в природе нелегкое.

Тимофеевка или розовый куст не могут, подобно зайцу, убежать от неприятного соседа; подобно пчеле, улететь в другую сторону или, наоборот, приблизиться к своему другу.

Они вынуждены весь век прожить там, где держат их корни. Потому-то влияние фитонцидов растений друг на друга особенно заметно.

Вот, оказывается, как! И с этим приходится считаться даже при составлении букетов.

Вспомните, что произошло с сиреневой веткой. Она и ночи не прожила. Ее действительно погубил ландыш. Погубил своими фитонцидами, как лавровишня — крысу.

Теперь, если вам случится иметь одновременно ландыш и сирень, никогда не помещайте их в один сосуд. Не ставьте ландыши и с нарциссами.

Многие цветы не выносят соседства мака или резеды.

Сколько цветов — столько характеров. И прежде чем составить букет, надо знать, кто кому люб. Ну а уж если летучие фитонциды так действуют в букете, то нетрудно догадаться, какова их сила, пока растение еще не сорвано и живет в лесу, в поле, на садовой грядке.

Розовый куст и лилия оказались рядом. Это пошло на пользу обоим. Мы говорим: розовый куст и лилия — друзья.

Но не скажешь ведь, что полынь горькая по-дружески относится к тимофеевке или овсянице! Иначе как ненавистным врагом ее не назовешь. Хотя мы знаем, что и здесь действуют все те же летучие вещества — фитонциды. Так же как у очитка ед-

кого. Но этот более разборчив. Он почему-то одной траве помогает, другую доводит до гибели.

Чем это объяснить? Почему розовому кусту нужны фитонциды лилии, а ей, лилии, — фитонциды роз? Что есть такого в фитонцидах резеды, что она становится ненавистной другим цветам?

На эти и еще на многие вопросы ищут ответы те, кто умеет слушать голоса трав и цветов. Над этим трудятся тысячи ученых: биологи, ботаники, физиологи растений, химики.

Но растения — народ не болтливый. Выведать секреты их взаимоотношений не так-то просто. Вот почему между учеными иногда возникают разногласия.

Возьмем, к примеру, дружбу моркови и лука-порея. Она доказана многими опытами и наблюдениями. Но объясняют ее по-разному. Одни ученые считают, что фитонциды моркови хорошо влияют на рост лука-порея и, наоборот, лук-порея своими фитонцидами помогает моркови быстрее набираться сока и крепнуть.

— Нет, — говорят другие ученые, — тут дело сложнее: фитонциды моркови действуют не прямо на рост лука. Они убивают яички насекомого, которое вредит луку, — луковой моли. А фитонциды лука-порея убивают яички другого вредителя — морковной мухи. Вот какую помощь они оказывают друг другу. Освобожденные от вредных насекомых, растения лучше себя чувствуют и лучше растут.

То же самое говорят ученые о «дружбе» сельдерея и цветной капусты. Будто бы сельдерей своими фитонцидами спасает капусту от налета особого насекомого — капустной белянки.

А «любовь» сахарной свеклы к цикорию объясняют тем, что фитонци-

ды цикория уничтожают червей в почве.

Вероятно, все эти утверждения ученых будут еще не раз проверяться, оспариваться и вновь проверяться.

Изучение фитонцидов — дело сложное и молодое. Однако учеными уже немало сделано. Им известны химические составы некоторых фитонцидов. Спелое яблоко, например, выделяет газ этилен. А горький мишдал — синильную кислоту.

Химики давно знают, что синильная кислота — сильнейший яд. Он способен мгновенно убить человека и любое живое существо.

А газ этилен раздражает клетки растений, как бы торопит их. Он может «разбудить» зимой спящую ветку сирени и приказать ей: «Скорей, скорей развивайся!» И она, не дожидаясь весны, зацветет.

Но и тут все не так просто. Многое зависит от количества фитонцидов.

В одной лаборатории проделали такой опыт. Несколько спелых яблок поместили под стеклянный колпак. Туда же поставили банку с веткой каштана. Для контроля в других банках также находились каштановые ветки. Но они стояли в стороне, так что никакие посторонние фитонциды на них не могли действовать.

Что же произошло? На каштановую ветку, которая находилась под колпаком, повлиял этилен, выделяемый яблоками. Почки ее набухли и начали распускаться уже через сутки. За это время почки контрольных веток почти совсем не изменились.

Если бы исследователи поторопились сделать из этого опыта вывод, они могли бы сказать:

— Смотрите! Фитонцид яблока — газ этилен — ускоряет развитие почек каштана.

И это было бы правдой. Но не полной.

И представьте! В опыте с каштановыми ветками так и случилось.

Его не прекратили. И тут произошло следующее. Почки на контрольных ветках, те, которые не обрабатывались этиленом, спокойно распустились. А на той, что находилась вместе с яблоками под колпаком, остались недоразвитыми. Видимо, подстрекаемая фитонцидами яблочка каштановая ветка в первые двадцать четыре часа поспешила. Но когда яблоки выделили слишком много этилена, развитие ее затормозилось.

На этом примере можно понять, какие трудности преодолевают ученые, исследующие свойства фитонцидов. Оказывается, мало знать их действие. Даже изучение их химического состава не все о них может рассказать. Надо еще выяснить, какие количества фитонцидов как влияют на то или иное растение.

Это немного похоже на отношение человеческого организма к лекарствам.

Одно и то же лекарство одновременно и целебно и ядовито. Все зависит от того, сколько его принять.

У современных ученых, занятых наблюдением за растениями, за их взаимоотношениями, за их влиянием на другие живые существа, есть прекрасные союзники и помощники: микроскопы, рентгеновские аппараты, радиолокаторы. С их помощью удается вскрывать самые тайные, самые загадочные явления природы.

Но еще задолго до того, как возникла наука, люди очень много знали об окружающей их природе.

Еще первобытные наши предки собирали плоды и орехи, выкапывали корни, клубни, луковицы. Все это шло им в пищу.

Они умели отличать ядовитые растения от съедобных, знали целебное действие трав.

Позднее связь растений с жизнью человека окрепла еще сильнее. Люди наблюдали, как семена падают на землю и дают ростки, как вырастают злаки и плодовые деревья.

И кто-то из них пришел к великодушнейшей мысли: собрать семена и самому посеять, самому вырастить необходимое злаковое растение или дерево со съедобными плодами.

Этот «кто-то» был, конечно, одним из первых человеческих гениев, так же как тот, кто открыл огонь.

Появление огня сделало человека независимым от погоды. Он зажигал костер в своей пещере и переживал здесь ненастную погоду.

Первые земледельцы из вечно кочующих превращались в более оседлых. Ведь посевы требовали ухода. Куда от них уйдешь!

А живя долго в одних и тех же местах, человек присматривался к травам, цветам, деревьям, знакомился с ними. Иные из них делались его друзьями. Другие — врагами. Человек разговаривал с этими друзьями и врагами, давал им имена, обращался к ним за помощью, придумывал всякие заклинания, даже приносил им жертвы, лишь бы расположить к себе, приручить, заставить их служить себе.

И многое из того, что узнали о природе в прошлых веках, немалую пользу может припести современной науке.

Даже легенды, поверья, поговорки, старинные обычаи разных народов рассказывают много интересного.

Возьмем, к примеру, старинный русский обычай париться в бане березовыми вениками. Горожанам XX века он может показаться смешным и бессмысленным. Голый человек, окруженный густым горячим паром, хлещет свое покрасневшее тело веничком.

Забавно? Да, пожалуй! Но давайте подумаем, разберемся.

Наши предки, как и мы, испытывали потребность освежить кожу горячей водой. Мы пользуемся губками, щетками. Им же для этой цели служили листья, травы. Можно сказать с уверенностью, что они перепробовали десятки растений, пока не почувствовали, что пахучие листья березы особенно приятны.

«Наверное, в березовых ветках живут добрые духи,— думали наши предки,— они придают бодрость, лечат недуги...»

Теперь мы знаем о фитонцидах, которые выделяются растениями, и в том числе березами. Ведь эти удивительные вещества убивают микробов.

Ничего не зная ни о фитонцидах, ни о микробах, наши предки просто чувствовали пользу от употребления березовых веток. Фитонциды березовых листьев пропикали в открытые поры кожи и делали свое целебное дело.

Много раз проверенный опыт превратился в обычай.

Он и сейчас еще жив, этот обычай!

Те, кто бывали в дальних деревеньках, ну хоть на Урале, знают, что в любой избе, где хозяйкой окажется старушка, приезжему обязательно предложат попариться в бане и припресут на выбор разные веники: березовые, полынные, вересковые и... даже крапивные.

При этом хозяйка расскажет, от каких болезней какими из этих веников она лечится...

Еще не все ясно в науке о фитонцидах, действии которых объясняют дружбу и вражду между растениями. Но все новые и новые загадки волнуют ученых.

Как «догадывается» цветок подсолнечника, что ему надо поворачивать-

ся лицом к солнцу? Почему эвкалиптовое дерево «предпочитает» держать свои листья ребром к солнцу? Каким образом усик вьющегося гороха «узнает», что ему следует уцепиться за какую-нибудь опору и так расти?

Растения чувствительны не только к свету, теплу, химическому составу воды, воздуха, почвы.

Лет тридцать назад во многих журналах можно было прочитать об интересных опытах индийского ученого Бозе. Рассказывалось о том, что Бозе — большой любитель скрипичной музыки — устраивал в своей лаборатории концерты. И что растения, которые росли здесь, различным образом реагировали на эти концерты.

Большинство людей науки с недоверием отнеслись к сообщению о «музыкальном чутье» растений. Но вот спустя много лет, в 1954 году, на Международном ботаническом конгрессе в Париже вновь возник этот вопрос.

У Бозе оказались последователи — два индийских ученых.

Они доложили конгрессу о своих опытах над стыдливой мимозой. «Чувствительное» растение лучше других «умело» слушать музыку. Была составлена особая программа концерта. Каждое утро мимозу укладывали мелодичными звуками старинных индийских напевов.

И вот чудо! Мимоза, «слушавшая» музыку, выросла в полтора раза выше тех мимоз, которые не допускались на концерты.

«Музыкальность» растений — одна из загадок, какие науке еще предстоит решать. А их, этих загадок, очень много!

Один молодой ученый изучал жизнь картофельного куста. С помощью особых приспособлений он наблюдал, как растение забирает солнечную энергию, сколько углекислого газа

поступает в его листья, как оно растет и развивается.

Однажды с кустом случилась беда. На нем исчезли почти все листья. Может быть, их оборвал ветер? А может быть, коза объела? Не будем доискиваться причины. Нам важно знать, что на кусте осталось всего два листочка.

Растение приуныло. Ему бы еще жить да жить. Копить в темноте плотные розоватые клубни. Но ведь для этого нужен крахмал! А всякий школьник знает, что крахмал образуется из углекислого газа, добываемого листьями в соединении с водой, которую доставляют корни. А теперь? Как оно будет жить? Но каково было удивление молодого ученого, когда через несколько дней он увидел, что растение не погибает.

А приборы показали, что два оставшихся листочка взяли на себя всю заботу о кусте.

Какая же сила заставила листья усиленно работать? Как почувствовали они, что должны вести себя соотвествующим образом, иначе придет гибель всему кусту?

Не до конца понятна история картофельного куста, где два труженика-листочка спасли весь куст от голодной смерти.

И хотя мы знаем, что у растений нет ни нервной системы, ни мозга, нас восхищает его точное, как будто «умное» поведение.

Ученые ищут разгадку этого «ума».

Внимательно изучая природу, ученые всюду сталкиваются с подобными явлениями. И вновь и вновь убеждаются в том, что природа умеет сама себя регулировать.

Эта способность к саморегулированию есть в каждом живом существе. Картофельный куст, попав в беду, сам отрегулировал работу и взаимоотношения своих органов.

И сохранил этим свою жизнь.
А разве такое не случается с человеком? Иная болезнь проходит сама по себе, без помощи лекарств, без

вмешательства врачей. Словно тело больного призвало на помощь какие-то дремлющие внутренние силы. И они изгнали болезнь.

Цветущим садом станет вся Земля

Цветущим садом станет вся Земля.
И все растения страны переменят,
И пальма мира Север приоденет,
Украсит роза мерзлые поля.

Эти стихи написал Фридрих Энгельс. Он был не только одним из создателей нового учения о развитии человеческого общества. Он был и поэтом.

Им написано немало поэтических строк. Есть среди них шуточные, есть гневные, есть строки, полные надежды и веры в прекрасное будущее человечества.

Самые лучшие люди земли давно мечтали превратить ее в цветущий сад.

И немало трудились для этого.

В одном древнем египетском храме, выстроенном четыре тысячи лет назад, сохранилась такая картина: высокие, стройные юноши в полосатых набедренных повязках несут живые растения. Корни этих растений опущены в сосуды.

А старинные египетские папирусы рассказывают и об этих юношах, и о сосудах с растениями.

Уже в те далекие времена люди стремились перестроить окружающую их природу. Египтяне совершали экспедиции в соседние страны и привозили оттуда растения, каких не было на их земле.

Мы не знаем, какие из этих растений прижились, какие погибли, не приспособились к новым условиям. Но картина открывает нам одну из страниц жизни, показывает, что забо-

та о переселении растений началась тысячелетия назад.

Были времена в истории человечества, когда целые народы переходили на новые земли и уносили с собой семена привычных плодовых деревьев, хлебных злаков, цветов.

Растения, как и люди, приобретали новую родину. Конечно, это делалось не сразу. Многие человеческие поко-





Василий Васильевич Докучаев
(1846—1903).

ления возделывали подчас непокорную почву, боролись с засухой и морозами, наблюдали, как развивались переселенные деревья, как новая растительность вносила изменения в климат, как исчезала или накапливалась вода в почве.

Люди вели за собой в необжитые края не только зеленых друзей...

Прирученные собаки, козы, коровы, лошади, птицы — все это вместе с человеком расселялось по планете, изменяя ее облик.

И во все времена находились мудрые люди, стремившиеся не только взять от природы то, что она способна дать. Они старались улучшить ее. Искали способы превратить дикие сорта плодов в более съедобные, приручали животных, выводили новые породы, каких раньше не было.

Огромный опыт общения с природой накопило человечество. Наука

обобщает этот опыт и делает из него выводы. Целые армии ученых трудились и трудятся теперь, изучая природу и продолжая ее совершенствовать. О многих ученых прошлого и о наших современниках написаны хорошие книги. О других еще будут написаны.

Я назову вам лишь несколько имен. Может быть, вы заинтересуетесь ими и постараетесь из других книг узнать побольше об этих замечательных людях.

Слыхали ли вы имя Николая Ивановича Вавилова? У него героическая судьба ученого. Это был человек, изъездивший все континенты мира в поисках различных растений. Зачем он это делал? Просто из любопытства? От избытка времени?

Нет! Это был человек очень занятый, дороживший каждой минутой. Но он любил свою родину — Россию, Советский Союз. Он мечтал превратить ее в цветущий сад. Он хотел все лучшее, что есть в других странах, на других материках, привезти к нам и здесь выращивать. Николай Иванович умер. Но живы его бесчисленные ученики. Они не бросили дело, начатое их учителем.

А вот несколько слов о другом человеке.

Иван Николаевич Клингер, ученый-географ, совершил труднейшее путешествие. Он отправился в Египет, Китай, Индию, на остров Цейлон изучать «чайное дело».

Вы пьете чай каждый день, грузинский или краснодарский. Но какой бы вы ни пили, вряд ли вам приходит в голову мысль, что было время, когда в нашей стране не выращивали своего чая.

А что вы знаете о Каменной степи в нашей стране? Это была земля, обдуваемая всеми ветрами. Засухи из года в год уничтожали урожай на

полях. Теперь там выросли велико-
ленные леса. Они обогатили почву
влажгой, заслонили хлебные посевы от
жарких ветров.

Думаю, что имя создателя новой
природы Каменной степи вам знако-
мо: это один из видных ученых Рос-
сии — Докучаев.

Можно вспоминать и вспоминать
имена великих ученых, посвятивших
свою жизнь перестройке природы.
Все сделанное ими подтверждает
мысль Энгельса: человек может пре-
ратить землю в цветущий сад.

Но само собой это не произойдет.
Роза сама не перекочет на «мерз-
дые земли». Пальма сама не «при-

оденет Север». Нужен человеческий
труд. Причем труд осмысленный, со-
знательный, научно обоснованный.

Что, если б к нам вдруг вернулся
кто-нибудь из далеких предков? Что
сказал бы он, глядя на огромные го-
рода, мчащиеся по улицам машины,
взлетающие ввысь самолеты?

Вероятно, он был бы убежден, что
все это создали существа особые,
какие-то гиганты или боги...

А если нашу планету видят жи-
тели иных звездных миров? Может
быть, до них доходит наши радиосиг-
налы? Может быть, им удастся в
очень сильные телескопы рассмотреть
зеленые пятна парков и лесов, наши



моря и горы? Людей они не видят, хотя, конечно, понимают: распланированная, возделанная планета должна быть населена разумными, мыслящими существами.

Человек одерживал и одерживает одну за другой победы над природой...

Но тут вспоминается еще одно высказывание Энгельса: «Не будем, однако, слишком обольщаться нашими победами над природой. За каждую такую победу она нам мстит...»

Как надо понимать эти слова?

Энгельс разъясняет их примерами. Он рассказывает, что в Месопотамии, Греции, Малой Азии выкорчевывали леса, чтоб освободить землю для пахоты. Что же из этого получилось?

Земля, лишившаяся леса, лишилась и влаги.

Это привело к полному запустению цветущих когда-то стран.

Испанцы, завоевав Кубу, занялись выращиванием кофейных деревьев. Чтоб добыть золу для удобрения, они сожгли весь лес, растущий на склонах гор. За этим последовало настоящее бедствие. Верхний слой почвы, ничем теперь не защищенный, легко

смывался тропическими ливнями. Все склоны гор превратились в безжизненные скалы.

«На каждом шагу,— пишет Энгельс,— факты напоминают нам о том, что мы отнюдь не властвуем над природой, как завоеватель властвует над чужим народом... Наше господство над ней состоит в том, что мы, в отличие от всех других существ... научаемся все более правильно понимать ее законы...»

Понять законы природы, разобраться во всех тончайших и крепчайших взаимоотношениях живых существ — ко всему этому стремится современная наука.

Она учит прислушаться к совету Энгельса «не обольщаться победами» над природой, а наблюдать, изучать, открывать неоткрытые тайны. И всякий раз, вмешиваясь в естественную жизнь природы, думать о том, что из этого может получиться. Думать и о тех людях, которые будут жить после нас. Мы должны оставить им на земле не развалины, не опустошенные, отравленные леса, а цветущий сад, полный всех голосов и ароматов жизни.

Жалобная книга природы

Город моего детства

Дорогие мои читатели!

Когда я была такого возраста, как вы теперь, я жила в городе, который люблю до сих пор. Мне очень хочется рассказать вам об этом городе. С ним произошла беда. И я всегда помню о беде моего города.

Он родился на моих глазах. Мы вместе росли. Я — быстрее. Город тоже довольно быстро, но все же чуть медленнее.

Почему?

Да потому, что мальчика или девочку десяти-одиннадцати лет не назовешь младенцем. Это уже человек, изучающий алгебру, историю, ипострадный язык.

А десятилетний город — совсем дитя. И в сорок лет, когда человек считается вполне зрелым, город все еще юноша, почти мальчишка... Города живут не десятки лет, как человек, а сотни и тысячи.

Но мой город состарился и начал умирать очень рано, не успев отпраздновать даже сорокалетия.

Я очень любила свой город. Я любила его зимой, когда он лежал, заваленный сугробами снега. Любила его еще в ту пору, когда он был деревянный, одноэтажный и его маленькие оконца весело смотрели на серый и синий цветущий мир. Большие многоэтажные дома появились в нем позднее, я уже была взрослой — учи-

лась в старших классах школы. К тому времени город наш сильно изменился. Даже весна приходила к нему какая-то вялая. Самым заметным признаком ее была разлившаяся по дорогам грязь.

И все же я любила даже эту городскую весну. И лето любила. Очень короткое, северное, мгновенно пролетающее.

Но вот теперь я вновь побывала в моем городе. И вижу: он умирает.

Вы, наверно, удивлены. Как может умирать город? Смерть приходит к человеку, к птице.

А город — его дома, улицы? Разве они могут умереть? Они разрушаются военной бомбежкой, землетрясением или просто от времени.

Но мой город еще не стар. И не испытал он военной бомбежки... Горы, среди которых его построили, никогда не знали землетрясения. К тому же, надо оговориться, в нем нет разрушенных домов. И все же я утверждаю: мой город умирает...

Впрочем, может быть, это происходит и с другими городами мира? Но я-то знаю про свой... И расскажу вам, с чего все началось.

В царстве каменных великанов

Мой отец был строителем. Он называл себя неутомимым бродягой, и любил долго жить на одном месте, и

паша маленькая семья кочевала с ним по всему свету — от одной стройки к другой.

Отец издавна мечтал поехать на Север, в нетронутые горные, лесные края. И вот мы попали в такое место.

Здесь были долгие холодные зимы. Хозяйничали вьюги, обжигающие ветры. Но, не боясь ни холода, ни вьюг, росли огромные, в три обхвата, кедры, прямые, как гигантские свечи, сосны, пихты, лиственницы. Летом по склонам гор расстилались ковры из цветов горной ветрепицы, двухцветной фиалки, светло-синих васильков и дикого льна.

Повыше в горы забрались стелющиеся по камням березки, тоненькие прутики ивы.

А сколько здесь было малины! В ее колючих кустах спокойно лакомился медведь. Среди мхов алела земляника и сверкали, как полированные, плотные ягоды брусники. Их блестящие листочки и зимой, под снегом, не теряют своей яркой зеленой окраски.

Я никогда прежде не видела такой крупной черно-синей черники.

И совсем новыми были для меня продолговатые нежные ягоды голубицы.

Мне правилось вместе со взрослыми сидеть ночью у костра и слушать страшные истории о каменных великанах — хозяевах этих мест. Они живут в глубине гор. У них тяжелые железные ступни и огромные кулаки. Отец говорил, что местный великан запросто, как муху, может раздавить даже мамонта, если б он вдруг ожил и поднялся из-под земли. Здесь, в глубине, под корнями и травами, хранится много этих древних гигантов.

Редкий охотник решался перебраться через горы. Стоило такому смельчаку сделать несколько шагов вверх по горе, как на его голову обрушивался град камней.



— А охота тут знатная... — добавлял отец, — соболи, куницы...

Ничем не занятая, я целые дни бродила по лесу, ползала по горам. Признаться, надеялась увидеть хотя бы след каменного великана.

Куда они подевались, хранители этих мест? Почему не ударили своими великанскими кулаками, не растоптали нас железными ступнями? Зедь мы все — и мой отец, и его друзья — незванно-нежданно прибыли сюда... Неужели великаны испугались? Чего? Шума и грохота, которым мы наполнили лес?

Мне казалось, что эти же вопросы задают себе притаившиеся звери,

умолкнувшие птицы. Об этом же, наверное, шептались деревья...

Поблизости от наших палаток рос кедр. Отец как-то сказал, что этому дереву не менее трехсот лет, и назвал его лесным патриархом.

Все остальные деревья в лесу были его внуками и правнуками. Мне казалось, я слышу, как, шелестя ветвями, они тревожно спрашивают о нас, пришельцах: «Кто такие? Что будут делать дальше?»

Лесной патриарх не знал ответа, хотя многое видел в своей жизни. Он помнил жестокий разлив северных рек. Испытал обжигающие удары молний. Гром не раз сотрясал его могучий ствол. А сколько снегов выпадало на его мощные ветви...

За триста лет он и людей повидал. Пусть редко, но все же забредали сюда охотники. Они собирались группами, преследовали медведя, убивали птиц. Люди приходили и за шишками, полными сладких кедровых орешков. Случалось, они калечили ветви старого патриарха. Но раны на его теле зарубцовывались, и он снисходительно забывал обиды.

Старый лесной патриарх не осуждал людей. Прежде он даже сочувствовал им. Беспомощные, не имеющие ни клыков, ни когтей, лишённые теплой меховой шкуры, они, как и все живое, бродят по лесу в поисках пищи. И он с радостью дарил им свои плоды.

Но те, что пришли теперь в его лес, не похожи на прежних. Они ведут себя страшно... Трудно было подозревать, что среди людей есть такие силачи. Они валят громадные деревья, разгрызают камни... Горы и те трепещут от их прикосновений...

Все это рассказывал озабоченный старый кедр. Зеленая толпа внуков, тревожно перешептываясь, повторяла его рассказ.

Гортанно плакали птицы над зелеными вершинами.

И даже корявые, словно окаменевшие корни кедра, медленно шевелясь в глубине земли, задавали все тот же вопрос:

«Что это? Кто это? Что будет с нами?»

Старый кедр гордо и мудро готовился к смерти. Он с горечью думал, что ни ему и никому из его многочисленной зеленой семьи не избежать тяжелой участи. Не сорвешься — не уйдешь с места...

Совсем иначе повели себя соболи, медведи, куницы... Без оглядки покинули они обжитые берлоги. Они стремглав убежали все дальше и дальше, благо еще оставались леса, куда не забрались люди с топорами и пилами...

Вскоре улетели и птицы. Может быть, взрослые, занятые своими взрослыми делами, не замечали этого, не обращали внимания на то, как пустеет и скучнее лес. А я каждый день недосчитывалась то одной, то другой лиственницы, видела поваленные сосны...

Мне не давала покоя мысль, что мой отец и другие строители не пощадят и древнего патриарха.

Воображение рисовало картины одну страшнее другой. Вот визжащая пила вгрызается в живое тело кедра. Вот он, грохнув, распластался на земле. Ветви его сломаны, изуродованы. А дальше... дальше совсем ужасно... Его ствол распиливают на бревна и строят из них дом... И может быть, именно нашей семье предстоит перебраться из палатки в этот дом?..

Строители торопятся к осени не оставить ни одного человека без теплого жилища.

Нет! Нет! Я ни за что не хочу жить в доме, выстроенном из дерева

кедра — большого, доброго лесного патриарха, моего друга...

Самым удивительным и невыносимым было то, что никто из взрослых не разделял моих тревог. Они, казалось, очень довольны собой. А если сердились подчас, то не на себя, не друг на друга, а на болота, по которым трудно было провести машины, на туманы, белые как густое молоко, или на комаров, от которых не спасали ни накомарники, ни противокмаринная жидкость.

Комары были единственными обитателями леса, которых безмерно ошастливило появление людей.

Целые полчища их прибыли с ближайших рек и болот. Они остервенело набрасывались на строителей.

Искусанные строители ходили с распухшими лицами, еще больше брадили комаров, дикий Север, его неподатливую, каменистую землю. Рубили деревья, вгрызались экскаваторами в горы.

В тайге теперь пахло не сосновой смолой, а дымом от костров, соляжкой от тяжелых вездеходов, прокладывающих дороги.

Земля дрожала и гудела. Ее рвали амоналом. Ржавая пыль, словно кровь, сочилась из раненых гор. Люди строили шахты. Длинные коридоры уходили все глубже и глубже в каменные недра.

На расчищенной от деревьев поверхности вырастали дома для жилья, баня, магазин, больница, а вскоре начали строиться заводские цехи.

Люди трудились не щадя сил. И мой отец был с ними.

Мы уже жили в деревянном доме. По утрам сильно морозило, но строители не прекращали своей работы. Отец уходил на рассвете и возвращался затемно.

В жарко натопленной комнате усаживались мы за стол, и отец, всегда

оживленный, неизменно спрашивал меня:

— Ну и как? Здорово?

Он ждал восторженного ответа. Он сам восторгался быстротой строительства и хотел, чтоб все разделяли с ним эту радость.

Но боль, притаившаяся в душе, мешала мне безоговорочно согласиться с тем, что действительно все так уж «здорово».

А как соснам? Птицам? Медведям? А вытоптанном цветам горной ветреницы? Им-то вовсе не «здорово».

И однажды я решила признаться отцу. Что вот хожу, мол, я по лесу и слушаю жалобы... И так мне жалко и худенькую березку, и рябину: ее сломала машина. И жалко мне лиственницу, она была такая красавица. И ужасно боюсь за лесного патриарха. Неужели и его срубят?

Было утешительно то, что отец не посмеялся надо мной. Бодрый, мужественный человек, он не терпел душевной слабости и, чуть кто загрустит, говорил: «Отставить сопли-вопли».

Но тут он выслушал меня очень серьезно. Помолчал, а затем, обняв за плечи, сказал:

— Наступили Времена Новых Порядков.

Он сказал это так торжественно, что и сейчас, десятки лет спустя, вспоминая его тон, мне захотелось все эти слова написать с больших букв.

Времена Новых Порядков

— Понимаешь, — сказал отец, — отныне хозяевами этих мест будут не каменные великаны, не лесные патриархи, а люди! Вот так, дружок!

Каменные великаны пусть остаются жить в детских сказках. А лесным патриархам, медведям и прочей жив-

пости придется потесниться... Дело в том, что они расселились на золоте... Ну хоть не совсем на золоте, по на рудах, которые нужны людям не меньше... Понятно? Здесь, в этих горах, под этим лесом медные залежи. Медь! А она людям во как нужна...

Отец провел ребром ладони по шее, показывая, как до зарезу людям нужны медь.

— Без меди, — продолжал он, — у нас не будет электрического света ни в городах, ни в деревнях. Ты ведь не хочешь, чтоб люди сидели при лучинах? Да? А медь, видишь ли, хорошо проводит электрический ток...

Еще лучший проводник серебро. Но его в земной коре в тысячу раз меньше, чем меди. Вот люди и стараются добывать медь везде, где только ее обнаружили. Без нее не может существовать электрическая промышленность. Нужна она и для изготовления деталей самолетов, автомашин...

Отец внимательно заглянул мне в глаза.

— Понятно? Хорошо понятно? — спросил он. — Вот теперь подумай, что же важнее: сохранить сотню сосенок или добыть тонны меди, построить электростанции, самолеты?..

Всему свое время. Поцарствовали здесь медведи, а теперь построим город для людей. Они будут здесь жить, добывать из земли медную руду, перерабатывать ее на медеплавильном заводе. Ведь мы уже и его начали строить. И потечет наша медь по всей стране. Знаешь, какое большое спасибо скажут нам люди!..

А насчет кедров и лиственниц ты не волнуйся. Вон их сколько в тайге останется!..

И вообще должен тебе сказать: все течет, все изменяется. Эти слова принадлежат не мне. Их высказал некий мудрец, живший две тысячи лет на-

зад. За эти тысячелетия разными умными людьми было произнесено множество умных слов.

Но, пожалуй, точнее никто ничего придумать не мог...

«Все течет, все изменяется»

Мне очень понравились слова, услышанные от отца, и я их стала часто повторять.

Впрочем, я ведь и раньше знала, что все изменяется. Разве я не видела, как из семени вырастает зеленый побег, а из икринки развивается головастик? Как головастик превращается во взрослую лягушку, а слабые побеги — в деревья?

Папа сказал мне, что тот мудрый человек, который жил две тысячи лет назад и которому принадлежат слова «все течет, все изменяется», еще добавил, что «нельзя дважды искупаться в одной и той же реке».

Я, признаться, решила, что это уж слишком. Как так нельзя? Река-то ведь если и меняется, то не сразу! Скажем, утром искупался, а потом еще раз вечером. Разве она успеет измениться?

А однажды я сидела на берегу речки, которую мы называли Светлой. Она и в самом деле была чистая-чистая, как самый прозрачный воздух.

Сидя на камне и глядя, как быстро-быстро течет Светлая, я подумала: вот сейчас искупаюсь, и вода, в которой я поплаваю, утечет вниз, а сверху прибежит новая. Удивительное дело! Значит, и правда, что «нельзя дважды искупаться в одной и той же реке»?

Это было необыкновенным открытием. И целый день жило во мне какое-то ликование.

Иными глазами смотрела я теперь на воду. Она была для меня не толь-

ко водой, но и паром, и льдом. Глядя на муку, я видела колосья пшеницы, хлеб, оладьи, пирожное.

Увлекательная игра, которую я про себя называла «все изменяется», долго занимала мое воображение. Она скрашивала мое одиночество, заставляла искать книги о животных, населявших землю в давнопрошедшие времена... Ведь они были иными, чем теперешние наши современники. И моря были там, где теперь суша. И горы там, где теперь океаны.

Все это, хорошо известное не только мне, но и другим ребятам, как-то объединилось для меня одной фразой, услышанной от отца: «все течет, все изменяется».

Конечно, многое оставалось непонятным. Я знала, например, о динозаврах, диплодоках, ихтиозаврах — этих гигантских ящерах, исчезнувших сотни миллионов лет назад. Исчезнувших, как казалось мне, полностью.

Ведь это были животные, которые не могли приспособиться к изменениям, наступившим в природе, к новой растительности, переменам климатическим. Их вытеснили другие, более приспособленные.

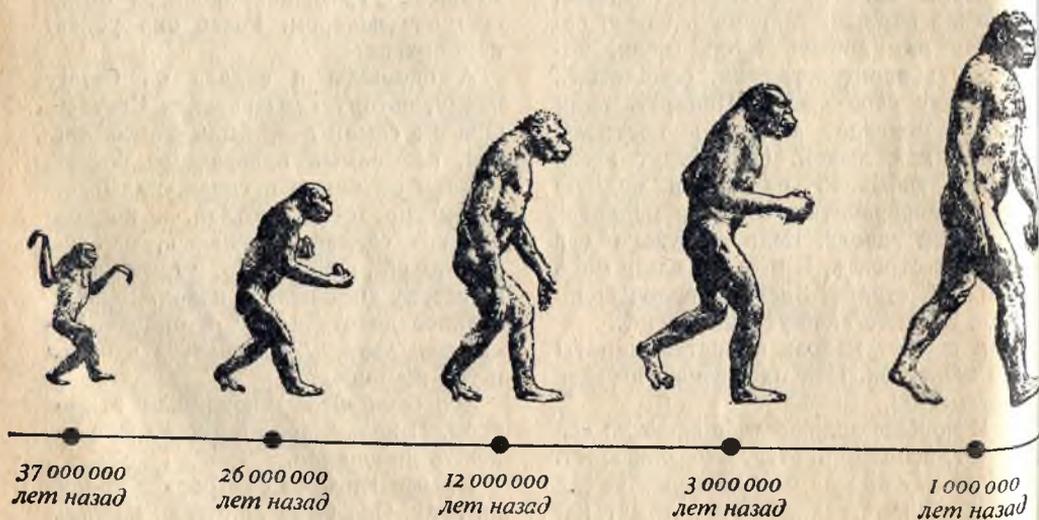
Каково же было мое изумление, когда в одной книжке я прочла об игуанах. И даже увидела их фотографии.

Игуаны, живые памятники древности, сохранились на Галапагосских островах.

Эти ящеры жили еще во времена динозавров, они сохранили образ жизни своих предков, имеют такой же устрашающий вид, такой же незлобивый характер.

Как это могло произойти? Почему природа, всегда беспощадная ко всему, что перестает развиваться, проявила к игуанам трогательную бережливость?

Были и другие, непонятные мне примеры природной бережливости, когда какой-нибудь вид животного



или растения умудрялся сохраниться в течение миллионов лет.

Мне было интересно разобраться в то и дело возникавших загадках.

Великие переселения

Я допускаю, что вы, мои дорогие читатели, ждете обещанного рассказа о городе, который я назвала умирающим. Но прошу вас: проявите терпение! Мне хочется, чтоб вы вместе со мной задумались над удивительными и чудесными явлениями, происходившими в Природе.

Мы еще придем в мой город. Но путь наш будет не таким кратким. Мы начнем его с тех далеких времен, когда многие живые существа совершали переселения на новые места.

Нетрудно представить, как переселяются на другое местожительство табуны диких лошадей, лоси, антилопы. Ну а дуб? Или сосна? Оказывается, и они переселялись. Но как?

Может быть, они вырывали из почвы свои крепкие корни, стряхивали с них прилипшую землю и шагали через горы и реки? Но так бывает только в сказках. Что ж! Легко вообразить шагающее дерево. Нетрудно его нарисовать. Корни-ноги делают семиверстные шаги...

На деле было иначе. Гораздо медленнее, труднее и, по-моему, еще удивительнее, чем в сказке. Во всяком случае, как это нарисовать, я не знаю.

Попробуй-ка изобразить землю, на долгие тысячелетия превращенную в ледяную пустыню. Ученые называют такие периоды в жизни земли ледниковыми. Говорят, что их было несколько.

Вот и представьте огромные ледяные языки, сползающие со Скандинавских гор, с Карпат, с Альп и Пиренеев. Попробуйте вообразить, как неторопливо ползут они по долинам Дона и Днепра, как подбираются к Уралу... Как их мертвящее дыхание



250 000
лет назад



150 000
лет назад



40 000
лет назад



Современный
человек



губит на своем пути все живое. Тысячи, десятки тысяч трупов оказались похороненными под толщей льда.

В Европе тогда жили самые разные звери. Рядом с теми, кто и теперь населяет европейские леса — медведями, бобрами, лисицами, лосями, — жили слоны, посороги, бегемоты.

Немало их погибло подо льдами. Погибали и растения: вежвая маг-

полия, сосна, клены, березы, фиговое дерево, вязы.

Может быть, найдется художник, который создаст картину этой трагической гибели. Но чтобы выглядеть вполне правдивой, картина должна еще показать неизмеримую силу жизни. Даже грозные ледники не могли ее совсем уничтожить. Жизнь продолжалась. Она «перезимовала» не год; не два, а сотни тысячелетий.

Она «отсиделась» в каких-то ей

одной ведомых убежищах. Продолжая давать потомство, она дождалась новых времен.

А когда они, эти новые времена, настали, Жизнь начала искать себе подходящие места. Воды и ветры разносили семена растений. Семена приживались в наилучших для себя почвах и климатах. Одним правилось жить в жарком климате, другие лучше развивались там, где находили обилие влаги, третьи искали умеренное тепло. А были и такие, что предпочли холод.

Вслед за растениями прилетели птицы, пришли звери.

А за ними и человек.

Кто он — друг или враг?

Когда я думаю о первых людях, появившихся на земле, мне невольно хочется сравнить их с нами, вторгшимися во владения Каменных Великанов и Лесного Патриарха.

Конечно, различие огромное. Мы — цивилизованные люди двадцатого века, приехали на грохочущих вездеходах, вооруженные современной техникой, одетые с головы до ног в меховую и непромокаемую одежду. Мы привезли целые контейнеры консервированного молока и мяса, рыбу, сухари, фрукты, печенье, муку, баллоны с газом, походные газовые плиты, бритвы, пластмассовую посуду, цистерны с нефтью, барометры, термометры.

Мы раскинули удобные палатки, а как только начались холода, перебрались в крепкие деревянные дома, в которых предупредительно соорудили кирпичные печи.

Мы пришли как завоеватели. И жители леса, обитавшие здесь задолго до нас — звери, птицы, деревья, травы, — сразу это поняли.

Совсем иначе и чувствовали себя, и выглядели наши далекие предки, впервые появившиеся среди других обитателей земли.

Вероятно, деревья, и птицы, и даже дикие звери отпосились к ним снисходительно, подобно тому, как мой друг — лесной кедр — к посещавшим его охотникам.

Тогда человек выглядел жалким голым зверьком. Никакой тревоги появления этого нового существа не внушало. Далеко в лес он не забирался: видимо, боялся лесной темноты, ночного рева хищников. Лазил по деревьям, расположенным поближе к опушке, срывал плоды, ходил склонившись к земле в поисках съедобных трав, выкапывал съедобные корни... Словом, вел себя очень



Игуана (Галапагосские острова).

скромно. И кто мог подумать, что этот зверек, слабый и как будто ничем не выделявшийся, окажется умнее, хитрее, изобретательнее всех... Он оказался ловчее лисы, зорче коршуна и, пожалуй, по силе мог соперничать с лютым тигром.

Он придумал никому до него не известные приемы охоты. Изобрел лук, стрелы, копье, рыболовные крючки. Нападал на оленей, убивал птиц, ловил рыбу.

Но даже это не казалось опасным. Охота издавна существовала на земле.

Как иначе могли звери и птицы добывать себе пищу? Более сильные нападали на более слабых. Те в свою очередь находили еще более слабых.

Коршун всегда съедал какое-то количество мелких птичек, сусликов, мышей. Волки всегда нападали на оленей.

Но ни волки, ни хищные птицы, сколь бы прожорливы они ни были,

не могли нарушить равновесие, существовавшее в природе.

Прочитав эти строчки, вы, наверное, задумались. Что означает «нарушить равновесие в природе»? Разве в ней есть весы, на которых что-то взвешивается, и если снимешь с одной тарелки, другая подскочит? Таких весов в природе нет.

Но живые существа миллионы лет приспособлялись к условиям, которые их окружали: к обилию или недостатку света, тепла, дождя.

Вот еще слово, требующее пояснений.

«Приспособлялись». Оно как будто простое, понятное. Но когда мы относим его к жизни Природы, слово это приобретает особый смысл.

Оно говорит нам о действии медленном, длящемся миллионы лет, о том, что делает Природу так хорошо устроенной, будто кто-то очень умный и дальновидный толково приладил все ее части друг к другу.



Первые люди на земле вскоре обнаружили эту слаженность.

В саванне жили пятнистые леопарды, жирафы, полосатые серны. Их окраска сливалась с цветом земли и почвы самой саванны.

Среди белых снегов Севера и птицы белые, и куропатки белые, и медведи белые.

Растения пустыни, где за лето не выпадает ни капли дождя, пускают корни глубоко в землю в поисках подземной влаги.

У дельфинов и рыб очень удобная для плавания обтекаемая форма. А у крота лапы, специально устроенные для рытья.



Камбала уже перед нашими далекими предками могла показать свое умение на светлом фоне светлеть, на темном темнеть. А птицы давно «знают», что осенью им надо улетать в теплые края.

Многие человеческие поколения считали, что Природа была создана богом вот в таком «готовом виде». А бог передал ее людям в их полное распоряжение.

Понадобилась работа не одного поколения ученых, чтоб показать ошибочность этого убеждения.

Теперь науке известно, что и предки дельфинов, и предки белых медведей, и предки кротов пережили бесконечное множество изменений, прежде чем «завели» себе шубы подходящего цвета, тело пухлой формы.

В белых снегах Севера гибли тысячи тысяч птиц, имеющих перья темного цвета. Они были заметны, легко становились жертвами своих врагов. А те, чья окраска случайно совпадала

с белым цветом окружающей среды, сохранялись и давали потомство.

Так было и с камбалой. Не умеющая «схитрить», она сразу же попала на зубок акуле. А некоторые рыбы приобрели чудесную способность «подлаживаться» под цвет грунта, на который забросила их судьба.

Значит, спасли и свою жизнь, и жизнь будущих детенышей, передав им по наследству это умение.

Предки дельфинов, и рыб, и птиц, и растений, и всех, всех живых существ прошли сложный путь развития. Мы еще не знаем многих деталей этого пути.

Но и того, что известно, достаточно, чтоб понять главное: все в Природе непрерывно изменялось. Живые существа приобрели наиболее удобные для жизни формы, окраску, температуру тела. Приспосабливались они и друг к другу.

В разных уголках земли сгруппировались сообщества. В них входили деревья, травы, грибы, птицы, звери. Это были не случайно сбежавшиеся существа, готовые в любую минуту расстаться, они скорее напоминали многочисленную семью, не всегда дружную, но где один без другого жить не может.

В жарких тропиках, среди пальм и бамбука, привольно чувствуют себя обезьяна, яркий попугай.

Иная жизнь в еловом лесу. Здесь охотно поселяется белка. Она большая любительница еловых семян, хотя ест и ягоды, и древесные почки. Иной раз она забирается в гнездо зазевавшейся птицы, съедает там птенца.

Но поздней осенью и зимой корма в лесу мало. И тут еловые семена прямо-таки лучшее лакомство! И белка озабочена: как бы их добыть? Прыгает по деревьям, высматривает.

И вдруг она обнаруживает птицу клеста. Он сидит на вершине ели и выклеывает из шишки семена. Но этому лакомке вскоре требуется новая шишка, и он сбрасывает недоеденную вниз.

Белка бросается подбирать остатки.

Но у нее тут же появляются соперники. И сипичка-гаечка, и лесная мышь... Все они поровнят перехватить лакомый кусочек.

И все же враждующие из-за пищи звери и птицы не разбегаются друг от друга, а живут в одном и том же лесу, как одна семья.

В эту дружно-враждующую семью надо включить еще куницу. Она охотится на белок. Ее предки издавна поселились на жительство по соседству с белками. Но есть ведь филин, которому по вкусу мясо куницы. Есть грибы, по пятам идущие за елями. Травы, выстилающие лесную почву. Кроты и земляные черви. Невидимые, повездесущие микробы, поедающие сухую листву и всякие гниющие остатки.

Вот такая многоликая семья! И в ней всегда сохраняется равновесие. Истлеет трава нынешнего года — будущей весной зазеленеет новая. Съест волк несколько оленей — вместо них народятся новые. Ни одному самому свирепому хищнику не удавалось истребить всех остальных обитателей леса. Вновь рождались и суслики, и зайцы.

Птицы во все времена собирали мошек, кузнечиков, червей. Но не переводились в лесу ни мошки, ни кузнечики, ни черви. Так же как в реках не переводились караси, хотя они всегда были излюбленной пищей щуки.

И вот в большую лесную семью пришел человек. Сначала он и сам не чувствовал себя чем-то отличающимся от всех остальных. Но, ум-

ный, ловкий, трудолюбивый, он вскорее начал вносить свои «поправки» в жизнь Природы. И этим невольно нарушал ее равновесие.

Берегись: огонь!

С человеком произошло нечто удивительное! Главным его другом оказался тот, кто для всех остальных жителей леса был лютым врагом, — огонь!

Костер, зажженный среди темной ночи, вводил страх на самых отчаянных и сильных зверей. А человека он радовал, согревал, делал более съедобным мясо, добытое охотой, более вкусными корни и плоды.

Но случалось, что, переночевав у костра, люди уходили дальше. А где-то под пеплом и золой оставались тлеющие угольки. Ветер выдумал из них пламя. Сначала крохотные язычки пламени слизывали сухие травинки, сучья, шишки, листья. Осмелев и набрав силу, перебрасывались на ближайший ствол, а там и на соседние.

Такой лесной пожар сжирал сотни деревьев.

И это неожиданное бедствие резко и надолго нарушало создавшееся в лесу равновесие. В панике разбежались звери, улетали птицы. Некоторое время места пожарищ оставались безжизненными. Торчали обугленные стволы, пахло гарью, ветер разносил золу и пепел.

Но даже когда жизнь возвращалась сюда, она была иной. Здесь уже селились иные породы деревьев, иные травы и кустарники. Другие птицы и звери вили здесь гнезда и рыли норы.

А люди извлекали пользу даже из лесных пожаров. Они вдруг обнаруживали, что на месте выгоревшего леса образовалось свободное пространство, прежде недоступное. Кроме того, они заметили, что земля, покры-

тая золой сгоревших деревьев, хорошо родит травы, среди которых отыскивались съедобные злаки.

Это было одно из величайших открытий. И люди поспешили им воспользоваться. Они уже не случайно, а сознательно устраивали лесные пожары, сознательно рассыпали на освобожденных местах золу и сознательно высевали на этой удобренной земле зерна.

Так началось на нашей планете земледелие.

Но человек достаточно наблюдательное существо, чтоб заметить и ошибки в своей работе.

Люди вскоре поняли: огонь, если его не остановить, может превратиться из друга, помощника во врага.

Он спалит не только деревья, траву, кустарники, он кинется на твой шалаш, на тебя самого. Он доберется до тех мест, где растут твои любимые орехи или ягоды, которые ты научился сушить и заготавливать впрок. Он сожжет зверьков, шкурки которых ты научился ценить за то, что они помогают защищать тело от холода.

Надо уметь вовремя остановить огонь, ограничить его аппетит.

И тогда люди придумали простейший способ. Вооружившись топорами, сделанными из крепкого камня, они срубали деревья на ограниченном участке леса, давали деревьям высохнуть и лишь потом поджигали. При этом следили, чтоб между остальным лесом и выбранным участком оставалась как бы «ничейная земля». На ней не было пещи для огня, и это останавливало его движение.

Главный закон жизни

Людей становилось все больше и больше. Они расселялись по всей планете. Вырубали или выжигали леса, распахивали землю, засевали ее,

выращивали новые растения, строили села, города, заводы.

Безвозвратно исчезали многие животные. Не потому, что изменялись условия жизни, как это происходило на земле не один раз. И не потому, что возросло количество людей и они стали съедать больше мяса. Пищей Природа могла бы обеспечить еще многие человеческие поколения.

Дело было в другом. Расселиясь по земле, люди обнаруживали в новых местах новые природные сокровища. Одни края были богаты соболями. В других жили слоны. В третьих — птицы редкой красоты. Все это теперь уничтожалось не для того, чтоб утолить голод.

Люди научились обмениваться дарами Природы. Охотник на соболя знал, что есть края, где за пушистую соболиную шкурку он получит любую необходимую ему вещь, так же как убивающий слона знал высокую цену слоновьих бивней.

И вот двуногое существо, когда-то робко пришедшее на землю и жившее среди других зверей, как равное среди равных, постепенно почувствовало себя Хозяином.

Ему беспрекословно подчинялась вся Природа. И всюду, где появлялся человек, он вносил в Природу ИЗМЕНЕНИЯ.

Теперь, дорогие читатели, вернемся к тому времени, о котором шла речь в самом начале, — к строительству молодого города, молодого завода.

Мы, люди пришедшие в нетронутый северный лес, действовали гораздо быстрее и энергичнее наших далеких предков.

У нас был огромный многовековой опыт. Мы уже знали, как добывать из земли руды, как освобождать из них металлы. Легко заставляли

лес расступиться, освободить место для жилищ.

Давно овладевшие огнем, люди приобрели еще одного союзника и слугу — молнию. Ее усмирили, заставили двигаться по проводам, освещать дома, приводить в движение станки, поезда.

Могуч стал человек. Он уже заглядывался на звезды. Нельзя ли и их подчинить своей власти?

И при этом большинство людей рассуждали подобно моему отцу, они считали, что подчиняют Природу требованиям человека.

Больше того! Им казалось, как и моему отцу, что они действуют в соответствии с главным законом жизни: «все изменится». Между тем они забыли слова Лепина о том, что «человеческие проекты, не считающиеся с великими законами природы, приносят только бедствия».

А перемены вокруг нас действительно происходили огромные.

Геологи прощупали бурами все склоны окрестных гор и под высокими каменными шапками обнаружили еще новые запасы медной руды.

Вырастали дома, рудники, заводские цехи.

Поселок наш переименовали в город. Медеплавильный завод все разрастался и разрастался.

Строители вырубали новые участки леса. Там предполагалось возвести химический завод.

Совсем далеко отступил лес. А северные ветры, те, которые раньше раскачивали верхушки стройных сосен, разносили по молодым улицам нашего города желтый тяжелый дым.

День и ночь, день и ночь, без перерыва и отдыха заводские трубы выбрасывали этот дым из плавильных печей. Он был едкий, противно пахнувший. От него слезились глаза и першило в горле. А в дни, когда с

олот поднимались туманы, дым соединился с влагой и превращался в кислоту.

Да, да, в самую настоящую кислоту. Потому что дым этот был не что иное, как сернистые газы. А каждому школьнику, хоть немного знакомому с химией, известно, что сернистые газы плюс вода дают сернистую и серную кислоты.

Идешь, бывало, из школы домой и вдруг чувствуешь на лице влагу. Облизнешь губы — они кислые.

Но ни мне, ни моим школьным товарищам (к нам понаехало много народу, а с родителями приехали и дети) некогда было раздумывать над составом воздуха. У нас были свои заботы. Зимой — лыжные походы. Летом мы строили плоты и уплывали на них вниз по Светлой. Перед большими праздниками помогали взрослым — рисовали плакаты, писали лозунги.

На больших красных полотнищах мы вырисовывали белые надписи: «Даешь медь!», «Больше меди!»

И те же северные ветры, разносившие желтый дым, вздымали над городом наши полотнища. И были они похожи на веселые алые паруса.

Изменения продолжаютя

В нашем городе почти не осталось деревьев. Большинство их вырубил, застраивая улицы. Но даже те немногие, что были оставлены как бы для красоты, погибли сами собой. Желтый дым оседал на них, сжигая их листву. Редкому дереву удавалось выправиться, набрать весной новую зелень.

Но проходило два-три года, и, как оставленные деревья ни боролись за свою жизнь, они тоже погибали.

Так и стояли они, черные, мертвые, протянув к небу обугленные скорб-

ные ветки. Не росла на наших улицах и трава. Только пробьется где-нибудь у забора зеленый оазис, как тотчас же ядовитый дым отравит его, спалит, сровняет с серым безжизненным асфальтом.

А дыма над нашим городом становилось год от году больше. Появились новые заводы. Из их труб вылетали не только сернистые газы, но и многие другие ядовитые вещества: мышьяк, свинец, несгоревшие частички угля...

Правда, строители старались поднять заводские трубы как можно выше. Это делалось для того, чтоб дым не оседал над самым городом, а отбился ветром в сторону, где нет жилых домов.

Лес отступил совсем далеко. Но дым и здесь достигал его. Сосны стояли с обожженными верхушками и побуревшими иглами.

Давно погиб старый патриарх. Да и другие деревья, друзья моего детства, умирали одно за другим.

Теперь даже за черникой и голубикой надо было уходить глубоко в тайгу. А давно ли мы собирали ягоды прямо под окнами нашего дома...

Немалые перемены происходили и в нашей семье. Отец вновь размечтался о переезде. Какой-то его старинный товарищ написал, что работает на строительстве нового рудника в городе.

«Здесь, — писал товарищ отца, — обнаружили такие запасы берилла, что ни в сказке сказать, ни пером описать...»

Отец обложился книгами о берилле. Вскоре он рассказал мне, что этот красивый минерал молочно-зеленого цвета, еще недавно ценившийся лишь как спутник драгоценного изумруда, теперь «во как нужен промышленности».

Он опять, как когда-то, говоря о

медных рудах, провел ребром ладони по шее.

Но я уже и сама знала, что минерал берилл содержит металл бериллий, что металла этого пока обнаружено и добыто мало. Его даже называют редким. А нужен он все чаще и чаще.

Например, для изготовления деталей сверхзвуковых самолетов.

Дело в том, что бериллий выдерживает нагрев до пятисот пятидесяти градусов. Вдвое больше, чем алюминиевые сплавы. А сверхзвуковые самолеты будут развивать огромную скорость. При этом его части будут сильно нагреваться.

— Воображаю, каких красавцев построят, — говорил отец. — Я где-то читал, что перед каждым креслом установят телевизионный экран. Представляешь? Сидишь себе в удобном кресле, летишь быстрее звука, а перед твоими глазами на экране родные, друзья, которых ты оставил дома... Мне уж не летать на таких самолетах, — добавлял он со вздохом, — но поработать на строительстве бериллиевого рудника вполне могу...

Судьба решила иначе. На новую стройку отцу поехать не удалось, он тяжело заболел. Врачи признали у него неизлечимую болезнь легких. Лекарства не помогали. Не помогла и операция. Он день за днем становился слабее, не вставал с постели. Лежал безучастным к недавним мечтаниям... И сам стал похож на срубленное дерево.

Под дымным колпаком

Весной мы похоронили отца. Был слякотный, отвратительный апрельский день, когда мы с мамой покидали город, сделавший нас сиротами. А через год началась война. Ни в

годы войны, ни в первые послевоенные годы не было у меня случая посетить город своего детства.

Но в беге времени наступает минута, когда человек оглядывается на прошлое. Вдруг рождается желание поклониться дому, где ты родился или вырос.

Это случилось и со мной. И вот я хожу по асфальтовой броне, закованной землю. Трудно поверить, что здесь когда-то росли фиалки, зеленела трава...

Я прохожу мимо домов-коробок унылого буро-землистого цвета. Сколько их понастроили... Они похожи друг на друга, как близнецы.

Я прохожу одну улицу за другой и не встречаю ни одного деревца, ни одного кустика.

Впрочем, не совсем так. Кос-где торчат жалкие прутьики.

Мне говорили, что есть в городе Общество охраны зелени. Каждую осень члены этого общества привозят из далеко отступившего леса молодые деревца и высаживают их вдоль улиц.

Пытались вырастить здесь березу, черемуху. Говорят, что были годы, когда черемуха давала пышный цвет. Но... желтые и черные дымь делали свое преступное дело еще старательнее, чем прежде. Больше одного-двух лет деревца не выдерживали. И город снова превращался в серую асфальтовую пустыню.

Пустыня... Это слово ни на мгновение не оставляло меня.

Я переходила из одной улицы в другую и твердила про себя: «Пустыня...»

— Позвольте, — могут сказать мне, — какая же это пустыня? В городе живут десятки, а то и сотни тысяч человек... Есть города, где миллионы жителей. Например, Токио, Нью-Йорк, Москва... Городские ули-

ды запружены машинами... Светятся окна магазинов... Слышится музыка...

А в пустыне? Можешь неделями не увидеть человеческого лица. Будешь шагать и шагать по знойному песку или по раскаленным камням, собьешь поги в кровь, пока дойдешь до человеческого жилища.

— Да,— отвечаю я,— все это так. Но и самая большая пустыня — Сахара — тоже была обильно заселена людьми. Они пасли скот, пели песни, плясали, молились своим богам. Их художники оставили на скалах пустыни удивительные рисунки.

«Удивительные» потому, что показывают нам жизнь, которую немислимо даже вообразить в выжженном солнцем краю.

...Это было шесть тысяч лет назад. Многочисленные лодки плавали по полноводным рекам Сахары. В реках жили крокодилы. На берегах зеленели пастбища. На них паслись стада антилоп.

Все это мы узнали из рисунков, обнаруженных учеными. Они были выцарапаны на камнях и покрыты яркими, прекрасными красками.

С этих рисунков смотрят на нас красивые женщины и мужчины в странной одежде. Высокие колесницы, стройные антилопы, множество других животных...

Здесь была благополучная жизнь. Там, где теперь знойная, песчаная пустыня, был цветущий зеленый край.

Что же случилось? Куда девались полноводные реки? Что заставило их иссякнуть?

Большинство ученых говорят: «Изменился климат». Но есть и такие, что добавляют: «Человеческая деятельность тоже способствовала опустошению края. Вырубались леса. Разводилось много скота, вытаптывались пастбища. Земля все быстрее



Пустыня может иметь и такой облик. Холмы отработанной горной породы.

высыхала, скуднела, превращалась в пустыню».

Когда мы произносим слово «пустыня», нам обязательно представляется море песка, зной.

Между тем пустыня может иметь и другой облик.

Город, лишенный зелени... Земля, покрытая холмами отработанной горной породы, заводским шлаком, золой...

Все это будущие пустыни. Хоть и не обжигает их палящее солнце, не обдувают южные сухие ветры, но жизнь уйдет из этих мест.

Поднимитесь на самолете над промышленным городом и взгляните — над городом повис огромный дымный колпак.

Сквозь этот колпак даже солнечный свет проходит лишь наполовину. А самые полезные его лучи — ультрафиолетовые — совсем не пробиваются.

В городе, закрытом дымным колпаком, расходуется во много раз больше электрической энергии. Вече-



Смог в Нью-Йорке.

рами над улицами раскачиваются мощные светильники. А город все равно кажется плохо освещенным.

Мутный воздух задерживает электрический свет.

А как быстро теряется здесь окраска домов. Розовые, желтые, коричневые фасады после первых же осенних дождей становятся бурмы.

И тут дело не в качестве краски. Самая стойкая не выдерживает...

Это же можно сказать о металлических предметах. Ученые подсчитали, что половина металла, выпускаемого всеми заводами всего мира, идет

не на изготовление новых вещей, а на покрытие того, что проржавело, износилось раньше времени, разбрызгано ядовитыми газами...

Что же касается потока машин, которые я увидела в городе своего детства, так он тоже не радовал...

Машины заполняют все шоссе — все дороги мира.

Один писатель, побывавший в Австралии, рассказывал, что на австралийских дорогах пешехода почти не встретишь. Зато «машины идут одна за другой, без зазора, часами, неделями, годами».

Интересно, сколько всего автомобилей на земном шаре? С каждым годом их становится больше. Наверное, это хорошо. Страна, в которой строятся новые автомобильные заводы, гордится ими.

Многие люди мечтают иметь свой автомобиль.

Вот и этот малыш, которого мать ведет за руку, хорошо разбирается в марках автомобилей, мчащихся мимо него. Я слышу, как он говорит матери: «Новая «Волга», а это «Запорожец».

Он, быть может, тоже ждет не дожидется, чтоб поскорее стать взрослым и сесть за руль автомобиля.

А пока... выхлопные газы, выброшенные автомашинами прямо перед его лицом, не поднимаются вверх. Они тяжелые... Стелются по тротуару как раз на уровне роста будущего водителя...

Обо всем этом думала я, обходя город, бывший мне когда-то родным.

Такие города, говорила я себе, могли бы возникнуть на Луне.

И поселить в них следовало бы железных роботов. Пусть бы они добывали лунную руду и перерабатывали ее на своих лунных заводах. Пусть бы их железные легкие вдыхали зловонный дым, стелющийся над городом. Им, роботам, не страшно!

Не страшно им и то, что на Луне не растет ни одна зеленая былинка, не слышны голоса птиц...

А люди Земли, если они вздумают когда-нибудь поселиться на Луне, должны засеять ее травами и цветами. Привезти с собой деревца каштана, сосны, дуба...

Может быть, им прежде всего придется возвести над Луной огромный прозрачный купол и наполнять его земным воздухом. Ведь на Луне нет своего.

Но каких бы усилий ни стоило, жить без запаха хвои и ландыша, без шелеста березовых листьев, без насмешливого голоса кукушки земные люди не смогут. Они ведь не железные роботы...

SOS! SOS!

Слушай!

SOS — международный радиосигнал. Его подают с тонущих кораблей. Всякий, услышавший его, на каком бы языке ни говорил сам, в какой бы стране ни жил, знает: где-то гибнут люди, они молят о спасении.

Теперь мольба о спасении раздается не только с тонущих кораблей.

Все чаще звучит в Природе: «SOS! SOS!»

— Остановись! Одумайся!.. — шепчут человеку леса.

— Не оголяй землю... Не превращай ее в пустыню...

— Пощади! — вторят земля. — Ты вырубаешь деревья... Это лишает меня влаги... Я иссыхаю, старею... Скоро я ничего не смогу родить: ни злака, ни цветка... Я знаю, ты научился летать к звездам. Это прекрасно! Но я нужна тебе и в полете. Я всегда буду с тобой. Ты не сможешь жить без моего хлеба, без моих цветов...>

Ты помнишь, что произошло с древнегреческим героем Антеем? Он был силен, пока держался за свою

мать-землю. А как только его оторвали, он погиб.

К голосу земли следует еще прибавить то, что известно ученым о плодородии почвы...

Разрушить, высушить, смыть слой почвы толщиной в пятнадцать — двадцать сантиметров очень легко. За два-три года можно превратить плодородную землю в каменистую пустыню.

А создавались эти двадцать сантиметров почвы тысячелетиями. Над ее созданием трудились множество поколений живых существ. Лишайники выделяли особые вещества, которые размягчали, растворяли твердые горные породы. Травы разрыхляли землю своими ветвистыми корнями. Черви измельчали ее, прорывая бесчисленные ходы. Микробы удобряли ее, перерабатывая опавшую листву.

И все эти скромные жители земли тоже подают голоса мольбы. Они напоминают человеку о кровном родстве с Природой.

Но... современные люди разучились понимать язык трав и птиц, язык лесов, зверей, шуршащих осенних листьев, говор ручья, пение песка.

Когда я думаю, как мы, люди, могли бы общаться со всеми остальными живыми существами, я вспоминаю музыку.

Русский скрипач играл в нью-йоркском концертном зале. Слушатели плакали и радовались... Глубоко поняли они все, что рассказала им русская скрипка.

Музыка не требует перевода.

Вот таким общепонятным, как музыка, должен быть язык, на котором мы, люди, разговаривали бы с Природой.

Он когда-то существовал, но... его позабыли. Лишь немногие еще им владеют. Ни грохот заводских станков, ни шум городских автомобилей,

ни гул реактивных самолетов не мешают им улавливать тревожные сигналы Природы.

Такие люди появлялись во все времена. Возможно, что их было мало. Один на тысячу. А может, и того меньше — один на миллион. В прошлые времена их считали колдунами, волшебниками. Ведь они понимали голоса, не доступные другим.

А в человеческой истории случилось всякое. Случалось, что самых мудрых и самых достойных волшебников сжигали на кострах. Их обвиняли в том, в чем они, конечно же, никогда виновны не были.

Говорили, что они посылают на землю засуху, неурожай, землетрясение, чуму. Но все это давным-давно прошло. Теперь такому человеку костер не угрожает.

Впрочем, если б даже и угрожал, то люди, о которых я говорю, не испугались бы. Ведь они из породы упрямцев! Многие называют их чудакими.

Они бы, поверное, и на костре, охваченные огнем, кричали всем остальным: «Люди! Слушайте! Слушайте! Учитесь понимать жалобы Природы!»

Давайте же и мы, мои юные друзья, последуем мудрому совету. Прислушаемся к тревожным «SOS».

Голоса близкие и далекие

Целыми стадами плывут от Гренландии к берегам Лабрадора тюленьи самки, чтоб там произвести на свет потомство.

Они плывут, сопровождаемые самолетами и вертолетами.

Найдите на географической карте Гренландию и Лабрадор, и вы увидите, что воздушный конвой пролетает не малый путь.

Но не подумайте, пожалуйста, что люди, сидящие в самолетах и вертолетах, летят с намерением охранять новорожденных тюленей и их матерей.

У них совсем иные цели. Вот они спускаются над едва родившимися малышами... И что это?

В их руках палки. Меткими ударами они оглушают беспомощных детенышей и тут же сдирают с них белые шкурки.

Страшная, бесчеловечная картина... Но охотников это не смущает. Шкурки ценятся очень высоко. А добывать их, как видите, научились в самый «подходящий» сезон.

Из года в год в океанах и морях

тюленей становится все меньше. Может случиться, что к тому времени, когда вы вырастаете и сможете за них заступиться, не останется ни одного, как не осталось ни одной морской коровы... Последнюю убили двести лет назад.

Еще плавает у побережья Азии и Австралии ее дальний родственник — дюгошь.

Но и на него охотятся, хотя этого зверя надо бы пощадить. Он очень редкий.

Гренландских китов постигла участь морской коровы.

Тысячами собирались на охотничьей базе полуострова Шпицберген английские и голландские китоловы.



Истребление китов. Старинная гравюра.

Совместными усилиями выслеживали они стадо китов, вместе нападали, убивали и вместе разделяли китовые туши.

Надо признать, что это была нелегкая работенка. Один гренландский кит весил столько, сколько весят тридцать слонов. Попробуй-ка поворачай этукую тяжесть!

Он и сам, пока был жив, не отличался особой поворотливостью.

Медленное, беззлобное животное это ни на кого не нападало, никого не преследовало.

Пища сама плыла ему в вечно открытую пасть, в которую как бы вставлено особое сито, сквозь него беспрерывно проталкивается вода.

Всякая морская мелюзга — водоросли, медузы, крошечные рачки — задерживаются этим ситом. Его называют китовым усом.

Каждая из мельчайших морских зверушек, застревающих в пластинках китового уса, ничтожно мала. Но в морской воде их миллиарды. Питаясь ими, молодой китенок каждый день прибавляет в весе почти сто килограммов.

Из убитых гренландских китов вытапливали жир и добывали очень ценившийся китовый ус.

А мясо выбрасывали в море на съедение акулам...

Истребив гренландских китов, люди принялись за кашалотов. Кашалоты питаются осьминогами. Они более подвижны, чем гренландские. Чтоб поймать осьминога, кашалоту приходится нырять на большую глубину, в полкилометра, а то и семьсот — семьсот пятьдесят метров. Кашалота и выследить труднее, и поймать труднее.

Но в его кишечнике образуется амбра. Это вещество, похожее на воск, желтовато-белого цвета и удивительно приятного запаха. Амбру

добавляют в самые дорогие духи. И ценят ее очень высоко. Еще недавно за один килограмм платили пять тысяч немецких марок.

Это и привлекало охотников за кашалотами. Во многих морях они почти истреблены. А размножаются кашалоты очень медленно. И если охота на них будет продолжаться, вряд ли останется где-нибудь хоть один кашалот.

Но китоловы не унывают. Еще живут в Антарктиде синие киты. Взрослые достигают длины в тридцать пять метров.

Долгое время на синих китов не охотились. Они очень быстро плавают. Поймать синего кита было еще сложнее, чем кашалота.

Иное дело теперь. Все страны, занятые китоловным промыслом, имеют мощные флотилии, оборудованные самой современной техникой: эхолотами, с помощью которых выслеживают жертву, гарпунными пушками, гранатами, которые взрываются в теле кита и убивают его наповал. В состав флотилии входят плавучие заводы. Теперь от убитого кита акулам ничего не достается.

На плавучем заводе от одного синего кита могут получить двадцать пять тонн жира, двадцать две тонны костей. Из них готовят костную муку. Научились консервировать китовое мясо. А от одного кита получают его не менее пятидесяти тонн.

Даже китовые потроха и те высоко ценятся. Особенно печень. У некоторых выловленных синих китов она весила свыше девятисот килограммов.

Химики к тому же установили, что в китовой печени столько витамина «А», сколько содержат семь миллионов куриных яиц...

Да... Трудно людям отказаться от всего этого богатства. Тем более что,

в словах китоловов, теперь поймать кита не так уж трудно.

Не раз между государствами велись переговоры о запрещении китовой охоты. Пытались установить ограничения, решить, каких китов можно ловить, каких нельзя, разграничить хотя бы по возрасту.

В нашей стране тоже ведется охота на китов. Плавают по морям и океанам самое большое в мире китобойное судно «Советская Украина».

Но советские ученые предлагают замесить охоту на китов китоводческим хозяйством.

Это звучит странно?

Мы привыкли считать, что хозяйства ведутся в колхозах, совхозах. Строятся фермы для коров, свиней, наконец, звероводческие, где выращивают порок или серебристых лисиц. Но какое может быть хозяйство в океане?

— Не только может, — говорят ученые, — но обязательно должно существовать! Необходимо вести учет количеству китов в различных морях. Знать, какого они возраста, сколько их родится.

Если мы немедленно не перейдем от охоты к разумному ведению хозяйства, с китами произойдет то же, что случилось с очень многими животными, — в память о них сохранятся только музейные чучела...

Однако, несмотря на очевидную разумность этого предложения, не так-то просто его осуществить.

По океанам и морям в погоне за китами плавают судна разных государств.

Многие из них принадлежат крупным капиталистам.

А эти люди больше всего озабочены прибылью, которую можно получить от продажи амбры или китовых консервов. Их не тревожит, что недалеко то время, когда вслед за грен-

ландскими китами и кашалотами синие киты тоже начнут вымирать.

По какому же праву люди разрешают себе распоряжаться жизнью животных? Одного убивают из-за его вкусного мяса, другого — из-за пушистой шкурки? А иного — посчитав опасным, вредным?

Вот печальная история волка. Обыкновенного серого волка. Еще недавно охотнику, застрелившему волка, платили большую премию. Уничтожили их в Чехословакии, в Канаде. Считалось, что это спасает жизнь оленей, на которых волки имеют обыкновение нападать.

И конечно, когда волков стало меньше, возросли олени стада.

Но пришла другая беда. Оленей развелось так много, что они вытоптали свои пастбища. Травы на пастбищах росли медленно. Оленям нечего стало есть. Они погибли от голода.

Так, может быть, лучше снова завезти волков в Канаду или в Чехословакию, «пригласить» из Сибири, где их пока еще много? Пусть восстановливается жизнь в том виде, в каком она была прежде, когда травы на пастбищах успевали вырастать и давали оленям достаточно пищи, олени размножались, а больные и слабые попадались волку в пасть.

А какова судьба австралийских кенгуру? Прекрасный кенгуровый мех нравится многим. Из него шьют шубы, шапки, нарядные воротники. Он бывает рыжего цвета или серого.

И на кенгуру охотятся так, что многие австралийцы встревожены: не приведет ли это к полному исчезновению животного?

Исчезли же с лица земли другие живые существа. Много ли осталось на земле носорогов, орангутангов, африканских гиппопотамов? Куда подевалась гигантская пацца, черно-бе-

лая красавица, своими повадками напоминающая медведя? Небольшое количество ее водится лишь в бамбуковых рощах горного Китая.

А кто может похвалиться, что видел не на картинке, а живую голубую антилопу? Или длиннохвостого попугая? Или странствующего голубя? Бескрылую гагарку?.. Судьбы этих животных и птиц трагичны.

О странствующем голубе, к примеру, сохранились только легенды.

Рассказывают, что в североамериканских лесах, где растут ореховые и капитановые деревья, ветви ломались от обилия голубиных гнезд. Пролетавшая стая голубей будто бы на несколько часов закрывала солнце. Настоящее солнечное затмение!

Над одним американским городом такой перелет длился четыре дня.

Сохранилась книга одного очевидца, который рассказывает, что жители того города на четыре дня забросили дела. Они были заняты охотой на пролетающих птиц, стреляли, ловили просто руками.

Так же нещадно убивали странствующих голубей и в других местах Америки. И случилось с ними то, что неизбежно должно было произойти...

Число их катастрофически уменьшилось. К середине прошлого века их причислили к вымирающим, требующим охраны. Несколько таких голубей поселили в зоопарки.

Но они не выдержали неволи. В 1914 году умер последний странствующий голубь.

Не менее печальна история бескрылой гагарки. Эта птица бесследно исчезла.

Много лет назад один богатый коллекционер дал в газете объявление:

«Тому, кто доставит мне чучело бескрылой гагарки, плачу сто пятьдесят тысяч рублей».



Бескрылая гагарка.

Попробуйте сосчитать: сколько лет надо работать вашим папе и маме, чтоб накопить сто пятьдесят тысяч?

Неплохо бы подкараулить где-нибудь эту самую гагарку и соорудить из нее чучело. Не правда ли?

Но... увы! Для этого вам надо было родиться на двести или хотя бы на сто лет раньше.

В те времена не требовалось особых усилий в охоте на бескрылых гагарок.

Неуклюжие жирные птицы, не умеющие летать, с жалкими обрубками крыльев, медленно прогуливались по северным берегам Атлантического океана.

Их тысячами убивали в Исландии и Скандинавии... Их били дубинками, ловили живьем. Их яйцами наполняли трюмы охотничьих судов.

И вот результат безжалостного уничтожения: сто пятьдесят тысяч рублей за чучело.

Там, где работают «чудаки»

Те, кого мы решили назвать «чудаками», были бы плохими защитниками Природы, если бы защищали ее только словами и призывами.

Многие животные обязаны им жизнью. Слыхали, к примеру, о морских котиках, живущих в северной части Тихого океана, на островах Прибылова?

Судьба котиков еще недавно вызвала опасения. Удастся ли сохранить этого редкого и ценного зверька?

Ученые потребовали, чтоб охота на морских котиков была строго запрещена. Чтoб места, где они живут, охранялись, а условия их жизни, их привычки и особенности тщательно изучались.

Прошло меньше пятидесяти лет с тех пор, как морских котиков на островах Прибылова перестали убивать. И берега этих островов вновь огласились озабоченной переключкой котиков-мам со своими детенышами. Их теперь ежегодно рождается так много, что на взрослых вновь разрешена охота. За их отстрелом ведется строгое научное наблюдение.

Во многих странах мира созданы заповедники. В них не только запрещена охота на зверей и птиц, в заповедниках охраняется каждое деревце. Здесь берегут живую красоту Природы.

Места для заповедников выбирали самые упрямые из «чудаков». Они приезжали сюда по многу раз. Лично знакомились с обитателями этих мест — лесными зверями, птицами, рыбами.

Обдумывали, советовались, какие научные исследования тут можно будет проводить.

Случалось им вступать в споры, выдерживать сопротивление тех, кто считал себя разумнее, дальновиднее. Потому что есть еще на земле люди, не понимающие, зачем нужен заповедник.

— Не лучше ли со временем построить здесь новый металлургический завод? Или срубить деревья и

распахать землю для посева кукурузы?

Иногда в споре побеждали эти люди. Но бывало и обратное.

Тогда избранная территория объявлялась неприкосновенной. Деревья отныне могли спокойно тянуться к небу, не боясь топора. Птицы — вить гнезда, не опасаясь выстрела.

Даже полевые мыши могли жить не тужить. Они тоже попадали в число охраняемых.

Заповедники — это оазисы тишины, кое-где сохранившиеся на нашей шумной планете. Это лучшие уголки земли, где еще пахнет фиалками и хвоей, а не перегоревшим бензином.

Есть заповедники, проявляющие особую заботу об одном каком-либо виде животного. У границ Судана создан специальный парк, охраняющий жирафов. В заповеднике на острове Ява охраняют яванских носорогов. Их совсем недавно оставалось всего двадцать четыре.

Богаты заповедниками Англия, Япония, Канада. Большие националь-



Чучело последнего странствующего голубя.

ные парки, где охраняют растительность и животных, имеются в США. Берегут животных в парках Индии.

Много прекрасных заповедников в Советском Союзе.

От края и до края

В нашей огромной стране Природа проявила все свое многообразие. Взгляните на географическую карту Советского Союза. Каких только земель тут не увидишь! От сухих песков Каракума до вечной мерзлоты Якутии. Горные хребты, реки, моря, озера, а сколько лесов!..

И один край не похож на другой. В каждом свой особый мир, со своей растительностью и животными.

Кто бывал на Дальнем Востоке, в Уссурийском крае, знает, что сюда как бы сбежались в одно место жители жаркого Юга и холодного Севера. Рядом с тропическими кустами пальмовидной аралии растет сибирская лиственница. По темному стволу ели взбирается виноградная лоза, в одном и том же лесу тигры и лоси, северный олень и редко встречающаяся в других местах антилопа, горал, изюбры и волки, черные гималайские и наши обычные бурые медведи.

А каких только птиц тут не увидишь! Многие из них как будто прилетели прямо из тропических стран.

На вершине дерева важно сидит зелено-синий ширококорот. У него яркие красные лапы и красный клюв. А пониже, на том же дереве, трудится хорошо нам знакомый дятел.

Громко кричат голубые сороки. По озерам плавают изящные утки-мандаринки. Любители бабочек увидят здесь огромных синих махаонов Маака. Это самая большая бабочка нашей страны.

Весной и в начале лета лесные поляны покрываются яркими синими

ирисами, тигровыми лилиями, розовыми анемонами. А над ними, словно летающие цветы, выются бабочки: махаоны, сатиры, аполлоны, голубянки, переливницы...

Можно ли допустить, чтоб люди, которые будут жить после нас, всего этого лишились?! Недолго вырубить все кедровые или дубовые уссурийские леса, перестрелять оленей и сделать тучела из сине-зеленого ширококорота.

Но Природе понадобится миллионы лет, чтобы вновь оживить загубленное нами...

Уссурийский край — один из заповедных уголков Природы, охраняемый советскими законами. Его называли по имени пролегающего здесь горного хребта Сихотэ-Алиньским.

Очень хорошо понимал, как необходимо сохранить подобные жемчужины Природы, Владимир Ильич Ленин. С его именем связано создание многих заповедников. В их числе Астраханский.

Он расположен в ста двадцати километрах от города Астрахани. В этом месте Волга разбита на множество узких и широких, глубоких и мелких притоков. Она приближается к Каспийскому морю.

Здесь веками издавна стоял песмолкаемый птичий крик. Слетались десятки тысяч гусей и уток, серые и желтые цапли, розовые пеликаны, лебеди-кликуны.

В Астраханском заповеднике работают ученые разных специальностей. Одни изучают растительность края, другие — жизнь рыб, третьи ведут наблюдения за птицами. Уже вышло немало книг, рассказывающих о жизни удивительного уголка нашей страны. Их можно почитать. А при желании — сесть на волжский теплоход, доплыть до Астрахани, а там и заповедник недалеко.

На мой взгляд, нет большей радо-

ти и лучшего отдыха, чем поездка какой-нибудь из заповедников.

А у нас в стране они так интересны и так не похожи один на другой, что трудно решить, куда же лучше поехать.

Если хотите увидеть поселение бобра, этого трудолюбивого строителя плотин, поезжайте в Воронежский заповедник.

Если интересуетесь следами динозавров, поезжайте в Грузию, отыщите карстовую пещеру Сатаплийского заповедника.

В Грузии же на полуострове Пицунда можно увидеть сосны, каких нигде больше не найдешь. Сосну эту так и называют — «пицундская». Ее длинные мягкие иглы расположены пучками, а шишки раз в пять больше тех, что вырастают на обычной сосне.

Пицундская сосна — одно из древнейших деревьев на земном шаре. Ее тоже охраняют.

Хороши наши южные заповедники — кавказские, крымские — с их морским воздухом, богатой растительностью, щедрым солнцем.

Но, право, поездка в самый северный заповедник нашей страны, Кандалакшский, не менее прекрасна.

Расточительная Гага

Кандалакшский заповедник расположен на островах у Полярного круга. Часть этих островов лежит в Белом море. Остальные — в Баренцевом. Наверное, интереснее всего посетить два острова Баренцева моря, которые называются Айповыми.

Летом здесь ни на один час в сутки не заходит солнце, а в долгую полярную ночь на небе полыхает северное сияние.

Ранней весной на островах оживленно. Птицы слетаются к прошлогодним гнездам. К этому времени

оживают цветы, и острова покрываются лиловой геранью, яркими малиновыми дремами, большими белыми головками ромашек, желтыми купальницами.

Вот как далеко — в царство вечно-го холода — забралась жизнь, разнообразная, яркая, многоцветная!

Отыщите на географической карте Баренцево море и в нем течение Гольфстрим, и вы узнаете секрет этого северного чуда. Гольфстрим несет теплую воду. Согреваемое ею Баренцево море не замерзает.

Потому-то острова, расположенные почти на семидесятом градусе северной широты, так богаты травами. Финны прозвали их «Хейна-Саари» — «Острова сена». Им — травам и цветам — хватает тепла. Хватает им и света, которым вдосталь насыщаются за короткое, но щедрое солнцем северное лето.

На берега Кандалакшского заповедника приплывают отдыхать тюлени. Показываются здесь морские зайцы, нерпы, выдры, горностаи.

В море много рыбы. Они-то и привлекают в эти края стаи птиц.

Одна из самых заметных здесь птиц — тушик.

Это очень важная на вид птица. Когда тупик сидит, опустив черные крылья и выпятив вперед ослепительно белую манишку, выражение его длинного, сдавленного с боков красного носа и круглых глаз до смешного напоминает самоуверенно-глухого человека.

Но важный вид не спасает тупика от преследования морской чайки или ее короткохвостого родственника. Его имя — поморник. Но чаще его называют разбойником!

Коричневый, с острым хвостом и сильными крыльями, он озабочен одним: высмотреть жертву. Вот, кстати, летит тушик. В клюве у него тре-

пыхается рыба. Он только что поймал ее в море и несет к своему гнезду.

Но не так-то просто пролететь незамеченным, очень уж у разбойников зоркие глаза. Завидев летящую с добычей птицу, разбойник камнем падает на нее, и тут разгорается бой. Он может продолжаться долго. Тупик крепко держит рыбу в своем клюве. Жалко расставаться. Но чаще всего, обессиленный, уступает натиску врага. Из разжато красного клюва выпадает рыба, которую разбойник ловко подхватывает на лету.

Прилетают на острова и другие птицы: пеночка-веснянка, дрозд-разбойник, варакушка, турухтан, камышевка-барсучок. Много здесь кайр.

Но главное богатство заповедника — прекрасная птица гага.

Гага очень заботливая мама. Чтоб

ее птенцам было тепло и уютно, она выщипывает у себя на груди пух и выстилает им все гнездо.

Гагачий пух темно-серого цвета, легкий, и теплее его нет ничего на свете!

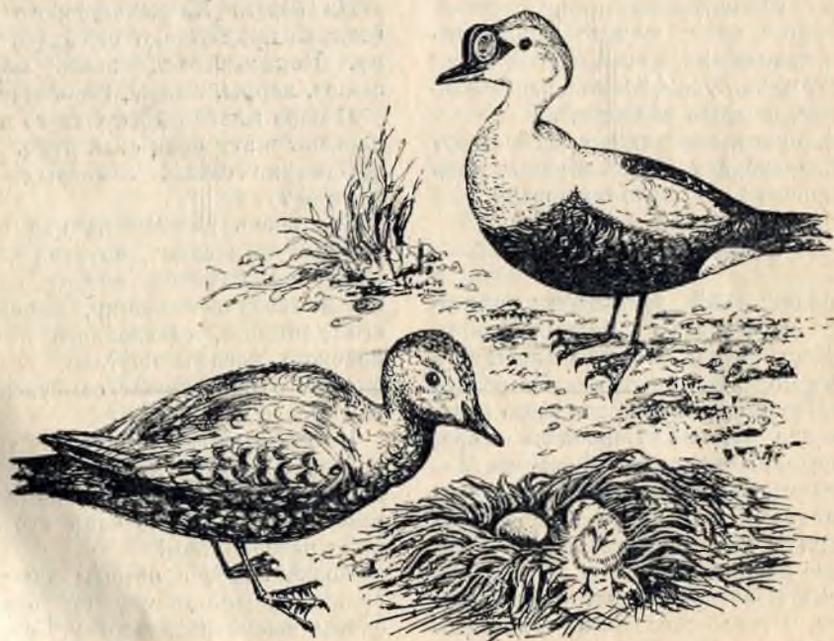
Самая лучшая овечья шерсть, верблюжья шерсть первейшего сорта, козий и кроличий пух — ничто не может сравниться с пухом гаги.

Триста — четыреста граммов его достаточно, чтобы сделать спальный мешок, в котором и в суровой Арктике не замерзнешь.

Гагачий пух идет на одежду для полярников.

Гага каждый год заново выстилает гнездо, хотя еще вполне сохранились гнезда и прошлого и позапрошлого годов.

И если вам когда-нибудь случится побывать в Кандалакшском заповед-



Гага-гребенушка.

нике, вы сможете сами достать из каждого покинутого гнезда не менее двадцати граммов легчайшего, нежного пуха.

Вот к какому расточительству приводит материнская любовь...

Голоса спасенных

Хорошо, что в многоголосом хоре Природы слышатся не только сигналы о бедствии, не только мольба о спасении, но и голоса уже спасенных.

— Мы живы! Мы живы! Мы выводим птенцов. Вот они, пушистенькие, потянулись к пресному озеру, а когда подрастут, полетят к морю и начнут свою взрослую, самостоятельную жизнь... — так кричат гаги.

Они могли бы добавить, что сохранить жизнь им помогли люди. Конечно, не те, которые, как завоеватели, являлись на Север лишь затем, чтобы убивать птиц и собирать драгоценный гагачий пух.

Были среди людей и другие. И они помогли краю не меньше, чем теплая вода Гольфстрима. Их не пугала долгая полярная ночь, безлюдье, одиночество. Они поселялись поближе к птицам, чтоб сдружиться с ними и охранять их.

Теперь они могут радоваться. Количество гаг, которых считали вымирающими птицами, непрерывно увеличивается.

Голоса спасенных птиц и животных можно услышать и в других местах.

Давайте отправимся в Беловежскую пущу, в гости к зубрам. Этот заповедник размещен в Белоруссии на границе с Польшей. Из любого уголка нашей страны туда можно долететь на самолете за несколько часов.

Но предупреждаю: зубров не сразу



Кавдалакшский заповедник.

удастся увидеть. Почувыв запах чело-века, они срываются с места и прячутся в лесной чаще. Как ни удивительно, эти дикие быки, иногда достигающие веса в тысячу килограммов и высоты до двух метров, бегают легко, быстро.

Смешно, конечно, что громадный зверюга, на которого даже волк не осмелится напасть, страшится маленького безоружного человека. Впрочем, зубры ведь не понимают, что все еще не вымерли благодаря заботам людей.

Зубр — одно из очень древних жи-

вотных. Стада этих горбатых, боро-
датых, лобастых и гривастых зверей
носились по лесам еще до того вре-
мени, когда на земле появился чело-
век.

Но уже первобытные люди на них
охотились.

Проходили тысячелетия. Возника-
ли и исчезали государства. На земле
вырубались леса, а зубры переходили
на жительство в другие места. Но
охотники находили их и там.

Однако всему когда-то наступает
конец. Зубров убивали больше, чем
их успевало родиться. И постепенно
зверь, населявший прежде все евро-
пейские леса, стал исчезать.

Дело дошло до того, что к началу
двадцатого века единственным прибе-
жищем зубров осталась Беловежская
пуща и верховья реки Кубани на
Кавказе.

Но их и здесь не оставляли в по-
кое. И хотя зубров уже пачали при-
числять при жизни к живым памят-
никам древности, в 1919 году у како-
го-то азартного охотника не дрог-
нула рука.

Он убил последнего зубра Беловеж-
ской пушцы. А еще через несколько
лет добрался и до последнего кавказ-
ского.

На этом могла бы закончиться пе-
чальная повесть о древнейшем жите-
ле нашей планеты, если бы не друзья
и защитники Природы.

В разных странах были люди, ко-
торые давно следили за судьбой зуб-
ров. Они знали, что во Франции
зубров не стало уже в шестом веке,
а в Чехии они дожили до четырна-
дцатого, что последнего зубра в При-
балтике прикончили в 1755 году, а
в Германии — в 1793-м.

Существовало даже Международ-
ное общество сохранения зубров.
В этом обществе вели учет не толь-
ко убитых, но и тех, которых ловили



Зубр.

для зоопарков. Было известно, что
в зоопарках Германии и Польши жи-
вет несколько потомков зубров, вы-
ловленных когда-то в Беловежской
пуще. У каждого из них была хоро-
шо изученная родословная, свой но-
мер, своя кличка: Бизерта, Бискай-
ка, Плищ, Борус...

Приняли решение — этих чудо-
зверей перевезти из неволи на их
бывшую родину.

И вот в 1928 году привезли в Бело-
вежскую пущу четырех зубров. В ле-
су, где их поселили, они получили
полную свободу и обилие пищи. Зи-
мой добывали из-под снега лишай-
ники, грызли кору деревьев. Летом
питались сочной травой, листьями,
молодыми побегами.

Теперь в Беловежской пуще их

сотни. Они бегают по лесу у самой границы Белоруссии с Польшей, иногда нарушают границу, переходят в польские леса и снова возвращаются.

Они живут свободно, но люди по-прежнему их оберегают. Охота на зубров строго запрещена. Каждый новорожденный регистрируется в особой книге, получает свой номер и кличку.

Так что, когда вы приедете в Бело-вежскую пуцу, вас познакомят не просто с каким-то безымянным зверем, а с зубром Пущиком или Полькой.

Все началось с зяблика

Два десятилетних мальчика Федя и Клима поймали степного зяблика.

Они посадили его в клетку. Зяблик пахohlлся, затосковал, и ребятам стало его жаль. А выпустить на волю тоже не хотелось.

— Давай-ка сделаем большую клетку, чтоб ему было просторно летать, — предложил Клима.

Ребята раздобыли проволоку и несколько дней соорудили новое жилище для зяблика. Получилась отличная вольера. Зяблик метал в ней, чирикал, время от времени опускался, чтоб поклевать зерна, насыпанные в кормушку, или папиться воды из плоской фарфоровой чашки.

Пожалуй, в вольере хватит места и для других птиц, решили мальчики. Вскоре к зяблику поселили соседей — пеночек, чижей, синиц.

Ребята почувствовали себя опытными мастерами. Они изготовили еще несколько вольер и обзавелись целым птичьим хозяйством.

Это произошло сто лет назад на юге Украины, в небольшом степном поселке Аскания-Нова.

Но стоит ли вспоминать о забавах

двух мальчиков, живших сто лет назад? Мало ли кто чем увлекается в детстве! Одни ловят птиц, другие строят деревянные корабли, третьи вырезают картонных рыцарей. А повзрослев, с улыбкой вспоминают свои детские забавы.

Да, не стоило бы говорить о птичьих делах Федя Фальцфейна и Климма Сиянко, если б эти их дела остались лишь воспоминаниями детства.

Тут произошло иначе. Аскания-Нова теперь известна во всем мире. Она славится редчайшими птицами, удивительными зверями, деревьями, которые выросли в степи, никогда раньше не видевшей ни одного дерева.

Здесь произошло чудо. Правильнее будет сказать: не само собой «произошло», а сотворено человеком.

Это был один из тех случаев, когда человек не только сохранил уже имеющиеся природные сокровища, но и создал новые.

А началось все с мальчишеского увлечения птицами.

Федя и Клима стали взрослыми. Их уже пазывали Федор Эдуардович и Климентий Евдокимович. У каждого складывалась своя судьба. Федор Эдуардович был сыном богатого помещика, получил хорошее образование, много путешествовал. Но и в далеких чужих краях не забывал о своем друге — Климе.

Климентий Евдокимович родился в семье батрака. Гимназия и университет ему были недоступны. Но, жадный к знаниям, он перечитал уйму книг. Самостоятельно изучил зоологию, ботанику, хорошо знал свой степной край.

А когда Федор Эдуардович вернулся в родную Асканию-Нову, друзья затеяли общее дело, породнившее их навеки.

Делом этим оказались все те же



В заповеднике Аскания-Нова.

птицы, по теперь уже не спички и яблочки.

Федор Эдуардович привез с Кавказа разноцветных фазанов. Затем он выплеснул громадных страусов из Африки, страусов эму из Австралии, низкорослых американских страусов панду.

Для чего все это делалось? Пора детских забав давно миновала. Но от детства осталась любовь ко всему живому. Теперь к ней присоединились научные интересы. Федор Эдуардович объездил лучшие зоопарки Европы. Он хотел разобраться в том, как содержат диких зверей, как их разводят.

Может быть, можно будет завести в Асканию-Нова животных из других краев? И вот в южнорусской степи появляются жители американ-

ских прерий — бизоны. Из Африки прибыли голубые гну, маленькие, похожие на коз чарны. Из Монголии — дикие лошади Пржевальского.

Хозяйство Аскании-Нова росло. Забот прибавлялось. Надо было тщательно изучать повадки и вкусы новых асканийских поселенцев, помочь им приспособиться к новым условиям.

По-научному это называется акклиматизацией.

Федор Эдуардович и Климентий Евдокимович проработали над ней всю жизнь.

Во все времена люди переселяли из одного края в другой животных, растения, птиц, рыб. Но там, где это делалось непродуманно, случалось всякое.

Иной зверек, лишенный привычной обстановки, погибал в новых условиях. А случалось и так: безвредный, мирный зверек, прекрасно приспособившись и хорошо размножившись на новом месте, становился вредителем.

Такие опасности подстерегали и асканийских друзей. Требовалось не только упорство и многолетние наблюдения над животными, нужны были глубокие знания. Крупнейшие ученые России помогали асканийцам. И общими усилиями удалось сделать сказочно много.

Здесь размножились антилопы, бизоны, дикие лошади. Трудно даже представить, как под палящим южным солнцем прижился олень — житель холодной тундры. А упрямые асканийцы и на этом не остановились. Они решили переупрямить степную Природу — в царстве вечных трав вырастить лес.

Но деревья требуют воды. Только степные цветы и травы могут жить на пересохшей, покрытой трещинами земле.

Весной она усыпана красными и желтыми тюльпанами, фиолетовыми присами. Летом зацветает серебристый ковыль, серая полынь, шалфей, желтые васильки.

Степи Аскании-Нова совсем не бедны растениями и по-своему прекрасны. Большие участки асканийских степей остались нераспаханными, целинными и бережно охраняются наукой.

А рядом с этими заповедными уголками поднялся лес. Его вырастили люди. Сколько саженцев погибло! Их обжигали летние суховеи, им не хватало воды, хотя ее dennо и пощно качали из подземных колодцев.

На место погибших саженцев высаживались повые. Какие-то спова погибали. Более выносливые приживались, крепи, пускали в землю корни. Стволы их становились мощнее, кроны — раскидистее и пышнее.

Шли годы. В степи вырастали туи и дубы, платаны и клены, топо-

ля и акации. Зацветала сирень, жимолость. Меж деревьями расстились коврики нежной лесной травы, вырастали грибные семьи.

Сюда стали прилетать птичьи разведчики с низовой Днепра, с побережий озера Сиваш.

Видимо, они неплохо отзывались о новом лесопарке. В следующий прилет разведчики приводили за собой целые стаи. Скворцы, грачи, щеглы, чернолобые сорокопуть — птицы, никогда раньше не жившие в Аскании-Нова, — стали вить здесь гнезда.

А на искусственных прудах, над которыми склонились плакучие ивы, поселились трясогузки, лебедь-кликун, белоглазый нырок, серые гуси и многие другие птицы.

За десятки лет, прошедшие с того дня, когда мальчики построили первую вольеру, степной край приобрел новых жителей, новые краски и звуки.

Давно умерли оба друга — и Федор



В заповеднике Аскания-Нова.

Эдуардович, и Климентий Евдокимович. Мало сохранилось сведений об этих замечательных людях.

Но памятником им осталась Аскания-Нова, с 1921 года объявленная Государственным степным заповедником.

Если вам когда-нибудь посчастливится пройти по тенистым тропинкам асканийского леса, вспомните тех упрямых мальчиков — их жизнь прекрасна и поучительна.

Еще о переселении

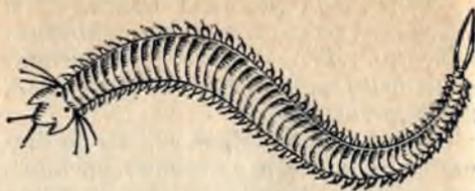
Познакомьтесь с одним из родственников дождевого червя. Его имя — Нерейс. Семейная фамилия — Кольчатый.

У него, как и у всех его однофамильцев, тело состоит из отдельных члеников-колец. Нерейсы бывают коротенькие — четырех-пяти сантиметров. Бывают длинные — в пятьдесят сантиметров. Но и те и другие питаются исключительно илом.

Что ж, вкусы встречаются разные! Жабь едят тараканов и хрущей. Белка любит орешки. Лошади — овес. А Нерейс всему на свете предпочитает мягкий, сочный, буро-серо-зеленый ил. И при этом хорошо себя чувствует.

И вообще Нерейс существо неприхотливое. Он может жить в соленой морской воде, но ему подходит и вода озера. Его не страшит даже отсутствие кислорода. В некоторых участках морского дна случается, что кислород исчезает на продолжительное время. Для большинства жителей моря это большое бедствие не проходит бесследно. Одни погибают, другие стремятся уплыть подальше, туда, где есть чем дышать.

А Нерейсу хоть бы что! Он спокойно работает — роет норку. У не-



Нерейс.

го для этой работы есть ловко приспособленный хоботок.

В своей допной норке Нерейс живет около года. Но вот пришла ему пора родить детенышей. Он всплывает вверх. Дав жизнь новому поколению, умирает.

Скажем же о нем доброе слово. Ведь этот скромный червячок продельывает полезнейшую работу. Ил, съеденный Нерейсом, превращается в живые клетки его тела. Нерейса съедает рыба. Рыба идет в пищу человеку.

Выходит, что ил попадает нам на обед или на завтрак. Правда, в очень переработанном виде.

Вы можете сказать, что и многое другое из человеческой пищи подготовлено животными. Овцы и коровы едят траву. А мы пьем молоко или едим кусок мяса, которые тоже ведь не что иное, как переработанная трава. Курица ест зерно. А мы питаемся куриными яйцами.

Почему выделять одного Нерейса?

А потому, что он употребляет пищу, несъедобную ни для кого другого. Траву, зерна, жуков, улиток, саранчу и червячков едят многие. А Нерейс питается илом. Только илом! Растет. Дает потомство. А это потомство продолжает работу своих родителей — переводит «мертвый капитал» моря в пищу для рыб.

Рыбы получают дополнительный корм. Становятся крупнее. Улучшается рыбное хозяйство человека.

А нельзя ли этого деятельного червячка поселить в тех морях, где его нет? Пусть потрудится с пользой для людей и в других местах. Например, в Каспийском море, где много ила и мало кольчатых червей.

Мысль заманчивая. Ее осуществили советские ученые — люди, посвящающие жизнь изучению языка Природы.

Они спускаются на дно моря, чтоб «лично познакомиться» с его обитателями. Слушают голоса рыб, понимают речь дельфинов и думают, думают, думают о том, как бы научиться на благо человека использовать богатства морей и океанов. Но даже они не сразу решили вопрос о переселении Нерейса в Каспий.

Это море было выбрано не случайно. То, что ученые знали о нем, обещало успех. И все же вновь и вновь изучались грунт и глубина моря, количество соли в каспийской воде и количество воды, которое приносят реки.

Кто в нем живет? Что ест? Все это надо было знать, чтоб решить главный вопрос: какие последствия будет иметь переселение.

А какие уж тут могут быть особые последствия? Подумаешь, червь! Или приживется — тогда хорошо! Или не приживется! Жаль. Но беда небольшая...

Так могут рассуждать люди неосведомленные. А ученые знали, сколько непоправимых несчастий Природе приносили плохо обдуманные переселения животных или растений.

Потому-то ученые снова и снова допрашивали море: не обманешь нас? Не подведешь? Расскажи о себе все... И только вновь проэкзаменовав тебя, мы решим, поселить ли в твоих водах нового жильца.

Каспий... В глубокой древности его

называли Хвалынским морем. Но море ли это?

Его зеленовато-бурая, местами зелено-желтая вода имеет, как и в других морях, горько-соленый вкус. На нем можно испытать сильную качку и увидеть волны не менее грозные, чем в любом другом море.

Поверхность его больше Балтийского и немного уступает Черному. Глубина тоже достаточная. В иных местах достигает километра.

Одним словом, море как море!

Но есть кое-что, заставляющее ученых называть его все же не морем, а огромным, величайшим в мире озером.

Каспий замкнут со всех сторон. Он не соединяется ни с каким другим морем. Он как бы не входит в семью морей, составляющих Мировой океан.

Уровень воды в Каспии в настоящее время ниже мирового. Есть опасения, что он будет еще опускаться.

Изолированный от всех других морей, не соединенный с океаном, Каспий находится в полной зависимости от рек, вливающихся в него.

Ученые сосчитали, что одна Волга приносила Каспию столько воды, что за 150—170 лет она могла бы полностью покрыть всю его котловину.

Но у Каспийского моря есть недостаток — залив Кара-Богаз. Над этим заливом греет жаркое солнце, проносятся знойные ветры пустыни. Они уносят огромное количество каспийской влаги.

Много воды испаряется с поверхности самого моря, не только из Кара-Богаза. Есть и другие причины, понижающие уровень Каспия.

В общем, разговор ученых таков: это не море. И все же жизнь в нем вполне морская.

Издавна живут в его водах морские моллюски, губки, медузы, рако-

образные, рыбы. Их предки поселились здесь миллионы лет назад.

Сложна была история Каспия. Случалось, что на долгие времена воды его сильно опреснялись. И тогда сюда перекочевывали поселенцы рек. Они так осваивались с жизнью в море, что и позднее, когда вода опять становилась резкосолоной, не уходили отсюда, давали потомство, которое поселялось в Каспии навечно. Так, в Каспии хорошо себя чувствуют речные рыбы: карп и окунь. Здесь обрели цовую родипу ветвистоусые речные рачки.

Но, кроме древних морских старожилов, кроме речных переселенцев, в Каспийское море давно попали некоторые жители Северного Ледовитого океана. Да, да, не удивляйтесь!

Вспомните о великом переселении животных и растений, о времени, когда таяли ледники и громадные водные потоки стремительно неслись по земле.

Они направлялись с севера к югу и наполняли южные моря. Эти-то воды и принесли в Каспий жителей Северного Ледовитого океана.

Тысячи их гибли в пути. Другие тысячи умерли, не перенеся южной жары. Но были и такие стойкие, что прижились в новых условиях, дали потомство и доколение за поколением приспособились к жизни в водах Каспия.

Среди них прекрасная белорыбица, лосось, тюлень, много мелких живых существ, которые плавают в морской воде и объединены общим названием — планктон.

Но и здесь, в южном море, потомки севера ищут себе места похолоднее. Тюлени рождают детенышей зимой, выползая для этого на льды северной части Каспия. Лосось и белорыбица тоже дают потомство в самое холод-

ное время года. А мелкие рачки поселяются в более глубоких, прохладных слоях воды.

Вот какое пестрое общество ожидало Нерейса в Каспии. Тут и коренные старожилы, и переселенные из рек, и далекие пришельцы — северяне.

Но ученых интересовали и другие жители Каспия. Те, которые попали сюда не сами по себе, а с помощью человека. Такое тоже случалось. Лет пятьдесят назад, когда в нашей стране шла гражданская война, в Каспийское море из Черного были переброшены небольшие морские суда. К их днищам прикрепилась моллюска по имени Митилястер. Попав в каспийскую воду, эти моллюски так себя хорошо почувствовали, будто только и мечтали о жизни в Каспии. Сейчас их живет там великое множество.

То же самое произошло с азовской кефалью. Но она попала сюда не случайно, как моллюск Митилястер. Ее сознательно переселили. Вместе с ней привезли в Каспий креветку Леандер. И кефаль, и креветка Леандер хорошо прижились в Каспийском море.

А одна черноморская водоросль, растущая теперь в Каспийском море, по мнению ученых, принесена сюда на ногах какой-то птицы. Все это вселяло надежду.

Если другие жители Черного и Азовского морей приживались в Каспии, почему это же не произойдет с Нерейсом? А необходимость в нем была очевидная. Он мог стать кормом для самых ценных рыб — осетра и северяги.

Ученые заметили, что осетры Азовского моря, где много кольчатых червей, быстрее растут, лучше развиваются. А осетры и северяги Каспия едят мотыля, мелкую рыбешку, мол-

люсков, а растут медленнее. Видимо, они попросту голодают.

Когда все было обдумано и проверено, в Каспийское море спустили семьдесят тысяч взрослых червей. Переселение шло постепенно, в течение двух лет. Это проделали незадолго до Отечественной войны. А уже через три года в желудках выловленных осетров почти не находили остатков моллюсков или личинок мотыля. Здесь были только остатки съеденных Нерисов.

Значит, новая пища пришлось рыбам по вкусу.

Убедившись в этом, рыбоводы привезли новую партию червяков. И так поступали несколько раз. Ведь заботиться о пище для Нериса не приходится. Ила хватает! Пусть же Нерисы живут и размножаются на радость осетрам и севрюгам!

По подсчетам ученых, каспийские рыбы теперь съедают огромное количество этого кольчатого червя.

Вот цифры, которые приводит в своей книге академик Лев Александрович Зенкевич. Он пишет, что всех червей, съедаемых за год каспийскими рыбами, мог бы перевезти поезд, состоящий из тринадцати тысяч товарных вагонов. Длина такого поезда была бы равна ста двадцати километрам.

«Пойдешь — не вернешься»

Это странное название носит остров, расположенный в северной части Аральского моря. С ним связана давняя трагическая история.

Лет полтора назад на остров по льду перебралась группа казахов. Что заставило их совершить переход, никто толком не знал.

Ушедшие оставили на материке друзей, родственников, и те начали

волноваться: почему переселенцы не дают о себе знать? Всего двадцать пять километров отделяют остров от материка, и, если б все было благополучно, кто-нибудь да вернулся бы...

Прошло лето, наступила новая зима, а с острова все еще никто не возвращался. И тогда решено было отправиться на поиски.

Перейдя тем же путем — по льду, — друзья и родственники переселенцев обошли весь остров. Живых на нем не оказалось. В развалившихся землянках лежали скелеты.

Нетрудно было догадаться, что люди погибли от жажды. Пресной воды на острове нет. Существовать можно было весной до тех пор, пока еще хранилась талая вода.

Беда пришла к людям в первое же лето. Вернуться было невозможно — по воде не пойдешь. Лодку построить не из чего, да они и не умели. А благогодатной зимы, которая заковала бы море в ледяной мост, они не дождались.

«Барсакельмес» — называли казахи этот печальный остров, что означает: «Пойдешь — не вернешься».

Но нет на земле такого гиблого места, для которого не нашлось бы исследователя.

Нашлись исследователи и у Барсакельмеса. Одним из первых был военный человек — лейтенант Бутаков. С командой солдат он в середине девятнадцатого века побывал на острове, измерил его, собрал коллекции горных пород, а потом подробно описал его растительность, суровый климат, песчаные дюны, солончаки.

В команде лейтенанта Бутакова был один не совсем обычный солдат. Звали его Тарас Шевченко. В армию его сослали за бунтарский характер. Лейтенант Бутаков понимал, что Шевченко — талантливый поэт и художник. Он не запрещал ему запи-

маться искусством. И Шевченко продолжал писать стихи и много рисовал.

В то время на Барсакельмесе еще не успели вырубить саксауловые рощи. Это были не те приземистые кусты саксаула, которые встречаются в пустынях, здесь росли настоящие высокие деревья. Позднее их вырубил. Они остались только на рисунках Тараса Шевченко.

Саксаул — удивительное дерево. Оно растет на песках, на засоленных пустынных землях. Корни его уходят в землю на большую глубину и как бы связывают, сдерживают движение песков. Жизнь в сухих песках приучила саксаул обходиться почти без воды.

Эти редчайшие деревья были сожжены, превращены в древесный уголь. Его вывозили с острова и продавали по высокой цене.

Остров оголялся, становился еще пустыннее, непригляднее. Лишь в первые весенние дни земля здесь расцветает, покрывается нежными хохлатками, тюльпанами разных окрасок, высокими красными соцветиями ревеня.

Но все это быстро сгорает. Остается серая полынь, ковыль да белесый пырей.

И все же на унылом, безводном острове тоже сочли необходимым создать заповедник. Чтобы понять, чем это вызвано, надо познакомиться с сайгаком — родственником антилопы.

Барсакельмес всегда славился большими сайгаковыми стадами. Предки сайгака, как и предки зубров, появились на земле задолго до человека.

Ученые полагают, что это произошло десять миллионов лет назад.

Еще делали первые шаги гигантские мамонты и волосатые носороги. Земля еще только-только знакомилась с дикими лошадьми, а огромные

стада сайгаков уже паслись на обильных пастбищах нынешней Англии, Чехословакии, Сибири, Аляски.

В жилищах людей каменного века находят кости сайгака. Его вкусное мясо становилось добычей первых на земле охотников.

Охотились на него и спустя тысячелетия. В легендах татар, калмыков, монголов постоянно упоминаются и ловкость сайгака, и его вкусное мясо, и даже его рога, имеющие какую-то волшебную целебную силу.

Было время, когда из России в Китай отправлялись целые эшелоны сайгачьих рогов.

Китайцы готовили из них порошки и настойки.

И с сайгаками случилось то же самое, что со всеми животными, на которых непомерно охотятся. Стада их редели. Им грозило вымирание.

Вот почему в нашей стране запретили охоту на сайгаков. Это было в 1919 году. А вслед за этим остров Барсакельмес был объявлен заповедником, где существовали хорошие условия для сохранения и изучения сайгаков.

И вот результаты: в нашей стране теперь насчитывается более двух миллионов сайгаков.

Охраняемые законом, они быстро размножились и расселились по степям Казахстана. На них теперь разрешено охотиться.

Природа как бы отблагодарила человека за заботу. Животное, которое, как и зубра, уже начинали считать редким памятником старины, оказалось не только жизнеспособным, но и выгодным.

Наша страна ежегодно получает тысячи тонн сайгачьего мяса, по вкусу похожего на баранину, кожу, технический жир и лекарства, которые по-прежнему готовят из сайгачьих рогов.

«Спасибо за воду...»

Так могли бы сказать гибкие, грациозные куланы.

Они могут подолгу без остановки бежать со скоростью семьдесят километров в час. И при этом обходятся без воды. Им хватает влаги, содержащейся в траве, которую они съедают.

Но в жаркие летние дни, когда степная растительность высыхает, делается невкусной, они мечутся в поисках родника, речки или озера. А отыскав, ждут ночи, чтоб под ее прикрытием скатиться табуном к воде, жадно пить ее до самого рассвета. Потом можно опять долго бегать по степи, пока новый приступ жажды не заставит искать новые источники воды.

Но с некоторых пор у кулана появился опасный соперник — человек. Он пришел в степь, привел домашних животных и занял все лучшие места водопоев по берегам рек, озер, поблизости к редким выходам на поверхность подземных родников.

Куланов оттеснили в безводную пустыню. И они стали погибать от жажды. Не потребовалось охотничьих выстрелов, не лилась кровь. Борьба за воду была бескровной, но не менее жестокой.

Дело дошло до того, что в тысячных табунах, которые еще сто лет назад носились по пустынным землям Афганистана, Монголии, Китая и в наших казахстанских степях, выживали единицы. Надо было срочно принимать меры, чтоб не дать погибнуть и этим.



Куланы. Заповедник Бадхыз.

Так неподалеку от границы нашей страны с Афганистаном в 1941 году появился Бадхызский заповедник.

Прежде всего здесь позаботились о местах водопоя для кулапов. Им отвели большой участок на реке Кушке и еще один на реке Теджен. Человеку и его домашним животным вход в эти места был запрещен.

Кулапы вскоре это поняли, начали охотно пользоваться закрепленными за ними местами и стали приходить туда на правах хозяев. Так была спасена их жизнь.

Теперь они вновь заселили край. Рядом с ними пасутся стада джейранов. На тех и на других охотятся хищники. Нигде в нашей стране нет столько леопардов, сколько живет их в Бадхызе.

Живут здесь лисицы, волки, полосатые гиены. Встречается дикая кошка, которую называют гепардом.

Если бы провести состязания в беге, то даже отменный бегун кулан оказался бы позади гепарда. Сто двадцать километров в час может пробежать эта дикая хищная кошка в погоне за своей жертвой.

Есть здесь интересный зверек по имени медоед. Спинка у него серо-желтая, как песок, а брюшко — черное. Медоед бегаёт по-пластунски, то и дело прижимаясь к земле, как бы просит ее: сохрани меня!

И земля его сохраняет, оберегает от врагов. Потому что у него окраска почти такая, как у почвы.

Много в Бадхызе дикобразов. Они забираются в огороды и бахчи, лакомятся дынями, арбузами, грызут корни фисташковых деревьев. Но о фисташках надо рассказать особо.

Доброе, старое дерево

В Бадхызе, как и везде в засушливых краях, самое прекрасное время года — ранняя весна. Степь превра-

щается в сплошной цветной ковер. Словно огненное море разливается по степи, когда зацветают маки.

А какие здесь тюльпаны! Говорят, что даже голландцы приезжали за бадхызскими тюльпановыми луковицами. А Голландия издавна славится самыми лучшими сортами тюльпанов.

Но не меньше других цветов радуют нежные желто-зеленые сережки фисташек.

Скромное дерево улыбается каждому, кто подойдет.

Всеми своими сережками, кисточками, листочками торопится рассказать, как хороша весна, как вкусна талая вода. Теперь, напившись, можно будет опять много месяцев обходиться без единой капельки влаги. Впереди сухое, знойное лето, холодная зима. Но фисташковое деревце выносливо. Оно глубоко в землю пускает корни...

Даже однолетки, едва видимые над поверхностью, имеющие рост в два-три сантиметра, в глубь земли отрачивают двухметровые корни.

Надо жить. Надо цепляться крепче, крепче... Тогда проживешь двести, а то и триста лет. И будешь давать плоды до самой старости. Вот что рассказывает фисташка тому, кто сумеет ее услышать.

О доброте этого дерева знают все звери и птицы Бадхыза. В густой кроне оно прячет гнезда розовых скворцов. Черные огромные грифы и те размещают на старых фисташковых деревьях свои жилища.

У подножия дерева устраивают логово леопарды, лисы.

А сладкие орешки нравятся всем: мышам, дикобразам, кабанам. Люди тоже поняли вкус фисташковых орехов.

Давно научившись все измерять, взвешивать и оценивать, люди нашли фисташкам различное применение.

Врачи лечат орехами гипертонию. Художники заинтересованы фисташковой смолой — из нее можно приготовить прекрасный лак.

Доброе дерево всем готово помочь, всех согласно одарить своими плодами. Но с некоторых пор его начали тревожить неприятные вести. Будто бы люди решили посадить многомного фисташковых деревьев... Такие посадки уже начались... За ними ухаживают.

Что же в этом неприятного? Земли хватит всем.

Это было бы даже хорошо, если бы не человеческая жадность. Если бы человек согласился ограничиться сбором орехов.

Но кто же за человека может поручиться? Может быть, через какое-то время фисташковые деревья пойдут под топор и пилу? Человек сделает себе мебель из красной фисташковой древесины, облицует ею стены своего жилища... Его не будут мучить ни совесть, ни сомнения. Он и думать не захочет о том, что совершил преступление, прервал жизнь, которая могла бы длиться еще сотни лет. Срубил дерево, служившее родным домом птицам, зверям, кормившее их...

Он не подумает и о своих собственных потомках. Ведь они и через сто, и через триста лет пользовались бы плодами фисташки.

Даурская лиственница живет далеко от Бадхыза, но судьба ее в чем-то сходна с судьбой фисташки.

Даурская лиственница — жительница Севера, растет медленно. Ее корни мучительно пробиваются сквозь вечно мерзлую почву.

Трудно ей... Ее корни, словно цепкие пальцы, сдерживают береговую землю реки Анадырь и ее притоков.

Зябнут корни-пальцы... Честно слу-

жат реке, не давая берегам разрушиться.

Но вот к Анадырю пришли люди с бензопилами и начали под корень спиливать столетние деревья.

С тех пор как по берегам Анадыри начали срубать лиственницу, оголенная, ничем не сдерживаемая мерзлая почва с грохотом обваливается в воду.

Разрушаются берега — засоряются воды — нарушается нормальная жизнь реки.

Есть у физиков определение: цепная реакция. Так называют они длинный путь всевозможных превращений, который начинается с одного какого-то разрыва, распада, столкновения в невидимых частичках атома.

Здесь, на берегах Анадыря, тоже произошла «цепная реакция». Но действовали в ней вполне видимые «частицы» Природы: человек с пилой, срубленные деревья, обвалившаяся земля, засоренные реки.

Но этим не ограничилась «цепочка» бедствий. Пришло время кете метать икру.

Столетиями косяки рыб приплывали для этого к берегам Анадыря и его притоков.

Приплыли они и на этот раз.

Но что это? Места перестало, облюбованные далекими предками кеты, разрушены, засорены.

Куда деваться? Рыбы приплыли сюда с единственной целью: дать жизнь будущему потомству. Они измучены, утомлены долгой дорогой. Но они плыли, движимые уверенностью, что их икринкам будет хорошо, что они будут развиваться в тех же условиях, в каких росли их деды и прадеды.

Все изменилось до неузнаваемости... Рыбы в отчаянии мечутся и гибнут...

Несчастливая кета оказалась в одной

бедственной «цепочке» со срубленной даурской листовицей и обвалившимися анадырскими берегами.

Бедняга! Мы не знаем, как звала она на помощь. Кричала? Свистела? Громко вздыхала? Билась и стопала?..

Вырубкой фисташки тоже может начаться печальная бедственная «цепочка». Но у нее будут иные звенья. Вместо мерзлой почвы анадырских берегов — сухие пески Бадхыза. Вместо несчастной кеты — бадхызские птицы и звери. Но и тут и там нача-

ло беды приносит человек, срубающий дерево.

К счастью, фисташка Бадхыза может не тревожиться. Губителям деревьев так же, как тем, кто приходит с ружьем, вход в заповедники запрещен. Заповедники — естественные зеленые музеи. Они охраняются законом.

Но... люди живут не в музеях. Сюда приходят отдохнуть, чему-нибудь подивиться, чтоб вновь вернуться к своей повседневной жизни.

А в ней все совсем иначе...

✓ Раздумья у глобуса

Рыбные кладбища

Найдите на карте североамериканский штат Флорида. Давайте подойдем вместе к Эскамбийскому заливу.

Вода кажется серебристой, будто лежит на ней легкий снежок. Но приглядитесь внимательней. Это, оказывается, не снег, а рыбы трупы, сплошь покрывшие всю поверхность залива...

Страшная картина... Ее дополняет застрявшая неподалеку от берега лодка. Груды мертвой рыбы зажали ее со всех сторон, как ледяные торосы.

О чем так глубоко задумался старик рыбак, стоящий в лодке? На его лице отчаяние. Наверное, он вспоминает времена, когда в прозрачной воде залива он ловил великолесных форелей. Нынче здесь мертвое царство.

Как же такое случилось? Почему залив превратился в кладбище рыб?

Если б в этом мертвом рыбьем царстве чудом сохранилась хоть одна живая форелька, она рассказала бы

о катастрофе, постигшей Эскамбийский залив.

Это была не буря, не ураган, не вулканическое извержение, не землетрясение. В трагедии Эскамбийского залива виновны люди — хозяева химических заводов. Долгое время заводы славились тем, что изготовляли полезные вещи, лекарства, краски, удобрения.

Больные благодарили могущественную химию за чудодейственные порошки и капли. Земледельцы собирали высокие урожаи, используя химические удобрения.

Но всякое производство, изготавливая необходимые человеку вещи, создает множество отходов.

На фабриках, перерабатывающих асбест, накапливаются горы перемолотого змеевика — горной породы, в которой находился асбест.

Металлургические заводы выбрасывают много шлака. В химических заводах собираются отработанные, никому уже не нужные ядовитые растворы.

Куда все это девать?

Металлургическому шлаку и перемолотому змеевику нашли применение. Их используют строители домов, шоссепных дорог. Научились использовать и другие отходы. В Америке битое стекло добавляют вместо песка при изготовлении бетона, пепел пресуют в большие блоки и употребляют для покрытия дорог, из остатков целлюлозы готовят питательный продукт для домашних животных.

А вот с ядовитыми растворами пока еще не могут справиться. Их попросту сбрасывают в ближайшую реку или озеро.

Это же многие годы проделывали хозяева химических заводов, расположенных на берегу Эскамбийского залива.

В отходах содержались самые разные вещества, а среди них большое количество двух химических элементов: углерода и азота.

Можно представить, как это пришлось по вкусу водорослям, жившим в заливе! Ведь азот и углерод — главная пища растений. Отличное питание привело к тому, что водоросли начали бурно разрастаться. Они заполнили все водное пространство и сильно потеснили рыб.

Есть поговорка: «В тесноте, да не в обиде». В этом случае она оказалась неточной. Теснота, наступившая в заливе, не только обидела рыб, но даже погубила. Потому что вместе с теснотой наступила духота.

Водоросли забирали так много кислорода, растворенного в воде, что рыбам почти ничего не оставалось. Они задыхались и умирали.

Но Природа — великая кудесница и целительница. Она находила способы перебороть болезнь залива. Проходило какое-то время, и воды в нем снова обогащались кислородом. Вновь появлялись в воде рыбы.

Однако урок бедствия ничему не

научил людей. В оживший залив опять вылили ядовитые растворы.

И вот перед нами новое гигантское рыбье кладбище.

Трудно надеяться, что Природа и на этот раз справится с бедой Эскамбийского залива. А если и справится, то очень, очень не скоро... А пока в его водах умирают рыбы.

Ведь Природа одна без помощи человека уже не сможет вдохнуть жизнь ни в воды этого залива, ни в другие реки и озера.

«SOS!» — кричат реки

Рувер — одна из рек Западной Германии. На заводе, расположенном у берега, промывали котел. В него налили восемь с половиной тысяч литров соляной кислоты. А затем все эти восемь с половиной тысяч литров ядовитой жидкости вылили в реку.

Облако едкого пара поднялось над водой. Поток соляной кислоты растянулся на двенадцать километров, погубив на своем пути целые косяки ценнейшей рыбы.

Хорошо еще, что это произошло зимой. Случись такое летом, ядовитая вода могла бы отравить скот, приходящий к реке на водопой, или настичь бесечно купающихся детей.

Парижские школьники знают из преданий, какой была вода Сены. Стоя на мосту, можно было рассматривать рыбок, плавающих у самого дна.

Сто пятьдесят лет назад жители Парижа брали воду для питья прямо из реки. Ее не требовалось пропускать сквозь очистительные сооружения. Она и так была чистой. В ней жило около пятидесяти видов различных рыб.

— А теперь? В Сене и ее притоках рыба не живет. И хотя поставлены очистители, вода не имеет былой

прозрачности. Она мутная, рыжая, отвратительно пахнет.

С каждым годом требуются все более мощные очистительные сооружения.

Чего только не сбрасывают в эту многострадальную реку! Химические яды, кислоты, воды из канализационных труб...

А в иные дни темная вода Сены покрывается белыми хлопьями, похожими на пену прибоя или грязноватый снег. Но это не снег и не прибой. Это пена от порошков и моющих жидкостей, в которых хозяйки стирали белье. Она не растворяется в воде. Вылитая в реку, так и плавает на поверхности, пока течение не унесет ее дальше.

...На одной гравюре английского художника, жившего в девятнадцатом веке, изображены почтенные джентльмены в шляпах и с удочками. А под гравюрой подпись: «Члены английского парламента ловят лососей у Вестминстерского моста».

Тысячи жителей Лондона ежедневно теперь проходят по этому мосту. Он расположен в самом центре города. Но никому из них, глядя на радужную от нефти воду, не придет в голову мысль, что здесь могла когда-нибудь жить хоть одна лососевая икринка.

Катится волна рыбьей смерти

Высоко в Альпийских горах берет свое начало река Рейн, одна из крупнейших рек Европы. Она течет по Швейцарии, ФРГ, Голландии.

На ее берегах построены красивейшие города: Мангейм, Майнц, Бонн, Кельн, Дюссельдорф, Дуйсбург, Роттердам.

Многие века она служила источником питьевого вод для миллионов лю-

дей... Но вот что рассказывают об этой реке ученые, обследовавшие ее воду.

«Она имеет желто-коричневый цвет и издает резкий густой запах», — пишет один исследователь.

«Вода сильно пахнет керосином», — сообщает другой.

«В ней много нефтяной и жировой слизи и овощных объедков», — читаем мы у третьего.

А вот еще: «Окунуться в эту воду могут только люди, одетые в защитные костюмы и привыкшие к профессиональному риску».

Что же случилось с Рейном, с этой древней водной дорогой, соединяющей страны Западной Европы?

По ней и сейчас постоянно курсируют грузовые и пассажирские суда. Но движутся они не по чистой, радующей глаз воде, как это было в прежние времена.

Десятки химических заводов сбрасывают сюда ядовитые отходы. Города спускают канализационные пачеты. Угольные кони и металлургические предприятия — шлак, известь.

Какая же рыба выдержит все это? В Рейне когда-то водились лососи. Теперь его поверхность покрыта мохнатыми хлопьями гнилостного грибка.

...Катится и катится волна рыбьей смерти.

Вот она уже у подножий полярного Урала, добралась до Сибири.

— Что сделали со мной... — еще недавно жаловалась река Чусовая.

На прославленных живописных ее берегах то и дело можно было увидеть надписи: «Кунаться запрещено», «Вода отравлена».

Теперь вода ее стала чище. Над этим немало поработали защитники Природы. Ведь в нашей стране все строже и настойчивее выпускаются законы и постановления, запрещаю-

еще отравлять воздух ядовитыми газами, загрязнять воды.

— В мои воды столетиями приплывали косяки муксуна, — говорила другая река, — они преодолевали три тысячи километров, чтобы в моих верховьях метать икру... Но с некоторых пор происходят странные вещи. Вода моя стала кислой, покрылась жирной радужной пленкой... Нет в ней теперь ни муксунов, ни сырца, ни другой благородной рыбы... Остался один частик, да и тот карболкой пропах.

— И у нас не лучше! — откликнулись Тавда и Тура.

— И у нас! — вторили им далекие сибирские Чуна и Бирюса.

Природа принадлежит всем. И тем, кто живет теперь на земле, и тем, кто будет жить после нас.

Смеем ли мы портить ее?

И надо, чтоб люди хорошо поняли размеры надвигающейся беды. Тем более что происходит это все постепенно, порой и незаметно...

Как это было...

На берегах рек выростали металлургические заводы, химические комбинаты, комбинаты искусственных волокон, меховые и мебельные фабрики, заводы, изготавливающие краски, лекарства, пластмассы, бумагу, стекло, мотоциклы, автомобили, железнодорожные рельсы, детали для космических кораблей.

Чтоб приводить в движение станки этих заводов и фабрик, потребовалось много электрической энергии. На берегах тех же рек выросли электростанции.

А вокруг заводов и электростанций расселились люди. Появились многоэтажные дома с мусоропроводами, лифтами, горячей и холодной водой,

ваннами, холодильниками, газовыми плитами, телевизионными антеннами и всем прочим, без чего современные люди не могут обойтись.

Мирная благоустроенная жизнь в домах. Мирно гудят двигатели электростанций. Сходят с конвейеров новенькие автомашины. Сотни тонн стали, чугуна, медных сплавов вывозятся из заводских ворот. Горы синтетических тканей движутся к магазинам. Потоки лекарств мчатся в аптеки и больницы.

Но... и тут началось то, о чем не думали ни строители домов, ни строители заводов. Речь идет о других потоках. О ядовитых растворах меди и цинка, едких кислот, грязных вод из канализационных труб. Обо всем, что презрительно именуется словом «отбросы».

Потоки эти льются давно.

Уже двести лет назад многие реки принимали отработанную воду пивоваренных заводов, ткацких фабрик, первых железодельных предприятий. Это происходило во всех странах. Но заводов было еще мало.

А воды? Ее ведь так много: реки, речушки, озера...

Могла ли людям, живущим на берегу реки, прийти в голову мысль, что ее надо щадить, эту реку?

— Мы не в пустыне! — отвечали бы эти люди. — Там дорожат каждой каплей. А у нас, посмотри-ка... — Они показали бы широким жестом на красивую полноводную реку или глубокое озеро.

В пустыне действительно умеют ценить воду. В засушливом Иране с древнейших времен считается преступлением плюнуть в реку или даже вымыть в ней руки.

Египтяне называли Нил «старейшим из богов». С каким нетерпением ждали они весенних разливов!

«Нил все создал, — пели египтя-

ис, — он вышел из берегов, чтобы дать людям жизнь».

Нильские воды не только поят сухую землю водой. Уходя, они оставляют на египетских полях много ила. А нильский ил содержит ценнейшие питательные вещества для растений.

Как только река возвращалась в свои берега, египтяне торопились сеять. А потом собирали урожай и снова пели благодарственные песни богу — Нилу.

Совсем иное отношение к воде сложилось в странах, где весело текут мощные большие реки, где земля изрыта сотнями мелких речушек, где с гор каждой весной сбегают потоки талого снега.

Предложить в этих местах беречь воду выглядело бы такой же бессмыслицей, как не дышать, чтоб сберечь воздух.

«Воздушный океан!» — говорили люди об окружающем землю воздухе.

А само слово «океан» всегда обозначало для людей что-то огромное, безбрежное, неисчерпаемое.

Да и правда, можно ли исчерпать океан?

Обилие воды и воздуха мешало ценить их. Это все равно как если б у тебя был волшебный карман. Вынул из него гривенник на мороженое, а в кармане опять брячат монеты.

Они появляются сами по себе. Ты к этому настолько привыкнешь, что крайне удивишься, если в одно утро обнаружишь: карман пуст!

Так произошло и с реками. Люди видели, что течение уносит любую грязь. А где-то в нескольких километрах от места, где реку загрязнили, вода опять светлеет, словно кто-то невидимый чистит ее невидимыми щетками.

Долгие годы и в самом деле воду очищали невидимые санитары. Они

есть в природе всюду. Это — микробы.

Они питаются самыми странными и на наш вкус совершенно несъедобными продуктами.

Одни любят серу. Другие нуждаются в марганце. Третьим нужна белая глина — каолин. Кстати, чтоб ее разложить в лаборатории, требуется температура в тысячу градусов.

Микробы проделывают это при обычной температуре.

В общем, этим трудолюбивым санитарам можно поручить любую загрязненную воду. Дайте лишь срок, и они переработают даже ядовитые кислоты, вылитые в реку.

Но... люди так загрязнили земные водоемы, что невидимые санитары требуют теперь для очистки их немислимо большие сроки.

Вот две цифры.

Чтоб просветлить американское озеро Эри, нужно не менее 25 лет.

А другое озеро, Мичиган, вряд ли удастся очистить раньше чем за 400 лет.

А вот еще цифры. Они лучше слов рассказывают о том, как обстоит дело с загрязнением рек.

Все французские реки ежегодно уносят в море семь миллиардов кубических метров отравленной воды. Если ее выпарить и разместить сухую грязь в поезда по шестьсот тонн в каждый, то для ее перевозки потребовалось бы десять тысяч поездов.

А один только Рейн сбрасывает в море восемь миллионов тонн загрязненных вод.

Не справляются водные санитары... Реки бегут к морям, не успев очиститься.

Голубой цвет глобуса

Я люблю рассматривать глобус. Мне нравится находить на этом шарике крохотную точку с надписью «Моск-

ва». Люблю мысленно путешествовать по зеленым равнинам и коричневым горным хребтам, спускаться по рекам к морям.

Я люблю думать о том времени (оно обязательно будет), когда люди всей планеты перестанут делить ее на клочки-государства и исчезнут между ними искусственные границы.

Земля станет единой страной, и населять ее будет единый народ, имя которого — земляне.

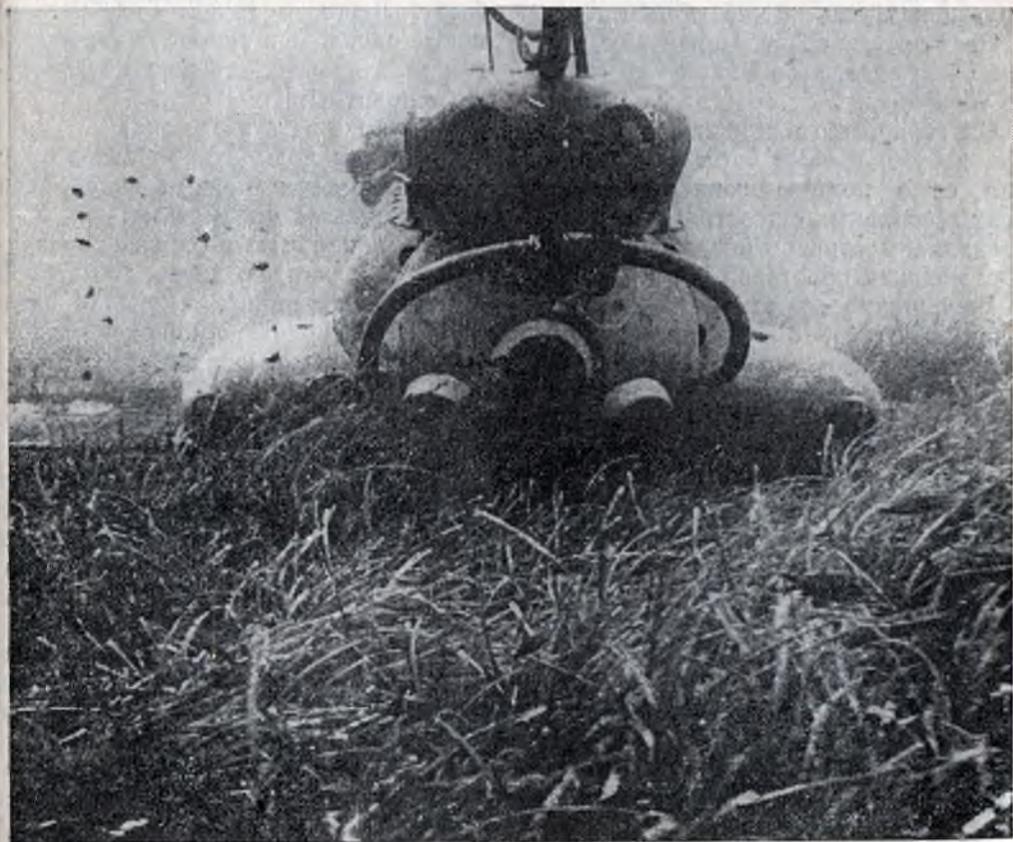
В том, что это обязательно произойдет, меня убеждает голубой цвет глобуса. Голубым обозначена вода морей и океанов.

Голубого на глобусе гораздо больше, чем цветов суши: зеленого, желтого, коричневого.

Этот преобладающий цвет как бы рассказывает о величии и единстве того, что называют Мировым океаном.

Попробуй раздели его! Прикажи волне быть покорной! Останови морские течения, чтоб они не перекатывались от берегов одного государства к берегам другого...

Моря и океаны занимают две трети поверхности нашей планеты. Наверное, справедливее было бы пазывать ее не «Земля», а «Вода» или «Океан».



В подводном мире советский планер-батиплап «Атлант-1».

И жизнь наша, хотя она проходит на суше, неразрывно связана с морем, с океаном.

Где бы мы ни жили, как бы далеко от океана ни находились наши сады, огороды и поля, их урожай зависит от океанских ветров, приносящих нам необходимую влагу.

А народы, живущие в приморских краях, и питаются за счет моря. Рыбы, моллюски, рачки, водоросли — все идет в пищу.

Еще первобытный человек ловил рыбу. Видел он, наверно, и морских коров, и акул, и дельфинов, и тюленей. Они подплывали к берегам. Одни морские животные пугали его, другие казались дружелюбными.

Он жил на берегу. Перед ним всегда была вода, разлившаяся до самого горизонта.

Он верил, что в морской воде живут добрые и злые боги. И чувствовал свою полную зависимость от этих всемогущих существ. Суша представлялась островом посреди бескрайних морских просторов.

Вавилоняне думали, что земля — огромная гора, окруженная морем. Древние греки представляли себе землю плоским диском, а вокруг этого диска плывет река, которую они называли Океаном.

Шли века. Смелые путешественники отправлялись в далекие плаванья, открывали новые материки. Стало известно, что земля круглая, что на ней не одно море, а много. Но все они соединены с океанами, а океаны соединены между собой.

Одну за другой открывали люди тайны Мирового океана.

И вот перед нами модель нашей планеты — глобус.

Зелено-желто-коричневые материк и в самом деле выглядят как огромные острова в огромном голубом Мировом океане.

Но любознательность человека безгранична. Изучая поверхность планеты, очертавая ее материков, знакомясь с морскими течениями, он не переставал думать: а что там, под водной толщей?

Здесь оказался новый мир. На дне океанов поднимаются высокие горные хребты. Среди них плавают диковинные животные, растут подводные луга.

Красные, бурые, зеленые, пурпурные, светящиеся и прозрачные жители океана поражают яркой окраской и причудливыми, фантастическими формами.

Человеческий язык не так уж богат. Люди с трудом изобретают новые слова. А в океане обнаружили так много новых, прежде не известных животных!

Какие же дать им имена?

Их стали называть по сходству с уже знакомыми живыми существами или неживыми предметами.

Так появились странные прозвища: «морская корова», «морской слон», «рыба-пила», «морская звезда», «рыба-молот», «морской конек», «морской кот», «морской еж» и тысячи других.

Даже «морской черт», хотя и земного черта никто никогда не видел!

Людям приходилось напрягать фантазию в выдумывании имен для жителей океана. К своему удивлению, они обнаружили, что воды планеты Земля заселены гораздо обильнее, нежели суша.

Но в отличие от наземных обитателей океанов и морей при первом знакомстве казалась людям молчаливыми. Потому-то о молчаливом человеке говорят: «Нсм как рыба».

Даже в детских стихах Маршак «открывает щука рот, но не слышно, что поет».

Однако, детально изучая жизнь

морей и океанов, люди открывали то одну, то другую «разговаривающую» рыбу.

Черноморские рыбаки давно знают, что ставрида умест петь. Подслушав это «пение», они находят места, где скапливается много ставриды, и там ее вылавливают.

А среди рыбаков Малайского архипелага существуют очень уважаемые специалисты — рыбы слухачи. У них особо обостренный и натренированный слух.

Слухач обычно плывет впереди рыбацких лодок. Время от времени он ныряет в воду. Вынырнув, дает сигнал:

— Опускать сети!

Это значит, слухач услышал рыбы голоса.

Не только рыбы, но и другие морские обитатели подают голоса. Они поют, рычат, скрежещут, хрюкают, свистят, оповещают друг дружку об опасности, откликаются на зов.

Мы еще не научились понимать язык рыб.

Но те, кто исследуют жизнь океанов и морей, утверждают, что даже самые глубокие водные пучины — не безмолвный мир.

Если бы мы умели слышать голоса морских и речных жителей, берега всех земных водоемов огласились бы для нас тысячеголосым ревом.

Подводный мир полон звуков, полон голосов и, конечно, полон жалоб на человеческую небрежность.

Ведь морским рыбам и медузам, моллюскам и морским ежам, акулам и ракам, крабам и дельфинам приходится дышать, расти и рожать детенышей в воде, куда со всех неочищенных рек сливаются миллиарды тонн ядов.

Кроме того, год от году становится все опаснее и злее еще один их враг — нефть.

Весной 1917 года у берегов Англии произошла морская трагедия. Гигантский танкер под названием «Терри-Кантон» вез сто тысяч тонн нефти. Он напоролся на рифы. Все сто тысяч тонн вылились в море.

Сколько рыбы погибло!

Несколько недель морские волны выбрасывали на берег рыбы трупы и трупы чаек.

Дело в том, что нефть растворяет жир, которым смазаны перья птицы. Нырнула чайка в загрязненную воду, а вынырнуть обратно не может. Она бьется в отчаянье на воде. Тепло ее переохлаждается, и птица погибает.

Конечно, такая авария, какая произошла с «Терри-Кантоном», случай несчастный. Но нефть попадает в морскую воду и в обычные, благополучные дни.

Двигатели морских судов работают на нефти — перегоревшие отходы выбрасывают в море.

Танкеры с нефтью перевозятся из одного порта в другой, и когда опасный груз прибывает к месту назначения, его переливают в цистерны. При этом какая-то часть неизбежно попадает в воду.

Кроме того, геологи пробурили морское дно и обнаружили кое-где



под его покровом богатые скопления нефти. В этих местах проложили трубопроводы и начали качать нефть.

Но разве можно поручиться, что трубопроводы всюду и всегда работают исправно? Самое незначительное нарушение, и... новые порции черной смерти радужной пленкой растекаются по морской воде...

Потоки нефти губят жизнь в морях и океанах. Особенно достается прибрежным морским обитателям.

Между тем ученые предупреждают, что, если дальше ничего не изменится, если не будут приняты меры предосторожности, весь Мировой океан покроется нефтяной пленкой. И все живое в океане может погибнуть...

Привести в порядок земной шар

Мечта об апельсинах

«Привести в порядок земной шар...» Эти слова любил повторять Николай Иванович Вавилов — ученый, имя которого надо звать всем, кто любит Природу, кто любит свою Родину и хочет счастья всему человечеству.

Он изучал растения, многовековую историю земледелия, извездил все континенты мира и мечтал: лучшее, что есть на земле, вырастить в садах и полях своей Родины — Советского Союза.

Слова «привести в порядок земной шар» Николай Иванович говорил полуслути. Он понимал: одними зелеными насаждениями не установишь полного порядка в жизни!

Для этого прежде всего требуется справедливое устройство человеческого общества, нужно, чтоб прекратились войны и вражда между странами, чтоб все люди на земле были сыты, могли учиться, познавать тайны Природы и уметь ими управлять.

Николай Иванович хорошо все это понимал. И верил: такое время придет. И трудился не щадя себя, чтоб оно наступило как можно скорее.

Улучшить порядок на земном ша-

ре! Кто ж будет против этого! Но разные люди мечтают о разных улучшениях. Мечтают о них и дети.

Есть у меня один знакомый маленький мальчик. Он как-то спросил:

— Где растут апельсины?

Ему ответили:

— В дальних странах.

Он забрался на подоконник и долго всматривался в темнеющую даль.

— А из нашего окошка не видны дальние страны... — с грустью сказал он.

Мальчику объяснили, что страны потому и называются дальними, что они далеко. До них надо ехать долго-долго на поезде или лететь на самолете, плыть морем.

Вечером ему прочитали книжку про Африку. Узнав, что там не бывает морозов и всегда светит горячее солнце, он сказал:

— Давайте и у нас сделаем Африку.

— Но как!

— Очень просто! — ответил маленький изобретатель. — Возьмем в больнице все их большие лампы и повесим на столбы. Снег растает, и будет тепло.

До этого мальчик тяжело болел. Его много раз водили в больницу на

прогревание лучами ламп, которые носят название «горное солнце».

Размечтавшись об апельсинах, мальчик надеялся вырастить их, прогрев свой холодный край лучами «большущих» ламп.

Волшебное кольцо вокруг Земли

То, что предлагал маленький больной мальчик, было трогательно и наивно, но, слушая его, невольно вспоминаешь проекты некоторых инженеров, которые тоже стремятся улучшить порядок на земном шаре.

По их мнению, для этого необходимо изменить климат. Пусть юг передвинется ближе к северу, и везде будет тепло.

Один инженер, к примеру, предложил построить много ракет. Нагрузить в них мельчайший порошок особого вещества, которое сможет вобрать в себя солнечный свет. Ракеты поднимут этот груз и рассыпят его в космосе на расстоянии в тысячу километров от земного шара.

Но рассыпят толково, по определенной орбите, так, что образуется кольцо. Вроде тех, какие мы видим у планеты Сатурн. Кольцо должно образоваться шириной в пятьсот километров..

А дальше произойдет вот что.

Частички порошка этого удивительного кольца будут вращаться вокруг Земли, как огромное множество мельчайших спутников Земли. Они будут поглощать солнечный свет и рассеивать его во все стороны.

Благодаря этому почти не будет ночи на земном шаре. Всегда день! И тепла станет во много раз больше.

Кольцо это надо соорудить не на год или десять, а на долгие века. И начнет меняться климат. Растения, освещенные в ночные часы, будут давать двойные и тройные урожаи.

Осуществив такой проект, на севере вырастут апельсины. Вот мой знакомый мальчик обрадуется!..

Произойдет и многое другое...

Растают льды Арктики.

Ученые называют Арктику фабрикой погоды. Если на этой фабрике исчезнут льды, то потеплеет и на Чукотке и в Канаде, исчезнет вечная мерзлота Сибири. И всюду, всюду, где зима тянется долгие месяцы, станет значительно теплее. В холодной Якутии зима будет такая, как теперь на Украине.

Климат всей земли будет мягче, ровнее. Появится больше влаги. И есть надежда, что оживет Сахара. Она сможет стать вновь такой, как была тысячелетия назад.

Да и сама Арктика ведь была в прежние эры иной. И Антарктида. Их не сковывали вечные льды. Значит, такое в истории земли бывало! Климат на земле менялся не раз. Это происходило медленно. Но современная техника способна вмешаться в процессы, протекающие на нашей планете, ускорить их и направить по своему желанию.

Так рассуждали те, кто предлагал перестроить климат.

Потепление сулило всем живым существам столько добра! Так что к голосам тех, кто сомневался, опасался и высказывался против фантастических проектов, не хотели прислушиваться.

Но тут подали настойчивый голос защитники Природы — биологи.

Они говорили о том, что человеческая деятельность уже давно влияет на изменение климата.

Там, где вырубается леса, сохнет земля, и это неизбежно отражается на климате района. В других местах уничтожают болота. В третьих создают искусственные моря и реки.

Вспомните новые водохранилища

Украины, говорили они, или огромные, Рыбинское и Куйбышевское, моря, появившиеся в нашей стране. Разве они не внесли изменения в климат тех местностей?

Вспомните Каракумскую пустыню, где проложен канал, несущий животворную воду.

В степях Средней Азии, прежде пустынных, выросли сады, поля.

Вода принесла краю новые климатические условия.

Эти изменения не распространяются на всю планету. Они имеют как бы местное значение.

Но даже на этих ограниченных примерах мы видим: кое-где они пошли на пользу живым существам, а кое-где рыбы, птицы, животные, потеряв свои привычные условия, гибнут или оставляют насиженные места.

А вообразите, говорили дальше биологи, что произойдет с животными и растениями, если за короткий срок на большой территории произойдет резкое изменение климата?

Оно застанет все живое врасплох.

В прошлые эры перемены подготавливались веками. Животные и растения из поколения в поколение привыкали к новым ветрам, иной влажности, к снегопадам или засухам.

Неприспособившиеся погибали. Их место занимали новые виды, тоже родившиеся не вдруг, по приказу волшебной палочки.

Эти новые виды создавались мучительно долго — миллионы лет.

Для современного таежного зверя, для птицы, предпочитающей сибирский лес предестиям Африки, внезапное потепление может оказаться катастрофическим.

Так говорили биологи.

Но вот сама природа, как хороший учитель, дала людям наглядный урок.

Она словно сказала: «Посмотрите, дорогие мои дети, что из этого может получиться. Я покажу вам возможные от потепления последствия. А там уж решайте сами, пускать ли вам в ход современную технику».

Это произошло в Перу

Государство Перу расположено в Южной Америке. На севере от Перу — Боливия и Колумбия. На юге — Чили. На востоке — Бразилия.

Но мы не пойдем ни на север, ни на юг, ни на восток от Перу.

Нам нужны для рассказа только западные границы, которые омываются Тихим океаном.

Здесь плещется зеленоватая морская вода. В ней жители побережья ловят рыбу. Они круглый год уходят в океан на маленьких парусных суденышках.

Сотни тысяч тонн рыбы вылавливают перуанские рыбаки. С ними не могут соревноваться самые умелые рыбаки других стран.

Охотятся за рыбой и птицы. Их тут миллионы. Они заселили все побережье, все прибрежные острова. Люди привыкли к ним. И птицы привыкли к людям. Они не мешают друг другу вести рыбный промысел. Океан богат. Рыбы всем хватит.

Климат на побережье сухой, пустынный. Растительность бедная. Да и животных здесь мало. В воздухе стоит назойливый звон. Это стрекозачьи бесчисленные насекомые. Прячутся меж кампей ящерицы, змеи.

Вдоль перуанского берега проходит холодное течение. Его называют течением Гумбольдта.

Это течение — как бы особая река в океане. Она такая же соленая, как и весь океан. Но вода в ней холоднее почти на десять градусов.

Летом навстречу этой холодной

океанской реке идет другая. Ее называют течением Эль-Ниньо. В течении Эль-Ниньо вода, наоборот, теплее, чем вся остальная в океане, и теплее окружающего воздуха на восемь градусов.

Чаще всего два этих течения спокойно встречаются и расходятся каждый своей дорогой. Но бывают годы, когда ветер как бы вступает в союз с теплым Эль-Ниньо. Он помогает водам этой океанской реки оттеснить прохладные воды течения Гумбольдта.

И тогда на перуанском побережье становится необыкновенно тепло. Согревается воздух, теплеет вода в океане.

Казалось бы, вот и хорошо! Ведь тепло как будто считается лучше холода!

А однажды на деле произошло вот что.

Вода прибрежного океана значительно потеплела, и... из нее начал улетучиваться кислород. В теплой воде его всегда меньше, чем в холодной.

Это произошло так внезапно, что рыбы, привыкшие к определенному количеству кислорода, не смогли сразу приспособиться. Они стаями уплывали в глубь океана в поисках более подходящих мест. Вслед за ними улетали тысячи птиц.

А рыбы, не успевшие уплыть, задыхались, гибли. Волны выбрасывали их на берег. Воздух наполнился отвратительным гнилостным запахом.

Рыбаки приходили в отчаяние. В их сети теперь не попадала ни одна живая рыбка. К тому же над их селениями то и дело сгущались тучи, обрушивались ливни.

Соседняя пустыня расцвела, но и это не радовало перуанцев. Сухие русла рек наполнились водой. Они бурно текли с гор, неся за собой

огромные камни. Обвалы и паводнения спосили дороги. Провода и водосточные трубы, проложенные в земле, обжались. Постройки разваливались. Ведь они были приспособлены к сухому климату и не выдерживали такого обилия влаги.

Гниющая на берегу рыба привлекла множество насекомых. Они беспрепятственно размножались, никем не уничтожаемые. Птицы — их враги — улетели.

Начали гнить и разлагаться залежи ценного удобрения — гуано, накопившегося здесь веками и образовавшегося из птичьего помета...

Кого будешь винить в перуанской катастрофе?

Ветры подули не в ту сторону... Но это как бы предостережение тем, кто собирается перестраивать климат всей планеты.

И биологи в своем споре с инженерами настойчиво повторяют:

— Прежде чем вмешиваться в жизнь Природы, давайте будем ее тщательно изучать. Прислушиваться к ее голосам. Проникать в ее тайны. Находить с ней общий язык. Тогда мы поймем, что следует делать, чтоб планета наша становилась богаче и краше.

Природа и техника

Панамский перешеек — самая узкая часть Центральной Америки. Здесь более пятидесяти лет назад прорыли канал. Его называют Панамским. Длина этого канала восемьдесят два километра. Он соединяет два океана: Атлантический и Тихий.

Это один из важнейших в мире путей сообщения. Тысячи судов, миллионы тонн грузов переправляются ежегодно по Панамскому каналу.

Панамский канал строился долго.



Орел.

Начали в семидесятых годах девятнадцатого века, а закончили к 1914 году, и лишь в 1920 году он начал действовать.

Но вот американские строители предлагают соорудить новый канал, наподобие Панамского, и обещают построить его в самые короткие сроки. Они собираются применить атомные взрывы. Быстро и надежно появится еще одна водная дорога. Она облегчит общение и торговлю между отдельными странами.

Казалось бы, можно ли против этого возражать? Однако в обсуждение вопроса опять вмешались защитники Природы.

— Знаете, что из этого получится? — говорят они. — После атомных взрывов океан на вечные времена останется безжизненным. Погибнут рыбы, тюлени, водоросли, моллюски... Вы лишите пищи многие народы. Гибель жизни в океане — угроза и для будущего человечества.

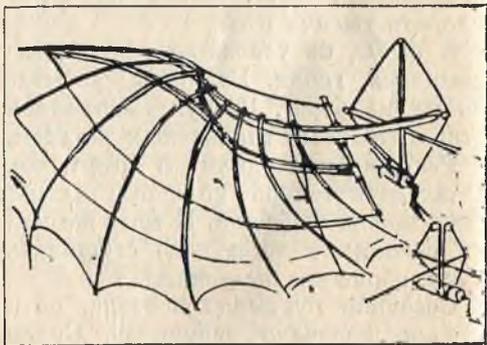
Мы пока мало пользуемся его богатейшими дарами. Мы еще только учимся извлекать из мяса и жира океанских животных витамины, добывать лекарства из водорослей. Океан — неистощаемый запас пищи, который окажется людям необходимым в самые ближайшие десятилетия.

Стоит ли лишаться этого природного источника?

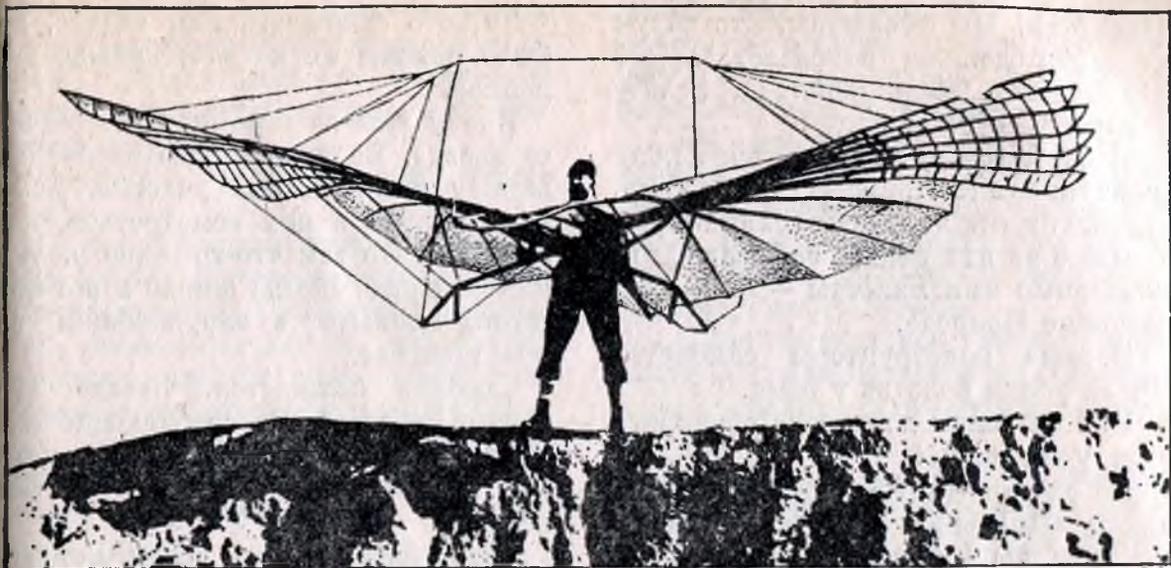
Так говорят океанографы, биологи — ученые, много лет отдавшие изучению жизни океана.

Но у инженеров, техников, строителей свой взгляд. Они превыше всего ценят развитие техники.

— Наивные люди! — восклицают они. — Вы забываете, что приближается время, когда не пужно будет сеять хлеб или разводить скот, вылавливать морские водоросли и моллюсков. Пищу будут изготавливать химические заводы. Может быть, из



Проект крыла летательного аппарата.
Рисунок Леонардо да Винчи.



Один из первых летательных аппаратов, построенных по принципу птичьего крыла. В 1891 году Отто Лилиенталь (Германия) пролетел на нем 15 метров.

пелты. А может быть, из какого-либо другого сырья.

Так что ваши призывы охранять почву, океан, леса — все это пережитки той эпохи, когда человек был зависим от Природы.

А ведь теперь все иначе! Взаимоотношения человека и Природы ясны. Человек — хозяин... Согласитесь, что мы давно уже не первобытные существа!

Не пугайте же нас гибелью Природы... Будто мы все еще живем в пещерах, питаемся охотой и рыбной ловлей и прикрываем тело шкурами диких зверей...

Вы что же, хотите остановить развитие техники? Перестать возводить мосты, строить каналы, плотины, заводы?

— Нет! Нет! Нет! — отвечают самые яростные защитники Природы. — Мы прекрасно понимаем — жизнь вспять не повернешь. Мы знаем, что человек с первых шагов по земле внесил изменения в окружающую природу. Это было неизбежно, и

совсем не все изменения были отрицательными.

Человек создал новые сорта растений, новые породы животных. Изобрел материалы, каких не знала Природа: стекло, пластмассу, искусственные меха...

Человек — творец второй Природы, Природы вещей. И она не менее прекрасна. Книги, картины, музыка, космические корабли, думающие машины...

Все это так.

Но, давая названия жителям земли, человек сам себя назвал: «Гомо сапиенс» — «человек разумный». И пока ни на земле, ни на других планетах не нашлось существа, способного соперничать с человеком по уму и изобретательности.

Да, человек — высшее на земле разумное существо. Но... всегда ли этому высокому званию соответствует отношение человека к своему большому дому — к планете, на которой он живет?

Мы совсем не против техники.

Напротив! Мы убеждены, что разум человека должен использовать все технические достижения на пользу Природе, но не во вред...

Нескончаемый спор ведется между защитниками Природы и людьми, ослепленными величием техники.

Иные из них подчас забывают, что созданные ими машины — тоже подражание Природе.

Первые конструкторы самолетов брали уроки полетов у птиц.

При создании локомоторов обучались у летучих мышей.

По снегам Арктики двигается снегоход «Пингвин». Его устройство и способы передвижения скопированы с живого пингвина. Обтекаемые формы морских животных помогают конструкторам морских судов.

Пятка пешехода

Мой старый друг, архитектор, предложил мне посмотреть город, который строится по его проекту.

И вот мы летим в самолете. Мой друг с загадочной улыбкой сказал, что к новому городу лучше подлетать ночью. Поэтому мы выбрали самый поздний рейс.

Много раз пролетала я над починными городами. Скопление далеких огоньков освещенного города всегда волнует. Стараешься представить, что там, за каждым из этих огоньков?

Воображение рисует цехи, где у станков склонились рабочие почной смести, вокзалы, где томятся усталые пассажиры, пустынные улицы с рядами зажженных фонарей... Может быть, где-то под одним из них прощаются друзья перед долгой разлукой...

Иногда почной город выглядит из окошка самолета, как перевернутая чаша неба с беспорядочно разбросанными звездами.

То, что открылось нам сейчас, не было похоже ни на что, прежде виденное.

Внизу лежала огромная светящаяся звезда. Ее лучи строго очерчены. Между ними темные участки. Если внимательно в них всмотреться, кажется, будто там что-то мерно колеблется. Будто звезда живая и вот-вот готова поплыть в окружающем ее пространстве.

Самолет снижается. Звезда все ближе и ближе. Ее сверкающие лучи — это перекрещивающиеся улицы, а между ними темные участки леса.

Весь город окружен лесом. Вернее, даже не окружен, он врос в лесной массив, слился с ним в одно целое.

На рассвете мы с моим другом шагали по улицам этого удивительного города. Ветер шевелил деревья, разносил аромат цветов. Они здесь у каждого дома. А сами дома такой необычной формы, какую я нигде никогда не видела.

Они — ступенчатые. Один дом составлен, как цепочка, из нескольких башен разной высоты. Самая маленькая — четырехэтажная. Самая высокая — двенадцатипятиэтажная. Их соединяют застекленные коридоры.

И стоят эти дома тоже необычно. Они окружают маленькие площади, словно пологие горы, спускающиеся к долине.

Площадь и дома вокруг нее — микрорайон. А длинные лучи звезды — это дороги, на которые, словно цветные бусины, нанизаны микрорайоны.

Почему цветные? Да потому, что в каждом микрорайоне свой цвет асфальта: розовый, сиреневый, желтый. Своя окраска домов, по-своему расположены цветочные клумбы.

Целый день любовалась я необычным городом. Мой друг показал мне центр города, расположенный в серд-

це звезды. Я видела его театры, музеи, книжные киоски, детские карусели... Видела цветные фрески на домах, скульптуры, которыми украшены площади...

Красивый город! Чистый, нарядный...

И все же больше всего в нем поражает не это. Интересные архитектурные ансамбли (то есть несколько зданий, расположенных так, что они составляют как бы одно целое) мне приходилось видеть и в других городах. Видела я и картины больших мастеров живописи, и памятники, созданные величайшими скульпторами мира.

А вот таким удивительным воздухом ни в одном городе дышать не приходилось. Его пьешь, как прохладную свежую воду в жаркий день. Он напомнил мне детство, таежные запахи хвои, старого лесного патриарха...

Город спланирован так, что куда бы ты ни шел: на работу на завод, в библиотеку или в школу, в кино или в гости к другу — ты неизбежно шагаешь по лесной тропинке.

Город и лес живут общей жизнью. Я видела людей, которые по дороге на работу собирали лесные цветы, кормили ручных белок. Их обгоняли велосипедисты, матери, толкающие впереди себя детские коляски.

Я видела ясли и детские сады, стоящие прямо в лесу, видела школьников, бегущих к школам, тоже расположенным в лесу.

Зимой, вероятно, здесь вместо велосипедистов увидишь лыжников...

Но если ты любитель автомашины, то, прежде чем поселиться в этом городе, познакомься с его главным девизом: «Да здравствует пешеход!»

Эти слова нигде не написаны.

Но у города есть герб. На зеленом травянистом фоне голая человеческая

пятка. Пятка пешехода, любящего землю, ее росистую прохладу, ее нежное тепло. Над пяткой и травой — золотое лучистое солнце.

Герб изображен на арках, установленных при входе в город со всех четырех сторон — с юга, севера, востока, запада. Это ворота города. Они гостеприимно распахнуты, всегда готовы к приему гостей.

...Было прозрачное летнее утро, когда я, придя на тишайшую ромашковую поляну, рассматривала одну из арок.

Из чего она сделана? Наверное, какой-то новый строительный материал — одно из чудес химии, название которого мне неизвестно. Я не берусь даже определить цвета арки, этого стройного, легкого и в то же время величественного сооружения.

Лиловая, коричневая и алая краски светятся внутри ее колонн. А свет этот, возникающий в глубине, поднимается вверх, все расширяясь и разливаясь. И вот уже он вспыхивает в гербе города и в огромной, перекинутой через всю арку надписи:

«Привет тебе, путник!

Пусть в душе твоей будет свет,

А в ногах легкость!»

Итак, здесь ходят пешком. Когда, вернувшись из путешествия в новый город, я рассказывала о нем своим товарищам, они возмущались.

— Как это возможно, — говорили они, — в конце двадцатого века превратиться в пешехода! Пешее хождение в век космических скоростей!

А один из моих товарищей прямо заявил:

— Я в таком городе жить не хочу!

Я не намерен возвращаться к образу жизни предков. Мне, чтоб успеть всюду, нужен сверхзвуковой самолет! Или хотя бы какой-нибудь личный летательный аппарат... Прицепишь крылышки, включишь электромотор

п... через мгновение окажешься на новом месте! А тут даже автомобиля нет...

Наверное, и среди читателей этой книги найдутся яростные автомобилисты. Поспешу их успокоить.

Для вас здесь построены особые дороги. Но эти автомобильные дороги, как и поезда метро, упрятаны под землю. Там же подземные гаражи.

Так что можете заводить автомобили и гонять на них сколько угодно, но не по городу. Подземная дорога выведет вас далеко за его пределы.

Пешеходы нового города не хотят дышать выхлопными газами автомашины.

Душа художника

Не знаю, дорогие читатели, догадались ли вы, что города, о котором я вам рассказала в прошлой главе, еще нет ни на одной карте мира.

Еще не заложены фундаменты его домов. Еще неизвестно, где его удасться построить и какие для его строительства потребуются материалы.

Возможно, что строители оценят по заслугам легкий, негоримый, не поддающийся гниению асбест.

А может быть, они используют особые сорта пластических масс, какое-нибудь сверхпрочное стекло, пенопласты, пеностекло.

Еще не решен вопрос о том, какой высоты будут дома в этом городе.

Одни говорят, что надо строить стоэтажные здания, другие возражают.

Ясно одно — это город будущего. Он год от года совершенствуется, хорошеет, хотя живет пока лишь в воображении художников и архитекторов. Увидеть его можно на их рисунках, чертежах, макетах.

Стоя возле такого макета, чувствуешь себя Гулливером в стране лили-

путов: ни вступить на его улицы, ни войти в его здания.

Все здесь пгрушечное. Картонные заводы, дома из палочек и прутиков, бумажные деревья. Но даже сквозь лилипутскую игрушечную внешность проглядывает душа художника. Ведь он изобразил с помощью картона и палочек свою мечту.

А узнав, о чем мечтает человек, нетрудно понять, добрый он или злой, любит ли людей.

Что, например, скажете вы о проекте города, который представляет собой один гигантский дом. Его четыреста или пятьсот этажей вместят несколько миллионов жителей. Автор проекта считает, что на земле скоро станет тесно.

Городам будущего, по его мнению, придется завоевывать не земные пространства, а воздушные. Вот он и втискивает целый город в один огромный небоскреб. Не менее ста этажей этого небоскреба окажутся под землей.

Захотите ли вы жить в таком человеческом муравейнике, да еще при условии, что ваша квартира окажется в первых ста этажах — под землей?

Как вы думаете, любит ли этот архитектор людей? Не говоря уже о птицах, деревьях... В его мечте для них места не нашлось...

Зато в его городе будут скоростные лифты, раздвижные стены, складывающаяся мебель, механические полотеры, пылесосы...

Да мало ли что еще сможет дать развивающаяся техника жителям города-муравейника!

Каждый получит свою клетку, наилучшим образом оборудованную для сна и еды. Но, забравшись в нее, человек раньше или позднее затоскует.

«Какое же у нас время года?» — спросит он, лишенный красок осени,

запах снега, звона февральских
льдинок.

Совсем иной представляется жизнь
в городе, который придумал мой друг.

Разъясняя свой проект, он вспом-
нил легенду о блудном сыне. Оставив
когда-то отчий дом, человек много
лет странствовал. Наконец, измучен-
ный, израненный, закутанный в лох-
мотья, он вернулся.

— Современное человечество —
это блудный сын Природы, — сказал
мой друг, — он тоже испытывает по-
требность возвратиться к матери. Но
сын вернется к ней не в изорванном
платье, не жалкий и беспомощный...
Многовековой путь человека по пла-
нете был путем побед и изобрете-
ний...

Лучшее из всего, что изобрел и
создал, возьмет он с собою в будущий
город. Техника и здесь будет служить
людям.

А в оправе из зелени, солнечных
лучей и голубого неба все, достиг-
нутое Разумным Человечеством, за-
сверкает новыми гранями.

Но...

Никуда не деться от этих неиз-
бежных «но»! Им не терпится по-
явиться на пути самой прекрасной
мечты!

Вот и сейчас... Коварно ухмыль-
нувшись, одно из них заговорило:

— Мечта мечтой, но... на земном
шаре и в самом деле станет тесно.
Количество людей увеличивается
каждую минуту на сто тридцать два
человека. Каждому нужно удобное
жилище. Где их строить?

В пустынях? На высоких горах?
А ведь эта немалая часть земной по-
верхности не может быть использо-
вана строителями. К естественным
пустынным землям добавляются «пу-
стыни производственные» — земли,

заваленные заводским шлаком, золой
электростанций, пустой горной поро-
дой, выброшенной из шахт.

Где же на нашей планете сохра-
нились такие обильные леса, чтоб
в них расположить города и при этом
оставить много зелени?

Ведь по опыту известно обратное.
Строительство начинается с освобож-
дения от леса...

К счастью, автор проекта лесного
города не одинок. Его поддерживают
все «чудаки» мира — все защитники
Природы.

— Человек с топором, появляю-
щийся в начале каждого строительст-
ва, — фигура зловещая! — говорят
«чудаки». — Ее должны заменить лю-
ди, несущие в руках молодые сажен-
цы или горсть семян.

Думая о городах будущего, надо
уже теперь немедленно исправлять
земли, испорченные людьми. На них
надо выращивать леса, фруктовые
сады, парки...

Возможно ли это?

Тот, кто умеет и хочет учиться у
Природы, знает, как велика сила
жизни.

Зеленые росточки, как юные вои-
ны, поднимаются на защиту жизни
в таких местах, где, казалось бы, нет
никакой надежды на ее возрождение.

Вот семечко травы Бескильницы
или другой — Мари красной. Вместе
с крохотным комочком почвы попа-
ли они в кучу шлака или на холмик
горного отвала. Семечко пустит кор-
ни, вверх потянется тонкий стебелек.
Медленно, но настойчиво травинки
начнут завоевывать жизненное про-
странство.

В других местах это же проделы-
вают Пырей, Овсяница луговая, Ти-
мофеевка, Ежа сборная, Красный
клевер.

А если этим травам помочь? По-
крыть брошенную породу тонким

слоем почвы, добавить торф, удобрение...

Так поступили защитники Природы на некоторых испорченных землях Урала. Понадобились годы труда. Вслед за травами посадили деревья: березу, ель, иву, сосну. Появились здесь и цветущие кусты шиповника, можжевельник, черемуха.

Сюда прилетели бабочки, жуки. На них охотятся птицы. В земле закопошились черви, мыши.

Жизнь победила.

Человек многое может! Он может и должен быть ее садовником, творцом, ее лекарем, верным сыном, умножающим, а не расхищающим богатства своего дома.

Тиобациллус Ферроксидакс

Я хочу познакомить вас еще с одним жителем нашего большого дома — планеты Земля.

Видите, какое у него важное и длинное имя: Тио-ба-цил-лус Фер-ро-кси-дакс! Будто он прибыл откуда-то с Марса или даже из другой галактики, а не живет рядом с нами со всеми, по соседству с кротами, мышами и одуванчиками.

Но у него не только имя, не похожее на знакомые вам. Он отличается и многим другим. Нет у него ни пышной шкурки, ни рогов, содержащих целебные вещества, ни жирной печени, как у кита.

Поэтому на него никто не охотится с ружьем или гарпуной пушкой. И он не взывает о помощи.

Самый тонкий слух самого горячего защитника Природы никогда не слышал жалоб Тиобациллуса Ферроксидакса.

Он так ловко устроен и так подвижен, что без помощи человека находит себе отличные местожительства и обильную пищу.

А если б умел думать, то давно бы посмеялся над человеком.

Он мог бы сказать: «Послушай, друг! Я здесь! Я рядом... Я готов служить тебе... Почему же ты не обращаешь на меня внимания? Я-то в тебе не пуждаюсь... А ты? Рано или поздно ты поймешь, как я тебе необходим. Чем скорее это произойдет, тем будет лучше для тебя и твоего потомства».

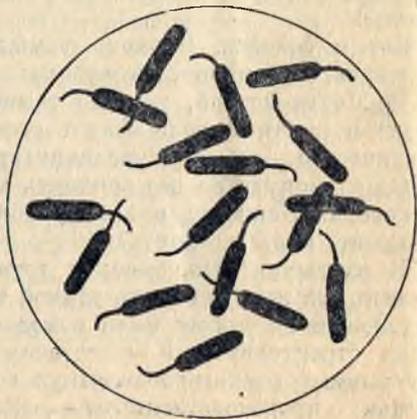
Но, сказав эти слова, Тиобациллус Ферроксидакс оставался бы по-прежнему неуловимым, такова уж его суть!

Вы, наверное, догадались, что речь идет об одном из невидимых обитателей земли — микробе.

Долгое время этот микроб не был известен. Но наконец в 1947 году его обнаружили! И вот его портрет. Присмотритесь к этой палочке со жгутиком... Внешность маловыразительная...

Между тем на счету Тиобациллуса Ферроксидакса много заслуг. Но в смысле признания он разделил участь других микроскопических организмов.

Разве знали древние египтяне, что в изготовлении вкусного пива им по-



могут невидимки? А ведь без работы микробов в пивоварении не обойтись. Так же как без дрожжей не испечь пышного хлеба.

А дрожжевые грибки — тоже микроскопические организмы, как и другие грибки, которые превращают молоко в простоквашу.

Все это: и кислое молоко, и пышный хлеб, и пиво — люди изготавливали тысячи лет назад.

Прежде чем приняться за то или иное дело, люди обращались к звездам. Искали в расположении звезд указания: время ли им сеять, собирать урожай или отправляться в дальний путь. Просили помощи у воображаемых фей, домовых, леших. Принесли им жертвы в благодарность за удачи.

И не подозревали о реальных, а не выдуманных добрых помощниках, живущих не на далеких звездах, а совсем близко... Ими были крохотные комочки жизни. Теперь мы знаем, как они выглядят, они совсем не похожи на крылатых фей и косматых домовых...

Прошли тысячелетия, прежде чем люди заглянули в страшный, никому до этого не ведомый мир. Он был отделен от нас такой же, как его обитатели, невидимой стеной. Потребовалось прорубить в ней окошко. И мир стал видимым.

Окошком в этот мир оказался микроскоп.

Первого создателя микроскопа звали Антони Левенгук. Он жил в Голландии в восемнадцатом веке и никогда не занимался науками. Но трудолюбие и любознательность прославили имя этого человека на все века.

Антони Левенгук торговал тканями и служил сторожем в городской ратуше — так пазывалось учреждением, управляющее городом.



Антони ван Левенгук (1632—1723).

В свободное время Левенгук изготавливал увеличительные стекла. Он очень увлекался этим занятием. Теперь бы сказали, что это было его хобби.

Однажды, составив свои стекла вместе и поместив их в трубку, Левенгук принялся рассматривать каплю воды, взятую из лужицы.

В воде плавали какие-то существа. Ошеломленный Левенгук воскликнул:

— Как забавны эти пичтожные зверушки! Они в тысячу раз меньше самой маленькой песчинки!

С этого дня Антони Левенгук потерял покой. Он забросил все дела и не отходил от стекол, открывших ему волшебный мир.

Он рассматривал кусочки пицци, грязь со своих подошв, травинки, капли вина... И всюду обнаруживал «ничтожных зверушек».

Первый микроскоп, сооруженный Левенгуком, увеличивал в двести пятьдесят раз.

Современные электронные микроскопы дают увеличения в десятки и

сотни тысяч раз. Но то, что сделал Левенгук, никогда не будет позабыто. Вот почему о нем вы можете прочесть во многих книгах.

Антони Левенгук положил начало изучению микроскопически малых жителей нашей планеты.

А Тиобациллус Ферроксидаис, ваш новый знакомый, — член этой огромной невидимой семьи. Вот почему, говоря о нем, нельзя было не вспомнить создателя первого микроскопа.

«Ничтожные зверушки»

Их оказалось огромное множество. Они живут всюду. В воде, которую мы пьем, в пище, которую едим, на нашей коже, в нашем теле.

Они ничтожно малы, и это помогает им легко переселяться с одного места на другое. Их переносят ветры, потоки воды, перелетные птицы.

Они не боятся морозов. Их обнаружили во льдах северного океана.

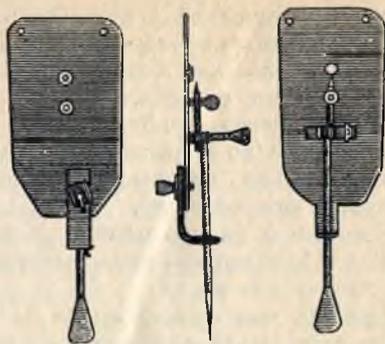
Не боятся они и жары, могут жить в горячих источниках, температура которых около ста градусов. Им не страшно давление земных слоев. Микробов нашли на глубине в десять и даже пятнадцать километров.

Не так давно исследователи Антарктиды открыли необычное озеро. Вода в нем замерзает лишь при температуре около минус пятидесяти. А летом температура озера не бывает выше минус трех градусов.

Ученые сделали химический анализ озерной воды. Оказалось, что это крепкий раствор хлорной извести. Потому-то озеро не замерзает, как обычная вода.

Но самое удивительное, что в этом крепком растворе обнаружили микробов, плесневые грибки, водоросли.

Они отлично живут в среде, которая еще недавно считалась убийственной для любого существа.



Микроскоп Левенгука (вид спереди, сбоку и сзади).

Кто же не знает, что хлорная известь используется для дезинфекций, для борьбы с микробами... А эти, посмотрите-ка, живут, питаются, размножаются и ни на что не жалуются! Поистине удивительные существа!

Микробов не только огромное множество. Они еще разнообразны и по внешнему виду, и по образу жизни, и по своим вкусам, и по той деятельности, какой заняты в Природе.

Одних микробов ученые причисляют к животным. Других — к растениям. Сюда относятся микроскопические грибки, водоросли, бактерии.

И среди этих крохотных «животных», и среди таких же ничтожно малых «растений» есть самые разные «специалисты».

Большинство людей привыкли при слове «микроб» вспоминать лишь самых «вредных специалистов» — разносчиков кори, дифтерита, чумы.

А это несправедливо. Болезнетворных микробов гораздо меньше, чем всех остальных — очень полезных, очень деятельных.

Работа этих полезных невидимых специалистов обнаруживается все чаще и чаще. Люди к ней приглядываются. Так, наверное, наши далекие

предки присматривались, изучали поведение диких коз, собак, свободно летающих птиц. А изучив, начали приручать, сделали их домашними, заставили служить себе.

Приручить невидимок, направить их деятельность на пользу человека... Задача увлекательная! Может быть, решив ее, удастся кое в чем улучшить порядок на земном шаре?

Вспомним хотя бы о загрязненных реках и их невидимых чистильщиках, которым люди дали непосильную нагрузку. Но, может быть, есть в Природе более мощные, более деятельные невидимые санитары? Вот бы их найти и переселить в Рейн, Сену, уральскую Чусовую...

Как засияли бы красотой реки!

На поиски таких помощников стоит отправить не одну армию ученых! Ведь удалось открыть микробов — пожирателей нефти. Из всей пищи, какая есть на земле, они предпочитают нефть и ее отходы. Говорят, что благодаря этим микробам постепенно исчезает часть нефтяных продуктов, которыми люди засорили воды морей.

Ученые поселили этих микробов в лаборатории. Их изучают, размножают, приручают.

Есть надежда, что наука поможет Мировому океану. Пожирателей нефти расселяют по всем морям, и они не дадут смертоносной нефтяной пленке покрыть воду.

По мнению многих ученых, невидимки могут принести немалую услугу даже в борьбе... с голодом.

Знаете ли вы, что две трети всех живущих на земле детей ложатся спать голодными? Многие из них не знают вкуса мяса, редко пьют молоко и редко едят куриные яйца.

Конечно, главная причина этого зла в несправедливом распределении земных благ. Но даже когда эта несправедливость будет устранена, у

человечества останется задача: создавать много хорошей пищи.

Людам нужны углеводы, жиры, белки. Для роста и развития детям особенно важны белки. А их-то как раз и не хватает.

Чтоб было больше мяса, яиц, молока, в которых содержатся белки, надо разводить скот и домашних птиц. Для их содержания требуется огромное количество корма. Этим кормом до сих пор служат травы. А для посевов трав требуются большие площади земли, много человеческого труда.

Вот ученые и предлагают изготовлять корм для животных, не занимая земли, не выращивая трав, а на заводах, пригласив на работу микробов.

Такая пицца уже изготавливается. В некоторых животноводческих совхозах и птицефермах нашей страны ею пользуются.

Вскоре у нас будут построены несколько новых заводов. Их будущие работницы — микробы — существа неприхотливые. Им не нужен ни сахар, ни жир, ни белок. Они едят нефть, мазут, даже газ метан, образующийся из нефти. А «продукция» этих страшных существ — белок. Он еще не такой вкусный, чтоб кормить им детей, но овцы, коровы, гуси, индюшки охотно его поедают.

Помните, что говорили ппженеры в споре с защитниками Природы? Они утверждали, что недалекое время, когда будет создана искусственная пицца из нефти. Выходит, они правы?

Да. Но обратите внимание: в этой как бы чисто технической работе участвуют живые существа. Без жизни, без Природы не обошлось и тут.

Тщательное ее изучение помогло людям воспользоваться умением маленьких, но очень деятельных живых существ.

Бездымный завод

Я очень обрадовалась приглашению знакомого инженера посетить такой завод.

С тех пор как я побывала в своем родном городе и увидела, что сделали с ним заводские дымы, всякая дымящаяся труба стала моим личным врагом.

Теперь в нашей стране строят заводы не так, как в те времена, когда работал мой отец. Трубы снабжаются дымоуловителями, сложными аппаратами, собирающими ядовитые газы. Кое-где научились из того, что лет двадцать — тридцать назад называлось отбросами, готовить полезное сырье для других заводов.

Но... не всегда и не везде эти аппараты исправно работают. Да и заводов стало больше. Так что не тают дымные колпаки над городами...

Вот почему побывать в бездымном заводе казалось привлекательным.

...Место, где остановил машину мой спутник, было пустынно. Кое-где возвышались холмики отработанной горной породы, между ними зелелела трава, слышно было журчание невидимого ручья.

— А где завод? Далеко еще?

— Нет, недалеко. Он здесь, — ответил инженер. — Завод наш необычный. Ему не нужны ни цехи, ни дробильные машины, ни плавильные печи... Хотя это настоящий металлургический завод, он выпускает медь.

Было что-то фантастическое в том, что я увидела и услышала в этот день.

Здесь произошла странная замена. Огонь, с незапамятных времен служивший человеку в извлечении металла из руд, получил отставку. Грозное, дымящее пламя, рождающее металл, заменено... бактериями.

Тишина стоит вокруг этого удивительного завода. Тишина, зелень и высокое светлое небо...

Но я боюсь, что вы мне не верите!

Вы думаете, что бездымный завод придуман кем-либо из моих друзей? Неподалеку от города, где я живу, есть поселок. Там давно существует медный рудник. А с недавнего времени появился маленький бездымный завод.

Я могу назвать имя работающего здесь микроскопического специалиста. Кстати, вы с ним уже знакомы. Это тот самый Тиобациллус Ферроксидакс, портрет которого вы видели: палочка со жгутиком.

С ним произошло то же самое, что с «ничтожными зверушками», участвовавшими в пивоварении. Его услугами начали пользоваться еще до того, как Левенгук открыл невидимых «зверушек».

Более трехсот лет назад в Испании на медном руднике Рио Тинто горняки уже умели добывать медь из руды без огня и дыма, а лишь с помощью воды.

Они, конечно, и не подозревали, что в воде этой кишмя кишат невидимые палочки с быстро шевелящимися жгутиками.

Теперь во многих местах так добывают медь. В североамериканском штате Аризона, в Канаде, на мексиканском руднике в Кананеа, а в нашей стране — в Дегтярке.

Мир микроскопических обитателей земли во многом загадочен.

Даже те, кто изучают его, не перестают удивляться способностям и умению этих невидимок. Оказывается, микробы участвуют в перестройке горных пород. В результате их работы на дне озер и древних болот скопилось железная руда. В других местах они создали запасы серы. В третьих собрали марганец.

Случается, что в рогах оленя, в крыльях жука, в шкуре лесного зверя обнаруживают золото.

Это тоже работа невидимок. Они извлекли золото из каких-то земных горных пород, растворили его. Раствор попал в растения, которыми питались животные, или в ручей, из которого они пили воду.

Невидимые труженики пересортировывают не только остатки живых существ, превращая их в почву. Твердая оболочка нашей планеты своим внешним видом и химическим составом во многом обязана «специалистам» из микромира.

Ученые давно подозревали, что среди этих «специалистов» есть и металлурги. В частности, ученые заинтересовались рудниками, где удавалось получить чистую медь, не выплавляя ее в печах, а пропускающая сквозь руду шахтные воды.

Надо сказать, что этот способ начали применять прежде всего для обработки пустой породы. Целые горы ее скапливаются вокруг рудников.

А что значит «пустая порода»? Видимо, это должно обозначать, что из нее извлекли все полезное, всю руду, содержащую ценный металл.

Но практически в пустой породе всегда остается какая-то доля металла. Вновь обрабатывать ее обычным огневым способом невыгодно.

И вот попробовали через отвалы пропускать воду, как бы стараясь вымыть из руды оставшуюся там медь. Попытка оказалась удачной. Вода, пройдя сквозь отвалы, приобрела зелено-синий цвет — цвет медного купороса. Затем воду собрали в сосуды, на дне которых лежали же-

лезные листы. Между железом и медным купоросом произошла химическая реакция. Железо растворилось, а медь выпала в виде розовато-красного порошка.

Когда весть о дополнительно добытой меди дошла до микробиологов, они заинтересовались: а нет ли в этой воде невидимых «специалистов» по извлечению металла?

Так оно и оказалось. Ученые обнаружили *Тиобациллу* Ферроксидапса и еще некоторых его родичей. Их назвали тионовыми бактериями.

И тогда возникла мысль: нельзя ли приспособить эти бактерии для работы и на других участках производства?

Неприхотливые существа могли бы заменить шахтеров и металлургов.

Не надо строить огромных цехов, грохочущих обогатительных фабрик...

Весь завод — подземный пруд, в котором живут и размножаются бактерии, трубы, по которым вода поступает из пруда к руде, и трубы, выносящие на поверхность растворы металла.

И такие заводы уже существуют.

На одних добывают медь. На других работают бактерии — «специалисты» по извлечению урана. Ученые надеются приручить невидимок и других специальностей: по марганцу, молибдену...

Мне посчастливилось увидеть один из этих заводов. Он еще маленький. Инженеры говорят: «опытный».

Но как велико значение этого опыта...

Люди будущего оценят его. С их городами не случится беды, которую пережил город моего детства. Небо над ними будет чистым.



Алмаз



Боксит



Вулкан



Гномы



Динозавр



Железо



Золото



Изумруд



Кристалл



Малахит



Нефть



Орлец



Пегматит



Руда



Сейсмограф



Титан



Узел каменный



Хрусталь горный



Цунами



Эдельвейс



Яшма



От подножия
до вершины

*Рассказы
и сказки*

*Горы похожи на книги:
у них свой язык, своя азбука.
Тому, кто хочет понять их язык,
они расскажут много интересного.
Эта книга —
об ученых, которые прочитали
древние каменные страницы;
о некоторых высоких
и не очень высоких горах нашей страны;
о грозных явлениях,
которые происходят в горах;
о некоторых камнях,
из которых сложены горы;
о металлах, скрытых в камнях.
И еще здесь есть несколько сказок.
Они тоже входят в азбуку гор.
Их придумали люди,
для которых горы — родной дом.*

Как заглянули в глубь Земли

Бог огня

1

Из всех богов, в которых верили люди древности, особенно страшились бога огня.

Считалось, что бог этот живет в одной из гор, расположенной на берегу моря.

Греки звали его Гефестом, римляне дали ему имя Вулкан.

Хромой и хилый от рождения, он все же превзошел в своем могуществе многих других богов и великанов. Вулкан был искусным художником-кузнецом. Сколько превосходных украшений, оружия, чаш и кубков выковал он из серебра, золота и бронзы!

Кузница бога огня помещалась внутри горы. И была она, конечно, полна чудес.

— Раздуть огонь! — приказывал Вулкан. И сразу же начинали работать мехи. Они приводились в движение не руками, а словом. В гигантском горне вспыхивал огонь. Над наковальней поднимался молот, и грохот разносился по соседним горам.

Вокруг горы, где жил бог огня, всегда было тепло. Там цвели сады, зрели виноградники.

Но случалось, что бог огня сердился на людей. И тогда гнев его ничем

нельзя было сдержать! Из отверстия на вершине горы вырывалось пламя. Огненная густая жидкость поднималась, как вода в фонтане, и заливала все кругом. Черный дым застилал небо. Раскаленные камни с огромной силой летели вверх. Сгорали деревья, травы. Люди задыхались и гибли. Целые города умирали под пеплом и каменными осколками.

Никто не знал, как долго может длиться гнев бога Вулкана. Дни? Месяцы? А может быть, годы?

Но вот гнев наконец утихал. Только изредка, подобно раскатам грома, раздавались из-под земли гулкие удары молота.

Люди прислушивались, странась новой вспышки.

Что в этой сказке правда? Что выдумка?

Нетрудно догадаться, что горы, которые и теперь время от времени выбрасывают из своего нутра огонь, дым и раскаленные камни, названы вулканами по имени придуманного людьми бога огня.

Есть разные вулканы. Одни из них называются потухшими. Они стоят величественные, спокойные.

Если вам случится побывать на Кавказе, постарайтесь увидеть Эльбрус.

Эта самая высокая гора Кавказско-

го хребта в далекой древности была грозным вулканом.

У Эльбруса две вершины.

Одна высотой 5633 метра. Другая чуть ниже. Склоны Эльбруса словно ледяные поля. По ним медленно плывут ледники. Из их языков родятся стремительные реки.

А выше, над ледниками, — пушистые снеговые шапки. Чаще всего вершины Эльбруса скрыты тучами. Но в прозрачное безоблачное утро их можно увидеть. Солнце отражается в миллиардах снежинок, и сияние их так ярко, что без дымчатых очков лучше не смотреть — заболят глаза.

На Эльбус ежегодно поднимаются тысячи альпинистов. Они пробираются по звериным тропам, проходят по сосновым лесам, мигают луга с синими горечавками, большими ромашками и незабудками. Иногда им навстречу обрушивается лавина. В горных ущельях воеет ветер. В самое жаркое лето на вершинных перевалах их ждет тридцатиградусный мороз.

Для альпинистов на склонах Эль-



бруса построено несколько баз. Они расположены на разной высоте. Здесь можно отдохнуть, обогреться, поесть. С вершин, куда они добираются пешком, видны еще один потухший вулкан — Казбек и другие каменные великаны Кавказа, покрытые вечными снегами. Вдали бескрайнее Черное море.

И ничто не напоминает о бурной жизни бывших вулканов.

Считается, что Эльбус и Казбек потухли навсегда.

Но есть вулканические горы, которые только прикидываются потухшими. Они спят, отдыхают перед тем, как обрушиться на людей своей гнев.

Так случилось на Камчатке, где из ста двадцати вулканов двадцать два считались действующими, а остальные — потухшими. Действующий вулкан — Ключевская Сопка — окружен группой потухших.

Но вот 30 мая 1956 года вдруг проснулся один из этой группы — вулкан по имени Безымянный. Произошел такой взрыв, что вся вершина горы разлетелась на отдельные камп.

Гигантский веер камней, пепла, раскаленных газов вырвался вверх. На десятках километров вокруг горы падали деревья, горели травы. В реках и озерах погибла рыба.

На юге Италии близ города Неаполя находится гора Везувий. Из трудов древнегреческих и древнеримских ученых известно, что до 79-го года нашего летосчисления Везувий спал двести лет. И вдруг задымил, как будто и вправду кто-то внутри него раздул огонь... А из отверстия на его вершине полетели камни, пепел, потоки лавы.

Это было одно из сильнейших вулканических извержений за всю историю человечества.

Прошло тысяча семьсот лет.



Помпея — город древних римлян.

Крестьяне, живущие в окрестностях Везувия, рыли колодезь. Лопата одного из них наткнулась на что-то твердое. Это оказалась древняя мраморная статуя.

Сюда пришли археологи, начались раскопки, и под слоем толщиной в девять метров обнаружили заживо погребенный город с прямыми улицами, множеством скульптур, картин, украшений и посуды в домах.

Это была Помпея — город древних римлян.

Неподалеку от Помпеи археологи раскопали еще два погибших города — Стабию и Геркуланум.

У русского художника Карла Павловича Брюллова, жившего в XIX веке, есть картина «Последний день Помпеи». Огнеищ-черные клубы ды-

ма закрывают небо, висят над обреченными людьми. Беда пришла к ним неожиданно, они еще не понимают, что происходит, но чувствуют — гибель неизбежна...

Везувий и теперь угрожает людям. Последнее его извержение было в 1944 году. Это единственный на материке Европы действующий вулкан.

Но и кроме Везувия на земле немало действующих вулканов. Их извержения приносят человечеству непоправимые бедствия.

Тысячи людей погибли в 1699 году при извержении Этны в Италии и вулкана Тамбора на острове Сумбова — одном из Малых Зондских островов — в 1815 году.

21 мая 1902 года произошло извержение вулкана Мон-Пеле на острове

Мартиника — в Карибском море. В несколько мгновений большой город Сан-Пьер превратился в развалины. В живых остался один старый пегр. Он за какую-то провинность был заперт в тюремном подвале.

Один из островов, на которых расположена Индонезия, называется Кракатау. Здесь в 1883 году во время страшного извержения гора-вулкан взорвалась и обрушилась в море. При этом поднялись волны высотой с десятиэтажный дом.

2

Но неужели паука все еще не изобрела способа борьбы с грозными вулканическими извержениями?

Если пелься совсем укротить эту рвущуюся из земли огненную силу, то возможно ли хоть предвидеть, предсказать, когда наступит извержение, как предсказывают бурю, ураган?

Уже такое предсказание помогло бы людям. Они не оказались бы в положении жителей древней Помпеи, которых беда застигла внезапно.

В районах, где имеются действующие вулканы, созданы особые вулканологические станции.

Там работают вулканологи. Эти люди не только много знают, как и полагается ученым. Они бесстрашны и мужественны. Они отважно вторгаются во владения бога огня, грозного Вулкана.

На вершинах всех огнедышащих гор имеются впадины, похожие на огромные чаши. Эти впадины иногда достигают в поперечнике нескольких километров. Их называют кратерами.

На дне кратера расположено отверстие — жерло. Через него во время извержений и вырываются пары воды, раскаленные камни, лава и ядовитые газы.

Жерла ведут к самому «сердцу»

вулкана, к его очагу, где скопилась огненная жидкость.

Вулканологи спускаются к жерлу и с помощью особых приборов прослушивают «биение» этого сердца. Уже за несколько дней до извержения оно учащается, делается тревожнее.

По склонам вулкана, где есть трещины, измеряется его температура. Ведутся наблюдения над дымком, который клубится над вершиной горы. Нередко он значительно усиливается.

День за днем, час за часом изучается поведение вулкана. Наука бессильна изменить его нрав, никто не может приостановить извержение, но предугадать, когда оно наступит, вулканологи могут.

Предупрежденные об опасности, люди уводят подальше от грозной горы своих детей, домашних животных, уносят наиболее ценные вещи.

Да, остановить стихию никто не может... Вулканические извержения, землетрясения... Всем этим человек управлять еще не научился.

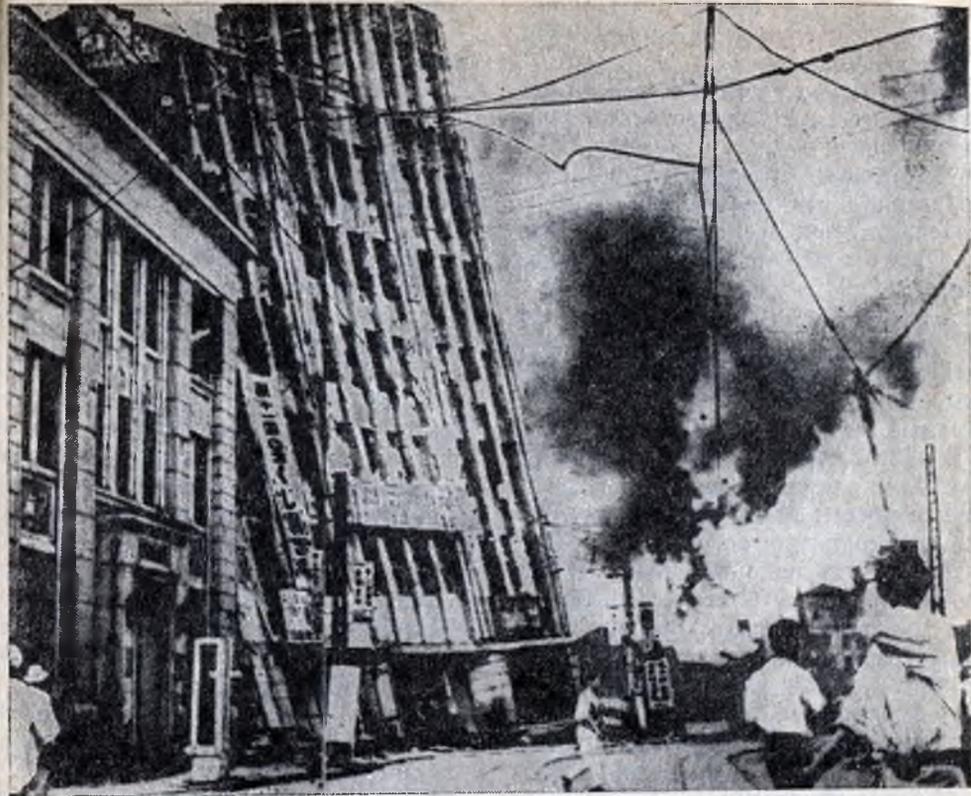
Однако, не умея укротить стихию, люди извлекают некоторую пользу из соседства с жилищем бога огня.

В районах, где много вулканов, под землей скапливается горячая вода. Иногда она бьет фонтанами. Такие горячие фонтаны называются гейзерами.

Жители вулканических районов научились пользоваться подземным теплом. В Италии построены электростанции, работающие на подземной горячей воде.

На острове Исландия нет ни угля, ни леса, ни нефти. Но страна богата вулканами. Строители прорыли скважины. Из них поступает горячая вода. Водопроводные трубы уносят ее в жилые дома и в теплицы, где круглый год зреют фрукты и овощи.

Электростанция, работающая на



Землетрясение в японском городе Фукуи. 1948 год. Снимок сделан в последние минуты перед тем, как рухнуло здание.

вулканическом тепле, выстроена на Камчатке.

Так люди уподобились другому древнему богу — Прометею, который совершил большой подвиг — украл божественный огонь и подарил его людям.

Люди вторглись во владения грозного Вулкана и заставляют его силы служить человеческому хозяйству.

Каменные волны

Один ученый сказал, что всякое землетрясение похоже на свет фона-

ря, который на короткое мгновение делает видимыми внутренние части земного шара.

Чтобы понять это, нужно прежде всего узнать, что такое землетрясение.

Впрочем, о землетрясении слышал каждый.

О них пишут в газетах, в книгах. Известно, какие бедствия приносит людям это грозное явление природы.

Земля начинает дрожать. В ней образуются огромные трещины, провалы. Рождаются новые вулканы. В морях и океанах поднимаются ги-

гаитские волны. Нередко разрушаются целые города. Гибнут сотни тысяч людей.

Это известно всем. Но далеко не каждый знает, что существует наука о землетрясениях.

Ее называют сейсмологией.

Название это произошло от двух греческих слов: «сеймос», что означает землетрясение, и «логос» — наука.

Сейсмология — наука молодая. Но ею уже проделана большая работа.

Например, выяснено, что есть районы, где можно ожидать наиболее сильные землетрясения.

В нашей стране в этом отношении опасными являются южные и восточные окраины: горы Тянь-Шаня, Памира, Курильских островов.

Для этих районов разработаны особые правила строительства. Выбирая места для новых городов, заводов, строители советуются с сейсмологами.

Подыскивают такие участки земли, где в случае землетрясения будет менее опасно, да и сами дома строят более прочными.

Сейсмологи изучают причины землетрясений.

А об этом люди издавна задумывались. И в старину разные народы объясняли причины эти по-разному.

Индусы верили, что землетрясения производит дракон, который уползает в пещеры отдыхать и при этом сотрясает землю.

Древние вавилоняне и ассирийцы думали, что земля лежит на спинах трех слонов. А слоны стоят на черепахе. Черепаха плавает в океане. Пока океан спокоен, спокойна и Земля. Но как только в океане поднимаются волны, начинает двигаться черепаха. За ней слоны. Они подкидывают Землю, как мяч. От этого и бывают землетрясения.

Какие запятные, наивные сказки!

И хотя интересно представить себе подземного дракона или слонов на черепашной спине, дело не в них!

Землетрясения возникают по разным причинам. Одни вызываются обвалами в пещерах. Другие — вулканическими взрывами. Третьи — процессами, происходящими в земных недрах.

Вещества, из которых состоит Земля, непрерывно перемещаются как на поверхности, так и в глубине.

А эти перемещения приводят к тому, что некоторые участки внутри Земли оказываются сжатыми или растянутыми. Происходят разрывы.

Такой разрыв готовится обычно долгие века, а возникает в одно какое-то мгновение и вызывает резкий толчок. Место, где начинается землетрясение, называют очагом.

Видели вы, как от камня, брошенного в воду, возникают волны? Они идут кругами, все шире и шире.

От очага землетрясения тоже во все стороны расходятся волны, только они каменные.

Землетрясение могло произойти в Японии, а волны от него докатятся до Свердловска, Москвы, Парижа, Харькова.

Москвичи и жители Свердловска или Парижа спокойно ходят по улицам, даже не подозревая, что под их ногами движутся каменные волны.

И есть лишь по одному дому в каждом из этих больших городов, где появление каменных волн отмечается, записывается, изучается.

В них установлены особо чувствительные приборы, которые улавливают каменную волну, из какого бы далека она ни пришла.

Приборы эти называются сейсмографами, а дома, где они паходятся, — сейсмическими станциями.

Основная часть сейсмографа — ма-

маятник — ощущает самые неуловимые колебания.

Если в помещение войдет кошка — маятник качнется. Кто-нибудь вздохнет — маятник и это почувствует.

Чтобы изолировать сейсмографы от посторонних влияний, их покрывают металлическими колпаками и помещают в погребах.

В погребах этих всегда одна и та же температура, один и тот же ровный свет.

Туда никому не разрешается входить.

А над погребом имеется специальная темная комната. Провода соединения маятника сейсмографа, находящегося сверху, с зеркальцем, находящимся сверху, — в темной комнате. Движение маятника передается зеркальцу. Под ним расположен вращающийся барабан. А на барабане светочувствительная пленка. Вращается барабан, движется зеркальце, световой зайчик от него скачет по фотопленке и непрерывно вычерчивает тонкие линии.

Пока движения маятника спокойны, линия на пленке почти прямая, горизонтальная.

Но если до маятника дошли волны землетрясения и он дрогнет сильнее, это тотчас отразится на движении светового зайчика. Линии на пленке сразу начнут вздыматься крутыми волнами.

Раз в сутки в темную комнату входит наблюдатель. Он проверяет работу приборов, снимает светочувствительную пленку, проявляет ее в фотолaborатории и рассматривает.

В то время, пока мы спали или были заняты повседневными делами, чуткий сейсмограф отметил землетрясение, происшедшее за тысячи километров от нас. Он как бы услышал грозный голос Земли в те минуты, когда произошло страшное бедствие.

Запись на пленке называется сейсмограммой.

Сейсмограмма рассказывает, где произошло землетрясение, какой оно было силы, когда началось и когда кончилось.

Сейсмологи иногда устраивают искусственные землетрясения и следят за каменными волнами с помощью сейсмографов.

Это странно, не правда ли? Ведь задача этих ученых — помочь людям предотвратить грозящее им бедствие, а не создавать его.

Но надо сказать, что для искусственных землетрясений выбирают места, далекие от человеческого жилища и железных дорог. В земле взрывают динамит или другое взрывчатое вещество. В небо взлетают клубы дыма, пламя, осколки взорванных камней.

А на пути каменных волн, побывавших от места взрыва, устанавливают сейсмограф и следят за его показаниями — так же, как при естественных землетрясениях.

Для чего же это надо?

Дело в том, что различные горные породы пропускают каменную волну с разной скоростью.

Сквозь гранит она проходит со скоростью 5—6 километров в секунду.

Сквозь глину — в три раза медленнее. Сквозь сухой песок со скоростью 500—600 метров в секунду.

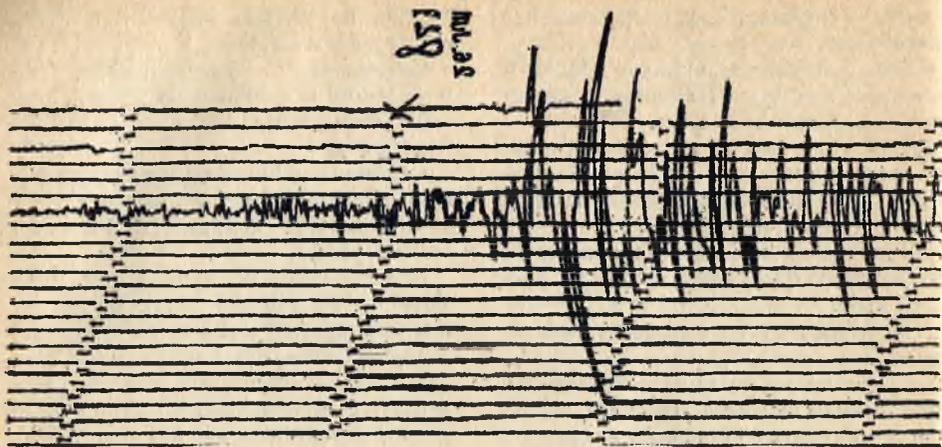
А сквозь влажный песок вдвое быстрее.

Двигаясь с различной скоростью, волны в разное время дойдут до сейсмографа.

Приход каждой будет записан на сейсмограмме.

Сейсмограмма — словно анкета, на которой каменные волны рассказывают о себе.

— Я прошла сквозь толстый слой песка, — говорит одна.



Сейсмограмма землетрясения в югославском городе Скопле 26 июля 1963 года.

— А я — сквозь вязкую глину, — говорит другая.

— А на моем пути лежал слой непроницаемых горных пород, сквозь него невозможно было пробраться, и мне пришлось обогнуть его. Поэтому я поздно явилась, — сообщает третья.

Так, прочитав сейсмограмму искусственного или естественного землетрясения, ученые знакомятся с породами, сквозь которые шли каменные волны, узнают их толщину, плотность и состав.

Путешествие в глубь Земли

Двести лет назад вышла книга датского поэта Людвиг Гольберга. Он описывал забавные приключения своего героя Клима Нильса, который на спине огромной птицы отправился в подземное путешествие. Клим Нильс встретил подземных людей. Они были похожи на деревья. Вместо рук у них росли ветви.

Сто лет назад такое же путешест-

вие совершил герой Жюль Верна — профессор Лидеброк. Он попал в мир давно вымерших животных, увидел подземные леса, моря...

Еще больше интересного узнали герои фантастической книги нашего современника — академика Обручева, побывавшего в подземной стране Плутонии.

Почему бы и нам не совершить такое путешествие?

Мы отправимся в снаряде, построенном из самых тугоплавких материалов.

Таких снарядов пока еще нет. Но они обязательно будут.

А пока... совершим это путешествие мысленно.

Снаряд, изготовленный из самых тугоплавких материалов, нужен нам потому, что в глубине Земли очень жарко.

Так что в нашем воображаемом снаряде неплохо бы установить мощные вентиляторы, баллоны с воздухом и водой, охлаждающие устройства...

От поверхности до центра земного шара 6380 километров. Расстояние не такое уж большое.

До Луны дальше, и то люди на ней побывали...

А вот в глубину Земли еще никто не проникал. Даже буровыми станками пробились всего на несколько километров.

Итак, поехали?

Конечно, прежде чем начать наше подземное путешествие, мы познакомимся с тем, что известно ученым о строении нашей планеты.

Для начала выберем точку земного шара, наиболее удобную для проникновения в земные недра.

Я предлагаю отправиться на остров Пуэрто-Рико. Он омывается Карибским морем и Атлантическим океаном.

На север от Пуэрто-Рико мы спустимся на дно океана. Там подземная кора имеет толщину не более шести километров. Можно пробурить скважину и уже по ней спустить наш подземный снаряд.

В других местах земная кора гораздо толще.

Об этом нам стало известно от сейсмологов.

Они изучили толщину земной коры почти по всему земному шару.

Оказывается, земная кора не сплошная, как корочка яблока или апельсина.

Она как бы сложена из трех оболочек.

Самая верхняя состоит из песка, глины, известняка.

В некоторых местах их смыло водой, сдуло ветром. Тогда обнажается вторая оболочка земной коры. Она из гранита и, как твердый панцирь, одевает земной шар.

В одних местах этот панцирь лежит совсем близко к поверхности — на Урале, на Кольском полуостро-

ве. Здесь основательно поработали вода и ветер.

В других местах до гранитной оболочки добраться труднее.

Неодипакова и ее толщина.

В Альпах или на Памире она доходит до 50 километров. А в наиболее глубоких местах Атлантического океана и под Тихим океаном ее совсем нет.

Здесь в гранитном панцире словно большая дыра, как бывают дыры на рукавах куртки, сквозь которые можно увидеть цвет нижней рубашки.

Третья оболочка, которую мы называли «нижней рубашкой» земной коры, — черная. Она «сшита» из очень крепкой горной породы — базальта.

...Итак, ученые установили, что земная кора сложена из трех оболочек: осадочной, гранитной и базальтовой.

И, что очень важно, нашли в океане участок, где она потоньше и где можно пробурить скважину.

Теперь заглянем под земную кору.

Прежде всего надо сказать, что земная кора при всей своей толщине, которая кажется нам недоступной, всего лишь легкая пленочка на гигантском земном шаре.

В самых толстых своих частях она не превышает 70 километров.

А что же находится под ней?

Об этом мы тоже узнаем от ученых-сейсмологов.

Наблюдая скорость волн, бегущих от очагов землетрясения, они сделали вывод, что под земной корой находится смесь камня и железа. Она уходит в глубь Земли почти на 3000 километров.

Вот эта-то внутренняя часть Земли больше всего нас интересует.

Она носит красивое название — мантия. А под ней, словно огромный

плод, притаилось центральное ядро Земли.

В прошлом веке ученые утверждали, что вся внутренняя часть Земли заполнена огненной жидкостью.

Будто в таком состоянии прежде был весь земной шар. Он постепенно остывал. Покрылся твердой корочкой, а под ней и теперь бушует огненный океан.

Современные же ученые говорят, что Земля никогда не была жидкой. Образовалась она из сгустка мельчайших твердых частичек, которые носились в космическом пространстве.

Частички были вначале холодными. А потом постепенно разогревались потому, что в их составе были уран, радий.

Эти металлы обладают удивительной способностью сами собой разогреваться и выделять так много тепла, что все вокруг них делается горячим.

Внутри Земли благодаря этому созидалась очень высокая температура. Любой камень от такой жары должен расплавиться. И все-таки Земля внутри не жидкая.

Как же это понять?

Приходилось ли вам когда-нибудь видеть, как плавится железо? Сначала оно делается красным, податливым.

Стоит ударить молотом по куску раскаленного железа, и кусок этот легко расплющится, превратится в лепешку.

Это происходит потому, что частички, из которых состоит железо, благодаря жаре отодвинулись друг от друга, связь между ними ослабла. Если и дальше нагревать железо, его частички еще сильнее будут двигаться. Связь между ними будет еще меньше. Из мягкого, как глина, оно станет совсем жидким.

Можно повышать температуру до тех пор, пока жидкое железо не превратится в пар. Теперь его частички совсем потеряют связь друг с другом.

Но если железо, которое мы нагреваем, зажато со всех сторон, куда будут двигаться его частички?

В таком положении находятся все вещества внутри Земли. Они очень сильно разогреты, но их частички плотно прижаты одна к другой и не могут раздвинуться.

Им, что называется, «пошевелиться некуда».

Откуда же берется лава, льющаяся во время извержения вулканов?

Представим себе, что в каком-то более тонком, непрочном мес-



Профессор Лиденброк отправляется в подземное путешествие.

те в земной коре образовалась трещина.

Все вещества, которые паходятся под этой трещиной, вдруг «почувствуют», что над ними ослабло давление.

Они немедленно «воспользуются случаем» — устремятся в трещину и потекут в виде огненной лавы.

Мантия и центральное ядро Земли, эти малоизученные части нашей планеты, все еще вызывают споры между учеными.

Одни продолжают считать их жидкими.

Другие говорят, что они состоят из смеси твердых камней и металла.

А третьи утверждают, что эта смесь не твердая, хотя отзывается на удары, как самая твердая сталь.

Но она и не жидкая, хотя может литься, как смола, только в миллиард раз медленнее.

На земной поверхности не пайти похожего вещества. Ведь здесь нет ни такой температуры, ни такого давления.

Но в одном сходятся все ученые. Они считают, что в мантии зарождаются очаги вулканов, отсюда исходят магнитные силы Земли, начинаются землетрясения.

Гномы

Гномы — это маленькие волшебники, живущие под землей. У них длинные бороды и яркие остроконечные колпачки. За поясами они носят топоры и молоточки, а в руках — фонарики.

Они могут быть добрыми и злыми. Добрые помогают людям отыскивать подземную дорогу к драгоценным камням и золоту. Злые путают эти дороги.



Но и те, и другие считают себя хранителями земных кладов.

У них под землей свое королевство. Как во всяком королевстве, там есть Верховный Правитель — самый старейший гном.

Есть там и гномы разных специальностей. Одни роют ходы в камнях. Другие добывают медь и золото. Третьи выковывают кинжалы. Четвертые — самые мудрые — обучают юных гномов всяким подземным наукам.

Гномы не признают человеческой науки. Они смеются над большими людьми, которые не могут пробраться в глубину Земли и своими глазами увидеть все, что в ней происходит.

Гномов придумали в те далекие времена, когда паука о Земле была еще мало развита.

В наше время, когда человек узнал внутреннее устройство Земли, он стал настолько могущественным, что сам может смеяться над любыми сказочными владельцами земных богатств.

О некоторых высоких и не очень высоких горах нашей страны

Пик Победы

Горы спорили между собой, хвалясь красотой и величием.

— Ничто не может сравниться со мной! — важно говорила гора, считавшаяся самой высокой в нашей стране. Она находится на границе двух советских республик: Киргизской и Казахской. Высота ее 6995 метров. Местные жители прозвали эту гору Хан-Тенгри, что означает Повелитель неба.

— Меня тоже называют Подставкой Луны, — скромно напомнил о себе южноуральский Тагапай.

Хан-Тенгри не удостоила ответом его замечание. Она прикрыла древнюю голову белым облаком и задремала.

Услышав переключку горных великанов, другие вершины предпочли промолчать, хотя каждая про себя думала: «Я не хуже других!»

— Мы не можем сравниться с Хан-Тенгри по высоте, — задумчиво шептались между собой Крымские горы, — но как причудливы наши скалы, какие ущелья и пещеры ожидают здесь путника...

А Кавказские горы улыбались. Славу их ничто не затмит! Где еще найдешь столько света, бурливых

рек, воздуха, пропитанного ароматом моря...

Гора Сабля на Северном Урале слегка приподняла голубое озеро, расположившееся на ее вершине, и скромно показывала небу плавающие по озеру айсберги.

На востоке дымилась вулканы Камчатки и Курильских островов, сипели обледенелые вершины Памира...

И все же никто не смог оспаривать славу Хан-Тенгри.

Но сама-то Хан-Тенгри знала одну тайну. Неподалеку от нее возвышался горный пик. Вершина его уходила далеко в небо. И хотя эта гора-невидимка чаще всего скрывалась в белом тумане, было ясно: есть еще один «Повелитель неба», и еще более величественный. Но Хан-Тенгри ни с кем не хотела делить власть над землей и небом...

Многие путешественники видели загадочный пик. В редкие ясные дни его можно было рассмотреть с некоторых других вершин. Гора манила безмолвием, снежной таинственной белизной.

* * *

Птица родилась крылатой.

Вот она расправила крылья и поднялась выше самых высоких гор, выше облаков.

Человек родился разумным.

Он не позавидовал полету птицы, а просто сказал: я тоже полечу... Хотя у него и не было крыльев.

Но ведь он был разумным! А это значит, что он умел придумывать и создавать все, что хотел. И человек построил самолет и полетел на нем выше птицы. А там, в вышине, горели звезды и звали человека к себе. Тогда человек построил космический корабль и полетел к звездам.

Но природа дала человеку не только разум. Она наделила его волей. А это значит, что сердце его было выносливее стального мотора.

Еще задолго до того, как он построил самолет и космический корабль, человек стоял у подножия горы, вершина которой скрывалась в грозных тучах. Маленький, еле заметный, он разговаривал с горой как равный.

— Я должен победить тебя,— говорил человек.— Твои стены отвесны и покрыты льдами. Я вижу это. Но я заставлю свои ноги не скользить и шаг за шагом преодолею твою высоту.

Ты будешь мучить меня свирепыми ветрами и мертвящим холодом. Это страшно. Но я заставлю свое тело терпеть. Я должен подняться на твою вершину.

И человек отправился в путь.

Одну за другой завоевывал он вершины гор. Пришло время и той, которая находилась рядом с Хан-Тенгри.

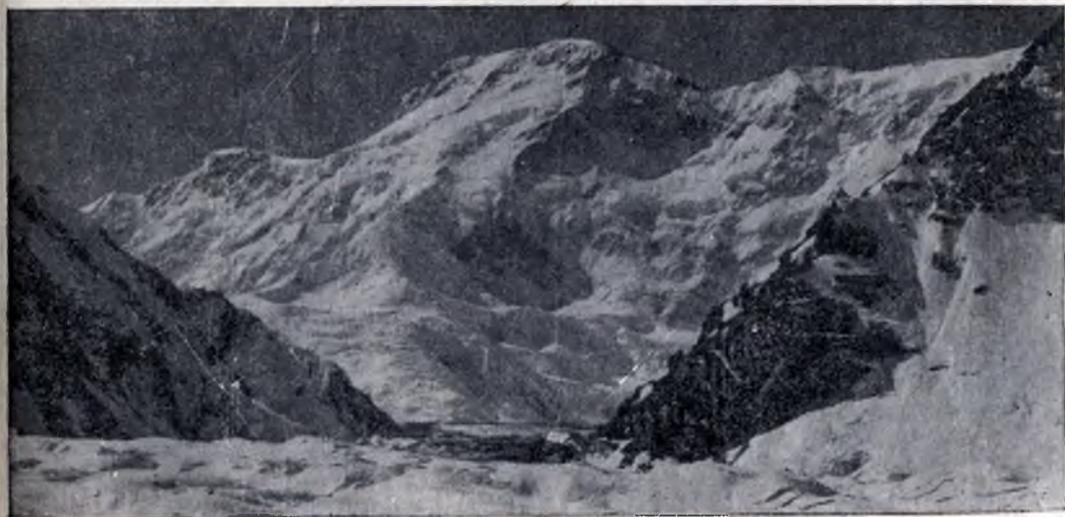
Изучение ее началось в наше время, в годы Отечественной войны. Группа смельчаков поднялась на гору-невидимку, прошла непроходимыми ледяными тропами там, где никогда не ступала нога человека. Высота этой горы почти семь с половиной километров.

В честь тех, кто начал изучение горы в трудные военные годы, и тех, кто победил злобных фашистов, гору назвали Пиком Победы.

Тянь-Шань

I

Тысячу триста лет назад отважный китайский путешественник Сюаць-Цзаи прошел вдоль Тянь-Шаня.



Пик Победы.

Сюань-Цзан оставил описание своего путешествия.

— Снега накопились здесь с тех пор, как существует Земля,— писал он.

— Ледяные глыбы не тают ни весной, ни летом.

— В горах Тянь-Шаня живут огненные драконы.

— Не надевай красной одежды! — напутствовал путешественник. — Иначе драконы Небесных гор обрушат на тебя свой гнев.

— Не повышай голоса. Камни, услышав твой крик, падут тебе на голову с вершин... И тебя постигнет участь всех, кто шел до тебя.

Страхи эти не останавливали пытливых следопытов. Вновь и вновь устремлялись они к заманчивым вершинам.

Но караваны один за другим гибли в царстве камня и льда.

И лишь в XIX веке русский ученый Петр Петрович Семенов проник в самое сердце Тянь-Шаня.

С юношеских лет геология и география были его излюбленными науками. Особенно привлекали горы. Но изучать их по книгам казалось ему недостаточным. Петр Петрович решил побывать в малоисследованных горных районах. Такими в те времена были хребты Тянь-Шаня. Несколь-



ко лет готовился учений к предстоящему путешествию. Чтобы подготовиться в поезде на высокие горы, он отправился в Альпы. Совершил много экскурсий и стал первоклассным альпинистом.

Затем в Берлинском университете он пополнял свои познания в географии. Там ему удалось встретиться с крупным ученым Александром Гумбольдтом. Гумбольдт не бывал на Тянь-Шане, как не бывал там еще ни один из европейских исследователей. Старый ученый уже не надеялся сам совершить такое трудное путешествие и просил Семенова привезти ему образцы горных пород. Он был убежден, что здесь когда-то действовали вулканы. Из тех огненно-жидких веществ, которые извергались и застывали, по мнению Гумбольдта, и сложены горы Тянь-Шаня.

В 1856 году Петр Петрович отправился на Тянь-Шань. Два года длилась его научная экспедиция. Благодаря ей географическая карта пополнилась многими новыми названиями рек, озер и горных хребтов.

Более тридцати горных исполинов, прикрытых снежными шапками, насчитал ученый, поднявшись на один из тянь-шаньских перевалов... Среди них особенно поразили его величественная Хан-Тенгри и та высокая гора-невидимка, которую только в наше время покорили советские альпинисты и назвали Пиком Победы.

Петр Петрович изучил расположение хребтов Тянь-Шаня, открыл никому не известные ледники, обследовал растительность, животный мир.

Но самое главное, что удалось выяснить ученому,— это вопрос о происхождении Тянь-Шаня. Он опроверг ошибочное представление Гумбольдта. На Тянь-Шане не оказалось ни одного вулкана — ни действующего, ни потухшего.



Петр Петрович Семенов-Тянь-Шанский
(1827—1914).

За исследования и открытия, сделанные в труднодоступном крае, Петру Петровичу Семёнову присвоили еще одну фамилию — Тянь-Шанский.

2

Высокие Тянь-Шаньские горы тянутся с запада на восток почти на 2500 километров и проходят по Киргизской, Казахской, Узбекской и Таджикской республикам. Здесь их называют Небесными горами.

В горах Тянь-Шаня много редких металлов, меди, фосфоритов, каменной соли.

Климат Тянь-Шаня различен в различных его районах. Например, в котловине вокруг озера Иссык-Куль свой, местный климат. Здесь мягкая зима, прохладное лето. Нет той резкой смены температур, которая обычна для горных районов.

Совсем иной климат в высоких горах Тянь-Шаня. Он почти так же суров, как в Арктике.

Очень разнообразна растительность Тянь-Шаня. Есть тут и каменистые голые пустыни, и степи, где растут ковыль и пырей, а весной — душистые ковры цветов. На склонах гор — кустарники, ели, пихты, альпийские луга. В долинах — бахчи с дынями, виноградники, поля пшеницы, хлопка.

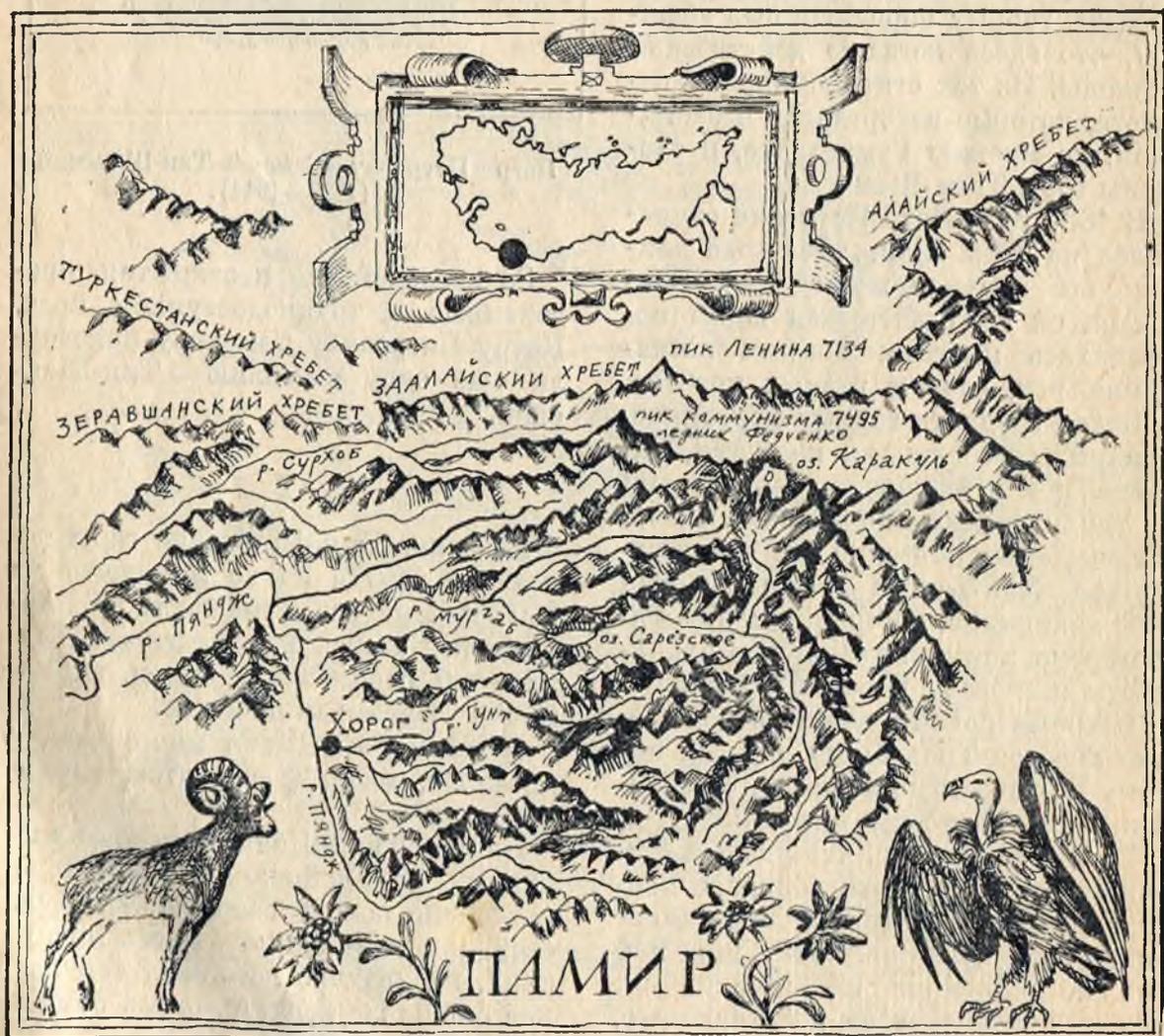
Из животных здесь много сусликов, тушканчиков, хомяков, мышей. Встречаются волки, лисицы, степные гадюки и ящерицы.

А высоко в горах живут кочкары. Это горные бараны с большими, круто завитыми рогами.

До экспедиции Семенова-Тян-Шанского считалось, что кочкары вымерли. Их огромные черепа находили часто.

Но пикто не видел их живыми. Лишь Семенову-Тян-Шанскому повезло — он увидел целое стадо.

Тянь-Шань — один из беспокойных участков земной коры. Здесь нередко бывают землетрясения. После них остаются обвалы, разломы, как бы



папоминающие людям о том, что эти высочайшие горные хребты еще молодые — их формирование еще не закончено.

Памир

Само слово «Памир» означает — крыша мира. Так называли эту огромную горную область.

Нигде на земном шаре нет более высоких горных хребтов. Они тянутся на сотни километров с севера на юг и с востока на запад, пересекают и связывают друг друга.

Здесь, по Памиру, проходят границы трех государств: Советского Союза, Китая, Афганистана.

Суров и безлюден этот край. Высоко в небо поднялись его прямые, как стены, заснеженные семикилометровые вершины. Склоны гор покрыты ледниками. И среди них — величайший в мире ледник Федченко.

Памирские хребты сложены из самых разных горных пород. Граниты, известняки, мраморы, разноцветные глины — все это в виде могучих складок, каменных россыпей и гигантских скал громоздится друг на друга.

Небо над Памиром почти всегда синее, безоблачное. Снега и дожди выпадает мало. Климат сухой, холодный. Летним днем температура может достигать тридцати, а иногда и сорока градусов. Но даже в такие жаркие дни в тени — резкий холод. А ночью вода в ручьях превращается в лед. Особенно холодно в восточной части Памира.

Какова же здесь растительность? Из-под камней выбивается терескен — кустарник, не боящийся холода и любящий сухость. Вдоль рек — заросли тростника, весной много трав.

В некоторых местах склоны гор покрыты целыми рощами можжевельника. Здесь его пазывают арча.

Арчу используют для изготовления мебели, высококачественных карандашей. Много полыни, седого ковыля. В западном Памире, где немного теплее, растут ива, тополь, береза, клен, грецкий орех, алыча, яблоня, груша.

В долине реки Пянджа местные жители выращивают виноград, персики, многие овощи, теплолюбивый хлопок.

Эти южные растения не гибнут от резких температурных колебаний. Днем они получают много солнечного тепла, создают в своих листьях большой запас сахара. А ночью жизнь в них замирает.

В листьях равнинных растений ночью обычно сахар превращается в крахмал. На Памире же в растениях эта работа почти не происходит. Сахар остается в их клетках. Он-то и помогает им переносить холод, не дает воде замерзнуть.

Памирский картофель сохраняет ботву при морозе в 6—7°. А на равнинах картофельная ботва погибает при первом же заморозке. Капуста на Памире выдерживает мороз в 15°. Сено, выращенное на Памире, содержит в восемь раз больше сахара, чем равнинное. В овощах и фруктах в пять раз больше витамина С. Фрукты созревают быстрее.

Разнообразен здесь и животный мир.

В зарослях тростников встречаются тигры, кабаны, бухарские олени. На крутых альпийских лугах пасутся винторогие козлы, горные бараны, козули. Меж камнями живут черепахи. Много здесь птиц: камешные куропатки, горные индейки, фазаны. В лесах можно увидеть лисицу, барсука, волка, сурка, медведя, куницу, суслика, пластинчатозубую крысу.

Многообразная жизнь богато заселила и этот горный край, приспособившись к его суровым условиям.

Рождение озера

Это случилось в ночь с 18 на 19 февраля 1911 года в самом центре Памира.

На Памире много рек и озер. О том, как родилось одно из них, и будет этот рассказ.

На берегу бурной реки Мургаб спал таджикский кишлак по названию Усой. Ничего не подозревавшие жители Усой мирно отдыхали после трудового дня.

Между тем в невидимых горных недрах давно готовилась грозная катастрофа. В этом скопище хребтов, пересекающих друг друга, шла незаметная для глаз человека многовековая работа. Горы продолжали строиться. Сдавленные подземные пласты перемещались, сдвигали друг друга и трескались.

Эта внутренняя их борьба в минуты особого напряжения сотрясает землю вокруг того места, где в земном пласте образовались трещина



Сарезское озеро.

или сдвиг. Наступает землетрясение.

На Памире они довольно часты. Одно из страшных землетрясений произошло в ту февральскую ночь 1911 года.

Долина реки Мургаб была похожа на дно глубокого колодца, к берегу которого прижался маленький Усой. Высокие горы мрачно нависали над лачугами кишлака, заслоня от них солнце.

А в ту ночь они рухнули прямо в реку, подмяв под себя Усой и всех его обитателей.

Только один человек остался в живых. Он в то время был далеко в горах. Но и до него донесся потрясающий грохот. Земля под ногами качалась... Камни подскакивали вверх, будто кто-то невидимый подталкивал их...

Человек упал на траву, оглушенный и напуганный. Он не мог бы сказать, сколько времени пролежал на земле, которая перестала быть устойчивой, а словно плыла, унося его с собой бог весть куда...

Наконец показалось солнце. Человек, пошатываясь, отправился домой.

Но дома своего он так и не увидел. Даже знакомую с детства реку Мургаб трудно было узнать. Течение ее остановилось. На пути реки от одного берега до другого выросла каменная громада толщиной в пять километров и высотой не менее километра. Получилась как бы естественная высоченная плотина. А за этой плотинной начало расти озеро. Вода в нем прибывала катастрофически быстро.

— Не убраться ли нам подальше? — забеспокоились жители Сареза. Этот кишлак находился неподалеку от погибшего Усоя. К счастью, люди успели вовремя покинуть свои жилища. Вскоре все дома Сареза скрылись под водой. А озеро все росло и росло.

Назвали его Сарезским. А грандиозный обвал, благодаря которому оно родилось, получил название Усойского.

Такова история рождения одного из самых красивых и самых глубоких озер Таджикистана. Оно висит высоко в горах Памира. Его синие воды отражают скалистые, обрывистые берега.

Озеро это долгие годы тревожило жителей всего района. Не прорвалась бы вода сквозь каменную преграду... Ведь если это случится, сотни селений станут жертвами нового бедствия.

За озером было установлено наблюдение ученых. Оно велось много лет. И теперь ученые уверенно говорят: образовавшаяся от падения гор каменная плотина очень прочна. Нет никаких оснований опасаться. Вода не прорвется сквозь нее.

И еще одно заключение сделали ученые: воды Сарезского озера, расположенного высоко в горах, можно спускать по широким трубам вниз и превращать энергию падающей воды в электричество...

Курильские острова

На самой восточной окраине нашей страны, между Тихим океаном и Охотским морем, растянулся в виде дуги тридцать шесть островов и много мелких скал. Выпуклая часть дуги обращена к океану.

Каждый остров — вулкан. Белый дымок вьется над их величественными конусами. Их обдувают все ветры мира. У их подножий разбиваются океанские волны.

Здесь часто бывают сильные землетрясения. Особенно тяжелы последствия тех землетрясений, которые происходят под водой. Они поднима-

ют в океане гигантские волны высотой до 30 метров, со страшной силой обрушивающиеся на берег.

Такие волны называют «цунами».

Высота Курильских гор не такая большая. Самая высокая точка — 2339 метров.

Но если бы Тихий океан вдруг отхлынул и обнажил свое дно, мы бы увидели, что острова эти — всего лишь вершины подводного хребта.

Он растянулся на 1200 километров, почти как Кавказский. А по соседству находится одна из глубочайших океанских впадин. Ее название — Пучина Тускарора. Глубина ее 8000 метров.

Обрывистые Курильские острова становятся совсем невидимыми в туманные дни. А здесь таких дней немало. Нелегко приходится морякам, направляющим сюда свои суда. Надо умело обойти скалы, закутавшуюся в пушистую туманную бурку, прощупать проливы между островами, преодолеть резкие сквозняки, постоянно дующие в этих водных коридорах.

Климат Курильских островов рождается в борьбе теплых и холодных течений.

Там, где побеждает холод, по склонам островов растут скудные травы, низкорослые кустарники, карликовые, стелющиеся по земле кедровые деревья.

Некоторые Курильские острова богаты зарослями бамбука, на других — растут травы высотой в два-три метра. Стебли таких трав похожи по толщине на стволы деревьев — целый лес из трав. В тепе гигантских листьев можно укрыться от солнца, как под большим зонтиком.

Но есть на Курильских островах и настоящие леса из пихты, ели, лиственницы, дуба, клена. В лесу созревает дикий виноград. Встречается пробковое дерево — бархат. У него



светло-серая сморщенная, по очень пежная бархатистая кора. Внутри она ярко-желтая. Это и есть слой пробки.

На океанских берегах Курильских

островов деревья часто принимают странную форму. Они — однобокие. Кроме того, верхушки у них срезаны. В этой необычной тревожной форме виновны постоянные океанские ветры.

Они со страшной силой обрушиваются на берега, и деревья приспособились. Они отвернулись от океана, выставили навстречу ветрам почти голые коротышки, а длинные пушистые ветви как бы убрали на другую сторону ствола, протянув их к суше.

Курильские леса богаты медведями, черно-бурыми лисицами, соболями. На прибрежных камнях греются на солнце большие тюлени, котики и морские бобры.

В воде, вокруг берегов, много рыбы: кеты, горбуши, сардин, морского окуня, камбалы. Тысячи птиц вьются над водой: чайки, бакланы, кайры, буревестники.

Курильские острова, отделенные от материка Охотским морем, с их дымиющимися вулканами и суровой природой, давно привлекали путешественников. В начале XVIII века два русских человека — Данила Анцифоров и Иван Козыревский — отправились туда с полуострова Камчатка.

С той поры и началось изучение загадочных островов. Здесь побывали исследователи, направленные Петром Первым. После них на Курилы не раз совершались экспедиции отважных русских мореходов, охотников и рыбаоловы. Приезжали и русские ученые.

Но в конце XVIII столетия японцы завладели югом Курильской гряды. Спустя 70 лет захватили и северную часть островов.

И лишь с 1945 года они снова принадлежат России.

Со всех краев страны съехались сюда рыбаоловы и геологи, строители и учителя. Одни за другим выросли

поселки и города. Люди отважно обживают край вулканов, изучают особенности его прекрасной природы.

Но и теперь еще среди Курильских островов есть места необитаемые, мало изученные и ждущие своих исследователей.

Урал

Есть башкирская сказка о великане, который носил пояс с глубокими карманами. Он прятал в них все свои богатства.

Пояс этот огромный. Однажды великан растянул его, и пояс лег через всю землю — от холодного Карского моря на севере до песчаных берегов южного Каспийского моря. Так образовался Уральский хребет.

«Урал» по-башкирски — пояс. Длина его 2500 километров. Ширина различна. В одних местах горы сжаты в полосу до 30—40 километров. В других — раскинулись на 150 и больше километров.

Уральский хребет поднимается над двумя равнинами: Восточно-Европейской и Западно-Сибирской. Он как барьер отделяет Европу от Азии.

Вода, солнце, ветер и мороз давно уже разрушили когда-то величавые вершины Урала. Теперь самая большая гора — Народная — имеет всего лишь 1894 метра в высоту. (Ее название произошло от реки Нары, которая протекает около горы.)

Но слава Урала не в высоте его вершин. Ее составляют сказочные богатства Каменного Пояса. Более 800 различных минералов хранятся в Уральских горах. Тысячи месторождений железа, меди, драгоценных камней, платины, золота, каменной соли прославили этот край еще в древности.

В греческих книгах, написанных две тысячи лет назад, можно про-

честь о далеких Рифейских горах, где угрюмые грифы стерегут несметные золотые сокровища.

Люди, жившие на Урале, издавна умели не только добывать руды, но и выплавлять из них металлы.

А уральские леса! В ту пору, когда английский военный флот был парусным, корабли строились из уральской лиственницы. Слава о крепкой уральской лиственнице добралась даже до южной Венеции. Сваи, на которых она установлена, тоже уральского происхождения.

На Урале родилось слово «самоцветы». Так называют драгоценные камни. Трудно указать драгоценный камень, которого не находили бы в Уральских горах.

Урал — родина малахита, орлеца, мрамора, яшмы и десятков других, не считающихся драгоценными, но прекрасных цветных камней.

На Всемирной выставке в Париже посетители могли любоваться географической картой СССР, выложенной уральскими камнерезами из пятидесяти тысяч разноцветных кусочков камня. Теперь она хранится в Эрмитаже. Здесь зеленые яшмовые поля. Моря и реки из голубого лазурита, города из темного агата.

Уральским белым мрамором украшен Дворец съездов в Кремле; розовый — уехал на восток, на строительство Братской ГЭС; сиреневато-красный — можно увидеть на многих новых зданиях Киева.

Много на Урале угля и нефти. А соляные богатства Урала были известны еще при Иване Грозном. Уральскую соль продавали в Швецию и Норвегию.

После Октябрьской революции ученые обнаружили по соседству с обычной белой солью, которую употребляют в пищу, большие пласты цветных солей. Среди них была калийная,

очень нужная для питания растений.

Урал не только богат. Он красив особой дикой и суровой красотой.

На Среднем Урале есть скалы, называющиеся Семь Братьев. Сказка рассказывает, что это семь богатырей, охраняющих от злых духов одиноко стоящую в стороне «сестру» — невысокую серую скалу.

На Среднем Урале много озер. Некоторые из них расположены высоко в горах, другие — в низинах, как плоские блюдца, окруженные елями, душистыми травами и цветами.

Но особенно богат озерами Южный Урал.

Одно из них — Тургойак — лежит в кольце высоких гор, покрытых соснами, липами, вязами и дубами. Красота природы, прозрачность озера привлекают к Тургойаку туристов, пионеров. Здесь летом отдыхают десятки тысяч людей.

Южный Урал богат и высокими горами: Таганай, Ирмель, Зигальга, Ямантау.

Уральский хребет с его еще не истощенными недрами, великолепными лесами и пушными зверями — один из замечательнейших краев нашей Родины.

Ильменские горы

Ученые называют эти горы раем для камней. Это группа горных хребтов длиной в 55 километров. Находятся они на юге Урала.

Еще двести лет назад Ильменские горы, или, как их называют, Ильмены, славились богатými залежами драгоценных синих аквамаринов, золотистых топазов. Здесь находили редчайшую горную породу серого цвета. В честь станции Миасс, расположенной у подножия Ильмен и выстроенной из этой горной породы, ее назвали миаскитом.

В Ильменских горах обнаружено сто сорок пять различных камней. Из них более тридцати в других местах земного шара пока не встречались.

Когда Владимиру Ильичу Ленину сообщили о богатствах Ильмен, он издал специальный декрет, по которому Ильменские горы объявлялись заповедником.

До этого существовали только заповедники по охране животных или растений.

На Кавказе — заповедник зубров. Неподалеку от Воронежа — заповедник дубового леса, под Москвой есть заповедник лесей.

Но заповедник камней появился впервые в мире. Это произошло в 1920 году. А через двадцать лет, в 1940 году Ильменскому заповеднику было присвоено имя В. И. Ленина.

Теперь там ведется большая научная работа.

Ученые знакомятся с биографиями горных пород, их родственными связями, изучают условия, в которых эти породы могли родиться.

Геологи других стран мечтают побывать в этом заповеднике камней. И многие специально приезжают в Ильмены, чтобы познакомиться с их сокровищами.

Грозный Конжак

Многие горы на Урале называют «камями». Эти камни как бы вырываются ввысь, выделяются, возвышаются над другими, менее высокими вершинами.

Один из таких «каменей» — Конжакковский. Он находится на северо-западе Свердловской области. Неподалеку от города Карпинска.

Высота Конжакковского Камня 1569 метров.



Много это или мало?

Конечно, если сравнить с пятикилометровой высотой Эльбруса, то Кожжаковский Камень покажется карликом.

Но тот, кто пытался подняться на вершину Кожжака, может рассказать о трудностях этого восхождения.

Приходится пробираться вверх с увала на увал, перепрыгивать через ручейки, преодолевать речки, берущие здесь свое начало, взбираться на отвесные скалы, попадающиеся на пути.

Да и сама высота в полтора километра не такая уж пустяковая. Обыкновенный городской пятиэтажный дом имеет высоту приблизительно в двадцать метров.

Выходит, чтоб получить высоту в полтора километра, надо взгромоздить один на другой семьдесят пять

пятиэтажных домов. Картина внушительная!

Люди, жившие в прежние времена, страшились гор. Считали их жилищами добрых и злых великанов.

На берегах северных уральских рек можно и теперь услышать легенду о грозном хозяине Кожжака.

У него были громадные ступни и железные кулаки. Каменные ноги его были такой длины, что он одним махом перешагивал через Уральский хребет, навещая своих друзей-великанов, живущих по другую сторону.

А ударяя кулаками, поднятыми над тайгой, он производил гром.

С дальних гор сыпались камни. Замертво падали кедры.

Редкие охотники, забредавшие сюда, призывали на помощь леших, водяных и всех своих предков. Но справиться с хозяином Кожжака мог



Скалы на Урале.

бы только такой же гигант. А поблизости такого не было. Потому-то хозяин Конжака долгие века держал в страхе охотников, рыбаков и всех, кто пытался подняться на вершину горы.

Однако смельчаки нашлись. Они принесли с собой огненные стрелы и воизвили их в крепкие склоны Конжака. Ржавой кровью окрасились все мелкие и большие камни.

А хозяин горы спрятался в ее глубине. Но люди не давали ему покоя. Они шумели, били в барабаны, обстреливали жилище великана сотнями стрел.

Затосковал великан. Не по себе ему стало от людской суеты, грохота, блеска стрел. Он зарылся с головой в самую глубь Земли. И там навек окаменел.

Почти двести лет назад, в 1771 году, Конжаковский Камень посетил известный исследователь земли русской академик Лепехин.

В путевых записках он описывает свои впечатления от подъема на Конжаковский Камень. Непроходимые леса, места болота, туман, безлюдье и холод встречали ученого.

И все же он был очарован дикой красотой Урала.

Поднимаясь на Конжаковский Камень, ученый шел сквозь густой хвойный лес, видел могучие кедры, живущие столетия, наблюдал их высокие кроны.

Он проходил по коврам из цветов и трав, растущих высоко на склонах Конжака. Нежные краски и формы двухцветной фиалки, горной ветреницы, горного василька показались ему особенно красивыми.

Он обратил внимание на то, что здесь в изобилии рос дикий лен, и даже задумался над тем, что местным жителям стоило бы использовать это полезное растение.

Но вот ученый поднялся еще выше. Здесь уже не было ни прямых деревьев, ни цветов. Их сменили уродливые, стелющиеся по камням березки, жалкие ивы. А дальше путь шел по голым россыпям камней и остроконечным скалам.

С вершины был хорошо виден главный хребет Урала. Он казался гигантской стеной, изрезанной отверстиями самой разнообразной формы.

То это были узкие амбразуры, то широкие ворота, будто предназначенные для шествия великанов.

Внизу, у подножия стены, громоздились груды камешных обломков. Такие же обломки разной величины, одни не более кулака, другие — многократные глыбы, в большом количестве сползали со склонов Конжака и со склонов соседних с ним гор. То тут, то там возвышались изъеденные ветром скалы.

Все это — и скалы, и обломки камней, и отверстия в гранитных стенах гор — было следами продолжающегося разрушения.

На вершине Конжака и на его северных склонах лежал снег. Дул пронзительный ветер.

«Дико и неприютно!» — записал в дневнике академик.

Но тут же рядом появились записи, выражающие восторг перед нетронутой красотой, перед несметными богатствами таежного горного края.

Академик Лепехин обнаружил на Конжаковском Камне залежи медной руды.

Он отыскал старые, заброшенные рудники. Они оказались залитыми водой. Здесь уже никто не работал.

Трудно было по топким, непроходимым болотам вывозить отсюда добытую руду. Это удавалось только зимой на санях. Так и осталась конжаковские медные сокровища неисчерпанными.

Академик видел, что тончайшие трещинки в камнях пронизаны зелеными прожилками медной руды.

«И это на самой поверхности! А что же хранится в глубине горы?» — записал он в своем дневнике.

После академика Лепёхина на Конжаковском Камне побывали многие другие ученые.

Один из них заинтересовался самым названием. Ему удалось узнать, что первый человек, не побоявшийся грозного великана — хозяина этой горы — и поселившийся у ее подножия, был охотник Конжаков.

В честь него гора получила свое имя.

Миллионы лет стоит каменный Конжак, поднимая к небу седую голову. Много снегов падало на его вершину. Много рек стекало с его склонов.

Исчезали и вновь вырастали леса, кустарники, травы. Стареет Конжак. Все больше и больше каменных россыпей спускается к его подножию.

Денежкин Камень

Гора с таким названием расположена немного севернее Конжаковского Камня и давно привлекала внимание исследователей Уральского Севера.

Высота Денежкина Камня 1493 метра. По его склонам, так же как по склонам Конжака, спускаются реки каменных россыпей.

Вскоре после окончания Великой Отечественной войны, летом 1945 года на Урале работала специальная научная экспедиция. Члены этой экспедиции, московские ученые, вместе с учеными Урала летали на самолетах, ездили на машинах; там, где не могла пройти машина, пробирались на лошадях, а по узким горным тропкам, где и лошади не пройти,

шагали пешком. Они изучали малоисследованные районы Уральского горного края.

Пораженные богатствами и суровой красотой Денежкина Камня, ученые предложили создать здесь заповедник.

Это означало, что все птицы, зверя и даже каждое дерево отныне считались неприкосновенными: запрещалось охотиться, вырубать лес, рыть землю в поисках драгоценностей.

Ученые утверждали, что район Денежкина Камня — одно из тех замечательных мест земного шара, в котором надо сохранить природу нетронутой.

И дело не только в ее красоте. Сохраняя леса и недра, реки и животный мир, мы как бы увеличиваем богатства тех, кто будет жить после нас.

Сюда приехали геологи, ботаники, охотоведы, знатоки пушного зверя.

Одни изучали горные породы, других интересовали травы и деревья, третья подсчитывали, сколько лосей живет в тайге заповедника, или наблюдали за развитием соболей и куниц.

С Дальнего Востока привезли особенно ценных баргузинских соболей. Пусть живут и плодятся на Урале.

Ученые собрали множество разнообразных сведений, написали сотни статей о жизни леса и состоянии горных недр, о происхождении каменных россыпей и особенностях рек, о почвах края и его пушистых зверьках.

Может быть, когда вы, мои дорогие читатели, вырастаете, вам захочется прочитать эти научные статьи?

И кто знает — может, именно вы станете продолжателями самоотверженного труда тех, кто начал изучение и охрану сокровищ Денежкина Камня.

Каменные постройки

Отправились мы как-то с моими московскими гостями на Чёртова Городища.

От Свердловска это недалеко. Доехали до станции Гать. А там пересекли болото и оказались у подножия горы.

Уже поднимаясь по крутому склону, мы видели сквозь сосны пагроможделение нескольких гранитных скал.

Но вот мы подошли поближе. Мои друзья остановились, пораженные видом гранитной стены высотой около двадцати метров, похожей на остатки средневекового замка с башнями и бойницами.

Она чуть наклонена вперед, и кажется, что эта громада вот-вот рухнет.

Мы обошли стену и вдруг на фоне неба увидели отчетливый каменный профиль.

Были хорошо видны немного откинутый назад лоб, крючковатый нос, толстые губы, подбородок, щеки.

— Кто это высек? — спросил меня один из друзей.

— Природа! — пришлось мне ответить.

— Удивительно! — воскликнул мой друг. — Издали скалы казались похожими на скелет какого-то гигантского зверя... Я отчетливо видел костные выступы его позвоночника... Здесь же перед нами предстал профиль человека...

По отвесной деревянной лестнице мы поднялись на самую высокую скалу.

То, что издали казалось моему другу выступами звериного скелета, было на самом деле зубьями скал.

Мы видели теперь, что каждый зубец состоит из плоских гранитных глыб, наложенных друг на друга.

Мы стояли на вершине Чёртова Городища, ветер трепал наши волосы, срывал шапки, и в эти минуты нельзя было не думать об удивительном прошлом древнего Урала.

Было время, когда крепкие гранитные породы, из которых сложены скалы Чёртова Городища, были покрыты известняками, песчаниками, глинами. Все это осталось здесь от моря.

Оно миллионы лет назад занимало огромную территорию и плескалось на том месте, где теперь возвышаются горы.

Но облик земли не остается неизменным.

Море исчезло. Его дно обнажилось. Внутренние силы земли подняли бывшее морское дно, смяли его в складки.

Образовались горы.

А затем за работу принялись ветер, солнце, вода, мороз.

Они разрушили, размыли и распылили бывшие морские осадки, обнажив горные породы, лежавшие под ними.

Это были граниты.

Бесперывные смены дня и ночи, зимы и лета действовали на гранитные породы.

Под лучами горячего солнца они расширялись.

Холод заставлял их сжиматься.

Так в самых твердых камнях появлялись трещины. Ветер и вода продолжали их разрушение, и постепенно сплошные пласты гранитных пород превращались в отдельные выступы, скалы с самыми неожиданными причудливыми очертаниями. Их называют останцами.

Дикая красота гор, серые останцы среди хвойных лесов, увалы, одетые в зеленые шубы и похожие на огромные шатры, скалистые берега рек, изрезанные карьерами железные го-

ры... Все это и составляет облик Урала, облик прекрасный и еще недостаточно изученный.

У подножия Ледяной горы

Гора с таким названием находится на берегу реки Сылвы, неподалеку от старинного уральского города Кунгура.

Сама по себе гора Ледяная ничем особым не примечательна. И все же к ней ежегодно приходят десятки тысяч посетителей: студенты, школьники, колхозники, ученые, иностранные туристы.

Всех их привлекает известная на весь мир пещера, расположенная у подножия Ледяной горы.

Называют ее Кунгурской ледяной пещерой.

Она действительно состоит из льда! Это целый подземный дворец. В нем можно даже заблудиться, если пойти без проводника. Но этого не полагается.

Много лет назад экскурсии сопровождал старый знаток пещеры. Чуть ли не полжизни он занимался тем, что показывал «ледяное чудо».

Пещера эта местным жителям была известна с давних времен.

Ученые ею заинтересовались в XVIII веке. Одним из первых ее посетил академик Лепёхин. Это было в 1770 году, когда он совершал свое большое путешествие по Уралу.

После него здесь побывали и другие исследователи. Они шаг за шагом обследовали пещеру, описали ее озера, а их здесь более тридцати, начертили план ее гротов и узких переходов.

Мне посчастливилось дважды побывать в ледяной пещере. Первый раз в детстве с родителями.

От того посещения осталось смутное чувство таинственной тревоги.

Мы шли, держа в руках зажженные свечи. Огоньки дрожали и тускло отражались в ледяных стенах гротов. Ноги то и дело скользили на мокрых камнях.

Стояла такая тишина, что, казалось, слышишь стук собственного сердца.

Позднее, уже совсем взрослым человеком, я снова была в ледяной пещере. Здесь многое изменилось. Старого проводника сменил молодой. Гроты освещены электричеством. Не надо больше экскурсантам, как раньше, нести в руках зажженные свечи.

Но все так же прекрасны волшебные гроты пещеры.

Первый, куда попадешь, называется «Бриллиантовый». Стены его в самом деле блистают как драгоценные камни. Огромные ледяные сталактиты свешиваются с потолка, а к ним навстречу вырастают такие же гигантские и тоже ледяные сталагмиты. Кое-где они срослись в прозрачные зеленовато-белые колонны, подпирающие потолок. Со стен иногда вдруг падают льдистые цветы стройной формы.

За «Бриллиантовым» находится «Полярный» грот. Все его стены и свод покрыты пушистыми белыми хлопьями...

Переходишь из одного грота в другой, и тебя не покидает чувство, что ты попал в волшебное царство снежной королевы.

И кому полагается волшебному царству, в нем чудеса на каждом шагу. Вот камень, похожий на лохматого зверя. А вот другой камень. Прикоснись к нему, и он застонет каким-то странным каменным голосом...

А дальше — узкие переходы, вековая подземная тишина все новых и новых гротов.

Говорят, что в одном из них еще

в прошлом веке была печь. Ее сложили жившие в этой пещере люди. Что загпало их в мрачное ледяное жилище? Пещера похоронила тайну их жизни...

Любой горный край богат пещерами. Все Крымские горы изрезаны бесчисленными ходами и выходами, ущельями и громадными пещерами.

Одна из них на склоне Чатыр-Дага называется «Пещерой тысячи голов». Рассказывают, что в ней когда-то скрывалась от врагов тысяча человек. Все они погибли.

А о пещерах на Жигулевских горах говорят, будто Степан Разин хотел соединить их, чтоб иметь тайный выход к Волге.

Если же вам случится поехать к одному из красивейших озер мира — на Байкал, вы сможете все летние каникулы осматривать пещеры Прибайкалья.

Их здесь более сотни. Может быть, вам здесь повезет и вы найдете железную стрелу, принадлежавшую древним людям, ютившимся в этих пещерах, или хотя бы глиняный черепок с непонятным рисунком.

А может быть, вы обнаружите на стенах пещер еще не замеченные другими рисунки древних художников: изображения лосей, охотников, птиц или рыб.

Вы, наверно, думаете, что пещеры уже все обследованы? В том-то все и дело, что нет!

А сколько сказок связапо с пещерами!

В одной из них рассказывается о Деве-богатырке, которая играючи строит себе подземные дворцы.

Когда я впервые услышала эту сказку, я подумала: а ведь сказка правдивая! Если только понять, что Девой-богатыркой народ назвал воду.

Ведь это она — вездесущая и все- сильная Вода — век за веком, тыся-

челетие за тысячелетием прокладывает себе дорогу в твердых горах.

«Вода камень точит» — говорит народная мудрость. Там, где мы видим теперь гроты и высокие залы, протекали когда-то подземные реки. Они опустошили горы, выпилили в камнях причудливые арки, изрезали узорами потолки. Но Вода не только разрушитель. Она одновременно и талантливый архитектор.

Просачиваясь с поверхности в глубь горы, Вода размывает, растворяет в себе многие минералы: каменную соль, барит, гипс и особенно часто известняк. В каждой капельке воды есть ничтожная частичка растворенного минерала.

И вот когда эта капелька проникла сквозь стенки или потолок пещеры, она принесла с собой и частичку извести или гипса. Вода испаряется. А минерал остается. Следующая частичка наслоится на прежнюю, и так — долгие годы, тысячи, миллионы лет...

Из всех этих, незаметных на глаз, частичек минерала постепенно складываются причудливые украшения пещер: сталактиты, сталагмиты, тонкие кружева и цветы. В одних пещерах они известковые, в других — гипсовые, в третьих — из соли. А в гротах Ледяной пещеры благодаря ее большой глубине и царящей там вечной зиме капли воды сами застывают и образуют необычное по красоте царство льда.

Второй Урал

Возьмите географическую карту. Найдите на ней Уральский хребт и его южное продолжение — Мугоджары. Направьтесь на восток от Урала, и вам попадет казахская складчатая страна, или, как ее называют, хребты Сары-Арки.



Равнина, расположенная между этими горами, называется Тургайской степью. На севере она сливается с Западно-Сибирской низменностью. На юге ее обрамляет цепочка солоноватых озер.

Но, глядя на карту, вы видите всего лишь плоское зеленое пятно.

А на самом деле — это огромная территория в 700 километров длиной и 400 километров шириной. Над ней сияет горячее казахстанское солнце. Ее обдувают знойные степные ветры. Долгие столетия была эта земля пустынной, никто не сеял на ней, никто не пахал ее, не ступала по ней и нога геолога.

В среде ученых-геологов утвердилось мнение, что поиски полезных ископаемых в Тургайских стенах — трудное и бесполезное дело.

А между тем еще при Борисе Годунове в Москву проникали сведения о богатствах этого края. Желая дать образование своему сыну, царь Борис приказал составить географическую карту «Российского государства и сопредельных стран», а к этой карте написали объяснительную книгу. Назвали ее «Книгой к большому чертежу». Карта не сохранилась. А «Книга» до сих пор служит источником интереснейших сведений.

В ней, например, рассказывается, что с далекой реки Жиланчик, которая протекает у горы Улу-Тау, купцы привозили в Москву медь.

А ведь река Жиланчик и гора Улу-Тау находятся как раз на территории Тургайской равнины! Правда, в «Книге к большому чертежу» река названа «Зиланчик», а название горы превращено в «Уло-Товы».

Но ведь каждому ясно, что эти искажения объясняются тем, что москвичам трудно было произносить казахские названия.

Важно другое. Уже тогда, при Борисе Годунове, далекие необжитые Тургайские степи привлекли внимание составителей «Книги».

Время от времени сюда, в Тургайские степи, приезжали путешественники. Один из них — отважный капитан Николай Петрович Рычков. Он утверждал, что Тургайская равнина

богата полезными ископаемыми. Было это во второй половине XVIII века.

Наведывались сюда и авантюристы, искатели легких заработков. Не обнаружив золота, они проклинали край и увозили о нем дурную славу.

Но в народе издревле складывались легенды о скрытых в глубине степной земли сокровищах. Старые казахи рассказывали о них внукам. Народные акыны — поэты — слагали о них песни...

...Точно так же, как и сам человек рождается, растет, старится, так же, как растение переживает пору цветения и увядания, — рождаются и погибают камни, реки, горы и целые материка.

Все в мире находится в постоянном движении, изменении.

Было время, когда Уральских гор не существовало совсем. И было другое время, когда эти горы поднялись высоко-высоко в небо... Гораздо выше, чем теперь.

Иной была и Тургайская степь. Сотни миллионов лет назад здесь плескалось море. Оно служило проливом между двумя другими морями. Одно заливало теперешнюю Сибирь, другое — юг современной Европы. Вот почему Тургайскую степь геологи называют Тургайским проливом.

Давно уже и Сибирь и большая часть Европы превратились в сушу. Исчезла вода и из Тургайского про-

лива. По обеим сторонам от него появились горы. С одной стороны — Уральский хребет, с другой — Казахская складчатая страна.

Геологам хорошо известно, что обе эти горные системы сложены из одних и тех же горных пород.

А из чего состоит дно бывшего морского пролива? Почему не предположить, что оно сложено из тех же пород, что и Урал и Казахская складчатая страна?

За миллионлетия на это дно напосились пески, ил, глина, соли. Слои за слоем покрывали они каменное дно бывшего пролива. Сверху появилась почва, на ней выросли степные травы. А дно оказалось похороненным под вековыми наслоениями.

Многие геологи высказывали предположения, что дно бывшего Тургайского пролива — это тот же Урал.

Он начался где-то у Северного Ледовитого океана и раскинул свои каменные складки до низких берегов Каспия.

Под степью он, словно окаменевший богатырь, ушел вглубь.

Лишь изредка поманит людей краешком румяного узорного камня, который называется яшмой. Или другим камнем — сияющим кристаллом кварца.

По этим-то каменным следам пастихи, хлебопашцы, упрямые следопыты открывали путь к подземным кладам.

Камни, камни, камни...

О тех, кто читает каменные страницы

1

Слово «геология» состоит из двух греческих: «гео», что означает земля, и «логос» — наука.

Геология — наука древняя. Она изучает строение, жизнь и историю Земли. Земля существует миллиарды лет. Ее облик не раз изменялся. Исчезали и появлялись моря. Где раньше протекали реки, лежат сухие пески. На месте прежних гор остались пустыни.

Огненные массы, излившиеся из вулканов, превратились в камни.

Геологи стремятся понять, как все это происходило.

Каждый камень на Земле — драгоценный документ. В охоте за ними геологи в разных местах земного шара бурят глубокие скважины, опускаются на морское дно, поднимаются на высокие горы, проникают в мрачные пещеры.

По этим каменным документам изучают историю Земли, историю ее изменений, происходивших в отдаленнейшие времена.

Но Земля и теперь продолжает изменяться. Медленно растут новые возвышенности.

Увеличивается высота прежних гор.

Есть места на земном шаре, где море уходит от своих берегов.

Например, северная часть Балтийского моря постепенно мелеет. Обнажаются камни, прежде скрытые под водой. Иногда появляются новые острова.

В Голландии происходит обратное: море как бы наступает на берега. Голландцы, чтобы защитить свою землю от моря, постоянно надстраивают старые плотины и сооружают новые.

Отступление моря, наблюдаемое во многих местах, с течением времени сменяется его наступлением.

Кроме медленно протекающих изменений на Земле происходят и более быстрые. Возникают провалы. На их местах появляются новые озера.

Причины всех этих явлений изучает геология.

Кроме того, геология — одна из наук, без которых не может развиваться хозяйство страны.

В земле хранятся металлические руды, сверкающие драгоценные камни, камни для строительства домов и дорог, нефть, газы. Все это называется полезными ископаемыми. Их поисками тоже занимаются геологи.

2

Геология — наука обширная. Она как большое дерево, на котором вы-

растают все новые и новые ветки.

За последнее время особенное значение приобрела одна из «веток» геологической науки — ге о ф и з и к а.

Геофизика «просматривает», «прощупывает», «прослушивает» земную кору. У нее для этого дела есть топчайшие, чувствительные приборы. Например, магнитометр.

Так называли особо чувствительный прибор, с помощью которого геофизики ищут горные породы, содержащие большое количество железа, обнаруживают минералы, обладающие магнитными свойствами, например магнитный железняк, или, как его называют, магнетит, магнитный колчедан, или пирротин.

По преданию, слово «магнит» произошло от имени пастуха Магнуса, жившего в Римском государстве две тысячи лет назад. Он пашел камень, который притягивал к себе железный наконечник пастушьей палки.

В природе немало минералов, обладающих магнитными свойствами. От них из глубины Земли поднимаются магнитные силы и, словно волны, расходятся по земной поверхности, передаются даже по воздуху, и над каждым участком Земли, где в недрах таятся магнетит, пирротин или другие магнитные минералы, возникает свое магнитное поле. Его можно обнаружить не только на земле, но и с самолета, если на нем установить магнитометр.

Главная часть прибора — два небольших магнетика, имеющих форму вытянутых ромбиков. Они приготовлены из сплава, в состав которого входят железо, алюминий, никель, ванадий. Такие сплавы носят названия: альнико, магпико.

Сила их притяжения очень велика. Кусочек в сто граммов весом может удержать четыре килограмма железа.

Как только магнетики «ощутят»

присутствие горной породы, содержащей железо, они меняют свое положение. Из горизонтального принимают вертикальное, свободно поворачиваясь на особой кварцевой оси.

Магнетики находятся в латунном ящичке, сверху которого падет еще один ящик с внутренними пробковыми стенками.

Все это ограждает чувствительные части прибора от случайных излишних раздражений.

Внешне магнитометр похож на маленький домик с трубой на крыше. В трубу вставлены увеличительные стекла. Сквозь них ведут наблюдения за работой магнетиков.

При этом видны не они сами, а тонкая прозрачная шкала с легкими штрихами и световым лучом в центре.

Когда магнетики движутся, луч отклоняется от центра в ту или другую сторону.

И по степени отклонения мы можем судить о невидимых железных сокровищах земных недр.

Вещества, из которых состоит Земля, обладают не только магнитностью, но и различными другими свойствами: плотностью, упругостью, электропроводностью. С помощью своих чувствительных приборов геофизики изучают проявление этих свойств, узнают, как устроены недра Земли, и помогают быстрее и дешевле обнаруживать полезные ископаемые.

3

Важное значение имеет и другая «ветка» геологической науки — ге о х и м и я. Геохимики изучают, как ведут себя в земле химические элементы, как они перемещаются, преобразуются, где скапливаются в больших количествах. Они проверили химические составы всех горных пород,



Отпечаток в глинистом сланце самой древней из известных птиц — археоптерикса.

всех руд, всех солей, глин, песков, самоцветов... Словом, всего того, что составляет земную кору.

Они проверили химический состав различных почв и даже растений. Оказывается, растения тоже помогают геологам. Например, обыкновен-

ный багульник может рассказать о том, что под почвой, где он растет, хранятся медные руды. Дело в том, что его корни вместе с водой всасывают из почвы много меди.

Наперстянка предпочитает марганец. Определенный сорт фиалок охот-

но поселяется там, где в почве есть цинк. Некоторые папоротники любят никель.

Мимозы любят землю, богатую молибденом. В березовых ветках и листьях обнаружили золото, железо.

Но случается, что на очель богатых месторождениях того или другого металла растения начинают плохо себя чувствовать.

Одна женщина-ботаник занималась изучением подснежников. Однажды в степи она нашла место, где хорошо знакомые ей цветы имели страшный вид, чахлые, с недоразвитыми листочками, плохо окрашенные. И что же оказалось?

Обследовав химический состав этих подснежников, она обнаружила, что они отравились никелем. Значит, в земле его много!

Женщина сообщила о своем наблюдении. И уже на следующее лето там, где росли большие цветы, начали добывать ценную никелевую породу.

Изучая особенность растений поглощать те или иные химические элементы, геоботаники также участвуют в поисках полезных ископаемых.

4

Одна из старых отраслей геологии — палеонтология — по окаменевшим остаткам живших когда-то животных и растений устанавливает время, когда эти живые существа населяли Землю.

Например, найдены следы самой древней птицы из всех живших когда-либо на Земле.

Ее называли археоптерикс. «Архео» по-гречески — древний, «птерикс» — перо.

По предположению ученых, археоптериксы появились около ста пятидесяти миллионов лет назад.



Археоптерикс.

Величиной эта птица была не больше голубя.

Далеских полетов совершать не могла. Она лишь перелетала с дерева на дерево и карабкалась по стволам и скалам при помощи пальцев с когтями, торчавшими из-под крыльев. Клюв археоптерикса был усажен зубами. Хвост длинный, из двадцати позвонков. Скелеты таких птиц и отпечатки их оперения ученые нашли в середине прошлого века.

В строении их хвоста, челюстей, пальцев много сходного со строением тела ящерицы.

Ученые долго спорили: к какому классу животных отнести археоптерикса?

К птицам?

А может быть, к пресмыкающимся?

Спор решился в пользу птиц.

Археоптерикс — птица, но происхождение свое она, безусловно, ведет от пресмыкающихся.

Выходит, что летающие в поднебесье жаворонки, свободные горные орлы, певчие пеночки и щеглы могут

считаться далекими родственниками ящериц, крокодилов, змей...

Сотни миллионов лет назад у них были общие предки.

А вот еще животное, обнаруженное палеонтологами.

Его название — динозавр.

«Динос» по-гречески — удивительный, страшный, «завр» — ящерица. Так называют группу гигантских ящероподобных животных, которые двести — двести пятьдесят миллионов лет назад были владыками суши, воды и даже воздуха. Портреты этих животных удалось восстановить благодаря тому, что во многих местах в

земле найдены их окаменевшие скелеты.

Вид динозавры имели действительно страшный!

У одного из них, диплодока, была маленькая голова на длинной шее, длинный хвост с тонким, похожим на хлыст, концом, крепкие ноги и толстое туловище.

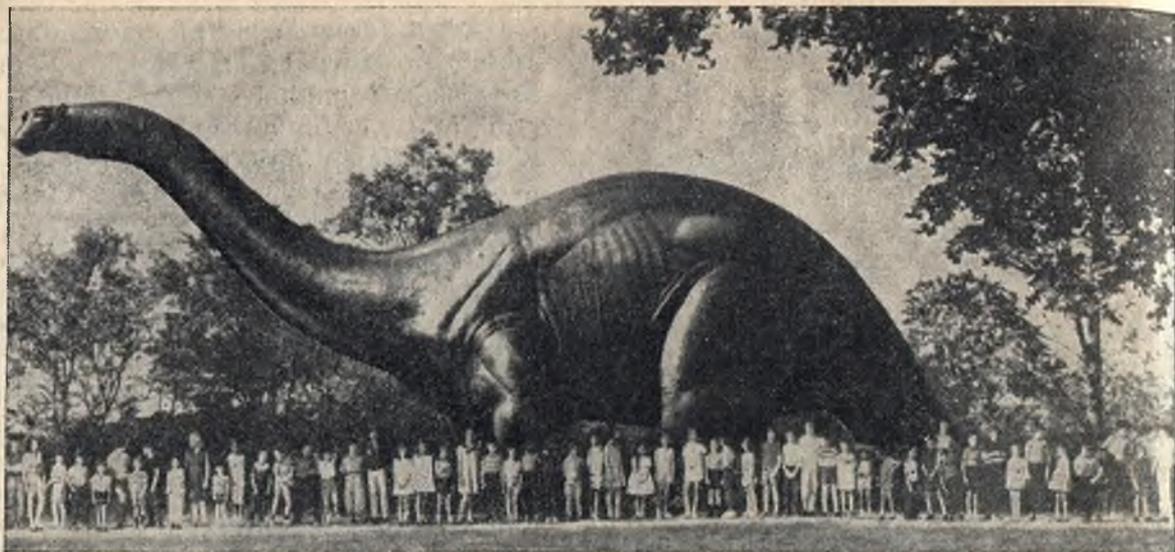
«Диплодок» означает «двудум». Название это дано животному потому, что кроме головного мозга у диплодока в области крестцовых позвонков помещался еще один нервный центр. Крестцовый мозг был во много раз больше головного.



Общая длина тела дилодока около тридцати метров, высота до шести метров. Это одно из самых крупных животных, водившихся когда-либо на Земле. Пищей ему служили водные растения, моллюски, черви, личинки насекомых. Несмотря на мощные размеры, диллодок был беззащитным животным. Чтоб спастись от хищников, он большую часть жизни проводил в воде.

Иначе был устроен стегозавр. Для защиты от хищников он имел на спине два ряда треугольных костных шипов. А все тело покрывал прочный панцирь, состоявший из мелких роговых пластинок.





Макет бронтозавра в натуральную величину. Нью-Йорк, 1965 год.

В 1877 году в Бельгии пашли более двадцати скелетов динозавров, которых назвали игуанодопами.

Это были тоже травоядные животные, жили они в Европе около 150 миллионов лет назад. Бегали на мощных задних лапах. Передние были значительно меньше и недоразвиты. Питались игуанодоны ветвями, перетирая пищу плоскими зубами.

Из хищных ящеров интересен тиранозавр. У него были крепкие задние ноги. Передние — слабые и короткие — в ходьбе не участвовали. Высота тиранозавра более пяти метров. Длина туловища четырнадцать метров. Тело заканчивалось мощным хвостом. Острые большие зубы навели страх на его травоядных современников.

Много было и других животных, похожих на сказочные чудовища.

Куда же они девались?

На Земле с течением времени изменились условия. Появились новые виды животных с более развитым мозгом, умеющие лучше приспособиться, быстрее найти пищу, уйти от

врага. В борьбе за существование они постепенно выживали страшных гигантов, и те вымерли, не оставив потомства.

* * *

Все геологические профессии связаны между собой. Чем бы ни занимался геолог — поисками полезных ископаемых, изучением прошлого Земли или исследованием ее современной жизни, — он обогащает наши представления о планете, на которой мы живем.

Руда

Слово «руда» произошло от старинного русского «рудый», означавшего рыжий, оранжевый, рыже-бурый цвет. Это объясняется тем, что русская выплавка металла началась с бурых озерно-болотных железных руд.

Теперь рудами называют горные породы, содержащие в большом количестве какой-либо металл.

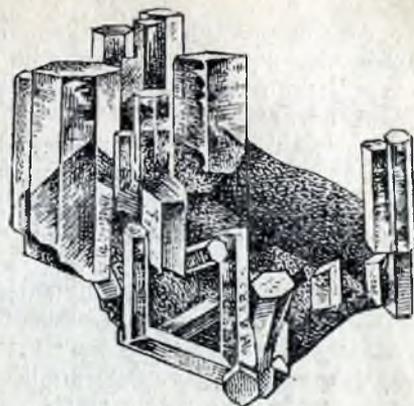
Например: борнит, халькопирит — медные руды; боксит — алюминиевая руда; магнетит, бурый железняк — железные руды; вольфрамит — вольфрамовая руда; туюмуит — руда, содержащая уран.

Минерал

«Минера» по латыни — руда, рудник. Но этот дословный перевод говорит только о том, что наука, изучающая минералы, была еще в глубокой древности связана с рудным делом, с добычей полезных ископаемых. Теперь минералами называют составные части горных пород, слагающих земную кору.

Присмотритесь к граниту. Розовые, желтые или белые крупицы — это полевой шпат. Темные или светлые блестящие чешуйки — слюда. Полупрозрачные зерна — кварц. Все это минералы.

Минералы бывают различны по весу, цвету, блеску, твердости. Все эти свойства помогают отличать их друг от друга в земле.



Известковый шпат.

Твердые минералы находятся в горных породах чаще всего в виде кристаллов, разнообразных по форме и величине.

У некоторых минералов кристаллы срастаются в виде щеток. Их называют «друзы». Красивые друзы образуют кристаллы кварца. У других минералов кристаллики нарастают один на другой, образуя ветви, лепестки, их называют «дендриты».

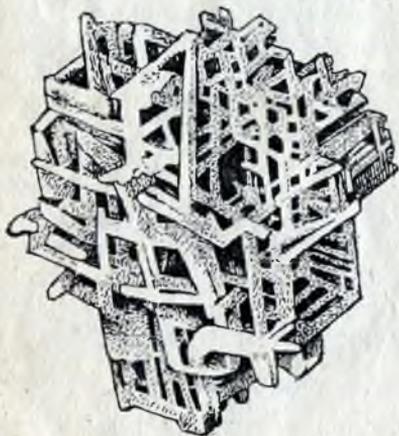
Иные кристаллы так малы, что их видно только в микроскоп. Другие лежат в горной породе длинными волокнами. Как, например, асбест в горной породе по названию «серпентинит».

Минералы различаются и по своему происхождению. Одни возникают на дне озера или моря. Например, каменная соль.

Другие — на поверхности земли при процессах выветривания. Среди таких минералов можно назвать розовато-молочный опал.

Третьи отлагаются из горячих или холодных водных растворов в толщах земной коры. Например, драгоценные камни, кварц, асбест, пирит.

А четвертые рождаются при остывании глубинных расплавленных масс. Таковы апатит, полевой шпат, слюда.



Белая свинцовая руда, или церуссит.

Наука, изучающая минералы, существовала еще у финикийцев. Греки и римляне развили ее. Но в книгах того времени было много фантастических сведений.

Например, римский ученый Плиний Старший писал, что красная киноварь образуется оттого, что смешивается кровь дракона и слона, когда они дерутся.

920 лет назад жил в Средней Азии (там, где находится Узбекская ССР) ученый Авиценна. Он изучил все известные в его время минералы и описал их в книге, которую назвал «Книга сводок для изучения драгоценностей».

В России, где горы особенно богаты различными минералами, их добыча началась давно. Людей, которые этим занимались, называли горщиками, рудознатцами. Они отыскивали все новые и новые минералы.

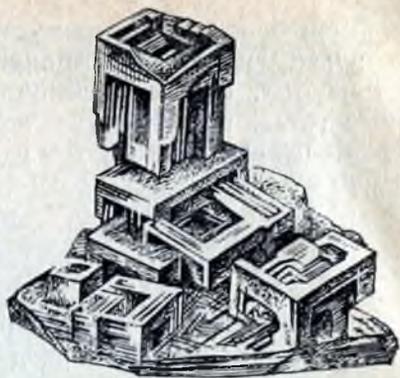
Первые русские книги по минералогии написал М. В. Ломоносов. Он собрал огромные минералогические коллекции и описал свойства каждого минерала.

В наше время без знания минералогии не может работать ни один геолог.

Более трех тысяч разных минералов — прозрачных и непрозрачных, простых и драгоценных — образуют все многообразное горное богатство нашей планеты.

Цвет минералов

Посмотрите коллекцию цветных камней. Каких только окрасок не найдешь здесь! Желтые, оранжевые, нежно-розовые и красные, фиолетовые и прозрачно-голубые; все оттенки зеленого — от светлого травянистого изумруда до густого темного нефрита.



Кристаллы висмута.

Геохимики изучили составные части минералов и обнаружили удивительную особенность.

Красителями камней оказываются металлы: железо, медь, титан, ванадий, марганец, кобальт, никель, молибден, уран, вольфрам.

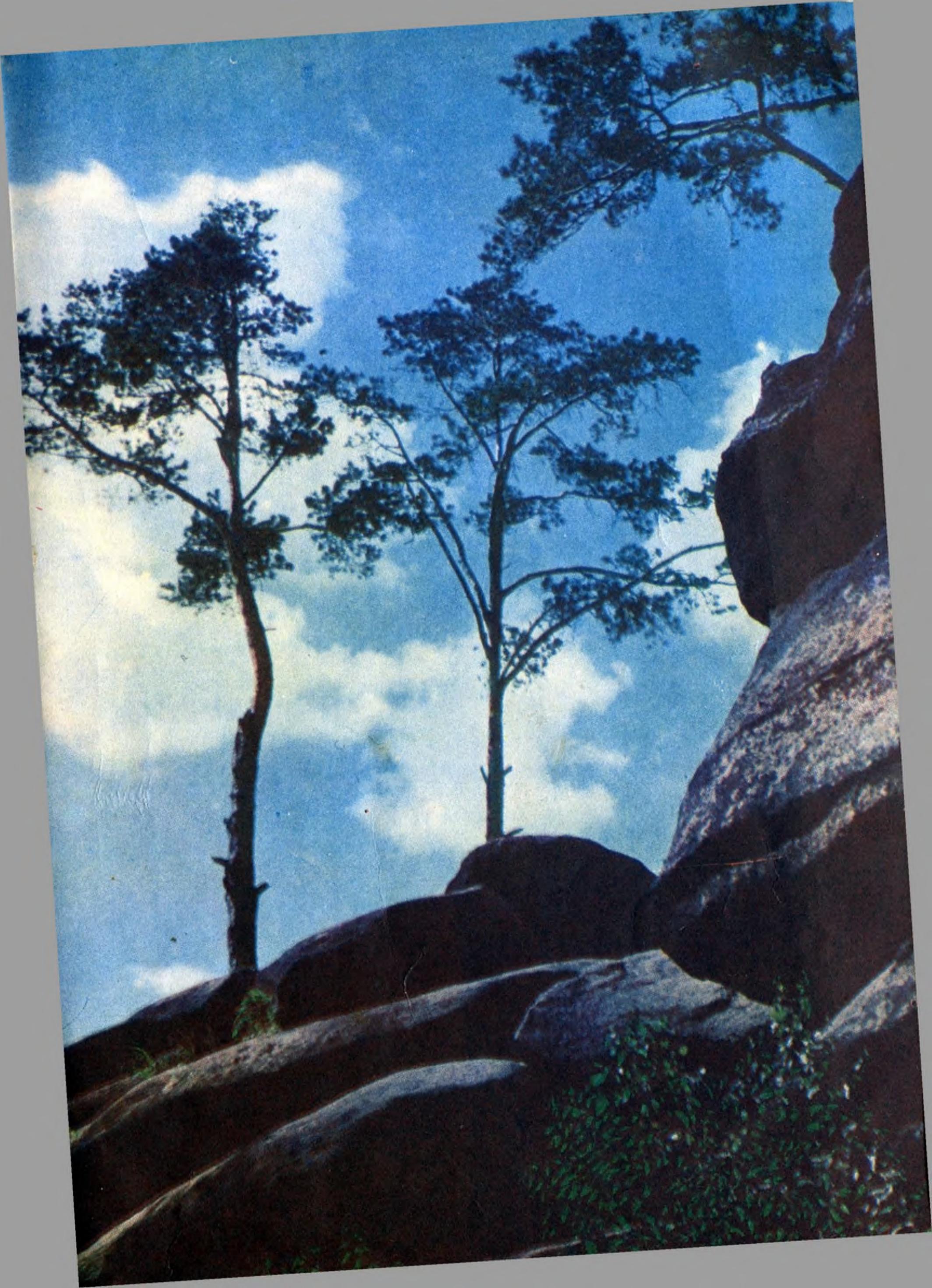
Один из металлов даже носит название «хром», что по-гречески означает «цвет», и говорит о том, что люди издавна знали за ним эту особенность — окрашивать.

Несмотря на то что хром не так уж распространен в природе, он придает окраску самым дорогим и прекрасным камням — красному рубину, зеленому изумруду и камню, меняющему цвет в зависимости от освещения, — александриту.

Один и тот же металл в зависимости от примесей воды, углекислого газа или каких-либо других составных частей может придавать различным минералам различную окраску.

Например, окись меди — красная, а эта же окись, соединенная с водой, — зеленая.

Железо, в зависимости от того, много его в минерале или мало, какие еще вещества «соседствуют» с ним, дает целую гамму цветов: светло-зе-



Алмазы



Турмалины



Аметист



Бериллы



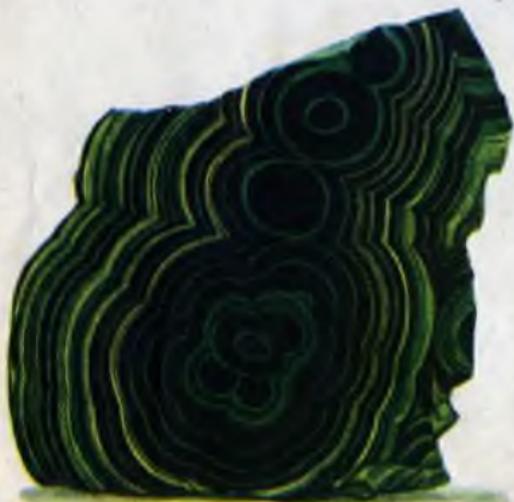
Горный хрусталь



Апатиты



Малахит



Железные руды





лennyй п буро-желтый, красно-черный и красно-коричневый. Марганец придает минералам то вишнево-розовые тона, как в орлеце, то ярко-красные — в гранатах. То совсем черные в ветвистых пленочках, которыми марганец иногда покрывает некоторые горные породы.

Месторождения

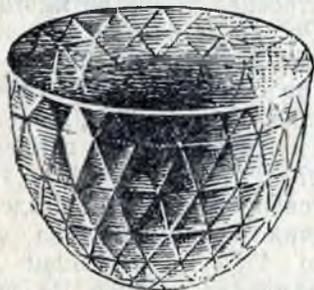
Месторождения — это места на Земле, где ведется добыча того или иного полезного ископаемого.

Название месторождения прибавляют к имени камня как фамилию: алмазы — якутские, изумруды — бразильские, боксит — уральский, медь — казахстанская...

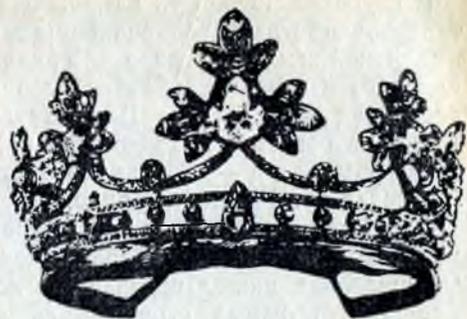
Алмаз

«Алмаз» в переводе с греческого означает — непобедимый, непреодолимый. Это самый драгоценный, самый красивый, самый твердый и один из самых редких камней.

Люди познакомились с алмазами многие тысячи лет назад. Полководцы носили их при себе, считая, что алмаз помогает победить врага. Лекарши утверждали, что волшебная сила алмазов исцеляет все болезни. Индийские императоры украшали ими свои короны...



Алмаз «Великий могол».
Вес 279 каратов.



Корона английских королей,
украшенная алмазами.

Сохранилась древняя легенда о герое Прометее. Боги приковали его цепями к скале в наказание за то, что он подарил людям божественный огонь.

В легенде говорилось, что цепи эти были «непреодолимы, как алмаз». Их ничем нельзя было перепилить.

А сам алмаз разрезает все на свете: стекло, любой камень, крепчайшую сталь.

Алмазы бывают разных цветов: голубые, желтые, красные, зеленоватые, изредка черные. Но больше всего ценятся бесцветные, прозрачные.

Отшлифованный алмаз называют бриллиантом. Чтобы определить вес алмазов, пользуются особой, очень маленькой единицей измерения — каратом. Один карат равен двум десятым грамма.

Самый большой и тяжелый алмаз, величиной с гусиное яйцо, весил 3025,75 карата, то есть 605 граммов. Его в 1905 году нашли в Южной Африке и назвали по имени хозяина рудника «Куллинаном». Гигантский алмаз разделили на 105 частей и отшлифовали. Все 105 бриллиантов принадлежат теперь английским королям.

В глубокой древности алмазы считались таинственными сокровищами индийской земли. Позднее их начали находить и в других местах. Тысячу лет назад — на острове Калимантан (один из островов в Тихом океане), триста лет назад — в Бразилии, а сто лет назад — в Южной Африке.

Открытие сделал десятилетний мальчик. Он играл на берегу реки Оранжевой и нашел прозрачный камешек. Это оказался первый африканский алмаз.

Вскоре к берегам реки Оранжевой съехались десятки тысяч людей. Началось то, что позднее получило название «алмазной лихорадки».

Люди рылись в песках под нестерпимыми лучами африканского солнца. Гибли от жажды и тропических болезней.

Неподалеку от реки Оранжевой, в руслах высохших рек нынешней пустыни Карру, также работали искатели алмазов.

И здесь обнаружили глину голубого цвета, жирную на ощупь. В этой голубой глине оказались целые алмазные клады.

Алмазонасную глину назвали кимберлитовой. Кимберли — южноафриканский город, поблизости от которого пашли первые алмазы.

Как же образовались алмазы? Из чего? Когда?

Рождение алмаза — одна из загадок, еще не до конца разрешенных наукой. Но вот какую картину рисуют ученые.

Миллионы лет назад из глубины земли двигались раскаленные массы различных веществ с большим количеством газов и паров. Многие из этих газов содержали углерод — химический элемент, составляющий алмаз. При подъеме раскаленных веществ происходили гигантские взрывы газов. Температура в це-



сколько тысяч градусов и очень высокое давление привели к тому, что углерод этих газов превратился в алмаз.

Одновременно с его образованием возникали и другие камни. Но большинство за миллионы лет разрушилось. Из них образовалась голубая глина.

Алмаз же оказался очень стойким. Он дожил до наших дней.

Долгое время в России не находили своих алмазов. Их привозили из других стран.

Отдельные кристаллики встречались в речных песках на Украине, в Сибири, на Урале. Но кимберлитовые породы долго нигде не обнаруживали.

Между тем ученые тщательно изучали строение Земли во многих районах России. Обратили внимание на то, что Восточная Сибирь — Якутия — по строению своих гор схожа с Южной Африкой. Так, может быть, здесь, в Якутии, будет найден кимберлит?

По сибирской тайге и бездорожью разведчики двинулись на поиски. Осенью 1954 года нашли первое месторождение алмазов. Назвали его «Зарницей». Вслед за «Зарницей» в

якутской земле открыли и много других мест, где хранились алмазы.

Предположения ученых оправдались. Но сама судьба алмаза постепенно стала иной. Алмазы теперь меньше идут на украшения. Их широко используют в технике.

Кто не слышал о бурильных станках со стальными коронками, в которые вставлены алмазики? Крепкий, непобедимый алмаз вгрызается в самые твердые камни, пробуривает глубокие скважины, открывает путь к добыче нефти, горючего газа, скрытых в горах металлов.

Алмазными сверлами и резцами обрабатывают детали часов, автомобилей и многих точных приборов.

Из алмазного порошка готовят шлифовальные круги. Инструменты затачиваются на этих кругах очень быстро и становятся во много раз острее.

Чем больше развивается техника, тем больше требуется алмазов.

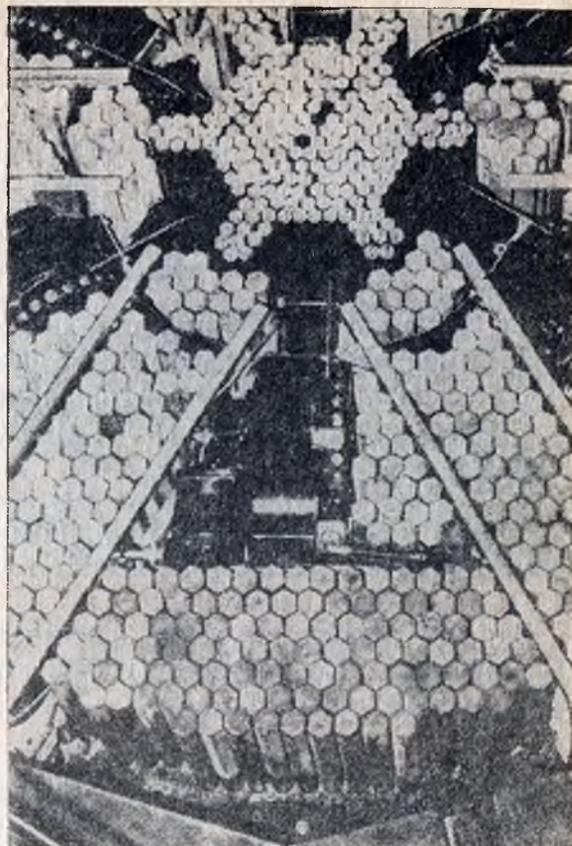
Мечта о создании искусственных алмазов издавна привлекала ученых. Много раз делались попытки, подражая природе, изготовить их из веществ, содержащих тот же химический элемент, что и алмазы, — углерод.

Но для этого пужны были печи, способные дать температуру в несколько тысяч градусов и высокое давление. Современные ученые сконструировали такие печи. В них получены искусственные алмазы. Они оказались тверже естественных.

Так у алмаза — короля всех земных камней — появился опасный соперник, созданный человеком.

Графит

Название «графит» произошло от греческого слова «графо», что означает «пишу». Графит знаком каждо-



Блоки графита в атомном реакторе.

му. Из него готовят стержни для карандашей. Он, как и алмаз, состоит из углерода. Но камни-братья не похожи друг на друга.

Графит — матовый, непрозрачный, серовато-черный, пачкает руки, оставляет следы на бумаге. Казалось бы, куда ему до сверкающего твердого алмаза! Но и у него есть удивительные качества.

Словно драгоценное золото, он не боится ни щелочи, ни кислоты. Выдерживает температуру в тысячи градусов, и в то же время изделия, изготовленные из графита, не портятся от сильного охлаждения. Он, подобно металлу, проводит электричество.

Мягкий, как масло, графит используется для смазки машин. Но послед-

нее время поступают иначе. Трущиеся части некоторых машин изготовляют из графита, и они работают без смазки.

Но этот же мягкий графит под действием высокой температуры и большого давления приобретает новые качества — превращается в твердый алмаз.

Графитовые сосуды пужпы химическим заводам. Они во много раз прочнее металлических, изготовление их дешевле, и служат они много дольше.

Употребляют графит в литейном деле. Из него делают тигли, в которых плавится металл. Применяется он и в атомных реакторах.

Запасы графита в земле огромны. В Советском Союзе тоже добывают этот превосходный камень.

Еще один «родственник» алмаза

Каменный уголь... Кто же не видел его! Блестящий, иногда матовый, зеленовато- или серовато-черный, он, как и графит, совсем не похож на алмаз.

Однако тоже состоит из углерода, и потому его можно назвать родственником обоих минералов — и алмаза, и графита. Но при этом надо помнить, что родился он в другие времена, в других местах, и материал, из которого он образовался, совсем иной.

Каменный уголь — растительного происхождения, так же как уголь, остающийся в печке, когда сгорают дрова.

Но дрова в печке сгорают ярким пламенем за несколько часов.

Растения же, из которых образовался каменный уголь, медленно, без всякого пламени, тлели долгие миллионы лет.

Триста миллионов лет назад в истории нашей планеты был период, который так и называют — каменноугольный.

Тогда леса были не такие, как теперь. Во многих местах на земле росли огромные тридцатиметровые папоротниковые деревья с толстыми стволами и раскидистыми листьями.

Рядом с ними поднимались к небу такие же высокие сигиллярии, плауны со стволами толщиной в полтора метра и с узкими листьями длиной в метр.

Росли хвощи, похожие на гигантские свечи.

Все эти растения и теперь можно встретить в лесу, но они сильно изменились, стали низкорослыми травами.

Вот эти-то деревья и превратились в каменный уголь.

Ученые полагают, что происходило это так.

Погибая, деревья падали на влажную, заболоченную почву. Новые деревья, выраставшие на месте погибших, постигала та же участь. А под тяжестью вновь унававших старые стволы погружались все глубже и глубже.

На такую глубину не проникал воздух. Согреваясь теплом внутренних слоев Земли, сдавленные наносимыми отложениями, древние деревья постепенно обугливались.

В каменном угле можно увидеть следы его растительного прошлого: отпечатки листьев папоротника, стеблей, а иной раз даже целые окаменевшие стволы.

Обуглившиеся остатки растений претерпевали все изменения, которые происходили с земной корой.

Проследим, например, за изменениями, которые претерпело одно из тех мест, где в нашей стране добывают каменный уголь, — Донецкий каменноугольный бассейн.

Когда-то там росли гигантские папоротниковые леса. Они погибали, падали на землю, истлевали.

На месте бывших лесов разлилось море.

Проходили сотни тысячелетий.

Суша победила море, выросли горы — Донецкий кряж. Осадочные породы, образовавшие эти горы, залегли в виде складок. А внутри гор хранились угольные пласты. Многие из них в период горообразования оказались разорванными, смещенными.

Затем горы постепенно начали разрушаться, снизилась. Нахлынуло новое море. И век за веком, тысячелетие за тысячелетие на его дне образовывались новые слои осадочных пород.

Но вот и это море отступило. Донецкий кряж превратился в слегка волнистую равнину, в глубине которой залегают богатые запасы угля.

Донецкий угольный бассейн называют первой советской кочегаркой. Ученые считали, что здесь залегают более двухсот мощных угольных пластов.

В нашей стране много и других богатых месторождений угля.

Угольные пласты Подмосковского бассейна занимают 160 тысяч квадратных километров. Они проходят через Рязанскую, Тульскую, Калужскую, Смоленскую, Калининскую области.

В Сибири находится одно из крупнейших в мире месторождений — Кузнецкий бассейн. Здесь залегают сотни миллиардов тонн угля. 26 700 квадратных километров занимает это месторождение.

В Казахстане есть богатое Карагандинское месторождение. Нашли уголь в Тургайской степи, много его на Урале. Открыли залежи каменного угля в Якутии.



Угольная шахта в Донбассе.

С каждым годом уголь добывается все в больших количествах. Ученые и инженеры в помощь шахтерам-угольщикам изобретают машины, которые заменяют сотни человеческих рук. Одна из них — угольный комбайн.

Он сам отрезает от угольного пласта глыбы в тонну величиной, дробит их на части и увозит из забоя.

В некоторых шахтах уголь добывают с помощью сильной струи воды. Она, как острый нож, разрезает черные пласты.

Каменный уголь — одно из необходимых человеку полезных ископаемых. Его тепло обогревает наши дома, превращается в электричество в турбинах электростанций.

Из угля готовят жидкое топливо. Для этого его нагревают до 500 градусов в особых аппаратах. Выделяется каменноугольная смола, похожая на нефть. А при дальнейшей обработке смолы получают бензин, газолит, керосин, лигроин. Жидкое

топливо дает больше тепла, чем уголь.

В особых печах уголь превращается в кокс. Кокс отличается от угля тем, что в нем нет водяных паров и различных примесей. Все это улетучивается во время нагревания угля в коксовых печах. Кокс вместе с железной рудой загружают в домбу и получают чугуны.

Кроме жидкого топлива и кокса химики изготавливают из каменного угля сотни разнообразных веществ: духи и взрывчатые вещества, нафталин и лекарства, смазочные масла и удобрения, краски и чернила, пластмассы, широко вошедшие в наш быт.

* * *

Таков этот цепнейший из земных кладов. Он хранит в себе энергию солнца, которую миллионы лет назад поглотили листья древесных папоротников, хвощей, сигиллярий.

Каменный уголь необходим человечеству как пища, как воздух, и не случайно его называют «хлебом промышленности».

Многоликий берилл

Травянисто-зеленый изумруд, голубовато-зеленый, как морская волна, аквамарин, золотистый хризоберилл — все это разновидности одного и того же камня — берилла.

Встречаются бериллы только в горных местностях. Как же они образовались?

Внутри Земли очень высокая температура. Многие вещества благодаря этому превращаются в газы и пары.

По трещинам поднимаются они вверх и часто застывают, не достигнув поверхности, образуя самые различные драгоценные камни, в том числе и бериллы.

Добывать их научились давно.

Египетская царица Клеопатра, римский император Нерон, индийские раджи, шахи Ирана, вожди индейцев Колумбии, властители Бразилии были первыми обладателями этих прекрасных камней.

В Россию их привозили из дальних восточных стран.

Особенно ценились изумруды. Их называли камнями надежды, верили, что изумруды приносят счастье, veselят сердце, защищают мореплавателей.

В Эрмитаже хранится изумрудный перстень с изображением Петра I, спящего в кресле. Может быть, он верил в чудесную силу изумруда?

В 1831 году уральский крестьянин Максим Кожевников нашел под корнями вывороченного грозой дерева горсточку прозрачных зеленых камешков. Это были первые русские изумруды. На месте находки появились изумрудные копи.

Вначале это были глубокие темные мокрые ямы.

Не разгибая спины, работали в них искатели изумрудов.

Осторожно, с помощью кайла, откалывали они куски черного камня, в котором, как в гнезде, лежали сверкающие изумруды.

Нагруженные камнями вагопетки поднимались на поверхность. Здесь, на фабрике, изумруды отделялись от черного камня. Очищенные, перемытые и рассортированные, они отправлялись в Москву, а оттуда их увозили для продажи в европейские города.

Сто с лишним лет шла добыча уральских изумрудов. Причем отбирались только ярко-зеленые прозрачные камни. Все остальные выбрасывались как ненужные. Между тем рядом с прозрачным изумрудом извлекались тоже зеленоватые, но непрозрачные бериллы. Им не прида-

вали особого значения. Собирали их только для коллекции.

Но время показало: скромный непрозрачный берилл не менее ценен. Главная его составная часть — серебристый металл, нержавеющей, очень прочный, в два раза легче легкого алюминия. Назвали его бериллом.

Бериллий сплавляют с медью и получают прочный упругий сплав. Из него изготавливают пружины для особо ответственных приборов, зубчатые колеса, втулки с подшипниками, которые могут работать с большой скоростью при высокой температуре.

Соединение бериллия с кислородом (окись бериллия) идет на изготовление тиглей, в которых плавят металл, так как бериллий выдерживает температуру в 2520 градусов. Бериллий используют в электротехнике, в создании самолетов, космических ракет и кораблей и даже атомных реакторов.

Древний камень, таящий в себе бериллий, становится необходимым для техники сегодняшнего и завтрашнего дня.

Камень-обманщик

Оказывается, среди камней есть и такие. Его так и называют — апатит, потому что по-гречески «апатао» значит «обманываю».

В том случае, о котором будет этот рассказ, ему не удалось никого обмануть... Впрочем, не лучше ли рассказать все по порядку?

Итак, отправимся вместе с группой молодых людей на Кольский полуостров в Хибинские горы.

Здесь все необычно. Зимой несколько месяцев совсем не появляется солнце. Летом — наоборот, оно не уходит с неба. И все же не успевает прогреть воду рек и озер. Она



остается холодной, как лед. Горы здесь угрюмые, неприступные.

И даже названия рек, гор, озер хоть и красивые, но звучат неприглядно. Вот послушайте:

Сейтавр. Умбозеро. Лявайок. Койва. Большой Кульявр. Поачвумчор.

Необычно выглядят и молодые люди, шагающие по крутым склонам Хибин. Дорог нет. Молодые люди идут, сверяясь с компасом. Ноги их обмотаны мешками, чтоб не скользили по мокрым камням.

Куда же они направляются? Что ищут в краю, где так угрюмы горы и так жестоки ветры?

День ото дня все тяжелеют их рюкзаки, хотя консервных банок и сухарей в них становится все меньше и меньше. Их место заняли камни: ярко-зеленые, золотистые, вишневые, темно-красные, как запекшаяся кровь.

Вы уже, конечно, догадались, что эти люди — геологи.

— Эй, хибинское племя, подтянись! — кричит их руководитель академик Евгений Александрович Ферсман. В селениях местных жителей — заами — разбросанных на сотни километров друг от друга, Ферсмана знают.

Евгений Александрович не раз бывал здесь и полюбил этот край, его пенящиеся реки, таинственно-прекрасные камни. И вот он прибыл сюда уже не один, а с молодыми помощниками.

Он давно и тяжело болен. Но ни жалобы, ни стоны от него не услышишь. В любую минуту готов он пошутить, посмеяться...

— Веселей, хибинское племя! — повторяет Евгений Александрович. И вот уже кто-то затанул песню, кто-то сострил над товарищем. И кажется, что пение, улыбка, шутка согрели ледяную воду.

Раскинуты палатки. Внутри их зажжены смолистые ветки, чтоб отогнать тучи мошкеры, но кто-то высказывает мысль, что лучше быть искусанным в кровь этими песносными маленькими зверюгами, чем задохнуться в едком дыму.

Короток отдых геологов. И снова в путь... Снова горные перевалы, обжигающие холодные реки, полуголодное продвижение в глубь Кольского полуострова.

Для чего же это падо? Во имя чего люди терпят такие лишения? Неужели из-за любви к цветным камешкам?

Чтобы понять причину героического похода, надо вспомнить, какой была наша страна лет пятьдесят пять тому назад.

Молодая Советская Республика залечивала раны двух войн: первой мировой и гражданской. Дома не отапливались — не хватало угля. Заводы не работали — не было руды. Поезда ходили плохо.

Достаточно сказать, что от Ленинграда до Кольского полуострова ехали десять дней. Теперь вы потратите на дорогу полтора дня, а самолетом — два часа.

И тогда Ленин обратился к ученым с призывом: давайте обследуем российские горы, мы должны найти в них все, что требуется для мирной жизни, — руду, топливо, удобрения, строительные материалы...

Евгению Александровичу Ферсману по душе пришелся ленинский призыв. Он совершил не одну поездку по Уралу, бывал в горах Тянь-Шаня и Копет-Дага, в Ферганской долине и песках Каракумов. Он летал на самолетах и трясся в кузове грузовика, плыл на спине верблюда, скакал на коне, шагал пешком.

Он сам себя называл «охотником за камнями». И был в этой славной охоте неутомимым. Хибинские горы

особенно привлекали его. Он давно пытался раскрыть их главную тайну.

Вот за этой тайной отправился Евгений Александрович с группой молодых геологов в поход на Кольский полуостров.

Можно было бы написать большую книгу об этом походе. Рассказать, как неунывающее «хибинское племя» разыскивало и в конце концов разыскало зелено-желтые камешки апатита. Потому что именно этот обманщик был хранителем тайны.

Но пора наконец объяснить, почему невинный камень получил такую обидную кличку.

Дело в том, что апатит часто бывает похож на другие камни. Он как бы рядится в чужие одежды. То вдруг прикинется лунным камнем, то зеленым бериллом, то кварцем.

Найдут геологи такой камешек и обрадуются. Берилл! Это ведь ценность, родственник изумруда. А проверят — оказывается, вовсе не он. Вот и называли камень обманщиком.

Но напрасно, напрасно геологи сердились на апатит! Как бы он ни прикидывался, он сам по себе не меньшее сокровище!

В его зелено-желтых кристаллах притаилось вещество, имя которого — фосфор.

Теперь, наверное, нет ни одного человека, незнакомого с этим словом. Фосфорные соли нужны растениям для питания. А попадая в человеческое тело вместе с пищей, фосфор помогает работе нашего мозга, улучшает память. Благодаря ему мы быстрее можем решать математические задачи, сочинять стихи, запоминать выученное.

Вот какую тайну хранил апатит! А в Хибинах его оказалось очень много. В одной только горе Кукисвумчорр геологи нашли сотни миллионов тонн.

С тех пор прошли десятки лет. Неузнаваем стал суровый край. Где раньше были лишь оленьи тропы, выросли города, появились железные и шоссейные дороги. Непрерывно движутся по ним поезда и автомашины, увозя в глубь страны ценную апатитовую руду.

Но запасы ее не иссякают. Она будет служить еще многим человеческим поколениям.

Изготовленное из апатита фосфорное удобрение рассыпают по полям. А земля, досыта накормленная фосфором, дает в три раза больше хлеба, яблоч, винограда.

Вот вам и камень-обманщик! Каков?!

Волокнистый камень

На Урале неподалеку от Свердловска есть город Асбест. Это большой современный промышленный центр.

Но город с похожим названием описали еще римские ученые, жившие две тысячи лет назад. Называли его Асбисты.

И наш уральский город Асбест, и древние Асбисты свои имена получили от камня асбеста.

Что же это за камень? Почему в его честь называют города?

Асбест совершенно не похож на другие камни. Дело не в какой-то особой красоте. Нет! Внешне он не так уж привлекателен. Седовато-зеленоватый камень этот, конечно же, уступает по красоте малахиту, орлецу, мрамору.

Но приглядитесь к нему внимательней. Он весь состоит из серебристых волоконцев. Попробуйте отделить волоконца друг от друга. Они расщепляются на все более и более тонкие. Наконец можно получить такие тонюсенькие, что их без микроскопа и не увидишь. Притом микро-

скоп понадобится не обычный, а с сильнейшим увеличением — электронный.

Много тысяч лет назад люди находили асбест в разных местах нашей планеты.

Изделия из асбеста обнаруживали при археологических раскопках в Палестине, на Урале, в Индии, на юге Европы.

Волокнистость этого камня привлекала к себе внимание наших далеких предков.

Нельзя ли из этих волокон приготовить ткань? — задумывались люди древнейших времен.

— Может быть, такая ткань будет не хуже той, которая получается из растительных волокон, или той, что готовят из шерсти овец?..

Но вот чудо! Асбестовая ткань оказалась еще лучше! Она не только защищала тело от холода. Она, в отличие от растительной и шерстяной, не боялась огня.

Завернувшись в плащ из асбестового полотна, можно было пройти сквозь пламя костра.

Несгораемая ткань стала цениться наравне с драгоценными камнями, наравне с жемчугом. Ее могли покупать только очень знатные и особо богатые люди.

В Древней Индии асбестовую одежду носили жрецы. Она считалась священной. Это были широкие белые плащи с капюшонами. Надвинув капюшон так, что он закрывал лицо, запахнув плащ, жрец совершал молитву перед огромным костром и спокойно проходил сквозь пламя. Одежда его не горела. Она становилась лишь еще чище, еще белее.

Простые люди смотрели на это с благоговением и страхом. Жрецы казались им чудесниками, святыми, обладателями непостижимых тайн.

Постепенно асбест начали приме-



Древнегреческий светильник с асбестовым фитилем.

нять не только для изготовления «чудесной» одежды. В Греции научились применять асбестовые волокна вместо фитилей. Такие фитили были несгораемыми. Ученые считают, что само название «асбест» произошло именно благодаря этому. По-гречески слово «асбест» означает «негоримый», «неугасимый».

Древние персы, так же как и греки, умели изготавливать негоримые асбестовые фитили. Они называли асбест «ал чироги санд» — «камень светильника».

Умели добывать и обрабатывать асбест и в Древнем Китае. И не только для изготовления фитилей. Китайцы и другие древние народы Востока считали асбестовое волокно целебным.

— У больного человека внутри пылает злой огонь, — утверждали люди того времени. Чтоб погасить его, рекомендовалось принять лепешку из асбеста. Употребляли его и в виде порошков, мазей, лечили им нарывы, желудочные болезни, опухоли и даже плохое настроение.

В общем, асбест приобрел славу камня волшебного. Люди пытались как-то объяснить его необыкновенные свойства.

Одни говорили, что асбест вовсе не камень, а растение, только окаменевшее. Будто бы росли когда-то кусты «неопалимой кушины». Они не горели в огне. Вот эти-то кусты и превратились в асбест.

Другие считали, что асбест не растительного происхождения, а животного. Рассказывали про особых саламандр. Эти саламандры, когда им приходит время умирать, забираются в огонь, сбрасывают свои старые шкурки, надевают новые и уползают, чтобы продолжать жизнь. Они это проделывают всегда в одних и тех же местах. Там и накапливаются саламандровые шкурки и получается асбест.

Так думали о происхождении асбеста в Индии, Китае и в других странах Востока.

А европейцы долго совсем ничего не знали об этом камне. Впервые его описал венецианский путешественник Марко Поло, когда в 1250 году побывал в Китае.

Рассказывая о жизни этой далекой страны, он сообщил и об асбесте.

Вот что писал Марко Поло:

«Есть там жила, откуда добывают саламандр. Саламандра, знаете, не зверь, как говорят... А совсем другое... Когда в горе докопаются до той жилы, паломают из нее кусков, разотрут их, они разметеливаются как бы в шерстяные нитки. Потом их сушат, потом толкут в большой медной ступке, моют, и остаются нитки... Их прядут и ткут из них полотно. А полотно, скажу вам, как соткут его, вовсе не бело; кладут потом его в огонь, и по малом времени оно становится бело, как снег...»

Это занятное описание произвело

впечатление на современников Марко Поло. Но со временем забылось. Ведь в Европу асбестовые изделия не проникли еще много веков.

Лишь спустя четыреста лет после путешествия Марко Поло в Лондонское ученое общество явился китайский купец. Он торговал носовыми платками. Но в этот раз он не предлагал купить платки, а почему-то просил разжечь печку. Просьбу его выполнили. Тогда купец сбросал в огонь весь свой товар и, улыбаясь, оглядел изумленные лица окружающих его людей.

Затем загнул рукава и, не торопясь, извлек из нечи сложенные стопками платки. Они ничуть не пострадали. Напротив, сделались белее, чем были.

Присутствовавшие при этом лондонские ученые долго не могли забыть странного купца и его удивительный товар.

Между тем асбестовые изделия начали понемногу проникать из восточных стран в европейские.

А в 1720 году большие запасы асбеста открыли на Урале.

Каждая новая находка сопровож-



далась повой сказкой. Одну из них я хочу рассказать вам.

В маленький таежный поселок пришла незнакомая девушка. Она построила себе шалаш из веток и поселилась в нем. Приветливая и веселая, она вскоре всем полюбилась.

Была она очень красивой. Особенно хороши были ее волосы. Они казались совершенно седыми, но блестятели по-молодому. Они падали до самой земли и окутывали девушку как покрывало.

Каждый вечер, когда солнце пряталось за ночные тучи, девушка обходила поселок из края в край, улыбалась прохожим, ласкала встречаемых детей, а затем шла к озеру, распускала свои седые волосы и долго сидела, глядя в темную воду.

Однажды в мирный поселок ворвались вооруженные воины на взмыленных конях.

Самый главный воин, узколицый, на белом коне, собрал всех от мала до велика и, оглядев, сказал:

— Завтра утром вот сюда, к этому кедру, каждый из вас должен принести все лучшее, что у него есть: шкуру песца или тушу лося, невод рыбы, птицу любую съедобную. А у кого ничего нет, пусть пощипет камешков веселых... И помните! Кто попытается что-нибудь утаить, будет брошен в костер, а дети и жена уведены в плен...

Сказав это, предводитель воинов вдруг увидел седоволосую девушку. Она стояла в стороне и теребила в руках пушистый белый цветок.

И так она полюбилась предводителю, что он тут же изменил свое решение.

— Ну, вот что! — произнес он торопливо. — Я освобожу вас от всякой дапи. Отдайте мне только в жены эту девушку. Не пойдет — спалю все селение.

Заволновались старики, запричитали женщины. А девушка пошла к озеру и присела на камень у самого края воды.

Вот уже сумерки спустились над тайгой. Вот уже вышли с факелами злые воины в ожидании рассвета, а девушка все сидела неподвижно над маленьким темным озером.

Одна за другой гасли звезды, и казалось, что это происходит быстрее, чем в прежниеочи.

— Спаси нас! — закричали жители поселка, обращаясь к девушке, которая, словно забыв о времени, склонилась над розовеющей водой.

— Спаси наших детей! — просили они, в отчаянии глядя на воинов. Те уже приближались к шалашам, держа в руках зажженные факелы.

В эту минуту одна из женщин поселка, рассердившись на непокорную седоволосую девушку, крикнула:

— Стори же и ты! — Она схватила горящую палку и бросила девушке под ноги.

И тут все увидели, что около девушки пылают сухие сучья, языки пламени лижут стволы кедров, а она стоит, защищенная серебряным покрывалом своих волос.

— Смотрите, смотрите, она и в самом деле колдунья! — кричали женщины.

А девушка молча отрывала кончики серебряных волос и бросала их в огонь. Огонь, укрощенный, стихал, а вскоре и совсем погас.

— Я жила среди вас, охраняя ваших детей и ваши жилища, отводила молнии и смиряла злых духов... А вы не пожалели меня. Теперь я ухожу... Прощайте... — сказала девушка и пошла в глубь леса.

Никто не решился ее удержать. Все молча смотрели ей вслед, и даже притихшие воины любовались ее волосами. Белые, как пух тополя,

они приобрели золотистый оттенок, точно в них остался отсвет пламени.

Куда ушла эта девушка — никому не известно. Говорят только, что там, где она разбрасывала копочки волос, вырос серебристо-белый волокнистый камень, с желтым отсветом пламени — пушистый и негоримый...

Давно прошли времена, когда асбест считался волшебным камнем. Ученые-геологи разобрались в его происхождении; химики, физики, механики изучили его строение, состав, свойства. И если в прежние века в асбесте ценились лишь волокнистость и негоримость, то со временем люди научились использовать и другие его особенности.

Оказалось, например, что асбест не пропускает ни тепла, ни холода. Вот почему, когда изобрели первые паровые машины, асбест стали применять для тепловой изоляции.

Век пара сменился веком электричества. И тут тоже пригодился асбест. Он не пропускает электрический ток. Из него начали готовить электроизоляторы.

Понадобился асбест и химикам, потому что он не разрушается от действия крепких щелочей. А некоторые виды асбеста не боятся и кислот.

Заинтересовались асбестом люди, изучающие микробов. Оказалось, что из асбеста можно приготовить фильтры, сквозь которые даже бактерии не проскочат! С помощью этих фильтров освобождают жидкость от бактерий.

Постепенно ко всем уже известным свойствам асбеста прибавлялись новые. К примеру, его пластичность. Из одного килограмма асбеста можно вытянуть нить длиной в тридцать километров.

Наконец, его прочность! Оказалось, что даже сталь в этом отношении

уступает асбесту. Сравните цифры: стальная проволока, имеющая поперечное сечение в один квадратный миллиметр, разрывается при нагрузке в 213 килограммов. Асбестовое волокно такого же сочетания разрывается при нагрузке в 300 килограммов — почти в полтора раза большей!

Все это и сделало асбест одним из самых необходимых материалов современной промышленности.

Всем известны асбестовые рукавицы, фартуки, наколенники, маски пожарников. Немалую службу сослужила асбестовая одежда героям нефтяных промыслов Кавказа. Во время Отечественной войны они боролись с пожарами, возникшими от вражеских бомбардировок. И в этом благородном деле им очень помогла одежда из негоримого волокнистого камня.

Из асбеста делают театральные занавеси. Его используют при изготовлении бумаги, на которой печатают деньги и особо важные исторические и государственные документы.

Из длинных волокон асбеста изготавливают канаты, огнестойкую одежду. Короткие волокна смешивают с цементом и готовят из них различные строительные материалы.

Слыхали вы такое слово — шифер? Шифером покрывают крыши домов. Это волнистые или гладкие листы. Иногда из шифера изготавливают умывальники, ванны, канализационные фасонные детали.

Асбест стал материалом, которым очень интересуются строители. Листы асбоцемента шлифуют, окрашивают под мрамор и используют для облицовки зданий.

Неподалеку от Свердловска есть городок Сухой Лог. Город славится своим асботрубным заводом. Здесь из смеси асбеста с цементом готовят трубы. Эти трубы, в отличие от ме

таллических, не ржавеют, а потому не загрязняют воду, протекающую по ним. Они не пропускают ни тепла, ни холода, и траншеи, в которые их укладывают, можно делать неглубокими, без риска, что вода замерзнет.

Строители многих стран давно заменяют металлические трубы асбоцементными. По одним течет чистая водопроводная вода, по другим — нефть, а третьи прокладываются там, где надо опустить в землю особо чувствительные электрические приборы. Ведь асбоцементные трубы не пропускают электричества.

Трудно перечислить все изделия, изготовляемые из асбеста.

Тут и асбестовая вата, и матрацы, шиноры, составные короба для прокладки телефонного кабеля.

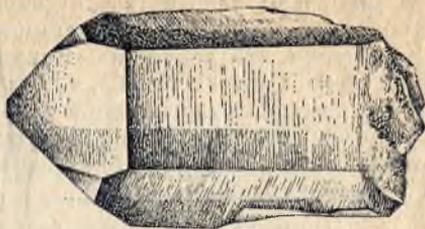
Во время войны в Англии из асбеста делали прочную и легкую мебель. Целые километры полок, тысячи шкафов и ящиков были установлены в торговых предприятиях. В них хранились товары. В убежищах устанавливались асбестовые вентиляторы, глушители... Над газовыми печами в квартирах — колпаки, над дверями и окнами — навесы.

В мирное время необходимость в асбесте во много раз возросла. И еще больше потребуются его в будущем.

Можно пофантазировать и представить себе целые улицы из асбестовых домов. Легкие белые постройки, где нет места ни дереву, ни кирпичу. На окнах — негоримые асбестовые занавески. Мебель обита цветной асбестовой тканью. Что может быть лучше! Не гниет, в огне не горит, мороза не пропускает!

Горный хрусталь

Любуясь прозрачным камешком, найденным в горах, ученый Древнего Рима Плиний Старший сказал:



Кристалл горного хрусталя.

«Только из небесной влаги и чистейшего снега мог родиться этот хрусталь».

«Хрусталь» по-гречески — лед. Камень назвали горным хрусталем. Он действительно похож на лед. И не только своей прозрачностью. В самый жаркий день горный хрусталь остается прохладным. Богатые римляне заказывали мастерам большие хрустальные шары, чтобы охлаждать о них руки.

В те времена никто и не подозревал об истинном происхождении горного хрусталя. Можно ли было предположить, что грубый точильный камень или обыкновенный морской песок — родные братья горного хрусталя?

В эту же семью надо включить изготовленные из кремня древними охотниками тяжелые топоры и камни для получения огня.

Фиолетовый аметист, красный сердолик и окаменевшие деревья, которые превратились в агат; желтый нежный камень цитрин; серый халцедон и дымчатый раухтопаз; черный морион; искристый, переливающийся камень, получивший название кошачьего глаза; и пушистый, как войлок, камень, который называется «волосы Венеры», — все это разновидности и родственники кварца, минерала, очень распространенного в природе.

Во многих местах земли находили огромные шары темного кварцевого камня — агата. Их называли «яйца-великанами». Эти шары распиливали на тонкие пластинки и употребляли на изготовление «камней» для часов, брошек, коробочек.

Кварцевый песок, смешанный с содой, еще шесть тысяч лет назад использовался для получения стекла. А крепкие горные породы, содержащие кварц, — для строительства дорог и мостов. Из них делают фундаменты домов.

Но самая замечательная разновидность кварца — горный хрусталь,

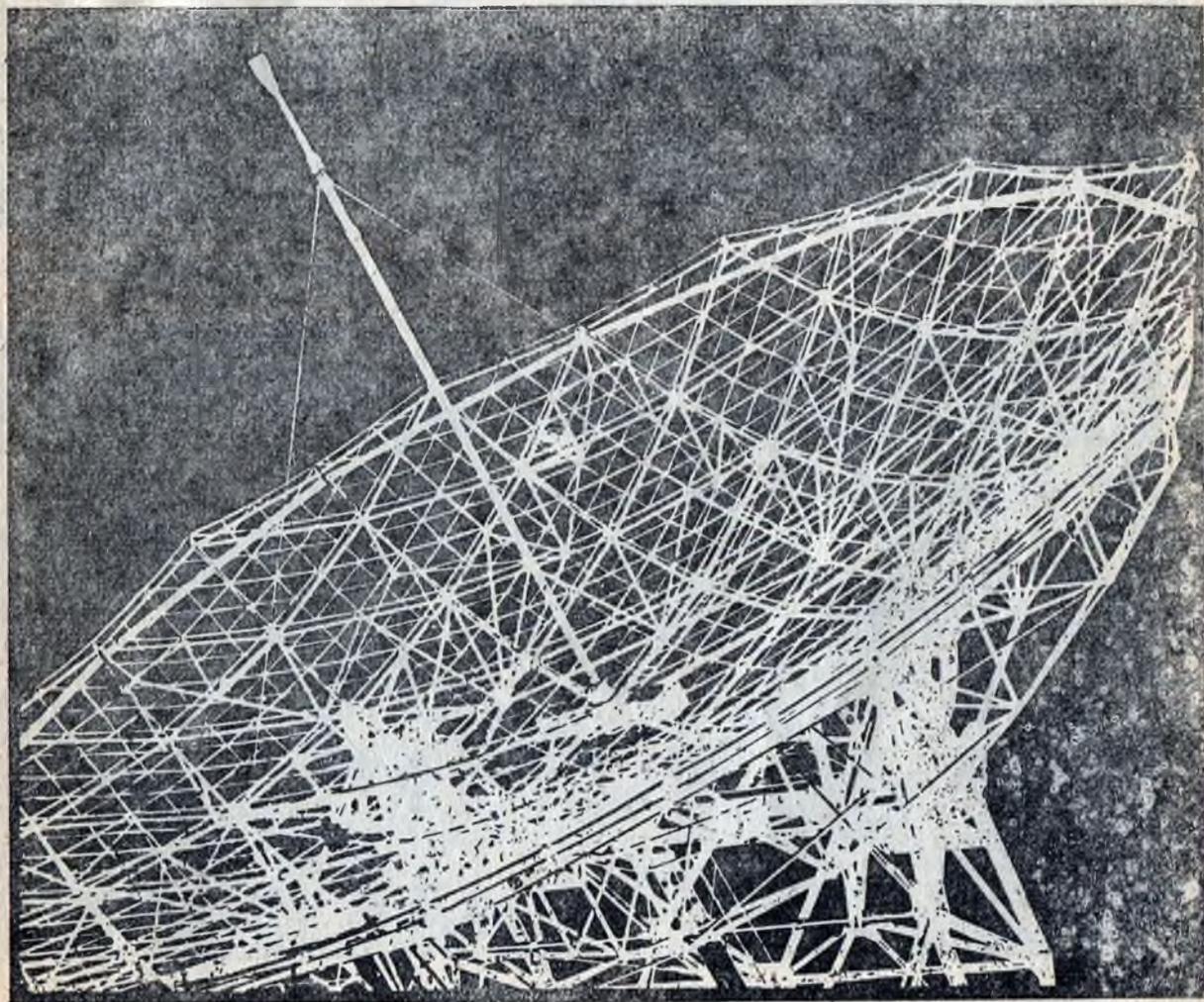
прозрачный, как вода горного ручья. В земной коре встречаются жилы, заполненные им. Иногда в них удавалось найти кристаллы огромных размеров.

В Минералогическом музее в Москве хранятся камни весом в тонну. Их привезли с Полярного Урала.

В Оружейной палате в Москве есть самовар, вырезанный из одного кристалла горного хрусталя.

В наше время горный хрусталь стал незаменимым материалом в новейшей технике.

Пластины горного хрусталя вставляют в локаторы. Эти замечательные



Радиотелескоп.

приборы, словно волшебные глаза и уши, безошибочно определяют, где летит самолет, нет ли на пути корабля какого-либо препятствия. Пластинки хрустала воспринимают колебания, вызываемые ультразвуком, при этом сами пачинают колебаться и вырабатывать электрический ток. Это свойство называется пьезоэлектричеством.

Человеческое ухо не улавливает ультразвука, а глаз не замечает мелких и частых колебаний пластинок. Но, превращенные в электричество, они подают сигналы: «Осторожно, мель!», «Встречайте! Летит самолет!», «Впереди подводная лодка!».

С каждым годом все больше и больше требуется горного хрустала для изготовления высокочувствительных приборов.

И его надо так много, что природа уже не в силах обеспечить человечество пужным количеством. На помощь и здесь пришли химики: они

создали искусственные кристаллы горного хрустала с такими же великолепными свойствами, еще более чистые и прозрачные, чем естественные.

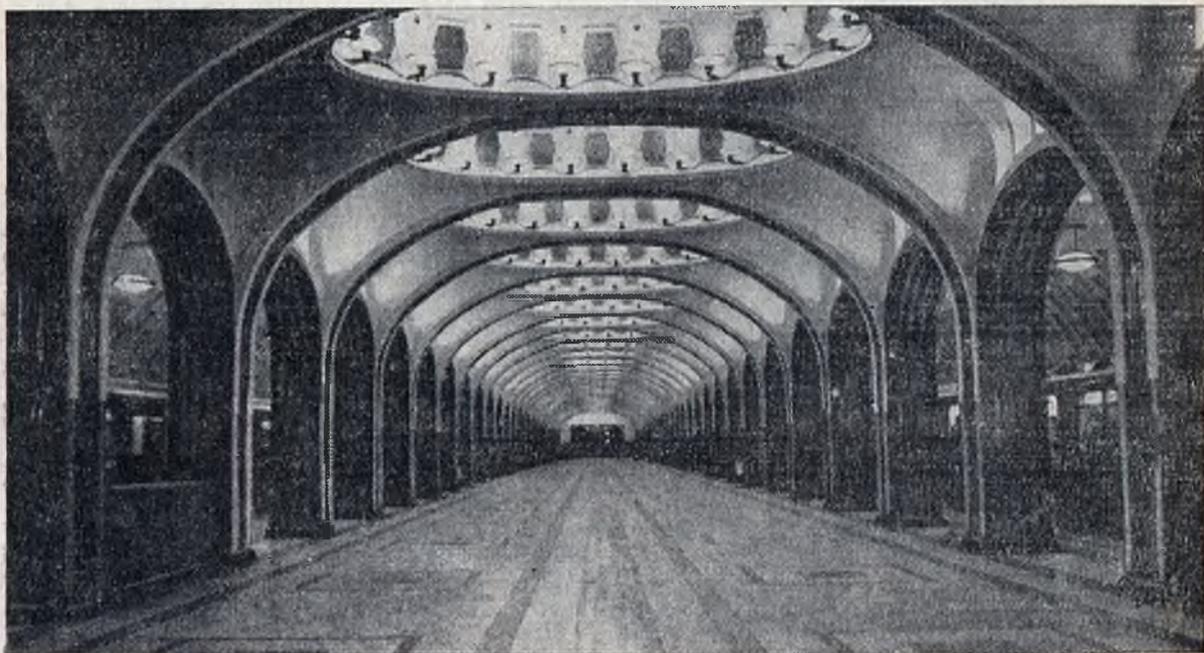
Картины

На сероватый блестящий пруд, где еще не совсем застыла вода, падает тень от оголенного дерева. Серое небо в тучах. Серые кочки пожухлой травы...

Грустно от этой картины.

А вот другая. Лесной пожар. Багровое пламя бежит меж деревьев. Некоторые уже охвачены огнем. Небо черное от дыма. На самой опушке стоит домик. Дверь его распахнута. В окне видна лампа, и, наверное, люди там не спят. Они знают о пожаре.

Сейчас, сейчас они выбегут из дома и бросятся спасать лес. А может быть, пожар дойдет и до их жилища



Станция метро «Маяковская».



Гигантский Гром-камень привезли в Петербург для памятника Петру I.

и они не только не успеют спасти лес, но и сами погибнут.

Нет, ветер дует в другую сторону... Это видно по склонившимся ветвям...

А вот мирное раннее утро. Небо розовато-зеленое. А под небом далеко-далеко раскинулся золотистый пляж у зеленой морской полосы. Так и хочется прилечь на этот прохладный песок. Дождаться, когда из-за моря покажется солнце. Оно угадывается по тонким лучам, пронизывающим воздух...

Эти картины создала сама природа. И серый блестящий пруд, и лесной пожар, и пляж у морской воды — это яшма, камень, о котором нельзя сказать, какого он цвета.

Красный и черный, зеленый и серый, коричневый, желтый, фиолетовый... Единственный цвет, какого не

увидишь в яшме, это чисто синий. Но сочетания голубого с зеленым, бурым, розовым встречаются очень часто.

Самое удивительное в яшме — расположение окраски. Оно-то и создает естественные картины. Художнику остается только чуть-чуть подправить: кое-где подклеить тонкий кусочек яшмы другого цвета или очертить резцом не совсем четкую форму птицы, дерева...

И картина оживает.

Много яшм на Алтае. Алтайская яшма зеленого цвета.

На Южном Урале, вблизи города Орска, с давних времен добывали в горах зелено-красные пестрые яшмы. В давние времена жители откалывали громадные яшмовые глыбы, закладывали их вместо фундамента в

строящиеся дома, выстлала им дороги. Яшма — один из самых крепких и прочных камней, потому что состоит из зерен вездесущего кварца — основы земной коры.

Орлец — алый камень

Второе имя орлеца — родонит. «Родон» по гречески — роза.

Алая окраска камня действительно напоминает цвет розовых лепестков. Но чаще всего он более густой, переходящий в малиновый, прорезанный темными прожилками и яркими вишневыми пятнами.

Мне приходилось слышать от уральских геологов, что орлец встречается очень редко, будто бы только в Советском Союзе и только на Урале, неподалеку от поселка Малое Седельниково.

Однажды я даже отправилась с товарищами-геологами в Малое Седельниково посмотреть месторождение орлеца.

Меня удивили тишина и запустение глубокого карьера, где в нетропутой зелени лежали огромные розовые глыбы камня.

Такие же глыбы и камни помещены, громоздясь друг на друга, наполнили небольшой деревянный сарай. Он был открыт, и мы могли свободно любоваться этими каменными богатствами и даже унести часть их с собой, если бы на то хватило сил...

А позднее в одной из книг академика Ферсмана я прочла слова о том, что красота орлеца еще недостаточно оценена строителями и декораторами, мастерами граического искусства.

В отличие от других геологов академик Ферсман говорит, что орлец встречается не только в нашей стране. Находили его в Швеции, в США.

Но самым богатым месторожде-



Ваза из малахита.

нием этого цветного камня он также называет Малое Седельниково.

Здесь добывали орлец в старину и увозили на гранильные фабрики. Умелые мастера-гранильщики вырезали из него шкатулки, канделябры, вазы. Их можно увидеть в Зимнем дворце в Ленинграде.

Там же, в Ленинграде, в бывшем Петропавловском соборе (теперь в нем музей), хранится розовый саркофаг. Его выточили из глыбы орлеца, который нашли в прошлом веке.

Глыба весила 47 тонн.

Залы московской станции метро «Маяковская» украшены полированной сталью и широкой розовой каймой из орлеца.

В Свердловске на том месте, где

в прежние годы был мопетный двор, ныне устроен Исторический сквер. Здесь, на берегу Исети, можно увидеть большую многотонную глыбу вишнево-розового уральского орлеца.

Малахит

Вы видели когда-нибудь малахит? Удивительны его узоры! Светло-зеленые или темные бархатистые складки словно смяты чьей-то могучей рукой и слегка припудрены седым налетом. Как будто кипел, кипел какой-то густой сплав и сразу застыл, весь вспененный...

Если вы бывали в Ленинградском государственном музее — Эрмитаже, или в Зимнем дворце, или в прекрасных залах Кремля, то, конечно, запомнили огромные малахитовые вазы, подсвечники, каминные столы и даже целые колонны. Но немногие из посетителей столичных музеев вспоминают о том, что родина этого узорчатого камня — Урал.

А добывали его и обрабатывали простые уральские мастера-умельцы.

Какие чудные малахитовые изделия выходили из их рук!

Они изобрели даже свой собственный способ обработки, который имеет название «русская мозаика».

Заключается он в том, что кусочки малахита распиливаются на отдельные тонкие плитки. Затем эти плитки подгоняют друг к другу и составляют рисунок. Из какого-нибудь простого камня или из металла готовится форма чаши, вазы, а плитки малахита наклеиваются сверху. Когда неровности отшлифуются, трудно догадаться, что вещь сделана не из сплошного куска малахита.

Гранит

Гранит — одна из горных пород, давно известная людям.

Еще в древности люди использо-



Александровская колонна.

вали гранит как строительный материал, высекали скульптуры...

Строители мостят гранитом дороги, облицовывают здания. Если вы будете в Ленинграде, посмотрите колонны Казанского собора, портики Исаакиевского собора, скалу, на которой установлен памятник Петру Великому (ее называли «гром»), набережную Невы — все это сделано из гранита.

Из одного огромного гранитного камня высечена Александрийская колонна, установленная посреди Дворцовой площади.

Пройдите по Москве, взгляните на облицовку домов по улице Дзержинского, на цоколь гостиницы «Москва» — это тоже гранит.

Полированный и неполированный, он одинаково красив. Серый с розовыми зернами, красный, зеленоватый...

Геологи нередко находят по соседству с гранитами различные полезные ископаемые — драгоценные камни, руды.

Большие гранитные массивы, площадью в несколько сотен и даже тысяч квадратных километров, имеются на Карельском перешейке, на Кольском полуострове, на Урале.

Это древняя изверженная порода.

Гранитам Карелии более двух с половиной миллиардов лет.

На Урале встречаются граниты, которым полтора миллиарда лет.

На Дальнем Востоке более молодые — им двести миллионов лет или немного меньше.

Вот из какой глубины веков смотрят на нас глыбы гранита — хорошо знакомой нам горной породы.

Мрамор

Белый, легко ломающийся мел и простой известняк — того же состава, что и твердый мрамор. Их прапраро-



Мирон. Дискобол. 460—450 гг. до н. э.

дители — мельчайшие морские живые существа, обладатели известковых ракушек, скелетов, панцирей. Эти многочисленные жители моря оставили на дне огромное наследство — необозримые белые пласты, которые за миллионы лет превратились в известняк.

Проходили еще миллионы лет.

Высокая температура перекристаллизовала известняк, превратила его в мрамор.

Этот камень охотно применяют строители. Он привлекает их не только красотой.

Мрамор достаточно тверд, но его

можно пилить, обрабатывать резцом, шлифовать и полировать. Древние греки высекали из него статуи, строили храмы.

В итальянском городе Милане есть знаменитый собор. Он построен из чистейшего белого мрамора. Две тысячи фигур, высеченных из белого мрамора, украшают фасад этого храма. А внутри — множество мраморных колонн, тонкая резьба, выполненная по камню лучшими милашскими мастерами.

Это чудо архитектуры начали строить в 1386 году, а закончили в 1805-м.

В Ленинграде розоватым мрамором облицованы стены Исаакиевского собора, из него же выстроен мраморный дворец, в котором находится Ленинградский музей В. И. Ленина. Он помещается на Дворцовой набережной.

В Москве мраморные колонны украшают Музей изобразительного искусства. Многие станции Московского метро отделаны мрамором разных цветов. Например, стены Калужской станции облицованы белым уральским мрамором. Из такого же мрамора — колонны станции Белорусская. А пол этой станции выложен из разноцветных мраморных кусочков.

Стены и колонны станции Центральный парк культуры и отдыха имени Горького облицованы светлым серым мрамором.

Полированные мраморные плиты можно увидеть на больших электростанциях. На этих плитах размещены приборы, управляющие электрической энергией: мрамор не пропускает электричество.

На Урале есть железнодорожная станция Мраморская. Неподалеку от нее долгие годы велась добыча мрамора.

От одного из старых жителей Мраморской я слышала сказку о семи великанах и их злой тетке. Он говорил, что сказку ему в детстве рассказывал дед.

Может быть, это и так... А может быть, он сам ее сочинил. Но как бы ни было, сказка мне понравилась, и захотелось рассказать ее вам...

Давным-давно жила одна женщина. Она была некрасивая и очень злая. Вместе с ней жили семь великанов. Это были ее племянники. Сильные, здоровые, они не сердились на тетку за постоянную брань, а, наоборот, выполняли каждое ее желание.

Однажды тетка сказала:

— Не хочу больше жить в деревянной избе. Постройте мне мраморный дворец.

Пошли они в горы. Долго скитались, но ничего не могли найти. Как вернуться домой? Рассердится тетка...

Вдруг слышат звонкий девичий голос:

— Спасите! Спасите! Выпустите на волю...

Прислушались. И показалось им, что голос раздается из-под большого серого камня. Принялись братья сдвигать этот камень. А был он тяжелый, многопудовый. Целый день трудились. Когда же наконец камень тронулся с места, из-под него хлынула прозрачная струя воды. И тот же девичий голос сказал:

— Спасибо! Я не забуду вашей доброты. Много веков я томилась в подземном плену. Теперь буду жить на свободе. Идите за мной.

Переглянулись братья, плечами пожали, но все же решились. Пошли следом за веселой струей. А она на их глазах вырастала в быстро бегущую реку. Братья едва успевали за ней.

Но вот на пути реки встала большая каменная глыба. Река ударилась об нее и превратилась в семь светлых ручейков.

Побежали ручейки в разных направлениях, и теперь уже не один, а семь голосов звали:

— За мной! За мной!

Поняли братья, что это для них река разбилась на ручейки, и пошел каждый на зов одного голоса. Великаны, прожившие долгие годы около хижины своей тетки, и не подозревали, что есть на свете так много прекрасного. Им встречались луга, усеянные цветами, высокие леса, поющие птицы. А в конце пути их ждали мраморные сокровища.

Один брат нашел мрамор желтый и прозрачный, как мед.

Другой увидел гору мрамора белого, молочного цвета.

Третий пришел к долине, где кто-то до него наломал большие глыбы зеленого мрамора.

Четвертому и пятому особенно повезло. Они отыскивали редкий мрамор черного цвета.

А шестого и седьмого ручейки привели к розовому, пеплому, как кожа ребенка.

Великаны вернулись домой, нагруженные кусками разноцветного мрамора, и построили дворец. Но тетка все еще была ими недовольна.

Колонны казались ей недостаточно белыми, а желтые и розовые стены — слишком светлыми.

— Но мы сделали все, что могли... — сказали братья.

И как-то ночью они ушли от своей тетки, чтобы разыскивать в земле мрамор и строить из него дворцы добрым и благодарным людям...

Металлы, скрытые в камнях

Главный металл

Какой металл самый главный?

— Золото, — скажут одни. — Оно самое дорогое.

— Радий, — скажут другие. — Он обладает удивительными свойствами.

И все же главным металлом надо назвать железо.

Можно сказать с уверенностью, что железо — главный металл не только Земли, но и всей Вселенной.

Изучая особыми способами химический состав звезд, планет, солнца, ученые убедились в том, что там очень много железа. Оно прилетает к нам из космического пространства в виде мельчайшей пыли.

А иногда — в виде огромных метеоритов.

Наверное, первое железо, с которым люди познакомились, было метеоритным.

Многие древние народы так и считали, что железо небесного происхождения.

Мексиканцы, североамериканские индейцы собирали эти железные камни, падающие с неба, и вырезали из них статуэтки, бусы, божков.

Много железа на нашей планете.

Вспомним наше путешествие в глубь Земли.

Если бы мы могли произвести

химический анализ оболочек, сквозь которые шел наш подземный снаряд, мы обнаружили бы железо и в гранитном панцире, и в базальтовой оболочке, увидели бы, что неисчислимые его количества лежат в мантии и в центральном ядре земли.

Может быть, наступит время, когда на дне океанов построят подводные железные рудники и будущие металлурги научатся выплавлять железо из базальта.

Но пока еще не истощились более близкие источники.

В окружающей нас природе только алюминия больше, чем железа. Но легкий алюминий не прячется глубоко.

Его обнаруживают главным образом в горных породах, составляющих поверхностный слой земли, в тех, которые называются осадочными. Например в глине.

Иное дело железо. Главное его местожительство из доступных человеку — это гранитные породы, те самые, которые лежат под осадочными породами и составляют как бы каменный панцирь земли.

Но было бы ошибкой думать, что, разбив гранитную глыбу, мы обнаружим в ней куски металлического железа.

Каждый знает, что нельзя оставить

железную крышу дома неокрашенной: через год она начнет протекать. Ее разъест ржавчина.

Ученым, изучающим жизнь древнейших народов, удавалось иной раз находить в земле целые склады оружия: копья, стрелы, кинжалы. Но одно прикосновение к этим вещам — и копье или кинжал рассыпались в порошок. Так разрушала ржавчина грозное оружие наших предков.

А что такое ржавчина, все знают. У железа есть страшный враг — газ кислород. Если где-нибудь он обнаружит краешек незащищенного железа, он тотчас же накинется на него и превратит в желтый порошок ржавчины. Химики называют этот порошок окисью железа.

Чистого железа никогда в природе не встретишь. Оно обязательно в компании с кислородом и другими химическими элементами.

Железные руды бывают самого разного вида по форме, по окраске, по плотности.

Все это зависит от многих причин: по соседству с какими другими химическими элементами накапливалось железо, какова была температура того места земли, где происходило образование руды, на какой глубине залегали эти руды.

Геохимики изучили все эти причины. Они рассказывают об удивительной жизни земной коры, где происходит непрерывное перемещение химических элементов, непрерывное образование новых руд.

И оказывается, что запасы железных руд в природе пополняются.

Происходит это пополнение медленно и длится долгие миллионы лет.

Смена жарких летних дней и проливных дождей разрушает горные породы. Из них вымываются частички окиси железа и уносятся водой. Из этих ничтожно малых частичек



Человек-гора. Снимок сделан на горе Качканар.

в других местах, куда унесла их вода, накапливаются целые пласты новой железной руды.

Ученые познакомились и с интересными бактериями, живущими на дне озер. Назвали их железными. Они извлекают из воды железо, и благодаря их работе на дне озера осаждаются мелкие крупинки железной руды.

Но пройдут, вероятно, десятки тысячелетий, пока образующиеся

теперь железные месторождения станут по-настоящему богаты.

А пока... Пока человек разыскивает те места, где железо уже миллионы лет лежит в гранитных породах и ждет своего часа, чтоб зажечь новой жизнью в человеческих изделиях.

Каменный мешок

Если бы гора Качканар умела разговаривать, мы услышали бы о первых разведчиках ее богатств.

Это были охотники, звероловы. Черноволосые, широколицые люди, они кочевали от одной горы до другой, всякий раз заново строили свои временные жилища и весело плясали вокруг костров в праздник Священного медведя.

Русские звали их вогулами. А сами они называли себя манси. Теперь люди этого древнего племени живут в северных районах Урала, а в памяти стариков манси сохранились легенды о кладах Качканара.

Всякое рассказывают об этой мрачной, недоступной горе. Будто на ее вершине до сих пор есть волшебное озеро. Но купаться в нем не следует. На дне озера живут горные духи-богатыри. Они охраняют подводные ходы внутрь горы.

А сама гора не случайно носит название Качканар. Качканар означает каменный мешок. В мешке этом спрятаны сокровища.

Однажды к горе Качканар пришел чужой человек. Он построил себе из палок и бересты избу. И поставил в ней човаль-печку.

— Ты что, зимовать тут собрался? — спросили старики манси.

— Да. Я хочу вспороть каменный мешок.

Старики нахмурились:

— И не помышляй об этом, не советуем... Кто каменный мешок

вспороть посмеет, тот света белого больше не увидит...

Но чужой человек не послушался совета стариков. Ушел в горы. Долго-долго бродил он, вернулся совсем на себя не похожий. Одежда изодрана, ноги изранены, а глаза как стеклянные. Открыты, а ничего не видят. Начали его тут расспрашивать, а он, ни слова не говоря, лег на сосновые ветки в своей избушке, даже човаль не затопил, даже пищи не поел. Так и умер.

«Не ходите к каменным сокровищам мешка, не зарьтесь на них, — грустно поучали старики своих внуков, — а то и с вами будет то же самое, что с этим чужим человеком».

И когда позднее ученые приезжали сюда обследовать горы Качканар, Гусевские, Долгую, старые люди и их предупреждали о грозящей опасности.

Первым из ученых побывал на Качканаре известный естествоиспытатель, живший в конце восемнадцатого века, Пётр Симон Паллас. Шесть лет путешествовал он по России. Побывал в Сибири, на Урале. Гора Качканар заинтересовала его. Он издал большую книгу, в которой описывал северные леса, зверей, птиц, рассказывал о разных народностях, населявших в то время Россию. А в главе о полезных ископаемых упоминает и Качканар.

По его мнению, там следовало бы поискать руды.

Прошло сто лет. Наблюдения Симона Палласа подтвердил другой ученый — Александр Петрович Карпинский.

Но местные жители издавна знали, что обломки качканарской руды очищают золото, добываемое ими по ближайшим рекам, от мельчайших железных частичек. Руда действовала как сильный магнит. Искатели

золота пользовались этим. В народе начали поговаривать о том, что Качканар незаслуженно зовется всякими дурными именами, вроде «проклятый», «чертовый».

Но качканарская руда, богатая магнитным железом, — тугоплавкая. Долгое время она считалась непригодной для обработки.

Печи, дающие очень высокую температуру, были созданы лишь в нашем веке. В них начали варить сталь особых качеств — более гибкую, жаростойкую, выносливую. Чтобы придать стали эти свойства, во время плавки к железу добавляли разные тугоплавкие металлы: хром, никель, вольфрам, ванадий, титан.

Тут вспомнили о качканарской руде. Почему она такая тугоплавкая? Может быть, в ней содержится один из подобных металлов?

И вот в таежный край, сквозь болота и бурелом, к горе Качканар отправились геологи. Дорог не было. По склонам горы вырубали узкие тропки. Шел штурм древнего Качканара.

Геологи пробурили сотни скважин, проверили химический состав руды. В ней действительно обнаружили магнитное железо и, кроме того, ванадий.

Как только слово «ванадий» было произнесено, сотни людей съехались к Качканару, к его соседям — Гусевским горам. Прорубили дорогу в тайге. Возвели плотину для будущей обогатительной фабрики. Привозили материалы для строительства будущего города, который жил еще только на чертежах архитекторов и в мечтах молодых строителей.

А пока... люди спали в палатках, съедаемые комарами. Месили болотную почву и... подсчитывали сказочные богатства Качканара.

Если добывать в год по тридцать

миллионов тонн руды, то ее хватит на сто тридцать лет. А главное, главное — ванадий!

Почему же это слово так магически действовало на людей?

Покорители тайги знали, что ванадий — одно из тех веществ, без которых не может обойтись ни автомобильная промышленность, ни авиационная, ни химическая.

Автомобильные оси, например, делаются из ванадиевой стали потому, что она более крепкая и упругая, не ломается при постоянных ударах и толчках.

Кроме того, ванадиевая сталь много легче обычной.

Ванадий используют в приготовлении красок: зеленых, желтых, золотистых, как бронза, черных.

Да разве можно перечислить все, что в современной промышленности изготавливается с помощью ванадия!

Но, несмотря на такую огромную потребность, добывают ванадия очень немного. Почему же это? Может быть, его мало в земле? Нет. Ученые считают, что ванадия в пятнадцать раз больше, чем серебра. Его столько же, сколько цинка и никеля.

Беда лишь в том, что ванадий, как пыль, рассеян по всей земной коре. И есть у него еще одна не выясненная тайна. В морях живут очень просто устроенные животные: асцидии, голотурии. Они обладают способностью накапливать ванадий в своем теле. Ученые до сих пор не знают, каким образом это происходит. В морской воде ванадия нет. Очевидно, морские «любители» этого металла умеют извлекать его из пищи, из остатков водорослей, из ила.

Но ванадий, так непроизводительно расходуемый природой на асцидий и голотурий, понадобился человеку, чтоб улучшить качество металличе-

ских изделий. Придать им прочность и гибкость. А месторождений его в земной коре почти нет.

И вдруг выясняется, что качканарская руда содержит кроме железа еще и ванадий! Вот, оказывается, какой клад хранился в каменном мешке!

Шляпа рыжебородого великана

Когда на Земле не было ни городов, ни пашен и только горы тинули к небу остроконечные вершины, жили и трудились Великие Рудокопы.

Любимым их местом на земле были Уральские горы. Здесь Рудокопы находили красивые камни: зеленый малахит, покрытый седым узором, синюю лазурь.

Рудокопы научились расплавлять эти камни и добывать из них розоватую медь. Из нее выковывали мечи, ножи, копыя, стрелы. Медь многие века была самым главным металлом и мирной жизни, и войны.

Однажды в дружную семью Рудокопов пришел старый рыжебородый Великан. Он жадно стаскивал к себе в пещеру не только то, что сам выкапывал из земли. Он нередко прихватывал и чужое добро.

Рудокопы решили наказать рыжебородого вора.

— Сколько ты хотел бы иметь цветной медной руды? — спросили они.

— Столько, сколько вместит моя пещера, — ответил жадный старик.

— Хорошо, — согласились Рудокопы.

Они разошлись по всей Земле в поисках малахита, медной лазури и стаскивали их в пещеру рыжебородого Великана.

А тот все кричал:

— Еще, еще несите!

— Принесем! — усмехались Рудокопы. — Рад не будешь...

Старик не придал значения этой угрозе. А Рудокопы подкатили к его пещере малахитовую гору, загородили вход.

— Что вы сделали? — испугался Великан.

Он стучал своими великапными руками по зеленому камню, но даже ему оказалось не под силу сдвинуть гору.

— Прощай! — кричали ему Рудокопы. — Теперь ты так богат, что работать тебе ни к чему. Отдыхай...

Прошло много тысячелетий. Рыжебородый Великан сам превратился в цветную руду. И разрослась она по всему каменному Уралу. Потому и теперь во многих местах этого горного края находят золотистые халькопириты и лиловые борниты, содержащие медь, а кое-где даже и малахит, хотя немало его выбрали в прошлые века.

Новые поколения Рудокопов покрыли каменную голову Великана большой железной шляпой. Они украсили ее зернами золота и нитями серебра.

Такова сказка.

Но железная шляпа и в действительности существует.

Образовалась она благодаря тому, что в состав медных руд кроме меди входили сера, железо, золото, серебро.

Дождевые и снеговые воды, проникая по трещинам в руду, растворяли медь и серу и уносили их вглубь.

Железо же не уносилось водой. Под ее воздействием оно превращалось в красно-бурую руду. Иногда порошковатую, иногда массивную, плотную. А зернышки золота и серебра скапливались в этой руде, которая, словно могучая шляпа, прикрывала лежащие ниже медные залежи.

Ее краешек иногда высунется где-нибудь на поверхности земли. Обыкновенный человек пройдет и внимания не обратит. Иное дело — геолог. Он сразу подумает: здесь следует остановиться, обследовать местность, искать медь.

Да и сама по себе «шляпа» может пригодиться. Недаром в сказке говорилось о золотых зернах и серебряных пятах, украсивших ее.

На одном уральском руднике шахтеры, пробираясь к медной руде, снимали железную шляпу, обломки ее бережно унаковывали в брезентовые мешки, зашивали, plombировали, грузили в вагоны и отправляли на фабрику. Там из них извлекали золото. Один вагон таких камней окупал месячные расходы всего рудника.

Вот какую богатую шляпу носит окаменевший рыжебородый уральский Великан.

Еще о медных сокровищах

Уже в восемнадцатом веке из уральской земли были добыты наиболее богатые медные руды, но хозяева рудников не трогали те руды, которые труднее плавилась. Такие, как медный колчедан. Но и до него дошла очередь.

Многих геологов нашего времени начала тревожить мысль о том, что богатые медные тайники уральских недр истощаются. Где же искать медь для промышленности?

И поиски медных богатств продолжались.

Есть на юге Урала небольшой городок Орск. Он издавна славился своими яшмами.

Но яшмовую славу Орска затмило Гайское озеро, расположенное в сорока километрах в югу, в сухой полынной степи.

Небольшое водное зеркальце бе-

режно укрыто тепистыми березами. Не потому ли это место и называли Гаем?

«Гай» по-украински «лес», «роща». Есть даже песенка такая: «Там за гаем, гаем, гаем зелененьким...»

Может быть, украинские крестьяне, переселенные сюда в прошлые века, обрадовались, увидев в степи березовую рощу. И называли всю местность Гаем. Украинцев здесь и сейчас немало. Они живут в ближайшем к озеру селе Калиновке и помнят много легенд о чудесных свойствах озерной воды.

Говорят, что охотники однажды гнали степного волка. Он был уже ранен, по все еще бежал, оставляя на траве кровавые следы.

Но вот он добежал до озера и нырнул в него. А когда догонявшие его охотники начали приближаться, волк выскочил из воды и умчался снова в степь. Рана его зажила.

Лечились ли в Гайском озере волки, трудно сказать. Но о том, что сюда съезжались богатые башкиры, татары, казахи в надежде исцелиться от самых разных недугов, помнят многие.

На берегу озера возник курорт.

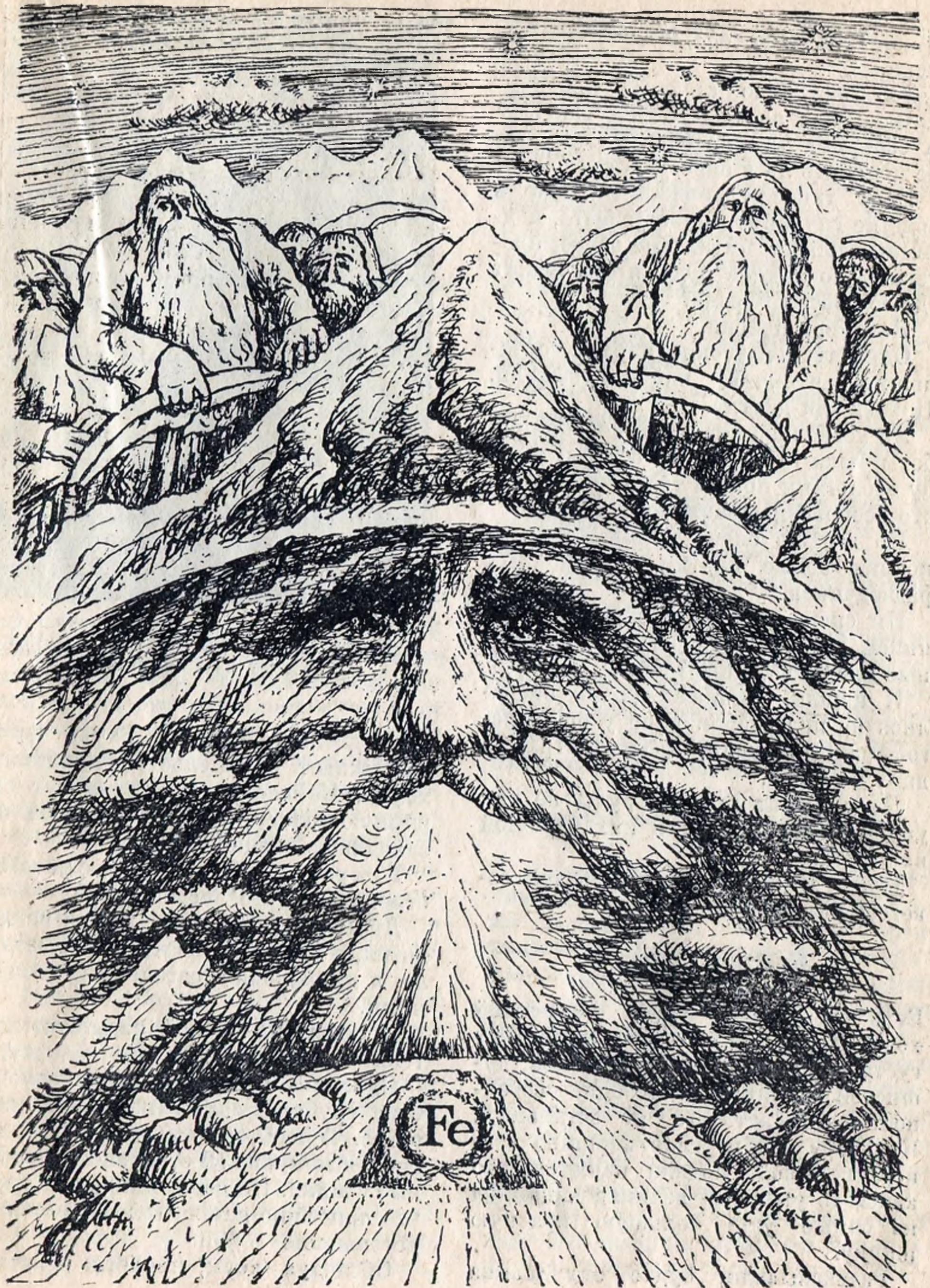
Озеро само по себе не так уж красиво. Не живут в нем рыбы, не слетаются к нему птицы, не цветут на его берегах лютики. Даже трава и та отстывает подальше... Неудивительно. Горько-кислая вода не поит, а обжигает.

И все же вода этого мертвого озера оживила весь край.

С некоторых пор оно начало интересовать не только больных, не только врачей, но и геологов, геофизиков.

Им захотелось узнать, чем объясняются лечебные свойства Гайского озера.

Отвезли воду на анализ химикам.



В ней оказались сера, железо и много меди.

Это заставило геологов призадуматься: нет ли под озером залежи? А если она там не обнаружится, то не поискать ли в окрестностях озера?

Ведь такое содержание меди в воде не случайно... Может быть, подземные ключи, питающие озеро, протекают по медной руде и она лежит где-то совсем близко?

Начались поиски.

Одни геологические партии, отчаявшись что-либо найти, уезжали. Приезжали другие.

На несколько лет геологические работы были прекращены совсем: между геологами пошли толки о том, что это бесполезное занятие.

Но все же снова принимались за поиски новые партии неутомимых разведчиков.

Им снова, как и их предшественникам, мерещились богатейшие медные клады в степной земле.

И нашли. Медные залежи оказались не под озером и не у его берегов, как ожидали, а километрах в двух от озера.

Да и лежат гайские руды не так уж глубоко, и меди в них большой процент...

Новое открытие было победой советской науки.

Красная Шапочка

Есть на севере Урала невысокий холм. Как и все соседние, он покрыт густым сосняком и богат сочной, душистой земляникой. Но одна особенность отличает его от остальных. К вечеру его круглая вершина становится алой. Издали кажется, что какой-то угрюмый великан надвинул на самые уши большую красную шапку.

Рассказывали, будто эта шапка



Самолет больше чем на три четверти состоит из алюминия.

принадлежит Горпому Змею, который живет в ущелье на вершине холма. К вечеру он высовывает огромную голову, чтобы посмотреть на заходящее солнце.

Говорили, что эта шапка сшита из огненно-рыжего лисьего меха.

Другие утверждали, что она не меховая, а выкована из красного металла и украшена драгоценными камнями.

Красной Шапочкой называли жители окрестных селений этот холм.

Однажды сюда приехали геологи. Они срубили сосны на самой вершине. Теперь она выглядела как побритая макушка. Установили бурильные станки. По деревне прошел слух, что приезжие нашли головы змеиных детенышей.

Обследуя холм, геологи действи-

тельно обнаружили каменные шары вишневого цвета. Это была руда — боксит, — содержащая алюминий.

Название «боксит» произошло от имени французского местечка Бокс. Там в прошлом веке химик Бертье впервые нашел такую руду.

Алюминий в то время считался дорогим и редким металлом. Из него изготовляли украшения: серьги, броши. На Всемирной выставке в Париже посетителям показывали алюминиевую каску датского короля.

У нас в стране боксита много в Сибири, Казахстане, Ленинградской области, где даже выстроен город Бокситогорск.

Но уральский холм оказался самым богатым по содержанию боксита. Вскоре здесь начали добывать руду.

Добыча боксита — нелегкое дело. Он лежит в пластах известняка. А сквозь известняк свободно просачивается дождевая, снеговая и речная вода. Она скапливается в виде подземных озер. Иногда только тонкая стенка отделяла подземную воду от места, где ведутся работы.

Бывали случаи, когда вода внезапно врвалась в шахту, угрожая людям гибелью. Те, кто верили в существование Горного Змея, говорили, что он мстит смельчакам, забравшимся в его владения. А смельчаки упрямо боролись с водой, продолжали добычу боксита и отправляли его на заводы.

Там из красных шаров, словно из каменного плена, освобождали серебристо-белый алюминий.

Постепенно алюминий стал металлом повседневной жизни. Алюминиевые кастрюли есть на каждой кухне. В алюминиевых цистернах развозят молоко, растительное масло, вино, нефть. Из него изготовляют детали велосипедов, мотоциклов, автомобилей, шлюпок, морских теплоходов,

стиральных машин, пылесосов, холодильников.

В тонкие алюминиевые листы — фольгу — завертывают конфеты, чай. Алюминиевая фольга используется в строительстве. Ее закладывают в стены домов между двумя большими кусками картона, и тогда шум с улицы не проходит в комнату. Его же пропускает алюминий.

Алюминиевым порошком сваривают рельсы. Если в расплавленную сталь добавить алюминий, она становится крепче.

Многие качества алюминия сделали его незаменимым в самолетостроении. Он легкий, прочный, нержавеющий. Самолет больше чем на три четверти состоит из алюминия. Но особенно много его используют для изготовления электрических проводов. Алюминий хорошо пропускает электрический ток.

Там, где на Урале открыли боксит, построили большой рудник. Рядом вырос город Североуральск. А холм по-прежнему зовут Красной Шапочкой, хотя история о Горном Змее и его детенышах давно забыта.

Наследство двух волшебников

В горной стране жили два волшебника. Они ничем не были похожи — ни внешностью, ни характером. Один — добрый, сердечный. Другой — вечно хмурился, носил черную одежду и сердился на весь мир. И все же они жили вместе.

Занимались они как будто одним делом: собирали камни. Но отношение к камням у них было разное. Добрый волшебник хотел, чтобы его работа была полезна людям... А сердитый смеялся над этим.

— Ну, нет, — говорил он. — Мои камешки вряд ли придется кому-нибудь по зубам!



Когда волшебники умерли, на их место пришли обыкновенные люди и нашли каменные сокровища обоих друзей. Это были минералы разного цвета: медово-желтые, красные, коричневые и черные как ночь.

Люди уже умели выплавлять розоватую медь, знали серебро, золото.

Может быть, и в этих камнях есть какой-либо металл?

Камни легко плавилась. В них оказался похожий на серебро мягкий металл. Это было олово.

Вскоре люди научились добавлять его к меди. При этом получалась прекрасная смесь — бронза. По-персидски «бронза» означает «сплав».

Удивительное дело! Мягкое олово и довольно мягкая медь, сплавленные вместе, приобретали новые качества.

Бронза оказалась в пять раз тверже меди и в тридцать раз тверже олова. Благодаря этому важному открытию люди получили прекрасный материал и создавали из него различные изделия.

Археологи находили в Египте и Персии бронзовые кувшины, блюда, которым не менее четырех-пяти ты-

сяч лет. Римские и греческие художники отливали из бронзы статуи, бронза шла на изготовление зеркал, монет.

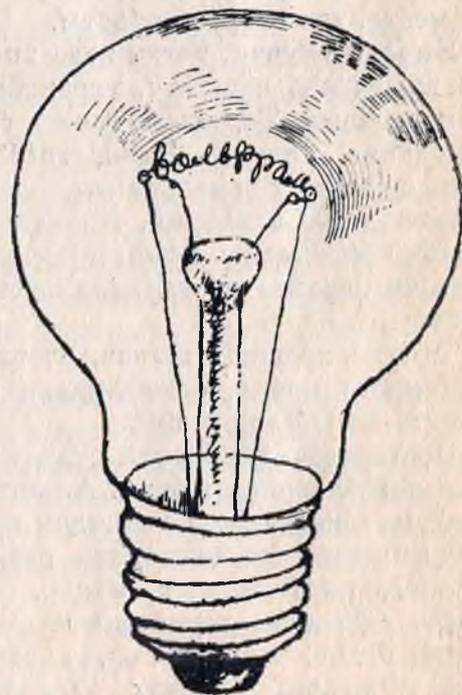
В наше время олово сплавляют не только с медью. Его соединяют с цинком, бериллием, из этих сплавов готовят детали точных аппаратов, станков.

Олово — один из самых мягких металлов. Оно легко раскатывается на тонкие листы — фольгу. На воздухе и в воде при обычной температуре не ржавеет. Поэтому его используют для покрытий. Очень тонкие листы стали покрывают оловом. Получают жести.

Сотни тысяч тонн олова в год требуется для изготовления жестяных консервных банок.

Так камешки, собранные добрым волшебником и получившие название оловянных, действительно оказались полезными людям.

Ну а те, другие, собранные сердитым волшебником?



Долгое время с ними ничего не могли поделать. Они никак не расплавлялись и даже название получили «вольфрам», что означает: «волчец», «волчья пена», то есть что-то очень злое и вредное.

Так длилось многие столетия. Но вот ученые создали печи, в которых можно было получить температуру в несколько тысяч градусов.

И тут выяснилось, что злой «волчец» — руда, содержащая ценнейший металл. За ним сохранили название «вольфрам».

Это самый тугоплавкий из всех известных на земле металлов. Он плавится при температуре 3410 градусов. Сравните с оловом, которое плавится при 231-м.

А живут эти два металла почти всегда рядом! Как и те друзья-волшебники, что их накопили.

Но злой волшебник ошибся. И его черные камешки в конце концов оказались «по зубам» человеку.

Вольфрам добавляют к стали, она становится прочной, жароустойчивой; применяют для изготовления быстрорежущей стали и особо твердого сплава, который называют «победит».

Вольфрам очень нужен электротехникам. Детали радиоламп, рентге-

повские трубки, нагреватели электронагревателей, волоски в электролампах — все это делается из вольфрама.

А гора, где жили друзья-волшебники, находится на Чукотском полуострове. Геологи впервые увидели ее летом 1935 года с самолета. Вокруг горы непроходимая тундра.

Зимой по ней ездят на собаках или на оленях. Когда совсем заледенеет снежный покров, пройдет трактор. А по летней тундре один «транспорт» — ноги. Но тот, кто ходил по чукотской тундре, знает, как вязнут ноги по щиколотку в холодной жиже, как приходится прыгать с кочки на кочку и как к концу пути ноют все суставы.

И все-таки геологи добрались до горы. Ее вершина и склоны сверкали от белых кварцевых обломков. Среди них лежали огромные кристаллы черного камня, содержащего вольфрам, и желто-коричневые — оловянного камня.

Гору эту называют Иультин. Там же протекает и река Иультин. А теперь вырос поселок Иультин, где живут рабочие, добывающие для нашей страны два столь разных по свойствам, но одинаково необходимых металла.

Из далекого далека...

Земля — природный музей

Есть еще одна наука, о которой надо сказать в этой книге.

Ее название — археология. Слово это греческого происхождения. «Архео» означает древний, «логос» — наука.

Если перевести буквально, то получится, что археология — наука о древности.

Но вернее будет сказать, что археология — большой раздел другой науки, истории.

Ученые-историки знакомят нас с тем, как в разные эпохи в разных краях земли возникали государства, как жили в них люди, как они трудились, обучались ремеслам, строили дома, храмы, дворцы, создавали свою культуру, искусство, науку.

Обо всем этом мы узнаем из древних книг и рукописей, сохранившихся с очень далеких времен до наших дней.

Древние египтяне, например, писали на длинных листах папируса, вавилоняне — на глиняных дощечках, жители Древней Руси — на бересте.

Сохранились три загадочные рукописи ивдейского народа майя,

уничтоженного триста лет назад испанскими завоевателями.

Все это огромное наследие прошлых веков требовалось разобрать, изучить и перевести на современные языки.

Работа была нелегкой. Ее выполняли ученые разных стран. И если захочешь узнать, как это делалось, всегда найдешь в библиотеке книги о героическом труде тех, кто расшифровал загадочные письма майя, прочел глиняную библиотеку Вавилона или египетские папирусы.

Но о жизни прошлых человеческих поколений нам рассказывают не только книги и рукописи.

Многое могут поведать вещи: старинная скульптура, картины, остатки жилищ, орудия труда, военное оружие, посуда, одежда и даже детская игрушка.

Музеи всего мира собирают и хранят этих немых свидетелей прошлого.

В свое время они служили людям, а теперь дремлют в застекленных шкафах или отгорожены от посетителей барьерами.

Но есть еще один «музей». Его создала сама природа. Это — земля. Она хранит в себе множество вещей,

которыми пользовались люди, жившие тысячи и десятки тысяч лет назад.

Ведь вещи нередко переживают своих хозяев. Человек умер, а миска, из которой он ел, осталась. Дом, в котором он жил, со временем разрушится, и миска сломается, но остатки, обломки останутся на том месте, где жила эта семья или род. Здесь же неизбежно накапливаются различные отбросы, зола и уголь костров или очагов.

Все это постепенно зарастает травой. На месте человеческого поселения вырастают могучие леса.

Будто ничего другого никогда и не было.

Между тем под корнями деревьев, под слоем зеленого дерна нередко обнаруживаются тайны прошлой жизни.

Как это ни удивительно, земля кое-где сохранила вещи, которые давно должны были бы сгнить, истлеть.

Все зависит от почвы.

В слоях торфа, например, находили деревянные изделия, пролежавшие тысячи лет.

В золе обнаруживали кости давно вымерших животных.

А на Севере, во льду, находят трупы мамонтов. Они заморозились, пролежали десятки тысяч лет и ничуть не изменились.

Поисками, раскопками и изучением вещей из природной кладовой и занимаются археологи.

О чем рассказали вещи Шигирского торфяника

Неподалеку от города Невьянска есть большой торфяник. Он издавна привлекал внимание археологов.

Раскопки здесь проводились много раз, и всякий раз не без успеха.

Под слоем торфа сохранилось множество интересных вещей. Костяные гарпуны, стрелы, наконечники копий, хорошо отполированные и отточенные каменные ножи, большая лопата, сделанная из рогов лося, остатки глиняной посуды, разрисованной довольно сложным узором.

Были здесь и деревянные вещи: выдолбленные из сосны черепки, ложки с ручками, украшенными изображением утки или лося, сани с одним полозом, деревянный лук.

Об этой находке надо сказать особо. Ведь лук — один из первых созданных человеком механизмов. Медленно натягивая тетиву, охотник как бы накапливал энергию и передавал ее стреле. Сила ее удара и дальность полета неизмеримо увеличивались.

Древние охотники быстро оценили изобретение лука. Он распространился по всей земле, где обитали люди, и верно служил многим человеческим поколениям.

Слой торфа хорошо сохранил изделия наших далеких предков, придали им особый блеск и окраску — то цвета слоновой кости, то коричневую, как сам торф, а то и совсем черную.

Вещи, найденные в слоях торфа, относятся к эпохе неолита.

Неолитом, то есть новым каменным веком, назвали время, когда люди научились делать свои орудия более совершенными, чем люди палеолита — древнего каменного века, чьи каменные орудия были еще плохо обработаны.

В неолите уже умели изготавливать тонкие каменные ножи, хорошо отточенные и отполированные, топоры, стрелы.

Металла люди еще не знали.

В это время Урал был уже заселен людьми, чей внешний облик не отли-

чался от нашего современного. Да и по культуре своей люди неолита далеко продвинулись по сравнению с людьми каменного века.

Если те в качестве одежды использовали шкуры животных, то эти уже умели изготавливать ткани из волокнистых растений.

Среди шигирских находок были и костяные орудия, похожие на веретена.

Жили люди на берегах рек, близ озер. Занимались охотой и рыболовством, как и их предки. Но костяные, каменные и деревянные орудия их изготавливались с большим мастерством.

Археологи убедились в этом не только по шигирским находкам, но и по раскопкам на берегах Аятского озера.

Рыбаки и охотники Свердловска хорошо знают это красивое озеро с множеством островов, где растет великолепный лес. Здесь много дичи и рыбы.

А в древние времена, видимо, было еще больше. Неудивительно, что богатая природа привлекала сюда людей.

Они селились на островах, по берегам реки Аяти, вытекающей из озера, да и на берегах самого озера.

Они строили здесь жилища. Это были землянки, в центре которых устанавливался деревянный столб. На него опирались бревенчатые перекрытия.

Все это засыпалось землей.

Посреди землянки помещался очаг. Здесь готовили пищу, грелись в холодную пору.

Открытый огонь иногда оказывался губительным. Вспыхивали пожары. Жители землянки впопыхах покидали ее, нередко оставляя на месте пожара вещи.

Но археолог и по следам этих,

давно прошедших человеческих бедствий умеет читать древнюю книгу жизни.

Он обнаруживает ямку от сгоревшего столба, обугленные перекрытия, брошенную посуду.

Он вглядывается в формы глиняных черепков. Нередко удается из обломков составить целую миску или кувшин.

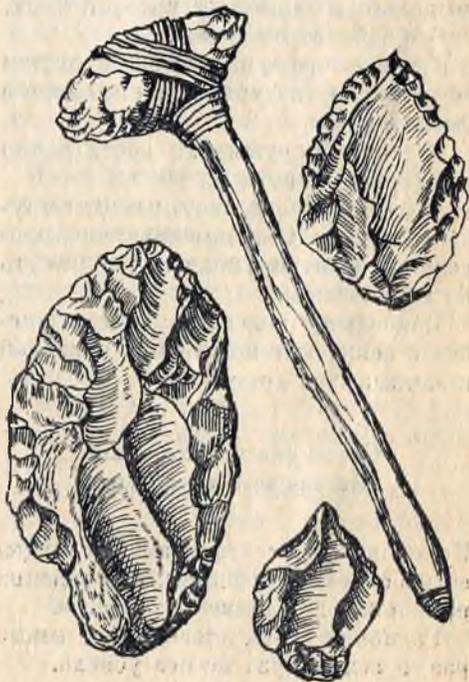
Немало рассказывают археологу узоры, нанесенные на стенки глиняной посуды.

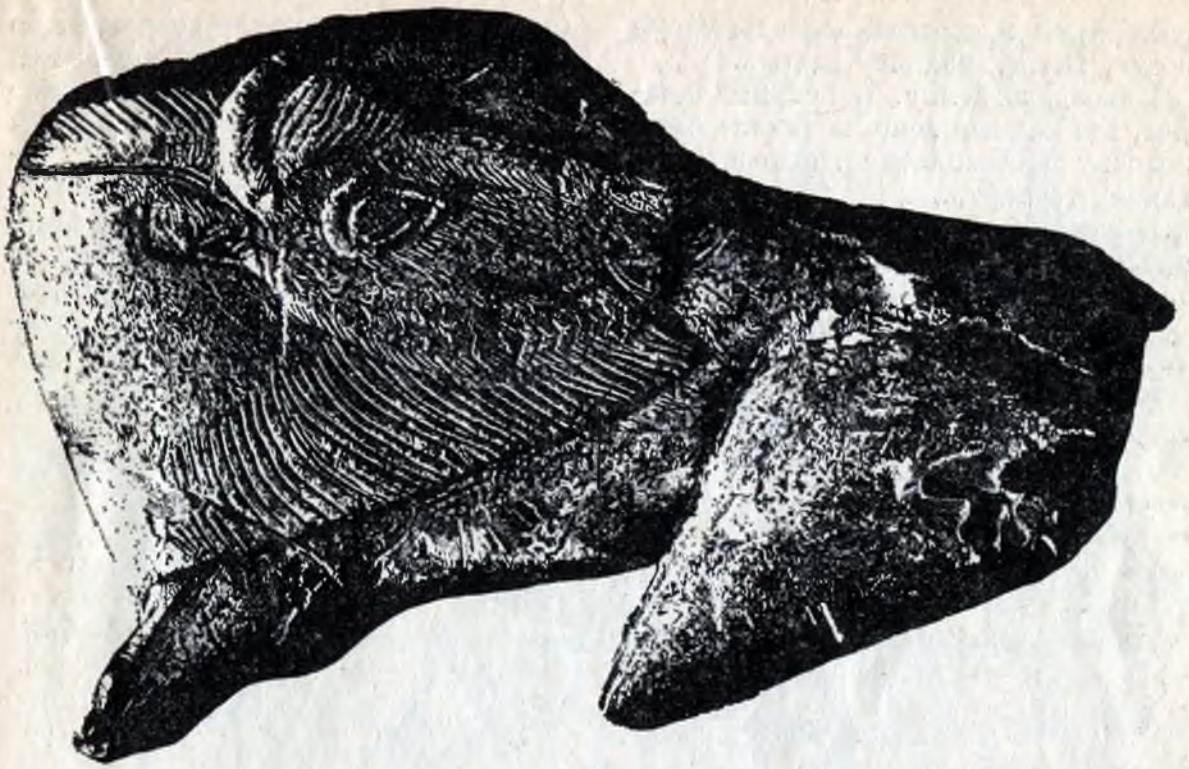
Вот рисунки, выполненные заостренной костяной палочкой.

А вот этот — деревянной.

Но проходили столетия, и какой-нибудь талантливый изобретатель усовершенствовал работу художников или, вернее сказать, художниц.

Дело в том, что, по мнению архео-





логов, изготовление посуды было женским занятием.

А о том, что заставляло их украшать посуду, мы можем только догадываться. Желание сделать ее красивее? Возможно, и это.

Но главным в их суровой жизни, видимо, было другое. Хотя прошли тысячелетия и люди нового каменного века были во всех отношениях совершеннее своих предков — жителей палеолита, — вера в силу добрых и злых духов оставалась сильной.

Для художниц, разрисовывавших глиняную посуду, рисунок был средством защиты.

Они вкладывали в узоры свой, особый смысл.

Может быть, они думали: «В этой чашке будет лежать пища для моих детей... Отойди, злой дух!.. Не прикасайся... Сгниь! Не порти пищу моих детей...»

И когда чашка была готова, разрисована, обожжена на костре, они смело пользовались ею, убежденные в магическом воздействии рисунка.

Не сделаем неправильного вывода, будто люди тех далеких времен заботились только о пользе, будто их совсем не занимал вопрос о красоте. Это было бы несправедливо по отношению к нашим предкам!

Как бы ни была трудна человеческая жизнь, чувство прекрасного всегда в ней присутствует. Оно как бы рождается вместе с человеком и сопровождает его на всю жизнь.

Век меди и бронзы

Приходилось ли вам бывать в исторических музеях, неторопливо переходить из одного зала в другой, от одного шкафа к другому?

Все здесь четко, ясно. Вещи, извлеченные археологами из тьмы веков,

разложены в строгой последовательности. Всюду надписи, даты...

Иное дело земля. В ней нет шкафов, где каждая вещь получила свою полочку и обозначение: относится к такому-то веку...

В земле иной раз соседствуют предметы, созданные людьми разных эпох.

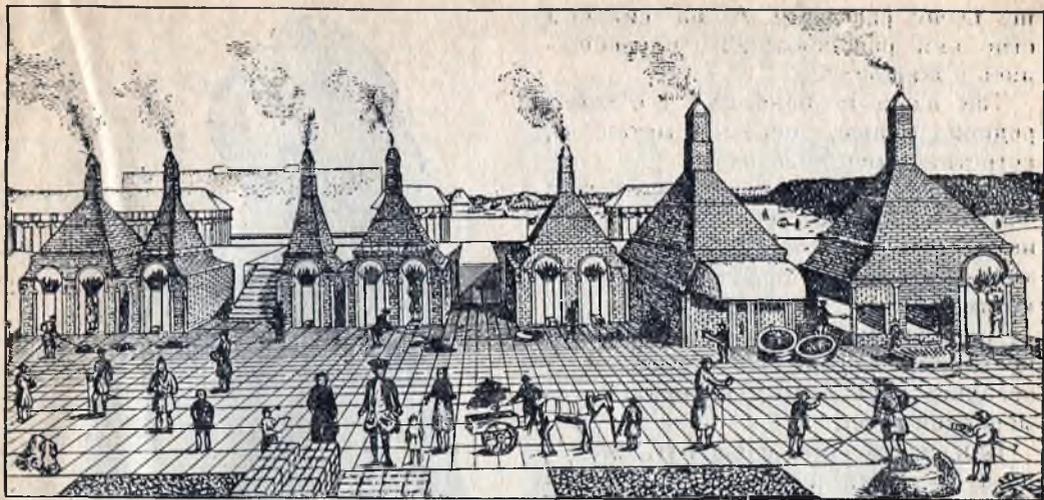
Чтобы это стало понятнее, пред-

ставим себе нашу, современную жизнь. Мы, люди второй половины XX века, окужили себя несравненно большим количеством вещей, чем наши далекие предки.

Еще не успели прийти в негодность вещи, рожденные вчера, позавчера, год и даже сто лет назад, а заводы всего мира ежедневно выпускают все новые и новые вещи: ста-



Начало производства бронзовых изделий уходит в глубокую древность.



Медеплавильные печи на Урале. С рисунка XVIII века.

ки, автомашины, мебель, одежду, детские игрушки, украшения...

Археологам будущего предстоит большая работа: разграничить, что нам осталось в наследство от отцов и дедов, а что сделано нами.

Ученые с этим справятся. В их музеях каждый обломок, каждая вещица, оставшаяся от нашего времени, получит свою полочку, свое название. Их не будет удивлять одновременное существование таких непохожих средств передвижения, как телега и космический корабль.

На примере своего собственного времени они убедятся, что в жизни рядом с самым новым всегда доживает старое.

Так будет всегда. Так было и на заре человеческой истории.

Возможно ли точно назвать год, день, месяц, когда младенец перестает быть младенцем и превращается в подростка, а подросток — в юношу?

Так же невозможно четко разграничить конец одного исторического периода и начало нового.

И если ученые все же говорят: эпоха палеолита, эпоха неолита, эпоха бронзы, они этими названиями условно определяют время, когда в хозяйстве человечества преобладали или грубые каменные орудия, или более совершенные, хотя все еще каменные, или, наконец, такие, которые характеризуют совсем новую ступень в развитии человечества.

Но это не означает, что с появлением нового люди решительно отказались от всего огромного наследства, накопленного предыдущими поколениями.

Веком меди и бронзы называют ученые эпоху, пришедшую на смену неолиту.

Само название говорит о том, что люди познакомились с медью.

Наиболее смелые обратили внимание на розовый камень. Пластичный, податливый.

Под руками мастера этот камень легко превращался в блестящий нож, топор или иглу.

Вещи получались красивые, но были слишком мягкими. Ими труд-

но было работать. А на сильном огне они расплавились, превратились в жидкость.

Так люди познакомились с самородной медью, первым металлом, встретившимся человеку.

Но одно дело — познакомиться с чем-то новым. И совсем другое — понять его свойства, суметь ими воспользоваться. Это произошло гораздо позднее.

Прошло много столетий. Новые поколения людей уже не довольствовались случайными находками самородной меди.

Как настоящие следопыты-исследователи, они изучали горные породы.

Они обнаружили руды, в которых находилась медь, но с примесью других металлов: алюминия, висмута, олова. Они еще не умели отделять эти металлы один от другого. Они, наверное, даже не подозревали об их существовании, но опыт подсказал им, что расплав этих руд даст более прочный материал.

Мы уже знаем, что смесь меди с другими металлами называют бронзой, что современная промышленность изготавливает бронзы, добавляя к меди алюминий или висмут, олово или фосфор.

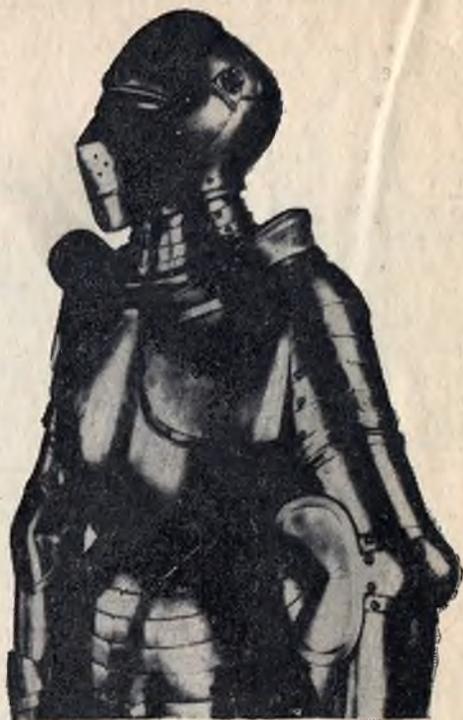
А начало этого производства уходит в глубокую древность, когда сырьем служили природные рудные смеси металлов.

Люди научились изготавливать формы, куда выливались горячие металлические расплавы. А после того как расплав охлаждался и твердел, его обрабатывали. Из него выковывали прочные изделия.

Откуда же все это нам известно?

Знания и об этой эпохе добыли археологи.

Они открыли множество поселений, где жили и трудились люди



бронзового века. Нашли такие поселения и на Урале: по берегам Исети и Исетского озера, на острове Маккуша, у устья реки Молебки, на мысах Лиственном, Березовом и во многих других местах.

Раскапывая эти места, археологи извлекли горн для плавки металла, пест для дробления руды, обломки литейных тиглей и много медных и бронзовых изделий: ножи, копья, топоры, бронзовое зеркало.

В восемнадцати километрах от Свердловска, на правом берегу Исети, в древнем поселении, которое назвали Калмацким Бродом, нашли медное четырехгранное шило с двумя острыми концами.

Каждая из этих вещей — и шило Калмацкого Брода, и зеркало или кривой нож Лиственного — может по-

ведать о жизни и труде своих хозяев.

А они уже во многом отличались от людей даже нового каменного века. Они не только пользовались готовыми дарами природы, жили не только охотой и рыболовством. Это были земледельцы и скотоводы, рудо-знатцы, изобретатели и мастера-литейщики.

* * *

• Помните веселую и добрую Девку-Азовку из сказов Павла Петровича Бажова? Она считалась хранительницей горных богатств, и дом ее находился в Азов-горе.

Но это легенда, а вот в Свердловском краеведческом музее можно увидеть интересную коллекцию бронзовых фигурок. Звери, птицы, уродливые человечки... Все это ученые нашли на Азов-горе.

Кто же изготовил этих фантастических птиц и зверушек? И как они оказались в горе?

В далекие от нас времена, тысячи лет назад, на Урале уже жили художники с богатым воображением и умелыми руками. Они-то и создали бронзовые фигурки.

А на Азов-гору их изделия попали потому, что здесь было жертвенное место. Сюда собирались мужчины, женщины и дети. Разжигали костер и приносили жертвы богам.

Среди жертв найдены и произведения художников. Может быть, их вешали на деревья вокруг костра. Проходили годы, десятки и сотни лет. Деревья сносило грозой. Они падали, истлевали. Сюда же заносились ветром обломки разрушенных скал. И под всем этим оказались похороненными изделия древних художников.

С вершины Азова виден живописный город Полевской, гряды зеленых холмов и скалистых гор.



Кузнецы. Средневековая гравюра.

А сама Азов-гора одета березой, сосной, кое-где растет липа, на отдельных скалах, словно расстелены, зеленеют травы и нежно светятся цветы.

Любители природы родного края охраняют Азов-гору — этот прекрасный уголок Урала — и за его красоту, и за то, что он напоминает нам о жизни далеких предков.

Век железа

Однажды, осматривая гробницу египетского фараона, похороненного более двух тысяч лет назад, археологи нашли золотой нож. Рукоятку его украшали темные граневые кусочки металла. Оказалось, что это железо.

Странно, не правда ли? Не янтарь, не изумруд или рубин, а простое железо... Его использовали для украшения золотого ножа...

Тут есть чему удивиться, над чем задуматься.

Теперь-то мы знаем, что железные руды имеются почти во всех краях земли.

Это самый распространенный в природе металл. Однако он никак не давался людям в руки.

Такой уж у него характер. Золото, серебро, медь — все эти металлы открылись людям раньше железа. А железо пряталось в рудах, ничем себя не проявляя. Золотые крупинки обнаруживались в речном песке, встречались большие золотые самородки. Медь тоже находили в виде самородков. Иное дело железо. Оно, как известно, не живет в природе свободно, без связи с другими веществами.

Люди древности, конечно, не раз встречали на своем пути железные руды. Видели они, конечно, блестящие, как золото, кристаллы пирита, где железо связано с серой.

Попадался им, без сомнения, и бурый железняк, похожий то на блестящие стеклянные шары, то на пористую рыжую губку.

Видели они и титаномагнетит, блестящий, как черный перламутр.

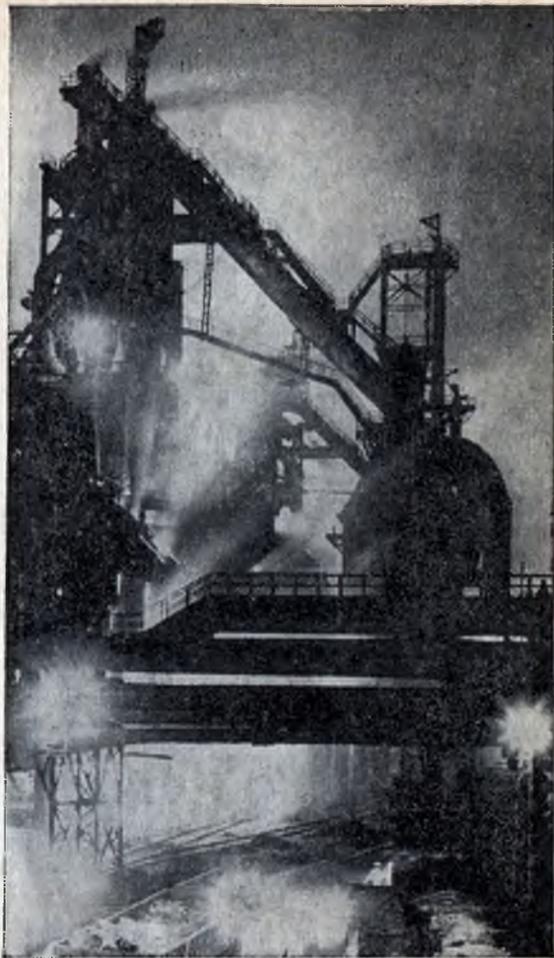
Но они не подозревали, какое в этих камнях таится сокровище.

Требовался опыт многих веков, чтоб догадаться, как извлечь это сокровище из цепких объятий рудных примесей.

Но даже когда это уже случилось, железо долго оставалось в представлении людей драгоценным металлом. Из него все еще готовили только украшения.

Кстати, надо сказать, что даже в те века, когда древние рудокопы научились добывать железные руды, древние металлурги еще не умели выплавлять его.

Железо плавится при температуре



Современный металлургический комбинат.

в полторы тысячи градусов. Для этого нужны особые плавильные печи с отверстиями для мехов, которые поддувают воздух.

Требовались такие способы работы и такое оборудование, какого древние не знали. Они доводили железо до размягченного состояния и только после этого ковали каменными молотами.

Ценой множества ошибок, догадок, опытов древние люди постигли характер железа. И наконец завоевали металл, сохранивший до наших дней значение главного металла в человеческом хозяйстве.

Железные топоры и лопаты, рыболовные крючки, ножи и многие другие орудия труда облегчили ведение хозяйства. Быстрее и тщательнее обрабатывалась земля, велась охота, рыбная ловля, строительство жилищ.

Крепкие, острые, прочные изделия из железа были во много раз совершеннее мягких медных и хрупких бронзовых. И если люди медного и бронзового веков не могли отказаться от древних каменных орудий, то теперь эти дедовские вещи оказались ни к чему. Наступил технический переворот.

Время это называли железным веком.

Знакомство с железом на земле проходило в разных местах в разное время.

Жители Китая, Индии, Египта узнали железо на несколько тысячелетий раньше жителей Европы.

На территории Кавказа — в начале первого тысячелетия до новой эры.

На Урале с железом познакомились во второй половине этого же тысячелетия.

Урал — богатейший рудный край. Археологи утверждают, что сюда стекались племена из южных степей. Слава о рудных богатствах доходила каким-то образом и до них.

Старики уральцы со слов своих дедов и прадедов рассказывали о народе, который они называли «чудь». По дошедшим до нашего времени легендам, чужь занималась добычей руды и выплавкой металла.

Археологические раскопки подтвердили многое, о чем сообщали легенды.

На горе Петродром обнаружено древнее металлургическое производство. Здесь оказалось восемнадцать плавильных печей. Стены их были выложены из камешных плит высо-

той в полтора метра. Воздух в печи подавался вручную. Вместе с рудой закладывались мелкодробленые кости животных.

Гора Петродром находится как бы в центре района, очень богатого различными рудами. Тут и залежи меди, рядом с ней серебро. Много здесь и железных руд.

Древние рудокопы, металлурги, кузнецы издавна обследовали этот горный район и поселялись здесь, чтоб добывать и перерабатывать земные сокровища.

На правом берегу Исети, в двух километрах от деревни Шайдурихи, археологи давно обратили внимание на невысокий холмик. Когда его раскопали, под слоем земли оказался четырехугольный дом. Вокруг дома сохранились остатки глиняного вала.

Может быть, это была крепость, за стенами которой люди скрывались от враждебных соседей.

Внутри дома над полом возвышались глиняные площадки. Здесь, видимо, готовили пищу. На полу валялись осколки посуды, металлические стрелы, обломки литейного тигля, украшения.

И многие другие места в окрестностях Свердловска хранят следы жизни людей железного века.

Мне, автору этой книги, повезло побывать на раскопках в поселке Палкино, где работала группа молодых археологов.

В течение месяца я наблюдала их работу.

Я слышала их беседы и споры. Рассматривая остатки жилища, они утверждали, что при строительстве здесь были использованы железные орудия.

Вместе с археологами рассматривала я рисунки на глиняных осколках, медные бляхи, глиняные укра-

шения, куски шлака и литейные формочки.

На одной из них был изображен человек. В руках он держал что-то длинное — не то меч, не то шест...

Особенно меня взволновала одна удивительная находка. Это был обломок бронзовой чаши. Рассматривая узоры на ней, археологи пришли к заключению, что чаша эта персидского происхождения.

Как же она попала из древней Персии — нынешнего Ирана — сюда, на берега Исети?

Сложным и долгим был ее путь.

Может быть, уральские металлурги обменяли ее у какого-нибудь сосед-

него охотничьего племени, отдав за нее стрелы собственного изготовления?

А те, охотники, как получили они эту заморскую чашу? Наверное, не одна беличья или соболя шкурка уплыла в далекую Персию в уплату за чашу...

* * *

Удивительная, увлекательная наука археология! Какую огромную пищу дает она воображению... Сколько загадок распутывает, раскрывая жизнь человеческих поколений, паселявших нашу планету задолго до нас!



Путешественники-невидимки...

7—49

Рассказ первый

Два брата 9

Первое знакомство 9. На уроках химии 11. Гемфри Дэви 12. Блестящие шарики 14. Металлы-близнецы 16. В камешном жилище 17. Начало путешествия 17. О соляных горах и ледяных цветах 18. Путь калия 21. В царстве цветных солей 23. На реке Усолке 24. Красный кристаллик 25.

Рассказ второй

Семья солеродов 30

Характер и поведение 30. В средневековой лаборатории 31. В погоне за таинственным мурием 32. Гемфри Дэви снова удивляет своих современников 34. Случай в цехе 35. Непонятная болезнь 38. Тайна ламинарии 40. Приманка 40. Семейное сходство 41. Неудавшаяся картина 42. Трудная победа 44.

Рассказ третий

В гостях у химиков 46

Всевидящий глаз 46. В гостях у химиков 47.



Жалобная книга природы

51—181

Почему ты оставил друга? 53

Птичье собрание 53. Звериная жалобная книга 72. У всякой войны свои законы 86. О дружбе и вражде 97. Цветущим садом станет вся Земля 113.

Жалобная книга природы 117

Город моего детства 117. Sos! Sos! 135. Раздумья у глобуса 158. Привести в порядок земной шар 166.



От подножия до вершины

183—268

Как заглянули в глубь земли . . . 185

Бог огня 185. Каменные волны 189. Путешествие в глубь Земли 192. Гномы 195.

О некоторых высоких и не очень
высоких горах нашей страны . . . 196

Пик Победы 196. Тянь-
Шань 197. Памир 201. Рож-
дение озера 202. Курильские
острова 203. Урал 205. Иль-
менские горы 206. Грозный
Конжак 207. Денежкин Ка-
мень 210. Каменные построй-
ки 211. У подножия Ледяной
горы 212. Второй Урал 213.

Камни, камни, камни 216

О тех, кто читает каменные
страницы 216. Руда 222. Ми-
нерал 223. Цвет минера-
лов 224. Месторождения 225.
Алмаз 225. Графит 227. Еще
одни «родственник» алмаза
228. Многоликий берилл 230.
Камень-обманщик 231. Волок-

пистый камень 233. Горный
хрусталь 238. Картины 240.
Орлец — алый камень 242.
Малахит 243. Гранит 243.
Мрамор 244.

Металлы, скрытые в камнях 247

Главный металл 247. Камен-
ный мешок 249. Шляпа ры-
жебородого Великана 251.
Еще о медных сокровищах
252. Красная Шапочка 254.
Наследство двух волшебни-
ков 255.

Из далекого далека 258

Земля — природный музей
258. О чем рассказали вещи
Шигирского торфяника 259.
Век меди и бронзы 261. Век
железа 265.

Дижур Б. А.

Д44 От подножия до вершины. Избранное. Свердловск, Средне-Уральское кн. изд-во, 1976.

272 с. с пл.+4 с. вкл. офс.

В книгу Б. А. Дижур «От подножия до вершины» вошли «Путешественники-невидимки», «Жалобная книга природы» и «От подножия до вершины» — занимательные повести и рассказы о трудных и увлекательных путях науки, о профессии геологов, геофизиков, археологов, химиков. И все это — в популярной, занимательной форме.

Д 70803—083
М158(03)—76

P2

Белла Абрамовна Дижур

От подножия до вершины

Редактор Н. И. Трубникова

Художники С. И. Мухин, В. Л. Освер,
А. С. Соколов

Художественный редактор Г. И. Кетов

Технический редактор Л. М. Голобокова

Корректоры А. Н. Винокурова,
А. Г. Богородская

Сдано в набор 6/XI 1975 г.

Подписано в печать 14/IV 1976 г.

НС 12088. Бум. тип. № 1. Формат 70×90¹/₁₆.

Уч.-изд. л. 19,6. Усл. печ. л. 20,2.

Тираж 50000. Заказ 636. Цена 90 коп.

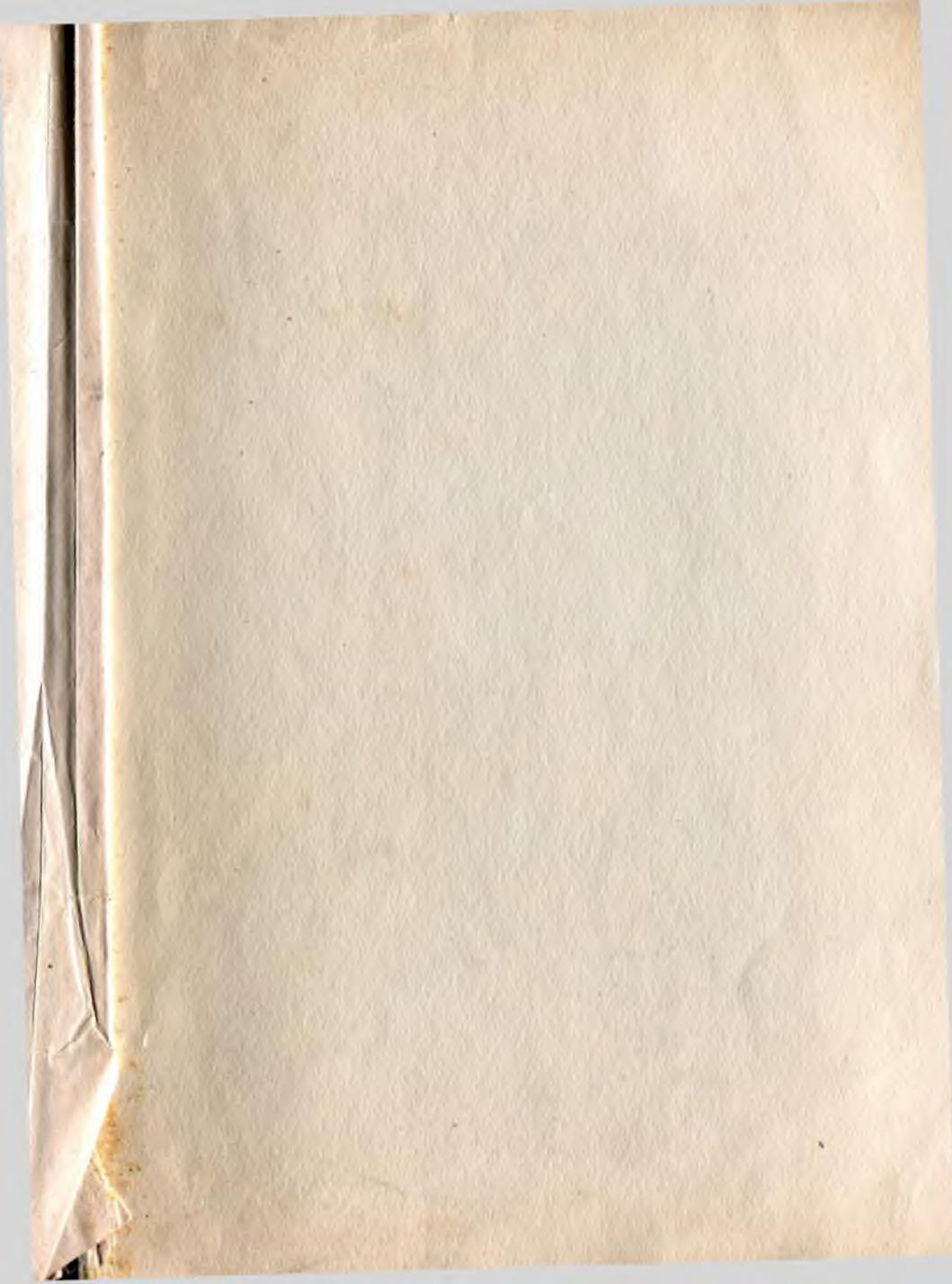
Средне-Уральское книжное издательство
Свердловск, Малышева, 24

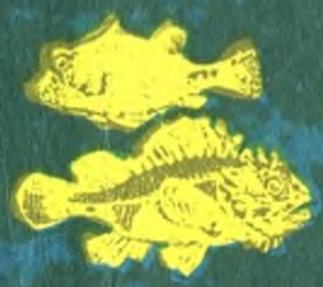
Типография изд-ва «Уральский рабочий»
Свердловск, пр. Ленина, 49.

Переплет, форзац и вклейки отпечатаны
в производственном объединении

«Полиграфист»

Свердловск, Тургенева, 20





Свердловск,
Средне-Уральское книжное издательство
1976

