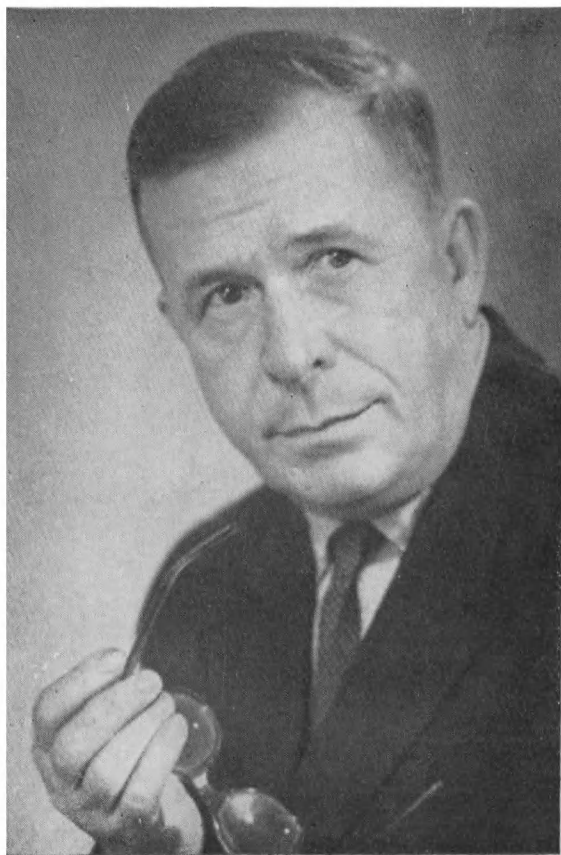


А.А. МАЛАХОВ

ИЗДАТЕЛЬСТВО
ИЗДАТЕЛЬСТВО
ИЗДАТЕЛЬСТВО
ИЗДАТЕЛЬСТВО
ИЗДАТЕЛЬСТВО



**АНАТОЛИЙ
АЛЕКСЕЕВИЧ
МАЛАХОВ**



А. А. МАЛАХОВ

Страницы

Камен-
ной

Книги

Средне-Уральское Книжное Издательство
Свердловск, 1968

Профессор доктор геолого-минералогических наук Анатолий Алексеевич Малахов хорошо известен читателям как автор научно-популярных книг. Его книги издаются не только в нашей стране, но и за ее рубежами.

Рассказы, новеллы, повести А. А. Малахова вводят нас в удивительный мир камня, раскрывают «тайны» происхождения минералов, помогают увидеть необычайные их свойства и вместе с тем повествуют о трудной, но благородной и увлекательной профессии первооткрывателя.

В настоящее собрание включены лучшие произведения ученого-писателя. Они объединены в три раздела: «Царь Туес», «Новеллы о камне», «Камни радости».



арь
Тус

Повести и фантастика

МИРАЖИ ТУРГАЯ

Двойка

Я до сих пор с мучительной болью переживаю случившееся. Как мог я получить двойку?

Сначала все шло так, как это всегда бывает. Я подошел к столу, подал зачетку. Профессор сравнил меня с курносым существом, изображенным на фотографии, как-то неопределенно хмыкнул и, пробормотав: «До чего изменился детина», — показал рукой на грудку экзаменационных билетов.

По-моему, нет человека, у которого не дрогнуло бы сердце, когда рука тянется к экзаменационному билету. Кажется, все выучил, все знаешь, а все-таки гложет мысль: «Что-то недоучил и сейчас будешь за это наказан». Но я-то чего боялся? Ведь я знал не только то, что требовалось по программе. У меня в портфеле находилась тетрадь, а в ней были записаны такие факты, такие мысли...

И вот билет у меня. Деревянным голосом я прочел его содержание: «Причины эволюции» и в скобках — «Законы вымирания и законы эволюции организмов на примере прошлых геологических эпох».

Законы. В билете было дважды сказано — законы. О них мне и надо было говорить.

Я должен был перечислить общеизвестные истины. Начать надо было с Дарвина. Подвергнуть критике гипотезы давно вымерших катастрофистов и ламаркистов... Привести примеры перерождения амфибий в гадов, гадов в птиц, из гадов же вывести всех млекопитающих и человека. Рассказать, что неприспособленные организмы вымирали... Привести примеры из коллекций

музея. Получить пятерку и пойти вечером с ребятами в широкоэкранный.

Ну зачем я стал говорить о роли радиоактивного облучения в жизни, эволюции, смерти организмов? Зачем я затеял этот спор с профессором (нашел место — где!), когда он мягко намекнул мне, что ведь это непроверенная гипотеза. Мне нужно было понять это «наводящее» замечание и перестроить ответ.

А я вместо этого начал доказывать, что могли существовать условия, когда на Землю попадала увеличенная доза смертоносного стронция-90, цезия-137, углерода-14... Под влиянием этого облучения одни — неприспособленные — организмы гибнут, а другие — немногие — выживают и быстро эволюционируют.

Профессор больше не прерывал меня. Посмотрев на меня каким-то непонятным взглядом, он отвернулся к открытому окну и со скучающим видом постукивал карандашиком по столу, как это делают все в мире, — сначала острым, потом тупым концом.

Понятно, это только подлило масла в огонь. «Ну, погоди, — думал я, — ты все-таки будешь меня слушать». И я со страхом бросил на стол свой главный козырь — кость плезиозавра.

Тут профессор, действительно, оживился. Неодобрительно заметив: «Так, батенька, с реликвиями прошлого обращаться нельзя», — он схватил кость и долго вертел ее в руках, всматриваясь в каждый выступ. Я обратил внимание на то, какими нежными стали вдруг его сухие и сильные пальцы, как чутко они скользили по сглаженной поверхности кости.

— Значит, вы считаете, что это животное, э-э...

— Плезиозавр, — вставил я.

Он хмыкнул.

— ...Что этот плезиозавр умер от атомной радиации?

— Конечно.

— А с чего так резко возросло радиоактивное излучение?

Вот здесь-то я и пустился в дебри противоречивых гипотез. Но профессор перебил меня.

— Это все потом. Вы вот мне скажите, есть ли в этих костях стронций-90?

— Не знаю. Но должен быть. Можно проверить.

— Нет уж, батенька. Проверять не будем. И так все ясно.—И тут я с ужасом увидел, что он протягивает мне зачетку, не поставив оценки.

— Фантаст номер два,—ворчал он, выписывая в ведомости жирную двойку.—А фантазия без твердых знаний, батенька...

Но я не стал слушать и вышел из аудитории.

И вот сейчас, снова и снова переживая случившееся, я хочу рассказать, почему я так вел себя на экзамене. Я хочу, чтобы все знали трагедию далекого прошлого, которую я случайно узнал.

Но начну по порядку.

Марево прошлого

Все началось в те дни, когда мы переехали в новую квартиру.

Однажды я полез на крышу ставить антенну радиоприемника. Прыгая из слухового окна, я наступил ногой на старый ящик. Одна доска сломалась, и, поднимая тучи пыли, я свалился на пол.

Лежа на полу, сквозь щель в ящике я заметил в нем старые газеты и книги—очень много старых книг. Рыться в чужих вещах, конечно, не полагается, но сдержать любопытство было трудно. Оторвав сломав-

шуюся доску, я стал разбирать книжный хлам: потрепанные и неразрезанные книги, газеты двух-трехлетней давности, научные журналы. И вдруг — тетрадь в клеенчатом переплете, на которой крупными неровными буквами было выведено: «Тайны Д. П. З-и».

Страницы тетради были исписаны неровным, неразборчивым почерком. Вероятно, тетрадь представляла незначительную часть дневника, который вел в течение многих лет какой-то охотник. Ни имени, ни фамилии указано не было.

Несколько первых страниц отсутствовало. Разбирая с трудом каракули неведомого хозяина тетради, я наткнулся на описание странного события. Привожу это описание, ничего в нем не меняя.

«Бесконечные дали зеленой степи вдруг преобразились. Исчез травяно-зеленый цвет, все приняло какие-то нереальные очертания. Вода из голубой стала фиолетово-красной... На небе вспыхнули и заплесали фиолетовые, изумрудно-зеленые, пурпурные, ослепительно желтые краски. Они сливались в разноцветный хаос лучей, занавесей, полос и дуг...

Сколько времени продолжалась эта пляска красок — не знаю. Неожиданно все утихло, и на месте степи раскинулась бескрайняя гладь океана.

И вдруг из бурных волн появилось непонятное, невозможное, невообразимо противное существо.

Выставив вперед четырехметровую змеиную шею с утиной головой, дико вращая огромными глазами, к берегу подплывало невиданное чудовище. Разевая рот, словно в отчаянном крике, оно вползло в нишу у подножия скалы. Грудь твари покрывала белая крокодилья чешуя, спина была темной. Чудовище передвигалось на длинных, похожих на ласты, лапах. Оно напоминало удава, продетого в панцирь черепахи.

Прибрежные скалы и вершины оделись в необычный узор. Сквозь дымку голубого марева просматривались деревья, похожие на эвкалипты и пальмы...

На берег со страшной скоростью надвигалась седая волна. Она бешено рванулась к скалам. Я видел, как берег зашатался и часть обрыва рухнула вниз, распластав под собой чудовище... Вслед за ней пришла вторая волна, еще более высокая и могучая, и все деревья, листья, трава, сорванные с берегов вместе с почвой, закружились в пенящемся водовороте...

Не знаю, сколько времени прошло после этого. Резкий зной сменился холодом предутреннего рассвета. Сквозь белесый туман я увидел, что все опять было на своем месте. Догорал костер, блестело озеро с обрывистыми берегами.

Это была та же знакомая мне Тургайская равнина. Почему же я вдруг увидел и море, и гибель чудовища? Откуда взялась эта удивительная игра красок? Что произошло?

Я не слышал никаких звуков. Все происходило в полной тишине, как в немом кино. Неужели это был мираж?»

Да, то, что видел и пережил хозяин тетради, можно назвать как угодно: бред, сновидение, мираж... Но он пишет, что не спал. Да и слишком реальной была вся картина. Такую не увидишь во сне.

Известно, что многие миллионы лет назад на месте Тургайской низменности, действительно, расстилалось море, что в нем жили чудовища, удивительно похожие на то, которое описано в тетради. Но можно ли в наши дни увидеть картины невероятно далекого прошлого?

До сих пор подобные чудеса встречались только в научно-фантастических повестях и романах. А сейчас, прочитав в случайно найденной тетради описание не-

обычного явления, я почувствовал, что это не просто мираж, это странная, фантастическая тайна природы, разгадку которой непременно нужно найти.

Погоня за плезиозавром

Стоя у слухового окна, я нетерпеливо листал страницы тетради. И вдруг в глаза бросилась вырезка из газеты: «Свердловск, 29. В окрестностях Свердловска недавно были найдены хорошо сохранившиеся кости морского чудовища — плезиозавра, жившего в меловом периоде около восьмидесяти миллионов лет тому назад. У этих морских ящеров была длинная гибкая шея, утиная голова, плавники-ласты и черепаховидное тело. В длину плезиозавры достигали десяти-двенадцати метров. Находка имеет большое научное значение».

К этой вырезке была сделана приписка: «Один ученый сравнил плезиозавра с великолепной весельной «двойкой». Такая «двойка» выиграла бы на международных лодочных соревнованиях не одну золотую медаль. Все палеонтологи говорят, что плезиозавры были очень сильными животными. На костях плезиозавров они нашли резкие шероховатости в тех местах, где обычно прикрепляются мускулы. Такая сильная шероховатость бывает только у очень мускулистых животных».

Дальше несколько страниц тетради были посвящены личным переживаниям после посещения геологического музея. В музее, где были выставлены находки плезиозавра, мой охотник увидел и остатки скелета, и реконструкцию этого вымершего животного. И он узнал то чудовище, которое видел в Тургае!

Ему захотелось немедленно вернуться к месту происшествия. Так началась его погоня за плезиозавром,

все материалы о котором он решил записывать в этой тетради под рубрикой «Тайны Д. П. З-и» — Тайны Далекого Прошлого Земли.

В погожий осенний день он снова добрался к озеру. Взятый из дома киркой стал разбивать глыбы горных пород там, где видел гибель плезиозавра. Он работал, как одержимый, и к концу недели уже нашел несколько обломков костей, очень сходных с теми, которые были выставлены в музее. Мираж обретал прочную каменную основу.

Кости... Где же кости? Я бросился к ящику и стал выбрасывать прямо на пол чердака пыльные газеты, тетради, книги...

На самом дне что-то загрохотало. Вот они, останки плезиозавра, погребенного под скалой миллионы лет назад! Только почему-то у них был какой-то непривычный оттенок. Но, может быть, это от пород, в которых они лежали...

Я вернулся к ящику и стал перебирать бумаги одну за другой. Вот тетрадь с записями охотничьих впечатлений, вот пачка газет, вот еще тетрадь. В ней наклеены вырезки из газет и журналов. Снова какие-то цитаты и вырезки... Все это надо просмотреть как следует.

С трудом собрав тетради и кости, я пошел домой.

Поля жизни и смерти

У меня все время было странное чувство: мираж, который видел в Тургае старый охотник, — это не просто мираж. Не знаю, как и почему он стал свидетелем момента гибели одного из ящеров. Что напугало плезиозавра? Почему он раскрывал рот так, как будто кричал от боли? Откуда взялась чудовищная волна, похоро-

нившая его под скалой? Что вызвало игру красок на небе?

Мне казалось, что все эти явления чем-то связаны между собой и в этой-то связи и таится разгадка одной из важнейших тайн далекого прошлого, тайны гибели звероящеров.

Я внимательно просмотрел все тетради охотника. Чувствовалось, что он мучительно искал разгадку своего невероятного видения и не мог найти. Но ведь я-то был студентом второго курса, слушал курс палеонтологии у нашего профессора, у меня уже была (так тогда казалось) определенная система знаний.

Вот здесь-то я сделал самую большую ошибку: никому ни слова не сказал о своей находке. Я переоценил свои силы, захотев один стать первооткрывателем.

С чего же начать? Самым разумным было бы попытаться найти хозяина тетради. После долгих расспросов мне, наконец, удалось выяснить, что как раз в нашей квартире — не странное ли совпадение? — раньше жил пенсионер Петр Федорович Семенов, старый литейщик и страстный охотник. Выйдя на пенсию, он затосковал, особенно, когда два его сына, окончив институты, разъехались в разные места. В конце концов, Петр Федорович решил перебраться поближе к природе. Он и раньше всегда проводил свой отпуск в долгих поездках по Уралу. Стало ясно, что именно Петр Федорович — автор записей в тетради. Но найти его не удалось. Он уехал неизвестно куда, обещал писать одному из соседей, да так и не написал ни разу.

Приходилось довольствоваться только записями в тетради и костями плезиозавра.

Прежде всего нужно было как можно больше узнать об условиях жизни пресмыкающихся мезозойской эры

и особенно мелового периода, в конце которого и вымерли ящеры.

Я погрузился в мир необычайного. Лишь кое-что из этого мы слышали на лекциях. А в основном все было ново, интересно и странно, как в «Дон-Жуане» Байрона:

Вы будете глядеть в недоуменье,—
Могли ли жить подобные творенья?

Вот, например, на Северной Двине, у города Котласа, профессор Амалицкий нашел целое кладбище окаменевших животных. Они вымерли в конце пермского периода, около ста восьмидесяти миллионов лет назад. Скелеты их хранятся сейчас в Москве, в Палеонтологическом музее Академии наук. Это были звероподобные ящеры — парейазавры с массивным панцирем из костяных бляшек. На черепе у них были шиповидные и роговидные выросты, нависавшие над широко расставленными глазами.

Пожалуй, Пушкин не слишком фантазировал, когда писал:

Один в рогах с собачьей мордой,
Другой с петушьей головой,
Здесь ведьма с козьей бородой,
Тут остов чопорный и гордый,
Там карла с хвостиком, а вот
Полужуравль и полукот.

В альбомах и атласах, которые я смотрел, мне попадались изображения разнообразных птицеящеров, животных, похожих сразу на тапира и на свинью, нелепых рыбоамфибий...

А профессор Ефремов — тот самый писатель-фантаст — нашел огромное кладбище каменных чудовищ в Монголии. Многие десятки миллионов лет назад, в меловом периоде, там обитали двуногие ящеры-динозав-

ры. Их облик так необычен, что их часто называют «дивоящерами». Это огромные твари, у некоторых по коже были разбросаны похожие на рога наросты, придававшие им фантастический вид; у других на голове и хвосте торчали страшные шипы. Все эти звери нашли смерть у воды. Они вымерли на всем земном шаре от какой-то неизвестной пока причины. И вымидали они в одно время, целыми стадами сразу.

У нас на Урале тоже когда-то жили такие чудовища. Под Очером, в Пермской области, краевед Невцетаев нашел в заброшенной каменоломне загадочные камни. Он сдал их в музей Пермского университета. В Очер была направлена экспедиция Академии наук. Идя по следам камня, она нашла там десять полных скелетов и тридцать черепов ископаемых животных, населявших Предуралье двести миллионов лет назад. Чудовища умерли у воды. Их скелеты принесла сюда древняя река, которая протекала в Предуралье в это же время.

И вот понемногу из всех этих описаний, на фоне общих законов эволюционного развития жизни на Земле, мне стало ясно, что многое-многое еще не решено.

Почему шестьдесят миллионов лет назад вымерли многие ящеры — мезозойские хозяева Земли? Чем объяснить гибель в это же время многочисленных головоногих моллюсков?

Почему на Земле и в другие времена наступали эпохи великих вымираний? Оказывается, вымидали скопом не только ящеры, но и мокрицеподобные трилобиты, древовидные папоротники и множество других растений и животных.

Но почему-то в эти эпохи великих вымираний оставались жить и процветать многие другие виды растительного и животного царства.

Эти неизведанные тайны далекого прошлого Земли

и заставили меня окунуться в бездну разнообразных гипотез.

В одной научно-популярной книге мне попался рисунок пермского ящера, стоявшего на горе среди льдов. У ящера был очень грустный вид. Он съежился от холода. Видно, что жизнь уже еле теплилась в этой бедной зверюшке. Автор книги придерживался климатической гипотезы о причинах вымирания пермских чудовищ. Но он никак не мог свести концы с концами, когда стал объяснять причины массовой гибели мезозойских ящеров. Оказалось, что в пластах, где находят колоссальные количества окаменевших костей мезозойских ящеров, нет никаких следов холодного климата той эпохи. Все данные говорят о том, что во всем мезозое был теплый влажный климат.

Противники климатической гипотезы считали главной причиной вымирания животных и появления новых форм горообразование. Они рассуждали довольно просто: после горообразования дно морское становится вершиной хребта, морские животные вымирают. Зато прибрежные растения приспособляются к наземным условиям и выживают.

Все, казалось, становилось на свое место, за исключением главного — в местах массовых захоронений мезозойских животных не было следов горообразования.

Но попробуйте разобраться в таком, например, объяснении одного из современных «авторитетов». «В частности,— писал он,— несомненно, что и вымирание мезозойских рептилий произошло не сразу: ихтиозавры, например, вымерли, по-видимому, раньше, плезиозавры, птерозавры исчезли, возможно, до окончания верхнемеловой эпохи».

«По-видимому!», «Несомненно!», «Возможно!». Ну, а где же «наверняка»?

У грани неведомого

И вот тут-то я обратил внимание на одну вырезку из книги американца Смита, наклеенную в тетради моего охотника. Смит писал:

«Эффект действия этих сил вполне можно назвать беспрецедентным, великолепным, прекрасным и ужасающим. Никогда раньше не существовало вызванного человеком явления такой колоссальной мощи. Световой эффект не поддается описанию. Вся местность была освещена палящим светом, сила которого во много раз превосходила силу полуденного солнца. Этот свет был золотым, пурпурным, фиолетовым, серым и синим. Он осветил каждую вершину, ущелье и гребень близлежащего горного хребта с такой ясностью и красотой, которых нельзя описать, а надо видеть, чтобы представить их себе. Это было то великолепное и прекрасное, о чем великие поэты только мечтали...»

Я не сразу понял, что поразило хозяина тетради в этом описании. Меня восторг Смита просто возмутил. Можно ли так восхищаться взрывом атомной бомбы? Ведь уже позади была катастрофа в Хиросиме и Нагасаки; позади была и трагедия атолла Бикини, которая привела к гибели японских рыбаков.

Но ведь не ради же возмущения переписана эта выдержка из книги. Может быть, моего охотника поразило сходство цветowych эффектов? Сходство миража — и атомного взрыва...

Сходство, конечно, огромное, но при чем здесь атомный взрыв? Ведь во времена динозавров атомных бомб не было!

Еще запись. В ней рассказывался удивительный эпизод о полярном сиянии вблизи экватора, которое наблюдали в тихоокеанской обсерватории на острове Апия.

Вблизи экватора — и вдруг полярное сияние! Выяснилось, что момент яркой вспышки полярного сияния точно совпал по времени с максимальной стадией вспышки опытного ядерного взрыва, произведенного американцами в двух тысячах километров от обсерватории Апиа.

Что ж! Такая связь возможна. Это лишний штрих, показывающий, что автор тетради как-то связывал (и не без оснований) гибель плезиозавра и виденный им мираж с ядерными взрывами, происшедшими в отдаленные геологические времена. Но как же этот мираж дошел до наших дней? Как мог Семенов увидеть то, что произошло десятки миллионов лет назад?

А рядом была выписана коротенькая заметка биолога Хиленжюса, перепечатанная «Советской Россией» со страниц «Юманите»:

«В одном из голландских каналов, куда сбрасываются воды после производства атомных материалов, найдены удивительные лягушки — феномены. У некоторых лягушек было по шесть лапок, по десять-двенадцать пальцев, причем пальцы росли даже на спине. Это результат перерождения организма под влиянием атомной радиации».

Так вот оно что! Видно, охотник решил, что на вымирание одних животных и развитие других могла повлиять атомная радиация.

Ведь говорят же, что под влиянием облучения появились новые вирусы гриппа — те самые, с которыми врачи ничего не могут сделать. Зато, облучая радиоактивными изотопами пенициллиновые грибки, получили лекарство, в десятки раз более сильное, чем тот пенициллин, который вырабатывали раньше. Да ведь сейчас уже можно привести десятки таких примеров.

Интересно: с одной стороны, смертоносные лучи гу-

бят жизнь, с другой — дают новые формы жизни. Может быть, на самом деле разгадку причин великих полей жизни и смерти в далеком прошлом земли надо искать именно в радиации?

Об этом уже ведь писали. Вот, например, палеонтолог Иванова как-то напечатала статью, в которой говорится о связи эволюции живых существ с повышенной радиоактивностью на Земле. Она считает, что при горообразовании на Земле повышалось количество радиации. Но мне казалось, что это не доказательство. Нельзя же одну гипотезу доказывать другой! А откуда она знает, что при горообразовании радиоактивность действительно увеличивалась? Это еще надо доказать.

И надо выяснить: было ли, действительно, резкое повышение радиоактивности? Откуда к нам на Землю могло прийти повышенное количество смертоносных изотопов? Тут без астрономии не обойтись.

Лучи смерти

Я начал рыться в астрономических трактатах. Это было нелегкое дело. И все-таки многое стало проясняться.

Давным-давно ученым известно о существовании радиоактивных, смертоносных «космических лучей». Ливни которых движутся к нам на Землю из неведомых глубин Космоса. Они состоят из осколков атомов различных химических элементов. Эти осколки все время бомбардируют нашу атмосферу и порождают здесь новые частицы, достигающие поверхности Земли.

Оказывается, астрономы В. И. Красовский и И. С. Шкловский уже говорили о связи эволюции живых существ с повышением активности космических

ливней. Они объясняют великие вымирания животных тем, что вблизи нашей солнечной системы могли вспыхивать так называемые «сверхновые звезды». Они доказали, что главным источником космических лучей являются области, в которых произошел взрыв такой звезды.

Лет 900 назад китаец Ма Туан-лин заметил в одном из участков неба звезду необычайной яркости. Раньше ее не было видно, поэтому такие звезды и называют «новыми». А на самом деле они старые. Звезда горела очень ярко пятьдесят пять дней. Ма Туан-лин указал на звездной карте то место, в котором вспыхнула эта «сверхновая» звезда. А теперь из этого участка неба идет к нам ливень космических частиц.

Но особенно сильное космическое излучение, оказывается, дает наше Солнце. Там все время идут ядерные реакции, в результате которых и зарождаются космические лучи. Они скапливаются в магнитном поле вокруг Земли в трех зонах смертоносной радиации. Их обнаружила наша космическая ракета. Одна зона расположена близко от поверхности нашей планеты, две другие — на расстоянии пяти-восьми диаметров Земли.

Но если магнитное поле улавливает смертоносное излучение, то как же оно достигает земной поверхности?

Оказывается, и этот вопрос уже отчасти разрешен. На Солнце бывают взрывы такой силы, что по сравнению с ними водородные бомбы — детские игрушки.

23 февраля 1956 года на Солнце был такой взрыв, что его силу можно сравнить с одновременным взрывом миллиона водородных бомб. Представляю, что это такое, если каждая из водородных бомб выделяет столько энергии, сколько ее было во всех взрывчатых веществах, взорванных за четыре года Великой Отечественной войны!

Этот взрыв изменил магнитное поле Земли. По всей Земле пронеслась магнитная буря. Она нарушила на некоторое время телефонную и радиотелеграфную связь. А полярные сияния были видны даже в южных широтах.

Значит, именно полярное сияние мог видеть в Тургае во время миража автор тетради. Эти фиолетовые, пурпурные, оранжево-желтые занавеси и дуги на небе могли возникнуть в результате сверхмощного взрыва на Солнце. Такие же вспышки, конечно, бывали и в прошлом. Может быть, они приносили на поверхность Земли космические частицы, за много столетий накопившиеся в ее магнитном поле? Не этими ли страшными взрывами на Солнце были вызваны великие вымирания динозавров, аммонитов, трилобитов?

Но вот что еще интересно. Земля вместе с Солнцем совершает оборот вокруг центра Галактики за двести миллионов лет. О связи наших земных событий с тем, что происходит в Галактике, недавно рассказал советский ученый Лунгерсгаузен. До него никто не обращал внимания на странную повторяемость оледенений на Земле. А оказывается, крупнейшие оледенения следовали одно за другим с удивительной периодичностью — через каждые двести миллионов лет. Сопоставляя эту закономерную последовательность оледенений с периодичностью обращения всех звезд в Галактике, Лунгерсгаузен предположил, что в нашей звездной системе есть холодные и теплые зоны. Уже миллион лет наше Солнце с планетами мчится по такой холодной зоне, переживая своеобразную космическую зиму! Лунгерсгаузен насчитал в жизни Земли шесть или семь достоверных этапов таких зим.

Космические зимы Лунгерсгаузена удовлетворительно объясняют вымирание тех существ на Земле,

которые попадали неожиданно в эти холодные условия.

Ну, а как быть с теми из них, которые вымирали в условиях теплого климата? «Наш» плезиозавр не знал, что такое зима.

Может быть, в Галактике есть не только холодные и теплые зоны? А вдруг в космосе есть области с огромной силой радиоактивного излучения? Может быть, именно в то время, когда Земля проходила через эти области, и вымирали животные прошлых эпох?

Все это только предположения, гипотезы. Вот если бы доказать, что динозавры вымерли действительно от резкого повышения радиоактивности. Но как это сделать?

Что скажет скелет

Вот о чем я говорил на экзамене профессору. Но догадки и предположения я выложил чуть ли не как твердо установленный мною факт. И от первого же вопроса все разлетелось вдребезги.

Помню, профессор оборвал меня довольно энергично: «Уж, если вы, батенька, решили пофантазировать, так подкрепляйте свои фантазии строгими научными фактами. Вот вы говорите: надо искать стронций-90. Чему вас учат? Разве вы не знаете, что стронций-90 недолговечен и быстро переходит в цирконий-90? Стыдно, батенька, не знать, что период полураспада смертоносного стронция всего девятнадцать и девять десятых года. Значит, уже через пятьсот-тысячу лет весь ваш стронций перейдет в цирконий. И уж если вы верите в свою гипотезу, так и ищите цирконий».

Как же можно было прозевать этот факт? Как можно так грубо ошибиться? Один вопрос — и вся моя «теория» полетела.

Вот съездить бы на место раскопок плезиозавра! Набрать там костей этих животных и посмотреть, нет ли в них циркония-90. Туда можно отправиться летом, во время каникул. Надо подумать о товарищах, подобрать надежных людей.

А пока — исследовать кости ящеров, установить, чьи они, отчего и когда погибли чудовища.

Я стал рыться в книгах и атласах по палеонтологии. Да, это, действительно, были кости плезиозавра. Ничего удивительного в этом не было. Уральские палеонтологи уже знали о том, что в Зауралье, в морях мелового периода, восемьдесят-девять миллионов лет назад на самом деле жили плезиозавры.

Может быть, взять с собой маленькие обломки костей плезиозавра и отправиться в спектроскопическую лабораторию? Если в них есть цирконий, значит, не случайно северное сияние в миреже совпало с моментом гибели плезиозавра, значит, он действительно погиб от атомного ожога или излучения.

Там, в лаборатории, думал я, кости растолкут в мелкий порошок. Лаборант положит крошечную часть порошка на уголек горелки спектрографа. Загудит включенный в электросеть аппарат. Послышится легкий треск. Сгоревшие в пламени вольтовой дуги кости ящера пошлют через серию призм и увеличительных стекол сигнал на фотоэмульсию. После этого — читай результат.

Я так и сделал: собрал кости и отнес их в лабораторию. И вот здесь-то пережил самый страшный момент в моей жизни. Это было похуже двойки на экзамене. Я никогда еще не испытывал такого стыда.

Лаборант, которому я принес узелок с костями, хитро улыбался.

— Так, так, молодой человек, молодой человек,—

говорил он, явно кого-то копируя. — Значит, косточки принесли. Посмотрим, посмотрим. Проходите, пожалуйста, проходите.

Высыпав содержимое моего узелка на стол, лаборант взял небольшой молоточек, пододвинул походную наковаленку, сделанную из отпиленного куска рельса, и ударил по одной из костей.

Во все стороны полетели куски белого цвета, очень похожие на известь или гипс. Я бросился их подбирать.

Это были не кости. Это были муляжи, учебные муляжи из глины и гипса. Правда, сделанные очень искусно, но все равно как мог я так постыдно ошибиться!

Пулей вылетев из лаборатории, я бросился вниз по лестнице. А лаборант вдогонку кричал: «Так, значит, вы говорите, это были косточки? Косточки?»

Так вот почему так ухмылялся профессор, разглядывая кость! Он, конечно, сразу понял мой промах. За это и поставил двойку.

«Ну, хорошо,— подумал я, немного придя в себя,— это муляжи. Но ведь не случайно же, не ради шутки изготовил их хозяин тетради. Может быть, это копия найденных им в Тургае костей? Ну, конечно! Не мог же он оставить у себя такую ценность. Наверное, сдал свои находки в музей, а сам сделал копии».

Нет, еще не все потеряно. Надо искать на месте раскопок, благо оно указано в тетради довольно точно. Надо искать, искать, искать. Иначе — хоть не возвращайся в институт.

В добрый путь

Под большим секретом я рассказал обо всем двум однокурсникам и нашему общему другу — аспиранту кафедры палеонтологии Сергею Ивановичу. Мы вместе

проходили практику, вместе бродили по окрестностям города.

Это были хорошие ребята. Правда, Сергей Иванович слишком увлекался стихами и мог читать их час за часом, не переставая. Но мы взяли с него страшную клятву, что нигде, никогда, ни при каких обстоятельствах он не будет читать стихи, если мы его не попросим.

У другого моего приятеля был только один недостаток — его имя Бастнезит. Его папа и мама были геологами и дали ему имя в честь минерала, содержащего редкие элементы. Родители, конечно, не предполагали, что в институте Бастнезита будут дразнить «редким элементом».

Жанна при всем своем ехидном остроумии была прекрасной хозяйкой. Стоило ей поручить организацию нашего несложного хозяйства, как все заботы исчезали. Она отлично знала, что, где и сколько купить, куда упаковать припасы. Она стала великолепным завхозом нашей самостоятельной экспедиции.

Я не буду рассказывать, что мы с собой взяли.

Много ли надо геологу! Главное — набор инструментов, чтобы получше вскрыть место гибели плезиозавра. Мы ни на минуту не забывали о главной цели поездки.

Перед отъездом друзья пожелали нам доброй дороги. Они думали, что мы едем просто побродить по Уралу. Но мы-то знали, что наша дорога вряд ли будет гладкой. Нас ждали болота, степь и вместо отдыха — твердые породы, которые придется раскапывать... А ведь опыта ни у кого из нас, кроме Сергея Ивановича, не было.

Я когда-нибудь расскажу подробно о нашей поездке по Среднему и Южному Уралу. В ней было все: и но-

визна впечатлений, и ночевки в лесу, у ручья или в степи, и прелесть предутреннего тумана у полззатухшего костра...

За горами, за желтыми долами
Протянулась тропа деревень.
Вижу лес и вечернее полымя,
И обвитый крапивой плетень...

Это Сергей Иванович, забыв о своей клятве, читал Есенина, а мы даже не прерывали его: так хороши были тихие вечера у костра, посреди бескрайней, уходящей в неведомую даль степи. Что нас ожидает? Какие чудеса нам придется увидеть?

Почной гость

Это была обычная ночевка. Уже привычно быстро и умело расставлялась палатка... У костра кто-то кого-то отчитывал: днем забыли пополнить запас спичек, а костер, как назло, не разгорался.

В этот день нам неожиданно повезло: встретилаь совершенно пустая машина и шофер согласился нас подвезти.

Дорога была идеально непроезжей. Наш вездеход приходилось все время подталкивать. Мы мостили дорогу, вытаскивали всеми возможными способами машину из грязи. Измучились вконец, но зато добрались до цели нашего путешествия, до озера, на котором Семенов видел мираж.

Я узнал это место. Вот скала, вот обрывистый берег, под которым был похоронен плезиозавр, вот следы раскопок... Озеро плескалось совсем рядом, почти невидимое в наступающей темноте. Только изредка отблески бегущей за облаками луны вырывались из мрака.

Настроение у нас было странное: и торжественно приподнятое, и настороженное в то же время. Ощущение реальности отступало. Казалось, это не озеро, а безбрежный океан давно минувшей эпохи. Мы как будто чего-то ждали.

Костер начал, наконец, разгораться. Закипела вода в ведре, вкусно запахло супом. Мы сидели у костра и, невольно понижая голос, обсуждали план завтрашних раскопок.

И вдруг... Я не могу сейчас во всех деталях воспроизвести события той страшной минуты. Мы были слишком испуганы, дико, панически испуганы, и поэтому воспоминания, конечно, не точны.

Началось с того, что мы услышали истошный крик, почти вой. Это кричал Сергей Иванович, ушедший за дровами. Мы обернулись к нему и окаменели от ужаса. На Сергея Ивановича надвигался страшный дракон. Он летел низко, крылья его почти касались невысоких деревьев.

Гигантский дракон пронесся над нашим костром со скоростью ветра, закрывая огромными распластанными крыльями все небо.

Нет, это был не мираж. Это была всеми нами отчетливо виденная жуткая явь.

Бастнезит как-то странно икал, а меня била мелкая дрожь... Только Жанна, быстро стряхнув с себя оцепенение, дрожащими руками принялась приводить в порядок наше хозяйство.

Немного опомнившись, мы, перебивая друг друга, стали рассказывать, кто что видел.

У дракона было сравнительно небольшое туловище — не больше человеческого тела, — на этом сошлись все. Но в остальном мнения решительно расходились. Сергей Иванович нетвердым, ломающимся голосом уве-

рял, что он видел вращающиеся круглые выпученные глаза. Это был птицеящер.

Бастнезиту показалось, что из пасти дракона вырывалось пламя и вылетал смрадный дым. Но Жанна сразу же разбила это утверждение, показав на перевернутое кем-то ведро: смрад был вызван пролитым в костер супом.

Меня поразила окраска ящера: у него было красноватое, шелковистое брюхо, а тело — серо-стального цвета.

Полет чудовища был парящим, могучие распахнутые крылья бесшумно несли уродливое, страшное туловище.

Мы тесно сбились вокруг костра, точно он мог защитить нас этой тревожной ночью от острых зубов и распахнутой пасти чудовища, неведомо как пережившего миллионы лет.

Драконы из Вракона

Конечно, все разговоры были только о летающих ящерах и драконах.

В Швейцарии есть живописное место — Вракон. Здесь в середине прошлого века ученый Реневье исследовал меловые отложения, точнее, ту их часть, которая получила в науке название враконского подъяруса. В отложениях подъяруса, а особенно в покрывающих Вракон слоях в Западной Европе находят кости летающих ящеров — птеранодонов. Это я хорошо запомнил еще перед сдачей экзамена по палеонтологии. Всем понравилось сочетание слов — дракон и Вракон.

Мы все вспоминали, что знали о птеранодонах. Это были крупнейшие из всех летающих животных всех

времен. Они жили на Земле примерно в одно время с плезиозаврами. Размах крыльев птеранодона достигал восьми метров. Теперь мы увидели это своими глазами. Птеранодоны жили в прибрежных зонах мелового моря. Они охотились за рыбой, как современные чайки или альбатросы. Причина их вымирания еще никому неизвестна.

Да и не все они вымерли, в этом мы сами убедились! Один из ученых, правда, писал, что летающие ящеры вымерли потому, что перепонка крыла у них удерживалась лишь одним пальцем. При любом ураганном ветре такое крыло могло быть повреждено. Но разве ничего не слышал этот ученый о том, что летающие ящеры жили с таким устройством крыльев не менее семидесяти миллионов лет. И, по крайней мере, один из них дожил до наших дней.

А дальше, как из рога изобилия, посыпались рассказы о драконах.

Мы вспоминали изображения драконов на иконах древних русских мастеров, сказки о Змее Горыныче, китайские легенды об огнедышащих драконах. Как они возникли? Что лежит в основе этих легенд? Неужели по каким-то причинам отдельные ящеры доживали до недавних времен и своим появлением пугали наших предков, как сегодня испугали нас?

Не была ли большая реальность описания драконов во всех легендах у различных народов связана с тем, что отдельные люди действительно видели летающих ящеров?

Кто-то из нас вспомнил древний рисунок, на котором была запечатлена гибель дракона от руки мифического Георгия Победоносца. А Бастнезит вспомнил рассказ своего отца, недавно побывавшего в Лондоне. Там он видел древнюю гравюру дьявола в модном женском

костюме с крыльями и лапами дракона. Сергей Иванович же стал читать отрывки из «Песни о Нибелунгах». И нам стали понятны сцены битвы Зигфрида с ужасным драконом. Такие драконы в прошлом, может быть, залетали и на Русь, а в былинах сохранились рассказы о битвах витязей с чудовищами.

Говорили мы о таинственном высокогорном плато, которое с такой силой описал Конан Дойль в «Затерянном мире». Что, если кое-где на Земле и вправду сохранились условия, благоприятные для жизни гигантских ящеров? А может быть, эти условия есть где-то здесь, недалеко от Тургая?

Было жутко, и мы заснули только к утру, оставив дежурного с ружьем, заряженным картечью.

Проснулись мы от пронзительного визга. Жанна, наша Жанна, которая не потеряла присутствия духа даже вчера при виде дракона, визжала, как девчонка, отбиваясь от каких-то странных существ.

Они летали, эти твари! Одна из них налетела на Жанну и застряла в ее волосах. Мы бросились на помощь. С ужасом и отвращением мы держали в руках летающего уроды.

Это была невообразимая помесь ящериц и лягушек, с перепончатыми крыльями, как у летучих мышей или белок-летяг. Мы ясно видели, что это существо было шестилапым, а на каждой лапе торчало по десять-одиннадцать пальцев.

Я сразу вспомнил вырезку из газеты, в которой биолог Хиленжус рассказывал о лягушках-феноменах. Так вот оно что! Здесь было облучение животных космическими частицами.

Как же уцелел при облучении Петр Федорович? А сейчас? Может быть, доза облучения смертельна для нас, а мы даже не можем этого проверить: ведь у нас

нет радиометра. Что же, неужели уходить? Но как же раскопки? Как же разгадка тайны миража? Нет, уходить нельзя, надо работать. Надо искать.

Воскресшее чудовище

И вдруг совсем рядом раздался веселый голос: «Привет геологам!» Мы вздрогнули от неожиданности. Только сейчас мы заметили подошедшего к нам молодого парня в такой же, как у нас, клетчатой ковбойке.

— Андрей! — крикнул Сергей Иванович и бросился к нему. — Ты что здесь делаешь?

— Сергей! Здравствуй! Вот где встретились!

Оказалось, что Сергей и Андрей учились в нашем институте почти в одно время. Только Андрей кончил позже и потом приехал сюда, в полевую лабораторию одного из столичных институтов. Мы налетели на него с расспросами, подсовывая чуть ли не под нос ему нашу утреннюю добычу.

— Все, все потом расскажу. И откуда лягушки взялись, и что мы тут с ними делаем. А птеранодона случайно вы не встретили?

— Встретили! — ответили мы хором. — Так они на самом деле здесь сохранились?

— Да, недавно появился один. Не знаем еще откуда, как и почему выжил. Пытаемся его поймать живым.

— А вы как же тут с ним?.. — я чуть не сказал «уживаетесь».

— Привыкаем понемножку. Хотите, покажу, где у нас сети поставлены? Каждое утро ждем — может, наконец, попадется.

Мы смущенно переглянулись, огорошенные этим предложением. Встречаться с драконом еще раз как-то

не очень хотелось. И тут Сергей Иванович решительно сказал:

— Надо пойти. Такой случай упускать нельзя.

Мы понимали: ему хотелось побороть свой вчерашний страх.

— Ну, что же, пойдём. Только не шуметь, а то как бы беды не вышло, — предупредил Андрей. — Это вам не медведь какой-нибудь.

Мы тихо шли через березовый лесок, стараясь не шуметь, не переговариваясь, поминутно ожидая появления дракона.

Сквозь деревья мелькнула широкая поляна. Андрей крадучись придвинулся к кустам, раздвинул ветки — и замер. Все тело его напряглось. Потом он, не оборачиваясь, махнул нам рукой. Затаив дыхание, мы выглянули на поляну — и едва сдержали крик. Там сидел — или стоял? — птеранодон. Настоящий, живой, отвратительный и страшный, будто в самом нелепом сне. Нахохлившись, как замерзшая курица, он сложил крылья, словно завернулся в плащ, и поднял длинный острый клюв. Круглые красноватые злые глаза смотрели с тоской и отчаянием. Страшный птеранодон походил на бабу-ягу из русских сказок.

— Эх, сел в стороне от сетей, опять не попался, — с досадой прошептал Андрей.

Бастнезит схватился за ремень фотоаппарата. Лихорадочно, стараясь делать все очень тихо, он стал освобождать аппарат от чехла. Мы затаили дыхание. Получить фотографию летающего мезозойского ящера — да ведь это же вызовет переворот в науке!

Вот, наконец, фотоаппарат был расчехлен, подготовлен к съёмке. Раздался тихий щелчок спущенного затвора.

И то ли у ящера был такой тонкий слух, то ли кто-

то из нас наступил на сук или надломил ветку, то ли чудовищу просто надоело сидеть — огромные крылья с хрустом распахнулись, взмахнули — и дракон взмыл в утреннее голубое небо. Тоскливо и противно крича, он сделал несколько кругов над поляной и стремительно умчался в сторону озера. Мы бросились за ним, спотыкаясь о старые сучья, задевая за деревья. Но когда лес кончился, птеранодона уже нигде не было, он исчез, словно растаял в небесной голубизне или превратился в серое облако, проплывшее над озером.

Все это было непонятно. Как, откуда, почему появился дракон? Как пережил он миллионы лет, отделявшие нас от мелового периода? Где скрывался все это время? И почему, наконец, появился перед людьми?

Молча мы возвращались обратно. Каждый думал о виденном. Каждый старался как-то объяснить появление чудовища.

Из задумчивого оцепенения нас вывел Бастнезит. Он как-то диковинно выругался. Оказывается, пленки в фотоаппарате не было.

Сто тысяч „почему?“

В этот день нам было не до работы. Андрей ушел по своим делам, коротко рассказав, что летающих лягушек получают в лаборатории путем облучения, а потом выпускают в болото — проверить, как они приживаются в естественных условиях. Он обещал прийти к нам вечером, чтобы сообщить о своих догадках и предположениях ученых.

И вот вечер наступил. Мы опять сидели у костра и яростно спорили о причинах появления дракона. Но сам дракон больше не показывался.

Андрей рассказал все, что знал, но знал он немного. Птеранодон появился в Тургае с неделю назад, совершенно неожиданно. Несколько раз видели, как он ловил рыбу в озере. Нашли место его ночевки — ту самую поляну, на которой мы уже были. О живом ископаемом сообщили в Москву, оттуда немедленно вылетела группа ученых, которым один раз тоже удалось увидеть птеранодона. Но и эти специалисты не могли объяснить, как и почему он выжил в резко изменившихся условиях.

Не верить в реальность ящера было нельзя. Мы видели его своими глазами. И теперь пытались понять причины события. Все мы знали, что в наше время сохранились представители животных, которых считали давно вымершими. Не так давно на весь мир нашумела находка кистеперой рыбы, которая, по мнению ученых, вымерла 250 миллионов лет назад. А она все это время спокойно жила в Индийском океане.

Совсем недавно в районе острова Борнео, в Индонезии, обнаружили очень странную ящерицу. Она была переходным существом от амфибий к рептилиям. Такие ящерицы жили в лесах каменноугольного периода.

Может быть, так же уцелел и птеранодон? Мы спорили о том, где могли сохраниться эти птицейящерицы. Они нуждаются в теплом климате. Ясно, что наш птеранодон прибыл откуда-то с юга.

Но если бы он жил где-нибудь на берегу теплого моря, его давно заметили бы. Значит, он прилетел из каких-то глухих мест, где почти нет жителей.

И вот тогда Жанна вспомнила о страшном землетрясении, которое произошло в Монголии в декабре 1957 года. Высокогорная цепь окрестностей Гобийского Алатау раскололась на множество трещин, которые протянулись на десятки и сотни километров. В центральной

части горные породы были разорваны и сдвинуты на двенадцать и более метров вверх и вниз. Две монголки, прежде чем упали в обморок, успели увидеть, что овец швыряло по земле, они катались, как шерстяные шарики, и падали в разверзавшиеся тут и там трещины. Земля тряслась, раскалывалась, двигалась с огромной силой.

В Гоби жаркий климат, изредка попадаются озера, следовательно, жизнь есть. Может быть, это землетрясение разрушило пещеры, в которых обитали птеранодоны? Большая часть из них погибла, а немногие оставшиеся в живых, напуганные землетрясением, лишившиеся крова, разлетелись кто куда. Один птеранодон и нашел убежище в Тургае.

В этом предположении было много убедительного. Мы вспомнили, что у монголов тоже есть легенды о драконах. Да ведь из Монголии птеранодоны могли залететь и в Китай, а может быть, и в другие места!

Бастнезит напомнил нам о чудовище из Оймякона. Ведь в глухих местах Сибири и до сих пор живут какие-то странные существа. Одно из таких неведомых чудовищ видел охотник-геолог и описал его в журнале.

Точно так же во всех журналах мира после войны 1914 года печатался рисунок ящероподобного гиганта, вылетевшего из воды после взрыва английского торгового судна. Рисунок этот сделал капитан немецкой лодки. Ученые говорили, что это был один из ящеров мезозойской эры, доживший до наших дней в глубоководных зонах океана или в каких-нибудь пещерах, открывающихся своим устьем в море.

И все-таки — что можно сказать наверняка? Вот поймать бы этого птеранодона! Как много нового о приспособлении организмов к изменившимся условиям можно было бы узнать!

Мы поминутно оборачивались, озирались по сторонам. Но дракон больше не появлялся. Было тихо, и, убедившись в том, что в нашем споре истина не рождается, мы улеглись спать. Сергей Иванович храбро вызвался дежурить, но Андрей сказал, что до сих пор птеранодон избегал встреч с людьми, и мы отменили дежурство.

Первые рассказы скелетов

Утром мы принялись за работу. Андрей несколько раз забегал к нам и в этот, и в следующие дни. Он проявлял веселое любопытство к нашим раскопкам и больше всего допытывался, почему мы копаем не где-нибудь, а именно в этом месте.

В конце концов я не выдержал и рассказал о мираже Семенова.

Андрей долго глядел на меня широко раскрытыми глазами, а потом расхохотался: «Ах, вы, фантазеры чертовы! Ну-ну, копайте, копайте, авось что-нибудь найдете. А тетрадь-то какая была? В клеенчатом переплете? Черная? На чердаке нашел? Здорово! Как в романе». И, пообещав зайти еще, он ушел.

Мы крикнули ему вслед, чтобы он больше заботился о своих лягушках, и продолжали копать.

Работа была трудная, но быстро принесла свои плоды. Мы обнаружили довольно хорошо сохранившиеся кости плезиозавров и некоторых других ящеров. Реальность миража становилась все более очевидной. Да, миллионы лет назад здесь проходила граница моря и суши, здесь погибли сотни ящеров. Отчего? Этот вопрос можно было решить только в институте, в его богатых лабораториях.

Кости ископаемых ящеров навевали Сергею Ивановичу грустные мысли, и он постоянно твердил стихи своего тезки:

Снежная равнина, белая луна,
Саваном покрыта наша сторона.
И березы в белом плачут по лесам.
Кто погиб здесь? Умер? Уж не я ли сам?

Одна из костей отличалась от других каким-то неуловимым изяществом. Она напоминала удлиненные фаланги пальца. Только палец надо было представить себе необычайно длинным, более двух метров. И вдруг я вспомнил, где я видел такие кости. Так ведь это же наш недавний знакомец — птеранодон!

До сих пор считалось, что они жили в нашей стране только в районе средней Волги. Недалеко от поселка Малая Сердоба, Саратовской области, несколько лет назад был найден шейный позвонок птеранодона. Это не так далеко от Тургай. Чтобы попасть в Зауральское побережье, птеранодону нужно было пролететь по прямой около тысячи километров. Конечно, для птеранодона с его совершенным летательным аппаратом это расстояние было незначительным. А может быть, в Тургае и в древние времена было свое гнездовье птеранодонов? Ведь они населяли прибрежные зоны.

Добыча была настолько богата, что, когда Андрей с ироническим видом подошел к яме, я уже мог с удовольствием сунуть ему под нос великолепную кость птеранодона.

— Ну, что теперь скажешь?

— М-да, часто быть смешнее сказки,— некстати пробормотал Андрей и, сославшись на необходимость внимательного отношения к лягушкам, ушел. Больше он над нами не иронизировал.

Птеранодон так и не появился ни разу. Видно, мы спугнули его своей погоней, а может быть, и шумом раскопок. Куда он исчез? Погиб ли где-нибудь? Или нашел новое место поближе к югу? Будущее, вероятно, покажет. А пока мы копали и копали.

Увлеченный работой и забывший, как и все, свои недавние страхи, Сергей Иванович снова бормотал стихи себе под нос, на этот раз из Гейне:

Исполины и медведи
До прихода человека
Воевали за господство
Над землей, над краем здешним.
Но когда явились люди,
Исполины растерялись
И бежали: мало мозгу
В столь объемистой башке.

Эти стихи пришлось очень кстати: мозгу в башке плезиозавра было, действительно, мало.

Нагруженные каменной добычей, мы ежедневно возвращались к палатке, сортировали образцы, уточняли их описание, пополняли записи в дневнике. Из полевых мешочков образцы перекладывали в вату, заворачивали в плотную бумагу. Ах, как помог нам опыт Сергея Ивановича! Без него мы не смогли бы сделать и половины наших находок и сохранить их в пути.

И вот мы в Свердловске.

Часть образцов срочно передана в лабораторию для изучения изотопного состава минералов и горных пород. Другая была расшлифована. В тонких, просвечивающих пластинках — шлифах — открылся удивительный мир окаменевших микробов, накопившихся на дне мелового моря.

Скелеты и раковинки окаменевших простейших одноклеточных животных увлекли нас в сказочный мир

разнообразных, некогда живых существ. Только мир этот определялся полем микроскопа. Размеры почти всех этих животных исчислялись микронами. Одни из них имели на своей раковине странные шипы и ветвящиеся наросты, другие напоминали причудливо сросшиеся царские короны, третьи были похожи на фантастические елочные безделушки.

Жанна так увлеклась каменными микробами, что решила всю свою жизнь посвятить микропалеонтологии. Она стала уверять нас, что надо бросить увлечение костями, что для практической работы геолога кости не нужны, а вот микрофауна может встретиться в каждой скважине и помочь определению возраста горных пород.

Мы слушали Жанну, поддакивали ей — так было безопасней, но каждый из нас занимался своим делом.

Не буду подробно рассказывать о кропотливой работе, которая была проведена специалистами-палеонтологами. Все, что мы собрали, лишний раз подтвердило выводы, к которым еще раньше пришли геологи, изучавшие Тургай и Зауралье. Многочисленные материалы уже не раз давали возможность восстанавливать условия жизни в отдаленные геологические эпохи.

Побережье мелового моря в начале этого периода покрывала пышная растительность, но в основном это были представители разнообразных хвойных растений. Изредка встречались цикадовые и некоторые другие пальмы.

Ко второй половине мелового периода как-то быстро и неожиданно эта флора сменилась новыми растениями. Во всех умеренных широтах на Земле появились цветковые. А затем берега Тургайского пролива оделись магнолиями и лаврами, разрослись дубовые и буковые рощи.

Такая смена растительности не оправдывается никакими геологическими событиями. Она до сих пор загадочна.

Мы еще и еще раз убедились, причем на материале, собранном лично нами, что никаких изменений климата в меловом периоде не было!

Мир разнообразных и удивительных по своему облику зверей обитал на суше и на море. В этом отношении наши находки были интересными.

Одна из них походила на кость трицератопса — массивного четвероногого ящера, немного похожего на современного носорога. К сожалению, трудно утверждать это точно, так как найденная кость была настолько окатана, что точное определение ее оказалось невозможным.

Другой обломок кости был, по-видимому, от маньчжурозавра — кенгуроподобного утконосого ящера, более восьми метров высотой. В огромной пасти этого животного было свыше двух тысяч зубов. У одного из скелетов маньчжурозавра, с реки Амура, сохранились перепонки между пальцами. Значит, они плавали, эти чудовища.

Каменный след волны

Еще роясь в шурфах, заданных вдали от береговой скалы, мы обратили внимание на одну из глыб в костеносном слое. Она достигала нескольких метров в диаметре, и у нее были закругленные очертания.

Какую же силу должны были иметь волны, чтобы окатать такую глыбу? Знаем ли мы сейчас что-нибудь подобное? Эти вопросы не раз возникали во время работы в Тургае.

Такие глыбы находят сейчас на побережьях многих морей и океанов, главным образом, на побережье Тихого океана, в зонах, подверженных разрушительным ударам цунами. Этим японским словом называют разрушительные волны страшной силы, возникающие при подводных землетрясениях и подводных катастрофических вулканических взрывах. Высота волны цунами достигает пяти-шести метров, но в бухтах может быть и более тридцати метров.

В 1960 году весь мир облетело известие о страшном чилийском землетрясении. Земля дыбилась. Разверзались и смыкались трещины. Четырнадцатилетний мальчик, житель Пуэрто-Монте, бежал по одной из улиц города. Внезапно под ним раскололась и тут же сдвинулась земля, защемя в трещине ногу. Мальчика откопали только утром.

Сергей Иванович вспомнил стихи Юлии Друниной:

Перед картою Чили, у газетной витрины
Я молчу и Вальдивии вижу руины...
...Закипел океан, и низринулись горы,
Раскаленная лава низверглась на город.

Вздыбившаяся земля вызывала огромные сотрясения, а в приморской части волны невероятной силы.

Это было цунами. От чилийского центра волны ринулись в Тихий океан. Они неслись со скоростью реактивного самолета. У берегов Японии они не потеряли своей силы и обрушились на побережье.

В одном из участков побережья был вырван из постройки железобетонный блок весом в сто пятьдесят тонн и переброшен на двадцать метров к океану. Волна закруглила резкие грани блока.

Роясь в старых газетах, Бастнезит нашел рассказ одного инженера, очевидца этого страшного события.

«После землетрясения все были растеряны и не знали, что предпринять. Прошло двадцать-двадцать пять минут, и вдруг мы увидели, что деревянный засольный цех, который при землетрясении был сброшен оползнем и уплыл в море, быстро плыл против ветра к берегу, прямо на нас. Я сообразил, что это цунами...

Через десять — пятнадцать минут после того, как первая волна схлынула, я заметил, что со стороны океана в бухту движется как бы огромное ледяное поле, покрытое снегом. Я не успел подумать, откуда же это могло появиться ледяное поле и почему оно движется против ветра, как оказалось, что это вторая волна, гораздо большей высоты — около десяти метров и, главное, гораздо большей скорости.

Когда я увидел вблизи себя такую громадину и понял, что белая она была оттого, что несла с собой массу водяной пыли, которая издали казалась снегом, тогда я подумал, что теперь все кончено, — это смерть.

Волна налетела со страшной скоростью, и я почувствовал боль от удара воды...»

Найденная нами глыба была еще одним подтверждением реальности миража! Значит, волна, которую видел Петр Федорович, была цунами, но цунами далекого прошлого, и она запечатлелась в этом камне, переброшенном гигантской волной, по крайней мере, на десятки метров.

Каменный след волны!

О чем кричал раненый ящер

И вот наконец нас вызвали в лабораторию, туда, где изучались образцы пород из костеносного слоя и кости ящеров. Здесь современные следопыты — физики и хи-

мики — решали главную задачу, выясняя изотопный состав костей и пород.

Прежде всего, они нам дали ответ на вопрос: какая температура была в меловом море Тургая?

Оказывается, в наши дни, так же как и в прошлом, в раковинах моллюсков при отложении извести происходит удивительный процесс закономерного накопления изотопов кислорода, зависящий только от повышения или понижения температуры. Получается своеобразная запись температур, сохраняющаяся десятки и сотни миллионов лет.

Вот, например, гидрографическое судно, изучавшее дно Тихого океана, подняло драгой колонку ила с глубины более пяти тысяч метров. Ил был передан ученым. Они установили, что нижняя часть колонки ила накопилась около десяти миллионов лет назад. Другая группа исследователей изучила в этом иле содержание изотопов кислорода, заключенного в раковинках микроскопических животных того времени. Удалось этим путем установить, что температура дна океана в то время была на шесть градусов выше, чем сейчас.

Судя по нашим образцам, температура мелового моря была равна двенадцати-двадцати градусам. Она оказалась постоянной и для слоев, подстилающих костеносный слой, и для самого костеносного слоя. Сама собой отпала гипотеза о вымирании ящеров в результате резкого похолодания. Нигде на всем земном шаре изотопные исследования не подтверждают таких колебаний температуры. Значит, я был прав в своих поисках других ответов на этот вопрос.

Мы узнали и точный возраст пород. Костеносный слой отложился восемьдесят миллионов лет назад. Ошибка определения находится в интервале одного-двух миллионов лет. Но это пустяк. Одним или двумя

миллионами лет больше или меньше — несущественно.

С трепетом мы ждали результатов анализа изотопного состава циркония. И вот он получен: и в костях, и в породах обнаружена концентрация циркония-90.

Следовательно, облучение было.

Вряд ли плезиозавры немедленно умирали от лучевого ожога. Может быть, если бы не цунами, «наш» ящер жил бы еще некоторое время. Атомное излучение поражаало прежде всего потомство этих животных. Это и привело к вымиранию форм, не приспособленных к защите от атомной радиации.

Они уходили умирать в какие-то заповедные, только им известные места. В Средней Азии, в долине реки Чу, недавно нашли одно из таких мест. По самым скромным подсчетам, там обнаружено свыше десяти миллионов тонн костей динозавров...

Ура, пятерка!

И вот решительный день настал. Я вновь отправился на экзамен.

Я был настроен воинственно. Теперь-то меня не собьешь! На этот раз я могу фактами обосновать свои гипотезы.

Строго по программе ответил на все вопросы билета. А потом, пользуясь тем, что профессор не спешил — ведь я был единственным экзаменуемым, — я рассказал ему о мираже, о раскопках, о результатах анализа костей. Я доказывал, что звероящеры вымерли именно в результате резкого возрастания радиоактивного облучения, что повышенная радиация ускорила процесс эволюции наиболее приспособленных существ. На этот

раз он не постукивал своим карандашиком и не глядел в окно!

Я рассказал профессору о наших встречах с живым птеранодоном. Правда, я немного приукрасил события и упустил ту часть наших приключений, когда мы все дрожали от противного животного страха... В моем рассказе мы все выглядели героями.

Профессор, конечно, знал об этом, всколыхнувшем всех ученых, событии. Он не смог побывать в Тургае только потому, что в эти дни лечился на одном из курортов Адриатического моря.

Ему было немножко завидно слушать рассказ о наших приключениях. Он несколько раз переспрашивал, стараясь добиться точного описания облика птицеящера.

Когда речь зашла о зубах птеранодона, профессор сначала недоуменно уставился на меня, а потом спросил:

— Значит, его пасть была усеяна острыми зубами?

— Да, ужасная огромная пасть и зубы, как у щуки,— я хотел сказать «как у акулы», но вовремя спохватился: сам-то я этих зубов не разглядел.

— Ну, батенька, это или что-то новое, или вам так от страха показалось. Никаких зубов у птеранодона не было. Были только роговые наросты на челюсти. И боялись вы его напрасно — ведь побаивались, батенька? — кроме рыбы, он ничего проглотить не мог. Вам бы птеранодон никакого вреда не причинил, разве только крылом ударил.

И тут профессор прочел целую лекцию о том, где жили птеранодоны в прошлом. Много я уже знал, но слушал внимательно и не перебивал его. Оказывается, в американском журнале успели напечатать статью какого-то ученого о возможной связи появления птеранодона с землетрясением в Монголии.

— Вот и вы туда же,— добавил профессор сердито.— Монголия Монголией, но вы мне скажите, куда птеранодоны девались зимой? Ведь в Гоби климат резко континентальный, зимой там настоящие морозы. Значит, птеранодоны или перелетали куда-нибудь на юг, но тогда их обнаружили бы гораздо раньше, или приспособились к суровым условиям. Может быть, они зимой впадали в анабиоз? Вот над чем нужно подумать, батенька. Приспособляемость и эволюция — вот что надо изучать.

Я смущенно заметил, что сейчас ничего определенного сказать об этом нельзя, но не мог же птеранодон исчезнуть бесследно. Вероятно, мы что-нибудь о нем еще услышим...

— Конечно, услышим! — перебил меня профессор.— Сейчас уже созданы десятки наблюдательных пунктов и у нас, и за границей. Даже если птеранодон погиб, как ему и полагалось сделать еще миллионы лет назад, труп его все равно будет найден.

Наш экзамен превратился в мирную беседу. Я (а не он) задавал вопросы, и он отвечал мне.

Наконец, я задал ему самый трудный для меня вопрос: «Можно ли видеть в наши дни события, происшедшие восемьдесят миллионов лет назад, можно ли видеть мираж далекого прошлого?»

Профессор, улынувшись, сказал, что на этот вопрос он не может ответить абсолютно точно. Скорее всего, никакого миража не было. Просто автор тетради когда-нибудь видел рисунок плезиозавра, и какой-нибудь предмет у скалы натолкнул его на сновидение, связанное с гибелью ящера. Северное сияние, может быть, он видел на самом деле, и во сне разные впечатления переплелись в странном сочетании.

— Но вы не унывайте,— добавил он,— наука быстро

движется вперед, и, возможно, на наших глазах будут разработаны новые методы исследований, которые, как через лупу времени, осветят нам тайны далекого прошлого Земли. А может быть, на вашу долю и выпадет высокая честь найти эти методы.

Я, как мог, защищал идею миража. Ведь нам удалось найти в костях ящеров и в горных породах той эпохи цирконий-90. Значит, облучение было.

— Все ясно, батенька,— сказал он.— Молодо-зелено. Еще не проходили гидрогеологии — науки о подземных водах. На четвертом курсе вам расскажут, что подземные воды могут принести и отложить в породах и цирконий-90, и вообще все, что хотите.

Но я уже не слушал профессора. Я начал говорить о своей гипотезе, построенной во время ночевки у костра, и высказал заветные думы о перехвате преломленных лучей, отраженных от какой-нибудь очень далекой планеты. Улавливая такие отражения, мы когда-нибудь сможем научиться восстанавливать картины прошлых геологических эпох.

Я увлекся и напомнил профессору о повести Ефремова «Тени минувшего». Там рассказывается о том, как природа сама себя фотографировала и как герой повести научился находить и воспроизводить эти фотографии. Правда, это фантастика, но какое-то рациональное зерно в ней есть. Может быть, мой Семенов видел такую же фотографию?

А может быть, события далекого прошлого могут запечатлеться в каких-нибудь органических остатках, например, в глазных тканях животного? Эти остатки каким-то образом оказались на поверхности, луч света прошел через окаменевшую, но сохранившую прозрачность ткань, и Семенов как бы видел событие прошлого глазами давно умершего ящера. Ведь говорят, что в

глазах покойника сохраняется изображение того, что он видел в последние мгновения перед смертью.

Может быть...

Но тут я заметил, что профессор, глядя на меня, щурит глаза в иронической улыбке. Что же это я говорю! Опять, что ли, двойку захотел? Ведь сейчас он скажет: «Э, батенька, да вы опять ударились в ересь»,— и конец.

Рука профессора потянулась к зачетке. Я замер. Но что это? Я увидел, что по курсу палеонтологии он мне ставит пятерку.

— Только вы не очень радуйтесь,— заметил профессор.— Не вы первый все это выдумали. Был у меня когда-то студент, такой же фантаст, как вы. И тоже сначала провалил экзамен. Так он, батенька, мне очень-очень похожие вещи говорил. Помню, он еще научно-фантастический роман писать собирался. Даже начал... Была у него тетрадь в клеенчатом переплете...

— Позвольте,— я вздрогнул от внезапной мысли.— Какая тетрадь? Уж не эта ли?

Я бросился к портфелю и достал тетрадь. Ту самую тетрадь, автором которой я считал краеведа Семенова.

Профессор повертел ее в руках, полистал и хмыкнул:

— Та самая. Да, вот, батенька, как бывает. Как его звали, студента-то? Кажется, Андрей? Да, Андрей— Андрей Семенов.

Мне все стало ясно. Так вот почему так смеялся над нами Андрей! Вот почему он допытывался, с чего это мы роём именно на этом месте. Он же был в Тургае на практике— сам об этом говорил— и, конечно, знал, что в этих слоях могут быть кости ящеров. А Петр Федорович Семенов— это его отец, он писал свой роман от его имени. Никакого миража не было! Все выдумал Андрей.

И ничего не сказал, решил досмеяться до конца. Ну, падаись он мне теперь!

Какими же мы были дураками!

Наверное, у меня был очень расстроенный вид, потому что профессор подошел ко мне, взял за рукав и успокоительно заговорил:

— Ну, ну, батенька, не огорчайтесь! В конце концов, он ведь только выдумал, а вы же и собрали интересный материал. А, между прочим, как она к вам попала, эта тетрадь?

И мне пришлось начать все сначала.



БУНТ МИНЕРАЛОВ

И кто бессмертье хочет пить
Из мимолетного фиала,
Тот микрокосма изучить
Спеши кипящие начала.

А. К. Толстой. «Алхимик»

Письмо депутата

Однажды мне принесли небольшой ящичек и пакет с письмом. Обратный адрес был неожиданным: на письме стоял штамп депутата Верховного Совета СССР. В короткой сопроводительной записке депутат сообщал, что пересылает письмо местного краеведа. В прошлом этот краевед был преподавателем одной из школ, сейчас вышел на пенсию и занимается рыбной ловлей, охотой, собирает для музеев коллекции, записывает старинные сказы. Человек умный, вдумчивый и знающий. Депутат просил внимательно отнестись к письму краеведа и его посылке.

Краевед просил помочь ему связаться с геологами из научно-исследовательского института. Дело в том, что он неоднократно обращался со своими материалами в производственные геологические организации. Но приехать к нему отказались. «Этим людям,—обижался краевед,—обязательно подавай миллиард тонн железной руды или хотя бы сотню миллионов тонн каменного угля». А здесь встретилось другое: нужно было объяснить непонятное явление.

И дальше он писал:

«Я теперь «на свободе», частенько брожу по разным местам, знаю здесь каждую травинку, каждый камешек.

Есть у меня любимые места, особенно одно — на реке, километрах в полутора от дома. Дело стариковское: люблю порыбачить, поразмыслить на досуге, а там есть местечки, где всегда клев, даже зимой. Вот там-то я и столкнулся с непонятными явлениями природы, увидел то, что теперь составляет предмет всех моих изысканий и размышлений.

Снасти свои я обычно складываю у скалы, ничем вроде не примечательной. Темно-серая такая скала, с шелковистым отливом. Сложена она, как говорят геологи, из сланцев, прорезанных тоненькими кварцевыми жилками. Там, где одна из этих жилок выклинивалась почти у самой воды, я и ставил банку с червями или другой приманкой для рыб. Так было все время, когда я здесь бывал, лет пятьдесят, а то и побольше. Так что знал эту скалу, как свои пять пальцев.

И вот 23 февраля 1956 года все это и произошло чуть не у меня на глазах. По обыкновению своему пришел на рыбалку с утра пораньше, поставил банку с мормышем у этой выклинивающейся жилы, пробил пешней новую прорубь и сажу ловлю окуньков.

В 8 часов 45 минут утра по местному времени (время точно помню, тогда же записал) подошел я к берегу, чтобы пополнить запас приманки. Наклонился, чтобы банку поднять, — и не узнал знакомого места. Тут уж я постараюсь поточнее описать то, что видел. Маленькая жилка превратилась в мощную жилу. Ушла она далеко вглубь, ниже уровня воды. Около главной жилы зазмеились новые прожилки, во многих местах ее пересекающие. В местах пересечений возникли утолщения, а в них засверкали крупные кристаллы невиданных разноцветных минералов.

Посылаю Вам для ознакомления некоторые из этих минералов. Взял их я в главной жиле.

Берегу эту жилу как зеницу ока. Даже охрану организовал: ребята-старшеклассники там дежурят, чтобы любители не растащили. Впрочем, место это из посторонних мало кому известно, а наши люди ничего плохого себе не позволяют: понимают, что тут загадка природы, которая, может быть, имеет немалую научную ценность. Ну, конечно, пришлось кое-кому разъяснить, чтобы поняли. Меня здесь знают давно и верят мне. А вот геологи не верят. Так что Вы помогите, а то пропадет эта ценность ни за грош».

Запрещенные связи

Письмо я прочитал с интересом, хотя и не все в нем было понятно. Но просмотр присланных минералов восстановил меня против краеоведа.

Что это? Какой-то дикий набор минералов, как правило, никогда не встречающихся друг с другом. Не такой уж это знающий человек, если так безграмотно собрал из разных мест минералы и сложил их в одну кучу!

Дело в том, что в классической науке о камнях есть свои законы сочетаний минералов. Если внимание следопыта привлечет, например, жирный блеск красноватого или слегка зеленоватого камня, то любитель природы всегда легко сориентируется по справочникам и скажет, что это нефелин — минерал, встречающийся только в тех породах, в которых отсутствует кварц. Такие бескварцевые содержащие нефелин породы называют щелочными.

В щелочном комплексе горных пород легко можно отыскать зеленовато-черные вытянутые кристаллы эгирина, синеватые скопления содалита, желто-оран-

жевые одиночные цирконы и десятки других минералов. Можно даже предсказать все многочисленное семейство важных для промышленности, иногда очень редких минералов, содержащих торий, гафний, лантан, церий и другие элементы.

Но в щелочных породах не встретишь горного хрусталя — кварца. У этого минерала свои «поклонники» и спутники, составляющие другой тип сообщества минералов. Вместе с кварцем встретишь винно-желтый или голубой топаз, цвета морской воды аквамарин или зеленый изумруд, черный или малиновый шерл; можно встретить золото или блестящие кубики пирита. Все это сообщество можно найти в породах, называемых кислыми. Типичной кислой породой считают гранит.

Невозможно сочетание и совместное сосуществование минералов кислых и щелочных пород. Их не встретишь в одной жиле. Они противопоказаны друг другу. В присланных же образцах была именно эта невозможная смесь минералов, характерных и для кислых, и для щелочных пород. Это — запрещенные связи.

Пожалуй, правильно сделали геологи из Геологического управления, отказавшись исследовать сочетания камней по «заявке» краеоведа.

Но меня-то просит проверить все это наш депутат. Как не ехать!..

Настоящая грань

Добраться к краеведу было нелегко. Ивдельский поезд доставил меня на один из глухих полустанков. Отсюда на попутных машинах и лошадях я с трудом добрался до поселка, в котором жил краевед.

Меня встретил и повел к себе домой невысокий, толстеющий, пожилой человек, назвавшийся Иваном Ивановичем.

Дома он все время суетился, доставал то самовар, то чашки, то варенье к чаю. Иногда он вдруг останавливался, замирая. Мне казалось, что в это время он чем-то напоминал суслика.

За чаем Иван Иванович рассказал мне о своих увлечениях. Дом его был полон чучел птиц и животных, минералогических редкостей, гербариев.

Особенно много у него было магнитофонных катушек. В них, как он объяснил, хранились записи народного говора.

Тут же Иван Иванович включил одну из таких записей. Мягкий старушечий голос сообщил нам, что мы многого еще не знаем о «настоящей грани».

«— Давно ль это было или случилось недавно, кто знает,— рассказывала старушка.— Только под землей крот объявился большой такой, черный и не слепой. Все камешки разноцветные в норку свою таскал да прятал.

А камешки-то были особенные. Каждый из них с душой человеческой связан.

Иной камень некрасивый, немудрящий, а повернешь его как-то — и сверкнет в нем настоящая грань.

Вот и человек так же. Возьмет крот самоцвет в лапки, станет вертеть его, выискивать настоящую грань. А люди в это время в деревне-то аль в городе душу свою народу объявляли.

Притащил как-то крот в свою нору плохонький камешек. Весь вечер он его вертел, а так и не мог грань выискать.

А в деревне в ту пору парень жил. Так, лядаций какой-то, только еще в рост входить стал. Девушку се-

бе присматривал. Нашел одну — Машенькой ее кликали.

Ходил этот парень в тот день вокруг Машеньки. Все себя показывал. То так, то эдак повернется, а все Машеньке нипочем».

Старушка рассказывала обычную историю ухаживания паренька за девушкой, историю начинающейся любви.

А я в это время приглядывался к самому хозяину-краеведу. Он машинально, под старушечий говор, взял со стола небольшой кристалл мутно-белого кварца и стал вертеть его в руках. Что-то странное было в выражении лица Ивана Ивановича. Мне показалось, что этот человек и есть хозяин норы, в руках которого находился камень с душой человеческой.

Старушка рассказывала. Она говорила о том, как к Машеньке стал заглядывать другой паренек и та «вроде своим сердцем повернулась к нему». А первый вот здесь-то свое геройство и объявил.

Мутный невзрачный камешек в руках краеведа вдруг повернулся к свету одной из своих граней и зажегся, как самоцвет. Блеск его стал нестерпимым для глаза. Луч света нашел в камне какую-то внутреннюю грань и, преломившись в кристалле, вырвался из него преобразованным, сверкающим.

Вдруг неожиданно погас свет. В небольших поселках это случается. Отключился магнитофон. Смолк старушечий говор. Сверкнула в последний раз и погасла алмазная искорка, горевшая в мутном камешке.

Извинившись за наступление темноты, хоть и не был ни в чем виноват, Иван Иванович предложил пойти спать на сеновал, объяснив, что теперь электричество не зажжется до самого утра.

Букет минералов

На следующий день мы вышли из дому еще затемно. Утренний воздух был напоен сыростью. Недлинный путь к реке прошли молча. У меня в памяти все время всплывал старушечий говор — рассказ о настоящей грани.

— Вот здесь-то и похоронили паренька, — словно отвечая моим мыслям и неожиданно останавливаясь, промолвил Иван Иванович. И он указал на небольшой холмик, окруженный новенькой изгородью. Внутри ограды росли три небольшие плакучие ивы. Около них лежал букет свежих полевых цветов.

И здесь, у этой могилы, краевед рассказал окончание истории короткой любви. Оба парня работали на шахте. Разведку здесь вел один штейгер, на уголь. Зверь, а не человек был этот штейгер. Задел его второй паренек случайно крепью. С криком и бранью обрушился на него штейгер. Казалось, вот-вот убьет. И тут-то объявилась у первого паренька настоящая грань. Бросился он на помощь товарищу — а ведь соперниками были! — и отшвырнул штейгера. Всю свою ярость обрушил штейгер на неожиданного заступника — размахнулся и убил паренька.

— Рассказывают, — закончил краевед, — что рабочие вытащили из шахты этого штейгера и, как гниду, раздавили. А по небу в это время сполохи пошли. Небо становилось то кроваво-красным, то изумрудно-зеленым. Говорят, что в тот день вон в той скале первые трещины объявились.

Ну, а Машенька так в девицах и осталась. Цветы-то на могилке это она меняет. Ее запись вы вчера и слушали. Видите, на памяти людской все произошло, а уже легендой стало.

Крутой обрыв, на который показал краевед, и был той самой скалой, о которой он писал в письме к депутату. Издали в этой скале белела сеть пересекающихся жил. Их белизна подчеркивалась угрюмостью темноцветных скал.

За что полюбил Иван Иванович это место? Может быть, его привлекли контрастные сочетания? А может быть, и он был каким-то путем связан с историей, рассказанной старушкой Машенькой?

Но тут мы подошли к скале, и я забыл и про Машеньку, и про своего хозяина: я увидел необычайные и невозможные сочетания, описанные в письме Ивана Ивановича к депутату.

Зона пересечения двух наиболее мощных жил создала раздув неправильной формы. В этом раздуве сконцентрировалось самое большое количество наиболее крупных и хорошо ограненных кристаллов. Это был неповторимый по красоте каменный букет. Здесь соединились в странных сочетаниях все оттенки зеленых, желтых, голубых, малиново-красных цветов. Взошло солнце, и грани кристаллов, смоченные утренней росой, сверкали, как отшлифованные.

Я только сейчас понял, почему Иван Иванович привел меня сюда в такой ранний час: он применил прием, известный горщикам всех времен,—показывать камни только влажными. Слегка смоченный камень всегда красивее сухого. А здесь в таком сочетании все горело и переливалось в отблесках утренних солнечных лучей.

Особенно поражали заполненные камнями пещеристые пустоты в краевых зонах раздува. Такие пустоты горщики называют занорышами. В них добываются обычно самые красивые кристаллы. В пустотах обеспечен рост всех граней кристалла. Но здесь все было необыкновенным.

Глаз в первую очередь уловил крупные просвечивающие зеленые камни. Это были изумруды. Их ярко-зеленый цвет как бы освещал центральную часть занорыша. К краевым участкам кристаллы становились синевато-голубыми, принимая облик типичных аквамаринов, а в отдаленной периферии они были желтыми, прозрачными — типичными гелиодорами.

Между изумрудами, аквамаринами и гелиодорами была густая щетка кристаллов кварца — горного хрусталя, тоже цветного. Особенно красивым было сочетание нежно-голубого аквамарина с фиолетовым аметистом. Вот никогда не думал, что встречу эти два камня, сросшимися друг с другом!

Красота этого неповторимого сочетания подчеркивалась обрамлением из золотистого пирита. Местами получилось впечатление золотого бордюра или золотой рамки, в которую вписаны сверкающие грани цветных камней.

Группа минералов в верхней части занорыша была увенчана крупными призматическими кристаллами турмалина. Как гладиолусы украшают букет, так и здесь вытянутые кристаллы цветных турмалинов придавали законченный вид этому сочетанию разнообразных камней. Турмалины были разноцветными (вот почему мелькнуло сравнение с гладиолусами). Снизу, у основания кристаллов, преобладали индигово-синие тона, кверху окраска светлела, становилась зеленоватой, потом розовой и малиново-красной. Головка кристалла была черной. Я видел предмет вождения многих коллекционеров — кристалл турмалина, носящий название «голова негра». Так называют только те полихромные, различно окрашенные разности, у которых самый верх кристалла окрашен в черный цвет.

Я описывал, зарисовывал, снова описывал и фото-

графировал на цветную пленку этот каменный спектр, изготовленный самой природой.

Много здесь было и редких минералов, которым я затруднялся дать названия. Ясно только одно: это были минералы запрещенных связей, минералы, не встречающиеся совместно друг с другом. Как будто природа взбунтовалась против установленных геологией законов и начала творить «по собственному разумению!»

Такой каменный букет надо было взять осторожно и целиком. Он украсит любой музей мира.

Все это время Иван Иванович молча стоял рядом, не перебивая меня ни вопросами, ни рассуждениями, которыми обычно любят поделиться знатоки-любители. Конечно, мне пришлось извиниться за темные мысли, бродившие у меня в голове, когда я рассматривал его посылку. А он только усмехнулся: «Мол, не вы первый, не вы последний»,— и снова напомнил мне, что все это каменное великолепие образовалось в два этапа. Первый раз камни здесь появились под сполохи северного сияния, когда произошло убийство шахтера. Второй раз они возникли 23 февраля 1956 года, в 8 часов 45 минут местного времени.

Атомный удар

В этом была загадка. Почему природа, которая обычно создает свои богатства веками и тысячелетиями, здесь в несколько минут сотворила такое чудо?

Почему взбунтовались минералы и создали запрещенные сочетания, которые не укладываются ни в какую научную схему?

Уж не существует ли на самом деле связи между судьбами людей и жизнью камня? Эта мистическая

мысль невольно приходила в голову после того, как я услышал легенду о чудесном кроте.

Что произошло 23 февраля 1956 года и еще раньше, в день убийства шахтера?

Десятки таких вопросов я задавал сам себе, пытаюсь объяснить увиденное. Конечно, Иван Иванович мог что-то напутать, но ведь я сам видел этот каменный букет. Эти камни не могли возникнуть давно, иначе они уже были бы найдены, так же как месторождения аметистов в Ватихе. Предприимчивые люди не раз обошли все сокровенные уголки Урала, и, конечно, такой открытый, да еще небольшой занорыш давным-давно был бы выработан.

А ведь это не единственный трудно объяснимый случай. Появление крупных, хорошо ограненных минералов в неожиданных, давно исхоженных местах нам доподлинно известно.

Вот недавний пример. Группа студентов Свердловского горного института совершила несколько лет назад путешествие в район Тайгинского месторождения графитов. Здесь, почти в самом карьере, неоднократно осмотренном геологами, студенты обнаружили занорыш, полный драгоценных камней.

Как могли пропустить и не увидеть все эти камни те, кто здесь годами работал? Можно ли согласиться с утверждением некоторых ученых, разбавивших детально это дело, что геолог рудника недобросовестно относился к своим обязанностям и не осмотрел весь карьер? Конечно, нет! Если не геолог, то рабочие сотни раз до студентов наткнулись бы на этот занорыш.

А сколько других примеров, подобных этому, можно привести по другим районам!

Нет, камни живут, и мы еще многого не знаем о способах их образования.

За что же зацепиться? Как ответить хотя бы на главную часть вопросов?

Ясно, что нужно осмыслить каждый факт, и в первую очередь выяснить, что же произошло 23 февраля 1956 года. (Ту, давнюю дату установить не удалось). И тут я вспомнил, что это был, действительно, необыкновенный день. О нем написаны тысячи страниц во всем мире. Сотни ученых всех стран до сих пор заняты изучением явлений, подобных тому, которое произошло 23 февраля 1956 года.

В этот день на Солнце произошел взрыв, силу которого можно сравнить с силой одновременного взрыва миллиона водородных бомб.

Кандидат физико-математических наук Л. И. Дорман рассказывает, что в Москве, Свердловске, Тбилиси и во многих других городах это явление отметили научные станции.

Взрыв был замечен в 3 часа 30 минут по мировому (Гринвичскому) времени. Это соответствует 6 часам 30 минутам московского или 8 часам 30 минутам местного времени. А Иван Иванович не раз подчеркивал, что к жилищной свите он подошел в 8 часов 45 минут!

В день и час, указываемые наблюдателями многих научных станций, нарушилась коротковолновая радиосвязь на всей освещенной стороне Земли. В 8 часов 40 минут (по местному времени) небывало увеличился поток космических лучей. Их количество возросло на четыреста-пятьсот процентов от обычного нормального уровня. Это необычайное увеличение потока космического излучения зарегистрировал японский наблюдатель Китамура.

Одновременно разразилась сильнейшая магнитная буря. Она сопровождалась резкой вспышкой рентгеновского и ультрафиолетового излучения.

Профессор Данжон — директор Парижской обсерватории — отметил в этот день замедление вращения Земли. До этого, по данным Данжона, Земля ускоряла свое вращение на 7,2 микросекунды в сутки (на 7,2 миллионной доли секунды). С 23 февраля Земля замедляет свое вращение, и продолжительность суток стала возрастать на 2,5 микросекунды.

Директор Крымской астрофизической обсерватории А. Северный дал объяснение процессу взрыва. Вспышки, по его мнению, возникают в результате быстрого сжатия магнитных полей. Это сжатие происходит в небольшой области солнечной сверхкороны. Температуры при этом достигают многих миллионов градусов.

В этот день Земля столкнулась с событиями космического порядка. Это был гигантской силы атомный удар. Но, надо сразу оговориться, он не имел ничего общего с явлениями, которые происходят при взрывах атомных и водородных бомб.

Нет, то, что произошло в природе, было вызвано иным типом реакций. Ведь 23 февраля никто не стал жертвой атомного удара. Многие из этих явлений еще не изучены и сегодня. Ясно, что появление необыкновенного букета минералов было вызвано именно космическим атомным ударом: это произошло в тот момент, когда резко усилилось космическое излучение. Но что мы знаем о влиянии атомного облучения на горные породы и минералы?

Руда и нейтрон

Камень, простой камень, в умелых руках может очень много рассказать о себе. Есть тысячи способов «прослушивания» камня. Один из современных таких

способов — нейтронометрия — поражает своей сказочностью. Камень или руда «говорят» под влиянием атомного, а точнее нейтронного, удара.

Нейтрон вместе с другой элементарной частицей — протоном — входит в состав атомного ядра. Нейтрон электрически инертен. Это отсутствие электрического заряда помогает ему проникать в глубину любых атомных ядер и вызывать в них разнообразные превращения. Нейтрон может разбить ядро атома и вызвать его деление; он может содействовать возникновению новых элементов или их изотопов; он может быть причиной многих других сложнейших превращений вещества.

Нейтронные методы изучения горных пород прочно вошли в практику работ по исследованию камня или руды. В идее все очень просто. Лежит самый обычный камень. К нему подносят источник, испускающий нейтроны. Берут для этой цели либо смесь полония с бериллием, либо другие смеси. Под влиянием нейтронного облучения происходят ядерные реакции в камне. Нейтроны проникают в ядра атомов тех элементов, из которых состоит камень, и элементы начинают изменяться, превращаясь в новое вещество. Большинство из таких новых веществ живет недолго, но за время своей жизни ведет себя активно, испуская радиоактивные импульсы. Стоит поднести к этим новым веществам счетчики, регистрирующие радиоактивное излучение, как вещество начинает рассказывать о своих свойствах. Расскажет оно даже и о том, сколько его находится в породе.

Вот, например, какую работу проводит кандидат наук И. Н. Сенько-Булатный — научный сотрудник института геофизики УФАНА. Он посвятил свои исследования нейтронометрии скважин марганцевых и алюминиевых месторождений. Изучая Джаксинское месторож-

дение марганца, он подметил, что под влиянием нейтронного облучения руды возникают многочисленные изотопы не только марганца, но и молибдена, меди, кальция, магния, алюминия, содержащихся в виде примесей в рудах. А в Западно-Убоганском месторождении бокситов — алюминиевой руды — Сенько-Булатный определил по скважинам процентное содержание боксита. И нейтронный анализ оказался не только более точным, чем химический, но и баснословно дешевым, так как для него не нужно было вынимать из скважины горных пород. И, кроме того, результаты получались очень быстро.

При всех этих реакциях вещество никуда не выносятся. Оно просто превращается в другое вещество. И законы этих превращений уже изучены.

Атомосоматоз

У меня на письменном столе лежит очень интересный образец. Внешне — это часть берцовой кости тюленя. Вещество же «кости» нацело сложено желтовато-белым с бурым оттенком сидеритом — железной рудой. Образец этот мне привезли из Керченского месторождения железных руд. Там его спасли от обжига и переплавки, выхватив буквально с ковша экскаватора в момент погружки руды из карьера.

Когда неспециалисты смотрят на этот образец, у них возникают невероятные предположения. Что же, неужели в море, в котором накапливались несколько миллионов лет назад керченские железные руды, плавали тюлени с железными костями? Нет, так не бывает. Тюлень был как тюлень, море как море. Превращение произошло после смерти тюленя. Вещество его костей замести-

лось другим веществом — сидеритом. Такой процесс очень распространен в природе. Его называют мудреным словом «метасоматоз». Геологи обозначают этим термином очень сложный процесс замещения одних минералов или пород другими. Такое замещение вызывается растворами или газами, идущими от магматического очага, либо происходит под воздействием поверхностных вод. Во всех случаях сначала растворяется и выносится первичное вещество, а затем на его место вносится другое. Привнос и вынос вещества происходят одновременно, и первоначальная порода все время остается твердой. Но далеко не все превращения вещества можно объяснить метасоматозом.

Вот и придумали мои товарищи другое мудреное слово — атомосоматоз. В самом деле, не может ли изменение вещества, переход его в совершенно другую породу или минерал происходить не под влиянием растворов или газов, а под действием атомного удара? Натолкнул на эту мысль один из сотрудников института — доцент Александр Иванович Титов.

Он изучал кристаллы бериллов. Исследуя их химический состав, Титов обратил внимание на поразительное сходство химических анализов берилла и некоторых других минералов.

Вот, например, если сопоставить химический состав двух минералов — альбита и берилла, то оказывается, что в химическую формулу того и другого входят кремний, алюминий и кислород в количествах почти одинаковых. Разница в химическом составе этих двух минералов заключается лишь в том, что в альбите есть натрий, в берилле натрия нет, но есть бериллий. Титов даже рисовал нам химические формулы этих минералов, записывая их в различных видах. Выходило на всех этих рисунках очень просто: если заменить в аль-

бите натрия на бериллий, то распространеннейший в природе, большей частью невзрачный на вид альбит превратится в редкий минерал берилл, а может быть, в его разновидности: аквамарин, изумруд, гелиодор.

Конечно, у всех нас загорелись глаза, когда мы слушали это объяснение. Все казалось простым. Мощный атомный удар воздействовал на натрий и... Вот здесь-то Титов грустно нам сообщил, что он консультировался у физиков и химиков. Они ему сказали, что натрий ни при каких обстоятельствах не может перейти в бериллий. Согласно теории атомных превращений это противопоказано.

Так исследования, едва начавшись, зашли в тупик. Что же предпринять дальше?

Овифакское чудо

Но работа уже становилась коллективной. Происходила своего рода цепная реакция: каждый из нас заражал верой в атомосоматоз своих друзей, те своих и так далее. Скоро к нам на кафедру стали забегать какие-то почти незнакомые люди, чтобы сообщить об очередном открытии, будто бы имеющем отношение к проблеме.

Есть у нас на кафедре Коля Петров, студент-заочник. Все молодые товарищи пытались убеждать его в том, что он выбрал неверный путь. С их точки зрения, учиться можно только на геологическом, в крайнем случае, на геофизическом факультетах. А он был этнограф. Его интересовали быт, нравы, обычаи различных народов земного шара.

В эти дни Коля тщательно штудировал курс сравнительного народоведения и в свободное от работы время рассказывал своим друзьям интересные истории из

жизни народов нашей страны и зарубежных государств. В его личном плане было записано: изучить материал об эскимосах.

Обладая некоторой долей воображения, Коля представлял в лицах историю исследования Гренландии. Он «вещал» языком викингов о том, как они высадились в конце X века на берегах Зеленой страны — Гренландии. Он оживлял в своих рассказах смутные предания о первых встречах викингов с коренными жителями страны — эскимосами.

Было забавно слушать и смотреть иллюстрации к рассказу Коли о том, как потомки викингов перенимали быт и обычаи эскимосов. Они строили себе хижины из льда, ели сырое мясо карибу, украшали себя замысловатой татуировкой, изготавливали оружие из метеоритного железа.

Стоп!

Метеоритное железо? Нет, это не так. Но как же мы сами не вспомнили об овифакском чуде?

Коля повторял неправильное утверждение некоторых энтографов, считавших, что гренландские эскимосы употребляли для изготовления наконечников стрел и копий железо, упавшее с неба, — метеоритное железо.

Верно то, что эскимосы с давних пор использовали железо, не умея добывать руду из-под толстого слоя льда и плавить из нее металл. Один из путешественников по Гренландии рассказывал, как ловко эскимосы управлялись с сырым мясом. Они ели это мясо, отрезая куски его около самых губ. У большинства эскимосов ножи были каменные, но двое или трое из них резали мясо железными ножами. И эти ножи были сделаны из самородного железа, имевшего такую же структуру, как и у метеоритов.

Но геологам удалось доказать, что гренландское самородное железо не упало с неба, а образовалось здесь же, в этой стране. Вначале залежи такого железа нашли в местечке Овифак, на острове Диско; потом обнаружили его залежи и в других пунктах Гренландии.

Овифакским чудом называют скопления самородного железа в этой стране. Иные глыбы достигали там двадцати тонн. Большая же часть металла рассредоточена в вулканических породах в виде мелких сгустков. «Чудо» заключалось в том, что при явно земном происхождении железо имело «небесные черты». Это был какой-то парадокс, тоже своеобразный минералогический бунт.

В метеоритах мы всюду наблюдаем специфическую структуру, названную видманштеттеновой, в честь ученого Видманштеттена, открывшего и описавшего ее.

Видманштеттенова структура своеобразна. В среде самородного железа видно сложное переплетение толстых и тонких балок, рисующих какой-то странный узор. Такой структуры не встречено нигде на Земле. Не удалось получить ее и искусственно. Ее увидели только в Овифаке. Здесь же в составе самородного железа встретили в виде примесей минералы, присущие только метеоритам, свойственные только космосу.

Стало совершенно ясно, что условия образования космических и овифакских пород однотипны. Но ведь необычную структуру метеоритного железа можно объяснить сильнейшим атомным излучением, от которого в космосе нет никакой защиты!

Что же, значит и здесь, в далекой Гренландии, был тоже зафиксирован космический удар? Стало быть, и здесь произошел атомосоматоз? Или, может быть, лучше назвать это космосоматозом?

Снова начались лихорадочные поиски. Кто-то спросил: «Нет ли самородного железа в нашей жиле?»

Мы все, конечно, увлеклись изучением крупных кристаллов, а вот микроскопического исследования пород, которые заключали эти минералы, не провели. Срочно были изготовлены препараты, и в первой же полировке из пород «жилы краевода» мы обнаружили микроскопические зерна самородного железа с видманштеттеновыми фигурами. Перед нами было явление, близкое овифакскому чуду!

„Неземная“ группа

Это было настолько серьезным открытием, что можно было ставить вопрос уже о планомерной, систематической и разносторонней работе. Догадка об атомосоматозе становилась большой научной проблемой.

Срочно была выдвинута группа ученых для исследования и сбора материалов для ответа на вопрос: что делается с породами в космосе? Эту группу мы назвали «неземной».

Начался тщательный отбор фактов, в котором принимали участие и добровольцы-болельщики. Обо всем, что они находили в книгах, журналах и газетах, сообщали нам. Вот некоторые из этих «экстренных» сообщений.

— Подсчитано, что в сутки вес Земли увеличивается за счет падающих метеоритов на пять-шесть тонн. Это же две тысячи тонн в год!

— Ясно, что тип видманштеттеновых фигур зависит от количества самородного никеля, встречающегося в виде примесей в железе. Но в сплавах никеля и железа, изготовленных на Земле, видманштеттеновы фигуры не

возникают. Значит, нужны какие-то особенные условия, чтобы эти фигуры возникли.

— Есть загадочная группа, причисляемая некоторыми учеными к метеоритам. Их называют тектиты. Они стеклянные, с примесью кальция, магния, никеля и других элементов. Вещество тектитов не похоже на вулканическое стекло. Никто из ученых никогда не видел падений тектитов. Может быть, они образовались на поверхности Земли? Благодаря атомным ударам?

— Возраст тектитов в большинстве случаев всего лишь несколько миллионов лет, а возраст подавляющего большинства каменных метеоритов исчисляется миллиардами лет.

— Американцы установили, что в одних и тех же железо-каменных метеоритах, упавших около Брентам-Тауншипа и Бедджелерта, железные части в десять раз моложе каменных. Значит, железо образовалось в каменном метеорите позднее, за счет каких-то процессов, идущих в космосе.

— Под воздействием космической радиации в метеоритах накапливается «ненормальное» количество гелия, аргона и многих других элементов и их изотопов.

— Под влиянием космического излучения в горных породах образуются технеций и менделевий — элементы, ранее известные только на звездах или получаемые искусственным путем.

Можно без конца перечислять и цитировать записи всех сообщений «небесных» сотрудников и их помощников. Из всей их работы нам стало ясно, что мы еще очень слабо изучили воздействие космической радиации на горные породы. Мы уже не сомневались, что такое воздействие есть, но процесс этот еще надо изучать и изучать. И, конечно, изучая все это, мы расшифруем, что такое атомосоматоз или космосоматоз.

Опасный избыток идей

Не все шло гладко в наших исследованиях. Это и понятно. Мы шли ощупью, как говорят, «без задела».

Сколько новых путей и мыслей рождалось в спорах! Все они проверялись и безжалостно браковались, если уводили нас в сторону от поставленной цели.

Я расскажу только об одном из таких путей, предложенном молодым инженером из «небесной» группы — Иваном Федоровичем Брыкиным.

Иван Федорович недавно окончил институт. Во время учебы он до отказа начитался приключенческой космической литературы. Он бредил путешествиями в космосе. Он считал, что мы мало тратим усилий на расшифровку сигналов из космоса. Его любимыми писателями были А. Казанцев и И. Ефремов.

Это инженеру Брыкину принадлежала идея провести работы, обозначенные в общей серии исследований под названием «Код феррум-никель».

Ход мыслей Брыкина был таков. К нам на Землю поступает информация в виде значков в железных метеоритах. Ученые называют их неймановыми линиями. Они в виде штрихов и черточек пересекают видманштеттеновы фигуры и отчетливо видны на полированных.

Вот Иван Федорович и предположил, что в этих линиях зашифровано письмо, прочесть которое еще никому не удавалось. Эти мысли были навеяны сенсационным сообщением в газетах о том, как новосибирским ученым удалось с помощью кибернетических машин прочесть ранее не поддававшиеся расшифровке письма племен майя. Брыкин предложил применить тот же прием и к «метеоритному коду».

А дальше началась чистая фантастика. Брыкин уверял, что письма из космоса стали поступать на Землю относительно недавно, после того, как первые космические пришельцы высадились на Землю. Язык этих гостей из космоса был знаком нашим предкам, они читали небесные послания в торжественной обстановке, в древних храмах.

«В доказательство» Иван Федорович приводил данные о находках метеоритов в древних алтарях, в доисторических погребениях Андерсон-Тауншипа и Хопевел Маундса в США. А один из метеоритов даже лежал в маленьком каменном ящике в руинах храма Эльден Пуэбло (тоже в США).

Кое-кого увлекли эти мысли. Еще бы! Сам академик Обручев писал нечто подобное в одном из своих произведений. Но проверка показала, что неймановы линии подчинены граням и ребрам куба крупных кристаллов метеоритного железа.

Иногда получают линии, сходные с неймановыми, при ударе куска из сплава никеля и железа. Правда, при этом ориентировка линий подчинялась другим законам.

Расшифровать тип видманштеттеновых фигур удалось некоторым ученым еще задолго до работ «неземной» группы. Толщина балок зависит от содержания никеля в породе. Чем больше никеля, тем балки толще. Распределение балок подчинено граням кристалла. В зависимости от того, какая часть кристалла пришлифовывается, мы получаем тот или иной рисунок.

Даже самые ретивые поклонники фантастики отказались от романтической идеи небесных писем. Автором этих писем была сама природа, и мы еще не знаем ее языка. Все должно быть гораздо проще и в тысячу раз сложнее.

Природные циклотроны

Трудно сказать, кому первому пришла в голову мысль о природных циклотронах.

Циклотроны и другие ускорители элементарных частиц — это аппараты, изобретенные в нашу эпоху. Особенно хорошо описан в литературе синхрофазотрон, установленный в нашем атомном центре в Дубне. В основе этого ускорителя находится электромагнит с сердечником весом в 36 тысяч тонн. В этом аппарате изучают свойства ядерных частиц. С помощью электромагнита частицы разгоняют почти до космических скоростей, а на пути их ставят преграды и ловушки. При бомбардировке элементарными частицами, по существу при атомном ударе, из меди получали цинк и хлор, из висмута — золото и платину.

А в наши дни выявили природные циклотроны. Исследования последних лет показали, что магнитное поле Земли простирается на десятки тысяч километров. В этом поле есть радиационные пояса, в которых задерживаются космические частицы. Они навиваются на магнитные силовые линии, сосредотачиваясь в кольцах Ван-Аллена-Вернова, опоясывающих всю Землю. Каждому теперь известно, что внутри колец существуют электронные токи силой во много сотен тысяч ампер.

Кольца Ван-Аллена-Вернова связаны не только с магнитным полем Земли. Они чутко реагируют на все изменения магнитных сил в солнечной системе.

Почему же не предположить, что либо по закону магнитной индукции, либо по другим, пока еще неведомым и более сложным законам, эти направленные токи в радиационных поясах вызывают ответное направленное движение заряженных частиц и в земной коре. Эти

природные ускорители должны быть в миллион раз мощнее лабораторных, ведь залежи магнитных руд — естественные электромагниты — имеют подчас колоссальную массу.

Можно представить себе, какие превращения вещества вызывают такие направленные атомные удары!

Значит, в идее все просто. Надо дожидаться следующей вспышки на Солнце. Подготовить и рассчитать атомный удар так, чтобы он был направлен именно в то место, в котором находятся скопления нужных нам первичных пород, и получить за счет атомо- или космосоматоза месторождение редких элементов или руд. Может быть, для этого нужно заранее создать магнитное поле, которое направит атомный удар. А может быть, нужно начать земными средствами атомную бомбардировку горных пород, чтобы начавшаяся реакция была поддержана могучим космическим атомным ударом.

Наши товарищи, увлекшись этой идеей, стали подбирать факты из истории развития нашей Земли. Они вспомнили, что древнейшие породы нашей планеты полностью изменены и частично переплавлены. Они стали развивать мысль, что такое явление могло возникнуть либо под влиянием более мощного магнитного поля Земли, существовавшего в то время, либо при отсутствии у Земли атмосферы. В этом случае планета непрерывно подвергалась бы атомной бомбардировке. В настоящее же время ее защищают и атмосфера, и кольца Ван-Аллена-Вернова.

Но и сейчас, хотя и реже, могут происходить атомные удары огромной силы, а значит, и в наши дни возможно образование новых месторождений полезных ископаемых в результате атомосоматоза.

Ископаемые взрывы

Так возникли разнообразные проекты приручения этих процессов — планы покорения природы.

Один из проектов, вынашиваемый группой молодых ученых, был связан с дерзкой мечтой получения алмазов атомосоматическим путем прямо в природных условиях.

Они, эти молодые ученые, детально изучили всю литературу об африканских и наших сибирских алмазах. Главные коренные месторождения приурочены к так называемым кимберлитовым трубкам, действительно трубообразно залегающим в земной коре. Большинство ученых считает, что трубка образовалась в результате взрыва или серии взрывов при подъеме снизу магмы, обогащенной газами. Значит, говорится в литературе, это были взрывы прошлых геологических эпох, «ископаемые взрывы» или их следы.

Наши молодые ученые раскопали многочисленные противоречия в описаниях. Прежде всего, они обратили внимание на то, что трубки выклиниваются с глубиной и там переходят в жилы. В южно-африканских алмазных трубках содержание алмазов резко падает с глубиной, а должно было бы быть наоборот. Так какая же тут связь с магмой? Здесь, по-видимому, что-то другое.

Молодежь начала свою атаку на философском семинаре. Их логика была железной. Они рассуждали о взаимосвязях вещества.

Вот, говорили они, существует земная кора. Мы привыкли думать, что на нее воздействует вещество мантии Земли, расположенное под земной корой. Мы никогда не видели этого вещества. Одно время предполагали, что оно жидкое, расплавленное, потом стали ут-

верждать, что оно твердое, потом придумали, что оно твердое только при определенных условиях, а затем было высказано много других гипотез. Другое же ограничение земной коры — атмосфера. Ее воздействие мы ограничиваем только самой верхней частью земной коры. Здесь происходит выветривание — разрушение крепчайших горных пород и создание при этом некоторых новых минералов.

Так представляли процесс многие десятилетия, пока не появились новые факты, связанные с жизнью атома и его элементарных частиц. Почему же нельзя допустить активное воздействие атомных частиц на горные породы, на атомы земной коры?

В некоторых докладах отмечалось и странное несоответствие, выявленное на Урале. Уральские алмазы встречаются только в россыпях; коренных месторождений здесь не обнаружено. Раньше считалось, что эти коренные месторождения расположены где-то далеко. Но не естественнее ли предположить, что алмазы образовались именно здесь, в россыпях, в результате атомного удара?

Почти во всех докладах была отвергнута гипотеза об ископаемых взрывах. Большинство молодых ученых восприняло идею атомосоматоза и стало с этих позиций рассматривать проекты создания искусственных месторождений алмазов, используя для этой цели природные условия. Они говорили, что существующие сейчас методы получения алмазов малорентабельны. И нужно найти способ использования атомных ударов для изготовления алмазов. Атомная бомбардировка, определенной мощности и строго направленная, может перестроить структуру вещества — создать кристаллическую решетку алмаза. И обыкновенный графит или уголь превратятся в благороднейший из драгоценных камней.

Проекты были хорошими, но главное оставалось неясным: как рассчитать мощность и направление атомного удара, состав потока частиц, чтобы перестроить кристаллическую решетку графита? Для решения этой задачи нужны были не только теоретические расчеты, но и многочисленные сложные эксперименты.

Подготовка эксперимента

И вот в нашем и в других институтах стали разрабатываться планы, в которые включились физики, химики, геофизики, биологи и люди многих других специальностей. Параллельно с планами, исправлявшимися на ходу, началась напряженная работа по подготовке главного эксперимента. Это была лавина мыслей, идей, гипотез. Над всеми работами довлела одна основная цель — подготовка опыта по атомосоматозу.

Перед генеральным экспериментом нам предстояло проверить все возможные пути превращения минералов. Нам важно было нащупать правильный путь проверки идеи атомосоматоза. Группа исследователей проверяла нейтронную теорию. Они связались с крупными атомными центрами страны. Там же проверялись и мысли о роли гиперонов и многих других частиц.

Вторая группа пошла в высокогорные лаборатории. Там исследовалось влияние космических частиц на горные породы. Некоторые из этих энтузиастов предлагали устроить лабораторию на Памире, где в свое время были найдены уникальные кристаллы оптического флюорита. Они говорили, что эти кристаллы произошли при бомбардировке горных пород космическими лучами, в составе которых много частиц очень высоких энергий.

Физики разрабатывали новые модели аккумуляторов, способных в короткое время отдать огромные запасы накопленной энергии.

Химики проверяли наши рассуждения с точки зрения тех законов перерождения вещества, которые известны к настоящему времени.

Мы все отчетливо представляли, что у нас будут и неудачи и просчеты. Конечная цель всех этих исследований нам всем была ясна. Надо получить из «неблагородных камней» то, что нужно промышленности. Надо научиться управлять силами природы!

Но при этом мы ни на минуту не могли забыть слова физиков: «Натрий никогда, ни при каких условиях не может превратиться в бериллий». А мы своими глазами видели, что в «жиле краевода» такое превращение произошло. Здесь была загадка, решение которой могло помочь разрешить главную трудность — доказать, что, кроме известных нам типов ядерных реакций, есть и другие, пока еще неизвестные, никем не описанные, но, по-видимому, происходящие в природе.

В поисках решений мысль наших химиков и физиков все чаще и чаще обращалась к нейтрину — ничтожно малой частице, не имеющей массы покоя, легко пронзающей любые толщи вещества (она «прошивает» Землю так, будто на ее месте находится пустота!) и в то же время способной вызвать самые удивительные превращения.

Если протон поглощает нейтрينو, он превращается в нейтрон. Напротив, нейтрон, испустивший нейтрينو, становится протоном. И если представить себе целую цепь таких реакций распада и поглощения частиц, то можно объяснить самые сложные превращения элементов.

Почему до сих пор физико-химики не пытались по-

лучить такие реакции? Да, вероятно, потому, что не подозревали о том, что они происходят в самой природе. Ну, а мы, благодаря нашему краеведу, знали.

Мы сразу же поставили себе условие: получить поток нейтронов так, как это могло происходить в природе. Использовать для этой цели Солнце — самый мощный источник нейтронов — мы по понятным причинам не могли. Как-то направить естественный поток нейтральных частиц тоже невозможно. Оставалось одно: взять такой исходный материал, который можно встретить в атмосфере. Надо было изготовить изотоп кислорода — O_{14} . Распадаясь, этот изотоп должен превратиться в устойчивый изотоп азота — и выбросить при этом позитрон и нейтрино. Надо «взять» это нейтрино и направить его на камень.

Это — в идее. А на практике возникло большое количество почти непреодолимых трудностей. Никто никогда таких экспериментов не производил, и нам самим нужно было решать, как справиться с нужным изотопом кислорода, если он живет доли секунды. В период его жизни нужно было успеть ввести изотоп в систему сложных приборов и этим направить нейтрино куда следует. Кроме того, нужно было получить достаточно плотный поток.

В общем, «скоро сказка сказывается, да не скоро нейтрино делается».

Наши дневники пестрели записями об удачах и неудачах. После каждого опыта порода расшлифовывалась, просматривалась и в проходящем и в отраженном свете. Сотни шлифов и полировок — и все неудача. Никаких изменений в породе не наблюдалось.

Мы пробовали самые хитроумные комбинации приборов, самые разнообразные образцы горных пород, в том числе и такие, в каких в Гренландии наблюдаются

частички самородного железа — базальта. Появление в них частичек самородного железа означало бы удачу. Но все было тщетно, хотя, по косвенным данным, нейтрино нам удавалось получать.

Стало ясно, что в условиях наших маломощных лабораторий нам не удастся осуществить эксперимент. И тогда мы обратились в Дубну.

Третий бог

Первый год работы подходил к концу. Мы в вузах живем и работаем от сентября до июня. Пора отпусков у нас всегда приходится на лучшие летние дни. Однако на этот раз мы не могли просто отдыхать. То по очереди, а то и все вместе приезжали в Дубну, вместе с учеными Института ядерных исследований еще и еще раз ставили эксперименты, обсуждали теоретические проблемы, искали новые пути объяснения непонятных явлений атомосоматоза.

Наши неудачи объяснялись тем, что мы пока еще не могли достигнуть мощности, хоть сколько-нибудь сравнимой с мощностью природных потоков ядерных частиц. Обычные циклотроны и другие ускорители были бессильны воспроизвести эти природные явления. Оставалось одно — подготовить эксперимент с применением синхрофазотрона. И только тогда мы получили небольшую порцию метеоритного железа при бомбардировке базальтов слабым пучком нейтрино.

Тогда же возникла идея применения принципа лазера.

Лазеры — это сверхгенерированные световые лучи. Возбужденный в специальных кристаллах световой луч обладает огромной энергией. Он подобен фантастиче-

скому гиперболоиду инженера Гарина из известного романа Алексея Толстого. Недавно американские ученые осветили с помощью лазера Луну. Вспышки света на Луне были отчетливо видны в телескоп. Луч лазера легко перерезает алмаз, развивая при этом температуру в несколько тысяч градусов.

О таких генераторах, только не света, а других частиц, мы стали думать, когда решили резко усилить проникновение в горные породы нейтрино. И этот эксперимент скоро будет совершен.

Геологи знают, что вот уже почти два столетия ведется спор о первопричине образования горных пород. Одни говорят, что все породы сформировались из океанических осадков. Они выбрали себе символ — бога Нептуна, повелителя морской стихии.

Другие геологи утверждают, что первозданными были огненные породы, возникшие из расплавов, либо расположенных глубоко под поверхностью Земли, либо с грохотом вырывающихся на поверхность через жерла вулканов. Бог преисподней — Плутон; бог расплавленной лавы — Вулкан.

Мы открыли третий путь образования горных пород, путь космический, атомный. Символа у этого третьего пути пока нет. Но этот «бог» может оказаться могущественнее двух первых. И что самое главное — его можно сделать более послушным человеческой воле, чем капризные Нептун и Плутон.

Человечество достигло многого. Химики в лабораториях и на химических заводах создают синтетические вещества, более прочные, чем сталь, более легкие, чем алюминий, более тугоплавкие, чем вольфрам, и в то же время обладающие лучшими свойствами металлов. Уже намечаются пути создания искусственного белка и других сложных органических соединений. Человек прев-

зошел мудрую природу, пошел дальше, чем она,— его постоянный учитель и наставник.

Но мы все еще остаемся в основном только потребителями полезных ископаемых, мы еще не умеем создавать их запасы. Мы только научились искать то, что природа запрятала в своих подземных кладовых, и два первых бога едва ли помогут человечеству преодолеть эту зависимость от природы.

Но третий «бог» может оказаться послушнее воле человека, его техническому гению. Пройдет время, и человек научится создавать вещества, более прочные, чем алмаз, превращать простой базальт в чистейшее железо, невзрачный альбит в радующий глаз изумруд...

Может быть, подготовленные нами эксперименты еще не дадут ожидаемого результата. Мы пока идем на ощупь, с трудом прокладывая новый путь. Так бывает всегда. Но с каждым шагом вперед мы будем ступать все смелее и увереннее. Мы знаем, что не за горами изготовление искусственных месторождений золота, меди, олова и многих других ценнейших элементов.

Человек покорит «третьего бога» и станет подлинным властелином природы — не потребителем, а создателем природных богатств.

Так будет. А пока — пока мы готовим свои эксперименты, чтобы вслед за ними приступить к новым опытам, к новым поискам, к решению новых трудных проблем.



СИММЕТРИЯ ЖИЗНИ

Запрещенные повороты

У костра

Эта невзрачная на вид, небольшая, тоненькая плиточка светло-серого камня хранится в особом отделе моей коллекции. Она лежит на черной бархатной подложке. Черный цвет хорошо оттеняет все детали поверхности плитки. Особенно отчетливо выделяются два рельефных включения пятиугольных очертаний. Внутри пятигранников, от центра к вершинам углов, протянулись выпуклые лучи, прорезанные канальцами.

Чем больше я всматриваюсь в нехитрый узор, тем ближе и ближе надвигаются воспоминания об одной забытой истории.

Рассказ, связанный с этим камнем, мне пришлось услышать летом 1941 года. Многое забылось, но как только я беру в руки эту плиточку, немедленно откуда-то из глубин памяти всплывает задумчивое лицо человека с прядью седых волос, упрямо свисающих на лоб, и словно издалека доносится приглушенный голос рассказчика, поведавшего мне удивительную историю своих незавершенных исканий.

В тот год наш отряд легкой полевой геологосъемочной партии выполнял обычное задание. Нам предстояло изучить геологию одного из участков Среднего Урала, составить для исследованной площади геологическую карту и отметить все полезные ископаемые, которые встретятся на нашем пути.

Некоторые наши маршруты тяготели к реке Косье,

притоку Чусовой. По берегам этой реки встречаются обрывистые склоны, в которых отчетливо видны напластования горных пород. С самыми различными целями довольно часто приезжали сюда геологи. Здесь можно было встретить сотрудников ленинградских и московских нефтяных институтов, ученых, выяснявших условия нефтеобразования. Здесь проводили секретные в то время исследования сотрудники алмазной экспедиции.

В тот день я оторвался от своей группы, чтобы выйти на один из притоков реки Косьвы, предупредив своих помощников, что, возможно, там заночую.

К вечеру у меня появился попутчик. Это был высокий худощавый человек. Невольно обращала на себя внимание прядь седых волос, все время свисавшая на глаза. Сколько ему было лет? Трудно сказать. Я был в том возрасте, когда сорокалетние кажутся стариками. А тут еще эта седая прядь. Одет он был в стандартный ватник, плащ и армейские сапоги. Тяжелый рюкзак, переполненный образцами горных пород, и обычный геологический молоток выдавали его принадлежность к армии геологов, кочующих летом по всем уголкам нашей страны.

Накрапывал мелкий дождик. Не сговариваясь, мы подошли к раскидистой ели, сложили около ее ствола рюкзаки и стали собирать сухие дрова для костра.

Мне бросилась в глаза какая-то угрюмость в характере моего спутника. Обычно, если двое встречаются в маршруте, то почти немедленно завязывается оживленная беседа. Здесь было иное. Мне удалось только узнать, что зовут его Пантелеймоном Сидоровичем и что сюда он приехал из Москвы.

Скоро огонь уже пылал. На небольшой перекладине

мы подвесили котелки с нехитрым экспедиционным супом. Тут же разместили все наши мокрые вещи.

Только после ужина понемногу стала налаживаться беседа. Разумеется, сначала обменялись сведениями о том, что делается на фронтах,— а положение было тяжелым. И вдруг лицо моего спутника болезненно исказилось.

— Там люди воюют,— начал неожиданно горячо Пантелеймон Сидорович,— вся страна так или иначе работает на оборону, вы тоже тут, видно, не в бирюльки играете. А я вот занимаюсь палеонтологией. Вместо полезного для страны дела выискиваю тварей, живших сотни миллионов лет назад. Черт его знает,— выругался он,— как мне противно все это.

Да вы еще больше удивитесь, если скажу, что я не палеонтолог, а кристаллограф. Да, да, не удивляйтесь, кристаллограф,— он повторил это слово отдельно, по слогам.— В мою стихию входят подсчеты осей и углов в кристаллах, работа с тончайшими гониометрами и рентгеновскими аппаратами... И вместо всего этого я торчу в отпуске здесь, на Косье-реке. Провожу его за палеонтологическими исследованиями. И это во время войны! Есть чему удивляться. Сам себе порой не верю: я это или не я? Ну да ладно, все равно здесь последние дни.

А привела меня сюда моя гипотеза. До сих пор я о ней никому из посторонних не рассказывал. Вам расскажу. Нет, не потому, что вы мне кажетесь симпатичнее других. Просто военкомат наконец-то удовлетворил мою просьбу, и завтра я отправляюсь в войсковую часть. А превратности войны таковы, что можно и не вернуться. И тогда вы сможете рассказать о моих опытах, сомнениях, предположениях... Об одном прошу: если вас тоже призовут в армию, передайте кому-ни-

будь мой рассказ. Лучше, если это будет человек, который сможет продолжить мои работы. Только предупредите, пожалуйста, чтобы эти работы продолжались грамотно.

Запрещенные повороты

Только сейчас, спустя более двадцати лет после разговора на Косье, мне стали доступны мои дневники военных лет, долгое время хранившиеся в архиве. Перелистывая их, я нашел лихорадочно набросанные заметки, сделанные на следующий день после встречи с Пантелеймоном Сидоровичем Ивановым.

Оказалось, что в спешке я многого не записал, и теперь жалею об этом. Даже реликвия — светло-серая плиточка с включениями пятигранников, лежащая на траурном бархате, не освежает до конца мою память.

Его фамилию я узнал недавно, после того, как навел справки в одном из институтов Москвы. Мне ответили довольно лаконично: да, был такой кристаллограф. Отличался странностями. Был замкнут. Разрабатывал на свой страх и риск какую-то гипотезу. Геройски погиб в 1941 году при защите Москвы. Записей и дневников после себя в служебных шкафах не оставил. Был холост. Установки, на которых он работал, демонтированы еще в годы войны. Описаний их тоже не сохранилось.

Вот и все, что удалось узнать об этом человеке.

А гипотеза Иванова была и проста, и в то же время действительно гениальна. Он обратил внимание на одно удивительное свойство кристаллов.

— Возьмите в руки тетрадь или любую книжку, — говорил он, — положите ее на землю. Вращайте вокруг

оси. Да, да, ее геометрической оси. Так, чтобы она совершила круг — гиру по-гречески. Следите при этом: сколько раз ее контуры совмещаются с собой? Что? Два раза. Правильно. Значит, у нее есть ось второго порядка. Ее называют дигирой, или L_2 . А если возьмем куб и станем его вращать вокруг оси, то он кажется тетрагирой. У него будет ось четвертого порядка. Чтобы совместить его контуры, нужно фигуру повернуть четыре раза.

Ну, а возьмите кристаллы со сторонами, ограниченными треугольником или шестиугольником. При поворотах их грани будут совмещаться: у одного три, у другого шесть раз. Значит, у них есть оси третьего и шестого порядков — тригиры и гексагиры.

Все это элементарно просто. Отсюда кристаллографы и выделяют семейства кристаллов по наличию у них осей второго, третьего, четвертого...

— Стоп,— засмеялся Пантелеймон Сидорович,— законы кристаллографии таковы, что они не допускают фигур, имеющих оси пятого порядка. Понимаете, есть L_4 , есть L_6 , а вот кристаллов с осью пятого порядка в неживой природе нет. L_5 — это запрещенный поворот. Пентагиры — оси пятого порядка — исключены из мертвого царства. Почему? Ответа на этот вопрос вам никто не даст.

А в живом мире мы всюду наталкиваемся на эту пресловутую пентагиру. Вспомните, у морской звезды пять лучей, у морского ежа — пятиугольные пластинки. Я вам назову тысячи живых существ с пятилучевой симметрией.

— Значит,— почти выкрикнул Иванов,— L_5 — это симметрия, которая свойственна живым существам. Симметрия жизни!

Почему? Точного ответа на этот вопрос тоже пока нет. Но я думаю так. Кристаллы с осью симметрии об-

разуют неустойчивое равновесие. Значит, они или распадаются, или в них начинается процесс обмена с окружающей средой. Не здесь ли скрыто одно из условий возникновения жизни?

Ну, а дальше все казалось простым. Я окунулся в новый для меня мир живых существ и стал изучать все формы, имеющие оси пятого порядка. А товарищи, узнав об этом, обвинили меня в ереси, в том, что занимаюсь не своим делом. Я перестал с ними разговаривать и с головой ушел в мир живых пентагранников. Так и получил кличку нелюдима, замкнутого человека. Про себя я думал: «Вот погодите — открою такие закономерности, которые еще никому не известны. Что вы тогда мне на это скажете?».

В это время я встретил Инну. Ну, как вам обрисовать, кто она? Девушка, только что кончившая институт. Человек с большой буквы, друг, товарищ, советчик. Она была единственным человеком, поверившим в мою идею. Это под ее благотворным влиянием куда-то ушло чувство злобы к непонимающим меня людям.

Инна работала младшим научным сотрудником в нашем же институте. После крупного разговора на одном из собраний, где мне особенно сильно досталось за то, что занимаюсь «чужими проблемами», Инна пошла к директору института и добилась перевода в мою лабораторию. С тех пор мы стали встречаться ежедневно, она узнала о моих замыслах.

Я верил, что иду по правильному пути. И, действительно, мне открылось многое. Но сначала напомню вам некоторые теории, созданные в прошлом, да и в наши дни повторяемые иными из современных ученых. Вы только уж извините, иной раз буду рассказывать то, что вы и без меня хорошо знаете. Но сейчас мне это нужно и самому.

Где истина?

Расшифровывая записи, относящиеся к дальнейшей части рассказа моего собеседника, я обнаружил на полях дневника пометки: «Проверить ссылки на авторитеты» и «Просто не верится, что это так!». Они были сделаны под впечатлением рассказа Иванова о том пути сомнений и поисков, который прошло человечество, пытаюсь подойти к решению проблемы возникновения жизни на Земле.

Иванов рассказал мне, как вместо строгих научных данных он смог разыскать только сотни мнений отдельных ученых и философов. Многие из этих мнений были «общепринятыми» в ту или иную эпоху.

Сейчас мне удалось тщательно проверить все ссылки Иванова. Действительно, он ничего не приукрасил. Можно только дополнить его рассказ новейшими гипотезами, разработанными в последние годы. Сейчас все эти мысли можно найти в великолепных сводках академиков В. Комарова и А. Опарина, в книжечке кандидата наук А. Эмме и у многих других. Но в те дни таких сводок не было; я поражаюсь работоспособности Иванова и его сотрудницы, которые за короткое время тщательно подобрали этот конгломерат мнений. Конечно, я припоминаю только часть того, о чем он мне рассказывал.

— Вот здесь мы с Инной не сходились характерами,— говорил Иванов.— Я отбрасывал все ненаучное, а ей нравились древние поэтические сказания и мифы. Это она рассказала мне о гипотезах вечной жизни, приводила неизвестно где вычитанные представления о том, что Земля наполнена какими-то скрытыми зародышевыми силами. В эти гипотезы, говорила она, верили и греческий философ Анаксагор, и один из «отцов» хри-

стианской церкви Августин. Вместе с тем Инна подсказывала мне, где можно найти критику всех этих ненаучных представлений.

— Большинство мыслящих людей всех времен,— как-то торжественно провозгласил Пантелеймон Сидорович,— верило в идею самозарождения жизни на нашей планете. Правда, в развитии этой идеи было вначале так много наивного и ненаучного, что одно время ее стали отвергать передовые ученые.

— Я могу оценить,— говорил Иванов,— уровень знаний древних ученых, мыслителей и поэтов и понять их. Взгляды римского поэта Вергилия, жившего в первом веке нашей эры, были передовыми, когда он писал: «О достославном открытии аркадского пастыря время здесь изложить, как из порченной крови быков убиенных пчелы рождались вдруг».

Но эти же мысли пропагандировались учеными в XIX столетии. Один из французских интендантов в 1807 году объяснял недостачу мяса на вверенном ему складе тем, что оно превратилось в мух. И этому интенданту верили. Взгляды о самозарождении многих животных считались официальными.

Каких только басен и побасенок не писали ученые о самозарождении животных и растений!

Вот в 1870 году в типографии Московского университета как курьезное издание была опубликована книжечка Адама Олеария «Подробное описание путешествия Голштинского посольства в Московии и в Персию в 1633, 1636 и 1639 годах». В этой книжечке Олеарий рассказывает о дынях, растущих «за Самарой, между реками Волгой и Доном». Такая дыня очень похожа на ягненка, и недаром ее русские называют «баранец». Олеарий уверял, что он сам видел шерсть этого животного, родившегося из земли.

Только Пастеру удалось показать ошибочность и неправильность всех этих взглядов. Он экспериментально доказал, что в нашу эпоху самозарождение жизни невозможно. Но ученые после этих беспримерных пастеровских опытов растерялись. Чему же верить? Рухнули устои взглядов, существовавших тысячелетия. И Энгельс, высоко оценивая труды Пастера, говорил примерно так: было бы нелепо желать принудить природу при помощи небольшого количества вонючей воды сделать в 24 часа то, на что ей потребовались тысячелетия.

Это привело к тому, что во второй половине прошлого столетия были ученые, которые думали, что новые факты прилетят с неба.

— И что вы думаете? — улыбнулся Иванов. — Ведь дождались. Факты, действительно, были им сброшены с неба. На метеоритах. Учеными Франции, Венгрии, России и США свыше ста лет назад были определены в метеоритах кусочки воскоподобного вещества. Это послужило началом обильному количеству гипотез о том, что жизнь к нам привнесена из космоса. И сейчас, — добавил Пантелеймон Сидорович, — есть много ученых, которые верят в эту гипотезу.

И опять мы много и часто спорили с Инной. Она не переставала повторять, что мы еще вернемся к идее привноса жизни из космоса. «Как только, — говорила она, — человек выйдет за пределы Земли, так сразу же столкнется с необходимостью пересмотреть свои «земные» воззрения». Ну, а я все-таки держался ближе к Земле, считая, что полеты в космос — это пока утопия.

В прошлом столетии Энгельсу удалось направить мысль ученых по правильному руслу. Он восстановил идею самозарождения жизни из простых химических элементов, а не из продуктов распада организмов.

По пути, намеченному Энгельсом, сейчас идет наш ученый Опарин. Он считает, что перед рождением белка вещество прошло длительную стадию эволюции неживой природы. Он подробно разбирает, как произошли первые органические соединения, и из них-то он и выводит первичную жизнь.

— Да, все это стройно,— задумчиво повторил Иванов,— но и здесь много недосказанного. Ученые как-то стыдливо прячут концы своих гипотез в воду, говоря, что жизнь, зародившись миллиарды лет тому назад, дальше вновь не зарождалась. А древнейшие отложения настолько изменены и переплавлены, что в них не сохранилось никаких следов этой первичной жизни.

По существу, мы здесь сталкиваемся с большой философской проблемой: может ли сейчас природа повторить то, что сделала миллиарды лет назад?

Невольно опять возвращаемся к мысли Энгельса о том, что надо синтетически получить живой белок в химических лабораториях. Только тогда мы поймем весь ход процесса зарождения жизни на Земле.

Но почему именно в химических лабораториях? Может быть, жизнь будет получена синтетически совсем не в химических и не в биохимических лабораториях. Главная задача — получить ее. Искусственно получить.

Живое и мертвое

Взошла луна. Прояснилось небо. От реки потянуло холодом и сыростью. Мы подбросили дров в костер и, зябко кутаясь в ватники, поставили подогревать чай.

А мой собеседник все продолжал разговор. Видно,

слишком долгим было его молчание. Сейчас он решил высказаться до конца.

— Вы понимаете,—говорил Пантелеймон Сидорович,—мне подсказывали путь исследований сами камни. В них, в окаменелостях, в минеральном царстве оказался начертанным тот путь, по которому надо было идти мне как исследователю.

Однажды Инна принесла плитку известняка, которую еще студенткой подобрала на практике в Красноуфимском районе, в береговых разрезах реки Уфы.

«Вот,—сказала она тогда,—вы ищете, экспериментируете, а природа сама создавала те недостающие звенья, которые противопоставлены вам, кристаллографам».

Пантелеймон Сидорович порывисто встал, подошел к своему рюкзаку, достал бумажник и извлек из него тщательно завернутый в непромокаемую бумагу плоский камешек.

— Вот всмотритесь,—говорил он,—это отпечатки чашечек пермских морских лилий, живших свыше двухсот миллионов лет назад. В этих пятигранниках природа, действительно, запечатлела один из этапов своей творческой работы. Эта вот плиточка внушила тогда мне дерзкую мысль: а почему бы и нам не повторить тот путь, который она подсказывает?

И стоило увидеть этот путь, как я сразу же сбросил с себя гипноз старых представлений о зарождении жизни. Передо мной стали открываться необъятные горизонты.

— Поймите меня правильно,—перебил сам себя Иванов,—я не считаю, что сделал важное открытие, но мне стала вдруг понятной психология людей типа Лобачевского. Психология людей, переступивших черту общепринятых представлений. Они посмотрели на мир не-

зашоренными глазами и узрели то, что никто никогда не видел.

Что сделал Лобачевский? До него миллионы людей верили в правильность постулатов геометрии Эвклида. А Лобачевский сказал: нет! И что же, сам материал всех теорем подсказал ему ход мышления. Он создал новую геометрию.

— Правда,— добавил с грустью Пантелеймон Сидорович,— Лобачевский так и умер непонятым. Его выводы оценили только после смерти ученого.

— Нет,— вздрогнув, сказал он,— я не хочу аналогий.— Я еще вернусь и доработаю свою гипотезу. Слушайте дальше.

И, прихлебывая из кружки горячий чай, Иванов продолжал свое удивительное повествование.

— Не нужно быть очень грамотным человеком, чтобы знать, как резко меняются свойства вещества в зависимости от условий, в которых оно находится.

— Вот — углерод. Он может быть графитом, но бывает и царем минералов — алмазом. Заметьте: в первом случае он принадлежит к кристаллографической системе с осью шестого порядка — L_6 , во втором у него другая ось — L_4 . Условия, изменившие кристаллографическую огранку, нам еще недостаточно ясны. Как только мы их уясним, мы будем получать искусственные алмазы.

Азотнокислый аммоний пятикратно изменяет свой облик в зависимости от небольшого изменения температур. От 17 до 80 градусов. А всем известный серный колчедан бывает в виде идеальных кубов, если среда, в которой он кристаллизуется, кислая. Если же сделать среду щелочной, то возникнут причудливые ромбические кристаллы марказита. Понимаете,— подчеркнул Иванов,— идеальные огромные кубы пирита, типа тех,

которые мы знаем в Березовском, и сложные ветвистые марказиты окрестностей Сухого Лога. Все это зависит только от кислотности или щелочности среды.

— И вы заметьте,— поучал меня кристаллограф,— всюду происходит скачкообразное, почти мгновенное изменение свойств минерала, и при этом рождается совершенно иное, непохожее на прежнее, вещество. Вот здесь-то и раскрывается тот диалектический скачок, тот переход вещества из одного качества в другое, который суммируется из тысячи порой неуловимых условий.

А вот фрагменты всего этого можно видеть и в мире живых существ. Вы, конечно, знаете о работах нашего соотечественника Ивановского, открывшего в прошлом столетии сверхмикроскопические формы жизни, названные фильтрующимися вирусами? Жизненные формы, которые он выделил из больного табачного листа, обладали свойствами и кристаллов, и живых существ.

Получается так: внутри самого вещества как бы записан своего рода наследственный код. Эта запись верна только для определенных условий. Стоит изменить эти условия — и в дело включается новый код, диктующий новую форму, дающий другую жизнь веществу. Но, черт возьми, не с неба же свалился этот код. Значит, были в прошлом условия, которые его определили. Какие? Трудно их даже перечислить,— отвечал сам себе Пантелеймон Сидорович.— Здесь и давление, и температура, и разнообразие мельчайшие примеси, и, может быть, даже широта и долгота местности. Да, да, не смейтесь. Все надо учитывать. Вспомните кристаллы сернистой сурьмы, антимонита. Это чаще всего небольшие кристаллы призматического облика. Иногда они собраны в радиальные пучки, иногда как-то спутанно-волокнуисты. А как выглядят они только в одном место-

рождении на земном шаре, в местечке Итшинокава, на острове Шикоку, в Японии, помните? Там эти же кристаллы имеют длину до полуметра. Вы представьте: у нас в институтском музее есть друзья из этого месторождения. Она состоит примерно из десяти полуметровых кристаллов, собранных в гигантский костер. Эти кристаллы привлекают всеобщее внимание и своими размерами, и формой, и сочетанием, и синева-серым цветом.

А почему все это произошло? Как природа могла выполнить такие великолепные скульптуры? Да никто не ответит вам на эти вопросы. Конечно, есть при этом и какая-то связь с определенными минеральными образованиями. Почему, например, в строении раковин играют большую роль минералы кальцит и арагонит? Природа делала попытки избрать другие минералы. Есть такие простейшие животные — акантарии. Они строят свои скелеты из сернокислого стронция.

Инна специально подбирала фотографии этих удивительных животных. У них есть центральный решетчатый шар, от которого либо по трем, либо по пяти (заметьте — по пяти!) направлениям отходят иглы из небесно-голубого минерала — целестина. В переводе с латинского целестин значит «небесный». Вся прелесть утреннего неба собрана в голубых, водяно-прозрачных кристаллах этого минерала — так казалось Инне. Она вообще любила красивые камни.

Так вот обычно целестин встречается в виде табличчатых, столбчатых, призматических кристаллов. А здесь, в акантариях, он создавал эффектные иглы. Почему? Опять загадка.

Инна собрала и другую великолепную коллекцию. В ней были фотографии разнообразных животных и растений, умеющих улавливать из окружающей среды

химические элементы: германий, бром, магний, барий, марганец, фосфор, серу и многие другие. Как и зачем они это делают? Никто тоже вам на это не ответит.

Или красные мухоморы. Они «умеют» вылавливать из почвы элемент ванадий. Для чего им нужен ванадий? — спросите вы. Также неизвестно.

Но все-таки большинство морских животных выбрало кальцит. Почему? Может быть, потому, что его много в природе? А возможно, по какой-либо другой причине?

Все это я учел в своих опытах: добавлял в автоклав и кальцит, и другие минералы. В том опыте, о котором я вам расскажу, в исходном материале было много кальцита.

Мы, кристаллографы, знаем, что на облик минералов можно повлиять различным путем. Известны, например, опыты Земятчинского, добавлявшего в раствор квасцов небольшие количества соляной и йодисто-водородной кислот. Без этих добавок квасцы кристаллизуются в виде типичных октаэдров. Но стоит добавить эти кислоты — и получаются кристаллы с пятиугольными гранями, пентагон-додекаэдры. В моем опыте были учтены работы Земятчинского. Я не мог обойти эти находки причин возникновения пентаграней.

В гостях у морских ежей

Забрезжил рассвет. На реку надвинулся туман. В нем скрылись вершины деревьев, растворились ближайшие скалы и потонула вся река.

— Вот видите, — сказал кристаллограф, — уже рассвет. Никак не думал, что отниму у вас такую уйму времени. Но скоро конец.

Расскажу вам, как я переквалифицировался и стал палеонтологом, как полюбил изучение жизни ископаемых организмов. Думаю, что и это было логичным шагом в моей биографии.

Когда я задумывался над созданием условий для опыта, не раз мне казалось, что исследования заходят в тупик. Какое давление создать в автоклаве? Как учесть ход температуры? Насыщать ли атмосферу в автоклаве кислородом или создать какую-то другую газовую среду? Тогда-то я и вспомнил совет моей помощницы почерпнуть разгадку у самой природы. «Проще всего,—говорила она,—выяснить условия обитания у самих пентобиосов — живых существ из числа пятилучевых. Их обычно объединяют в один тип ископаемых».

Конечно, лучше всего было бы изучить на месте горные породы, содержащие древние следы жизни. Но для этого нужно было попасть на Мадагаскар или в Финляндию. Я побывал на Кольском полуострове, где выходят такие же горные породы. А сейчас стал изучать следы жизни в более молодых слоях.

Вот, например, несколько дней назад я был в гостях у морских ежей. Это здесь же, на Урале, только на восточном склоне, где есть хорошие разрезы третичных отложений, содержащих в числе окаменелостей и морских ежей.

Я как-то читал книгу одного туриста, побывавшего на побережье Ионического моря. Он очень подробно рассказывал, как наколот ногу в море, встав на морского ежа. Иглы впились в пятку и обломались. Рана стала гноиться. Дело чуть-чуть не кончилось ампутацией ноги. А я избежал всех этих неприятностей. Мне удалось изучить, как жили ежи того моря, которое здесь расстилалось десятки миллионов лет назад. Моря уже нет, а ежи остались. Они-то мне и рассказали, что

глубина их обитания-была небольшой, не более ста метров. Узнать это оказалось очень простым делом. Пласти, в которых находятся ежи, имеют знаки ряби. Значит, здесь чувствовалось волнение моря, а оно в современных условиях ощущается до глубин в сто, реже более, метров.

И снова Пантелеймон Сидорович встал и начал ходить вокруг костра.

— Словно мир волшебных сказок открылся передо мной,— продолжал свой рассказ мой собеседник.— Я собрал коллекцию странных камней. Внешне они были похожи на отпечатки животных, но их внутреннее устройство подчинялось кристаллографическим законам. Кстати, оказалось, что эти жизненные формы были не только пентагранниками. Природа делала попытки создавать животных по облику и подобию кристаллов всех систем. Среди древних окаменелостей можно найти существа, сходные с разнообразными минералами.

Вот очень древние «зверюшки» — лихниски. Им около полумиллиарда лет. Они относятся к весьма древним представителям типа губок, тех самых, которые сейчас употребляются нами для банных дел. Губки-лихниски имели октаэдрический скелет. Точно такой же, как у минерала куприта — окисла меди. Лихниски подчинялись законам кубической симметрии и отразили этот этап развития в своем скелете.

— При этом,— сказал Пантелеймон Сидорович,— мы забываем о том, что называется филогенией. Я вспомнил стихи Байрона, из «Дон-Жуана», которые любила читать Инна.

Как благородно, тонко и умно,
И, боже, что за слово «филогения».
Оно, пожалуй, несколько темно
И может вызывать недоумение,

Но вслух произносить запрещено
Обычное простое выражение,
Не то у всех нас, господи, прости,
Была бы «филогения» в чести.

— Ей-богу, господи, прости,— рассмеялся Иванов,— филогения и у нас не в достаточной чести. Ведь каждый организм в своем личном развитии повторяет главные этапы развития предков. Это и есть филогения. Но не все ее видят.

Ведь мы знаем, что многие из явлений, свойственных, как мы думали, только живым существам, устанавлены и в неживой природе. В мире «мертвых» минералов есть и сложная межвидовая борьба, и битвы за существование, и многое другое. Наличие у живых существ этих явлений — тоже филогения.

Были животные, подчинявшиеся и другим закономерностям: шестилучевой, четырехлучевой и многим другим. Все это записано в их скелетах, дошедших до нас из глубины веков. За такими окаменелостями я сейчас и охочусь.

А вот еще группа ископаемых, начавших свое существование свыше миллиарда лет назад. Они похожи на фунтики, свернутые из бумаги. Это — водоросли Коллениа. Искать их мы ездили с Инной на Урал в один из карьеров Бакальского железорудного месторождения. Многие из таких Коллений похожи на минеральные структуры, так и называемые фунтиковыми структурами. Ученые толком не знают, как образовались такие минералы. Исследователи окрестили это явление нарушенной кристаллизацией. Все формы, возникшие при необычной — нарушенной кристаллизации, описал для Урала профессор Матвеев, изучивший их здесь же, в бассейне реки Чусовой. Фунтиковые структуры Матвеева настолько похожи на бакальские фун-

тики, что неопытный исследователь перепутает: где формы растительного происхождения и где — неживой природы.

— Я видел, — добавил Пантелеймон Сидорович, — такие же фунтики из месторождения Поопо, Оруро в Боливии. Они состоят из сернистого свинца, олова и сурьмы. Никто не сомневается в их минеральном происхождении. В музее, где они выставлены, их называют минералом килендритом. Внешне же этот килендрит ничем не отличается от бакальских и чувовских фунтиков.

Но, конечно, самое большое количество ископаемых организмов подчинено оси пятого порядка — L_5 . Только в наши дни живет свыше шести тысяч видов иглокожих. Тысячи видов известны и среди ископаемых форм.

Иглокожие вообще представляют любопытный тип животных: их объединяют вместе со всеми позвоночными и другими близкими к ним формами в большую группу. Весь мир животных разделен, грубо говоря, на две категории. С одной стороны, все моллюски, черви, насекомые, а с другой — позвоночные и все формы, подчиненные пятилучевой симметрии.

— Вы понимаете, — продолжал Пантелеймон Сидорович, — ископаемые иглокожие мне многое рассказали и о своем строении, и о своем образе жизни. Многое я прочел и в трудах, посвященных описанию современных морских ежей, морских лилий, голотурий, офиур, морских звезд и других иглокожих.

В поперечных и продольных срезах ископаемых иглокожих я увидел чрезвычайно тонкие черты филогенеза. Оказалось, что вся сложная система, по которой движется вода у иглокожих, подчинена законам так называемой дендритной, древовидной кристаллизации. Эту систему у иглокожих называют амбулякральной.

Каналы морских звезд и других организмов типа иглокожих представляют чрезвычайно прихотливо переплетенные трубочки и мелкие полости, по которым вода приносит в организм питательные растворы и выносит продукты распада.

Так вот в отдельных случаях вы не различите, где амбулякры, где дендриты — ветвистые сочетания сложных кристаллов. А что такое дендриты? Каждый может увидеть их у себя дома, когда мороз нарисует затейливый узор на стекле окна. Это и есть дендритные кристаллы льда. Есть много других химических соединений, которые рисуют еще более сложный дендритный узор.

Законы дендритной кристаллизации разработал в прошлом столетии для различных сплавов гениальный русский ученый Д. К. Чернов. Рисунки его гигантского дендритного кристалла — 39 сантиметров ростом — вошли во все учебники мира по металловедению. А сейчас ученые создают чудесные модели таких дендритов. Я видел недавно у одного из исследователей фотографии дендритов йодистого кадмия. Вы не поверите, смотря на эти фотографии, что на снимке неживая природа. Насколько обманчиво здесь сходство дендритной сетки кристаллов с лепестками живых цветов.

У себя в кабинете я смог бы вам показать сотни фотографий каналов амбулякральной системы иглокожих в сопоставлении их с дендритными кристаллами. Приезжайте после войны ко мне в Москву. Я вам покажу даже фильм, снятый мной под микроскопом. Вы там увидите процесс кристаллизации таких форм.

Дендритоподобными являются не только иглокожие, многие растения построены по этим же законам. Поэтому не удивительно, что найденные остатки жизни оказались многоклеточными водорослями. Их открыл в районе озера Онтарио профессор Гарвардского универ-

ситета Эльсо С. Баргхорн. Возраст образований, вмещающий эти отпечатки, оказался равным двум миллиардам лет. Понимаете? Это древнейшие организмы!

Дендритными — колониальными многоклеточными — оказались, как сейчас выяснилось, первые сине-зеленые водоросли из архея Трансвааля. Им, по самым новейшим данным, оказалось 2,6 миллиарда лет.

А как просто подойти от этих дендритных кристаллов к пониманию происхождения основных функций живых существ: к осуществлению ими питания и выделения отбросов. По системам дендритных каналов проходила вода и привносила соли разнообразных элементов. Она же могла и выбрасывать ненужное — продукты распада, диссимиляции.

Первые животные могли не иметь всех жизненных функций или представлять их в других видах и формах. Ведь нашли же недавно среди позвоночных удивительные существа, не имеющие органов пищеварения. Их, кажется, назвали погонофорами, даже поговаривают о выделении их в самостоятельный тип.

Любопытно, что все современные иглокожие терпеть не могут пресной воды. Они в ней гибнут. Не встречаются они в пресноводных осадках и в ископаемом состоянии. Значит, в автоклаве надо иметь соленую среду. Дальше, многие ежи, голотурии и звезды питаются грунтом. Значит, игловатый грунт — это основа, которую надо иметь в автоклаве.

— Мы еще не затронули в своих исследованиях большого раздела, находящегося на грани живой и неживой природы. Я имею в виду сочетания минералов и органической массы. Я бы назвал этот раздел науки камнеорганическим. Есть, например, минерал конхит. Это разновидность арагонита, все того же углекислого кальция — кальцита. В виде мельчайших пластинок он

входит в состав раковин морских животных. Иногда в сочетании с органической массой он создает неповторимые по красоте жемчужины. Со смертью животного конхит самопроизвольно изменяется и превращается в кальцит. Иногда такой процесс перерождения камня, а по существу его смерти, длится сотни тысяч и миллионы лет. В «умирающем» конхите всегда удается определить десятые и сотые доли процента аминокислот — составных частей белка. В иловатом грунте, взятом для опыта, было достаточное количество кальция.

— Вы понимаете ход моих рассуждений? — спросил Пантелеймон Сидорович. — Ну вот. Теперь я подхожу к самому главному.

— Мне, — сказал он, подчеркивая каждое слово, — удалось получить живое вещество с пятилучевой симметрией.

— Я, — продолжал еще более торжественно Пантелеймон Сидорович, — получил первопента. Не понимаете? Первого представителя из класса пятилучевых — первопента. Я вот этими руками повторил то, что природа сделала во время сотворения жизни. И, может быть, повторяет это и сейчас, — добавил Пантелеймон Сидорович.

Неожиданно мой собеседник отбросил от себя кружку с чаем. Он встал со своего места и порывисто заходил вокруг костра.

— Не могу спокойно вспоминать обо всем этом, — сказал он. — Меня перестали понимать мои же товарищи. Как только я начинаю рассказывать о первопенте своим коллегам, так сразу между нами возникает какая-то стена. Они меня не понимают. Что только они мне ни говорят (я пытался им кое-что рассказывать). Они меня обвиняют и в авантюризме, и в забвении основ науки,

и в отсутствии уважения к авторитетам, и самое страшное — в преступлении. Да, в преступлении, — выкрикнул он. — Но разве я мог знать, чем все это кончится?

Рождение жизни

Иванов сел, помолчал и продолжал устало:

— Не буду рассказывать обо всех опытах, большей частью безрезультатных. Это займет слишком много времени. У меня на это ушло больше десяти лет жизни. Расскажу об опыте, который наконец удался.

Что взял я для опыта? Ил. Самый обычный тонкозернистый ил, добытый со дна Тихого океана. Некоторое количество этого ила я выпросил в океанографическом институте.

Океанологи снабдили свой дар точнейшими химическими анализами. Но это был самый стандартный «синий» ил ложа мирового океана. Он был синевато-черного цвета. Его анализ ничем не отличался от тех средних значений, которые вы найдете в любом учебнике по геологии моря. Прислали по моей просьбе и стандартную океаническую воду. И ил, и вода содержали почти все химические элементы. Почти все.

На этот раз во время опытов присутствовала и Инна. Обычно я не разрешал никому следить за тем, что я делаю вечерами в своей лаборатории, а тут согласился даже на ее участие при производстве опыта. Я знал, что стою на грани удачи и поручил Инне ответственное дело — фотографирование опыта. Я загрузил автоклав илом и водой, добавил кристаллы кальцита и еще ряд примесей, подключил контрольную измерительную аппаратуру и стал поднимать давление. Все шло как обычно. Я заметил только одно отклонение: стрелка

компаса как-то беспомощно вращалась. Это означало, что либо испортился компас, либо началась самая обычная магнитная буря.

И вдруг,— вы понимаете, вдруг,— мгновенно, как и при любой кристаллизации вещества, вся масса в автоклаве зашевелилась. В центре ее отчетливо стало видимым пятилучевое существо. Оно шевелилось. Оно жило. Оно возникло из первозданного ила. Это был первопент.

Инна успела его сфотографировать. Смотрите.

И Пантелеймон Сидорович достал из бумажника фотографию.

Наклонившись к костру, я увидел довольно отчетливое существо, по форме очень похожее на морскую звезду.

— А темп жизненных сил,— продолжал Иванов,— нарастал.

Появилась вторая, третья формы... Через минуту их стало столько, что они заполнили весь автоклав...

Все кончилось так же внезапно, как и началось. Раздался оглушительный взрыв. Это разорвался на части автоклав. Осколками автоклава меня контузило, и я упал, оглушенный.

— Стеклом от рабочей части прибора мне рассекло бровь. Да вот, видите, появилась эта прядь,— и он показал на седую прядь волос, нависшую на лоб.

Несколько месяцев я пролежал в больнице. Меня никто не навещал. Все избегали меня. Только много дней спустя мне сказали, что разорвавшийся прибор нанес смертельную рану моей сотруднице. Инна умерла на следующий день после этого трагически закончившегося испытания. Я остался один, но продолжал работать еще упорнее. Я должен был оправдать себя перед ней, закончить то, что мы делали вместе.

Мне было ясно: первопент возник по законам дендритной кристаллизации. Но образовался ли при этом белок, или в первопенте шли процессы, характерные для минералов, я не знал. Однако он шевелился, понимаете — шевелился. Значит, в нем происходили бурные процессы ассимиляции и диссимиляции, шел активный обмен со средой. А это одно из свойств живого.

Казалось, теперь все было просто. Надо воссоздать в автоклаве те условия, которые необходимы для дендритной кристаллизации, надо точно повторить условия опыта.

Но вот здесь и возникло то странное, объяснения чему я никак не могу найти. Все последующие опыты были неудачными. Вот почему я не могу выйти к людям. Они мне не верят, говорят: «Если ты сумел получить своего первопента, так покажи его нам, повтори опыт».

Что я не досмотрел? Какие факторы я упустил? Что мне нужно сейчас делать?

Эти и сотни других вопросов занимают меня сейчас. Ответа на них у себя в лаборатории я не нашел.

Только после утраты Инны я оценил все значение ее советов. Для меня озарились новым светом и получили иное звучание разговоры, которые мы вели. Я вновь и вновь вспоминал их и видел, как тонко она умела направить мои мысли по нужному руслу.

Прошло уже два года, как я работаю один и все время ощущаю отсутствие своего мудрого советчика. Порой думаю: а может быть, прекратить все? Я устал. Страшно устал от одиночества, от недоверия. Да и работать приходится вечерами. Но бросить не могу, не имею права. Только бы понять: что же я упустил? Что же еще нужно дать в автоклаве? Какие условия привели этот единственный опыт к успеху?

— Я еще не получил ответа на свои вопросы, — ска-

зал он,—но чувствую, что ответ находится где-то рядом. Еще немного — и разгадка приблизится.

.

Последние страницы моего дневника содержат отрывочные записи. Не помню, что помешало мне связно закончить запись рассказа Иванова. Всего оказалось нацарапано только две странички. Да и из них большую часть я не смог разобрать.

Но самое главное — я заметил, что Пантелеймон Сидорович вел работы как бы по инерции. Он производил впечатление человека, исчерпавшего запас своих жизненных сил. Он жаловался мне: «Понимаете, я не могу вспомнить ее лицо, ее фигуру. Как только я закрываю глаза и хочу восстановить ее облик, я вижу что угодно: и стройные морские лилии, и ряды дендритных кристаллов, но только не ее».

Сейчас я пытаюсь осмыслить весь этот странный рассказ, понять взгляды Иванова на происхождение жизни, понять, в чем заключалась его ошибка.

Проблему зарождения жизни на Земле он решал с точки зрения кристаллографа, точнее, кристаллохимика. В его рассказе очень много места было уделено химии жизни.

— Еще в 1915 году,—говорил Пантелеймон Сидорович,—наш величайший кристаллограф Евграф Степанович Федоров в статье «Разум и инстинкт» писал, что «химические частицы в кристаллах занимают наиболее плотное расположение из всех возможных».

Современная кристаллография разобралась на основе законов Федорова в строении кристаллического вещества.

— Учтите,—подчеркнул Иванов,—что разбираться пришлось в мире бесконечно малых величин, где счет

ведется на ангстремы — стомиллионные доли миллиметра.

Так вот в этом мире бесконечно малых величин и заложены основы упаковки атомов и ионов. Я не буду вам рассказывать даже основ всего этого. Такой рассказ слишком далеко отвлечет нас от главного. Но обратите внимание, что кристаллографы рассчитывают только наиболее плотные упаковки. В таких упаковках возникают и наиболее прочные электромагнитные сцепления между отдельными частичками, составляющими кристаллическое вещество. Как только нарушается упаковка из-за неравномерного распределения электрических зарядов в веществе, немедленно возникают электрические токи.

— Вот эти-то электрические токи,— говорил Пантелеймон Сидорович,— и дали ту начальную форму движения вещества, которая обуславливает жизнь...

Чему же верить?

Здесь обрываются мои записи. Это все, что я сумел расшифровать. Остались неразобранными какие-то формулы, которые я записал на память уже после того, как мы распрощались с Ивановым. Смысл их сейчас абсолютно непонятен.

И все-таки теперь, более чем через двадцать лет после нашего разговора, я могу подвести некоторые итоги своих размышлений об исследованиях Иванова.

Его главная ошибка была в том, что он не сумел привлечь к своим исследованиям коллектив. В наши дни нельзя быть индивидуалистом в науке. Иванов хотел открыть один то, что по плечу только мощному коллективу разнообразных специалистов. Ему пришлось само-

му быть одновременно и кристаллографом, и палеонтологом, и палеогеографом, и физиком, и химиком. Конечно, невозможно быть крупным специалистом во всех этих областях знания.

И все-таки многое в его рассказе заставляет задуматься.

В проблеме зарождения жизни действительно важно учитывать законы кристаллографии и кристаллохимии, и в этом Иванов, бесспорно, прав. Конечно, вряд ли есть смысл все сводить только к этим законам, но и решать проблему в целом без них нельзя.

Может быть, действительно, есть смысл пересмотреть основы клеточной теории живого вещества в свете законов дендритной кристаллизации?

Мой собеседник правильно сделал, что стал исследовать возможность эволюции многоклеточных организмов не из простейших, как это принято большинством ученых. Ведь то, что мы называем «простейшими», представляет собой сложный организм, управляемый саморегулируемыми биохимическими реакциями. Современной наукой вскрыто сложнейшее устройство этих «простейших».

Еще более важно, что Пантелеймон Сидорович обратил внимание на электрохимические реакции, идущие в микромире. Нам известно, что своеобразная разрядка «электрохимических элементов» происходит на каждом шагу в нервной клетке. Разрядка возникает под влиянием ничтожных количеств ионов калия, имеющих в нервном волокне. Мы еще не полностью познали все эти процессы, но нам сейчас ясно, что мы в свое время несправедливо забывали эти биохимические электрические цепи.

При зарождении жизни важно учитывать и скорость процесса, а не сводить все к длительной эволюции.

По-видимому, имеет место и быстрая кристаллизация вещества, и эволюционная растянутость процесса.

Вообще можно ли говорить о молниеносности образования жизни? Это тоже вопрос философский: эволюция или катастрофизм? Правда, с точки зрения современных опытов кристаллографов, взгляды Иванова соответствуют истине. Советский ученый Лемлейн снимал с помощью скоростной кинокамеры моменты кристаллизации вещества. Даже при скорости съемки 4,5 тысячи кадров в секунду (а сейчас есть установки, дающие скорость миллион и более кадров в секунду) удалось заметить, как идет процесс кристаллизации. Оказывается около мельчайших центров кристаллизации — часто небольших пылинок — нарастают в какие-то доли секунды сложные кристаллические образования. Мгновенность здесь кажущаяся. Процесс этот уже разложен на составные части.

Интересен факт, на который Иванов не обратил внимания, — поведение магнитной стрелки в момент ответственного опыта. Ведь если опыт проводился во время магнитной бури, значит Земля могла подвергаться космическому излучению. Космические частички при этом пронизывали и автоклав. Не были ли они теми биостимуляторами, теми катализаторами, которые содействовали реакции при возникновении первопентов? Конечно, в то время Иванов не мог их учесть.

В наши дни влияние радиации на ускорение хода химических реакций учтено во многих производствах. Так, при крекинге (расщеплении) тяжелых углеводородов всю массу перед переработкой облучают гамма-лучами. Это облегчает ход реакции и приводит к большему выходу легких углеводородов (бензина).

Гамма-лучи — это прекрасный катализатор.

А прядь, поседевшая во время опыта? Не свидетель-

ствует ли она, что и сам экспериментатор подвергся облучению? Конечно, не каждый седой волос говорит об облучении. Седина возникает от многих причин, но в том числе и от радиации.

И еще. Недавно была опубликована фотография, снятая сотрудниками экспедиционного судна «Витязь» на дне одной из тихоокеанских впадин. На снимке отчетливо виден гигантский пентабиос — какой-то пятилучевой организм, живущий на дне океана, на глубине свыше десяти тысяч метров. Он очень похож на фотографию первопента, которую мне показывал Иванов.

Кажется, все хорошо, все сходится. И в то же время я с сомнением перебираю свои записи. А что, если я стал жертвой мистификации и никаких первопентов и пентабиосов не было? Что, если все это выдумал сам Иванов? Ведь история развития науки знает и мистификации, и ложные информации о якобы решенных проблемах. Может быть, и с Ивановым случилось то же? Или первопент явился ему в галлюцинации, в бредовых видениях раненого?

Нет, не может быть. Частично мои сомнения были рассеяны справкой, которую мне прислали с места работы Иванова.

Правда, в справке написано, что в служебных шкафах не было обнаружено его дневников и записей. А может быть, они где-то хранятся? И есть смысл организовать поиски материалов Иванова?

А затем у меня лежит на траурной бархатной подложке камень, содержащий два пятигранника далекого прошлого, камень, подаренный на память моим собеседником. Тысячи видов окаменелостей и современных форм подтверждают идею Иванова лучше, чем все его слова и бумажки.

Вот почему мне подумалось, что лучше всего опубликовать эти заметки. Возможно, они послужат отправной точкой в работе какого-нибудь исследовательского коллектива.

Поиски утраченного

Записки с того света

После того, как я подготовил публикацию записей своего разговора с Пантелеймоном Сидоровичем, прошло несколько лет. Текущие дела не давали мне возможности вернуться к теме, начатой Ивановым, но чувство невыполненного долга не покидало меня. Я смотрел на маленькую плиточку камня, и мне казалось, что это не просто подарок, а завещание ученого, немой призыв продолжать его дело.

Но с чего начать? Как миновать ту стадию, которую уже прошел исследователь?

Не может быть, думал я, чтобы не осталось вообще никаких следов о работе Пантелеймона Сидоровича. И все чаще и чаще приходила в голову мысль о том, что надо организовать поиски родственников лаборантки Иванова — Инны. Но в секторе кадров учреждения, где работал Иванов, меня огоршили сообщением: почти все личные дела сотрудников института попали под бомбежку при эвакуации из Москвы в годы войны и полностью утрачены.

Мне оставалось искать в Москве родственников де-вушки по имени Инна. Ни отчество, ни фамилия ее мне не были известны. А найти надо было. Вдруг у родственников остались какие-нибудь материалы о ее совме-

стной работе с Ивановым, или, может быть, она рассказывала что-либо своим родным.

Направился в справочное бюро города Москвы, а там только посмеялись надо мной. Это нелепо, в таком городе, где имеются десятки тысяч Инн, найти одну, да еще умершую... Позвольте, умершую?.. Но ведь Иванов говорил, что Инна скончалась в больнице. Мне известна приблизительная дата ее смерти, известен институт, где она работала. Правда, я не знаю, в какой больнице это произошло, но какая-то ниточка уже есть.

Снова лихорадочные поиски, просмотр многочисленных историй болезни в больницах Москвы. Попытки что-либо обнаружить в больницах, расположенных вблизи института, ничего не дали, но мне разъяснили, что существует система так называемых дежурных больниц. Это означает, что в определенные дни какая-нибудь одна или несколько больниц обслуживают по несчастным травматическим случаям всю Москву. Они работают в помощь институту Склифосовского. Значит, надо просмотреть все поликлиники или найти где-то запись работы такой дежурной больницы.

Я попросил одного из своих московских друзей помочь мне в этом деле. Не буду рассказывать, как сложно было осуществить наш поиск. У меня и моего друга было такое ощущение, что мы ищем кольцо, потерянное в океане.

Прошло много месяцев. Однажды пришло письмо от моего друга. Он писал, что в одной из московских больниц все-таки отыскалась Инна, или, вернее, ее след. Выяснилось, что Инна Александровна Севидова, поступившая в больницу такого-то числа с тяжелой травмой головы, скончалась в тот же день и похоронена на таком-то кладбище.

Это было уже много. И когда мне в руки попали эти

отправные данные, я вострепнулся и поехал в Москву. В истории болезни, давно уже сданной в архив, я увидел заветный адрес Инны Севидовой, адрес, где могут жить ее родственники. Он оказался в одном из пригородов Москвы.

В утрюмом старом доме меня встретили неприветливо. Пожилая, сторбленная, вся седая женщина, мать Инны, Ирина Петровна, долго расспрашивала, кто я и зачем мне нужно ворошить «покойницкие» дела.

Пришлось рассказать все: о моей встрече с Ивановым, о значении для науки его работ, о том, что если будет найден какой-либо след, мы сможем продолжить его дело у себя в институте.

Постепенно теплело выражение лица старой женщины. Слишком долго она носила в себе боль утраты любимой дочери. Она разговорилась, рассказала о наметавшейся любви дочери к Иванову, ее мечтах о семейном счастье с ним и о многом другом, что поверяет девушка своей матери в таких случаях.

— Раньше она веселая была, хохотушка, затейница. А тут стала тихой, задумчивой. Все книжки читала. «Смотри,— говорит,— мама, какие интересные формы. Завтра Пантелеймону Сидоровичу покажу». А мне что они эти формы, все на одно лицо. Когда и спала только, не знаю.

— Так, значит, записи все-таки были? — Я бросился к Ирине Петровне.— Где же они?

— А как же. Она дневник вела всех наблюдений, всех опытов. Я, когда в эвакуацию уезжала, все с собой взяла. Как ни трудно было, а сохранила. Все в целости и сохранности. Ведь память о ней, об Инне, словно душа ее здесь сохранилась. Только я-то не все понять могу, образования не хватает. Может, вы разберетесь?

Ирина Петровна подошла к комоду, вынула из него

пачку листочков, аккуратно перевязанных розовой ленточкой, какой-то тяжелый пакет и записку, написанную со слов Инны перед ее смертью в больнице.

Передавая все это, мать Инны смотрела на меня так, как будто лишалась всего самого дорогого на свете. На минуту у нее даже дрогнула рука, и она хотела взять документы обратно, но, поборов свою слабость, подвинула ко мне дорогие реликвии. «Владейте,— сказала старушка.— Может быть, действительно, они помогут вам в поисках. Это и будет для меня лучшей памятью о дочери. Только, если будет успех».

Записи Инны Александровны Севидовой были для нас настоящим открытием. День за днем, с методической точностью Инна вела дневник. В нем нашли отражение все поиски и, что самое главное, было дано описание проделанных опытов. Были здесь и критические замечания. А в записке, написанной с ее слов чужой рукой, было сказано: «Мой дорогой друг. Сейчас, когда я чувствую — мне осталось немного жить, я могу сказать о своей любви к Вам. Жалею о своих несбывшихся мечтах. Живите, творите. Ваши гениальные идеи должны воплотиться в жизнь. Прощайте. Будьте мужчиной и по-мужски перенесите этот удар судьбы. Ваша Инна».

Как ни трудно было и нам вчитываться в дневник Инны, как ни тяжело было переживать боль утраченного, я поборол себя, чтобы почерпнуть для работы самое необходимое, что она хотела передать Иванову.

По чертежам Инны коллектив нашей лаборатории восстановил всю аппаратуру, учтя при этом ее критические замечания, оказавшиеся необычайно деловыми. Неоценимую услугу оказало нам и содержимое тяжелого пакета. Это были дубликаты проб тех веществ, которые использовались для синтеза живого вещества.

Произведя полный анализ, мы сумели взять для опытов те же материалы, которыми пользовался Пантелеймон Сидорович.

Просматривая десятки и сотни раз записки Инны, мы наконец нашли то, что я искал очень давно,— дату опыта, когда в автоклаве появилась жизнь.

Мои предположения оправдались: в этот день на Солнце действительно была хромосферная вспышка необычайной силы. Значит, правы были мы, когда строили предположение о необычных условиях опыта. Значит, действительно, мы можем сейчас повторить работу Иванова, если будем знать день и час начала новой хромосферной вспышки на Солнце. Но как ее предсказать?

В одной из корреспонденций ТАСС я как-то натолкнулся на такую заметку. Прочитую ее главную часть: «Еще в 1935 году многие ученые мира прислали советскому профессору Чижевскому ответ на его просьбу собрать сведения о больных в день ожидавшейся на Солнце вспышки в марте 1934 года. Результаты превзошли все ожидания. Прохождение пятен через центр меридиана Солнца в 80 случаях из 100 совпадало с обострением различных хронических заболеваний».

Мы погрузились в специальную медицинскую литературу, посвященную описанию связи многих болезней не только с прохождением пятен через центр меридиана Солнца, но и вообще с одиннадцатилетним циклом солнечной активности. Большое количество инфарктов, разнообразных случаев обострения ревматических заболеваний — все это сведено в аккуратные графики рядом с графиками жизни и деятельности Солнца. Даже непосвященный в медицинские дела человек сразу мог увидеть прямую, неоспоримую связь между всеми этими заболеваниями и вспышками на Солнце.

В других литературных источниках мы увидели, как

прослеживается связь многих периодически повторяющихся болезненных явлений с активностью Солнца. Вспышки заболеваний чумой, холерой, налеты саранчи и других насекомых на поля и деревья оказываются опять-таки связанными с такой работой Солнца.

Эти литературные источники помогли нам найти способ предсказания хромосферной вспышки путем наблюдений за поведением животных.

А дальше все было просто. Мы связались с биостанциями нашей страны и попросили сообщить интересные нас данные.

И вот к нам стали поступать необычные телеграммы. Черноморские биостанции сообщали об усилении активности медуз, предсказывающих крупные изменения погоды в связи с солнечной активностью. Биостанции Южного Урала рассказали о начавшемся нашествии гусениц особого вида бабочек, пожирающих листву берез.

В тот же вечер геофизики Обсерватории сообщили о начавшейся хромосферной вспышке на Солнце. Значит, прогноз животных был точным и своевременным. Они предвидели вспышку задолго до сигналов специальных аппаратов. И в следующий раз мы доверились живым «приборам» и успели подготовиться к опытам.

Итак, опыт начался

Повторный опыт. Работа над созданием автоклава и загрузка его массой по рецепту Пантелеймона Сидоровича заняла очень много времени, и когда, наконец, огромный автоклав был заряжен и приготовлен к работе, вновь стали поступать сигналы биостанций.

Немедленно загудели включенные в сеть приборы. Подключен ток и к автоклаву. Учитывая несчастье,

происшедшее с Инной, мы одели автоклав в специальную решетку с вделанными в нее смотровыми небьющимися стеклами. Часть смотровых стекол была занята киноъемочной аппаратурой. Замечу, что контрольная проба работы этого автоклава, сделанная до хромосферной вспышки, как и ожидалось, никаких результатов не дала. Пульпа не оживала.

Пульпа. Оказывается, очень хитро было приготовить ее. Из дневника Инны мы узнали, что Иванов додумался включить в состав пульпы неорганические ферменты того особого растения, которое называется марена. Ему как-то стало известно, что ферменты марены помогают при сложнейших заболеваниях почек, способствуют растворению камней. А камни в почках — это ведь, по существу, тот материал, который и нами использовался для составления пульпы. Это кальцит, настоящий, органический кальцит — тот минерал, который не всеми учеными признается. Его называют конхитом, минералом органического происхождения. Так вот этот конхит, растворенный в ферменте марены, явился основанием пульпы, которая была загружена в автоклав. Ну и, конечно, пульпа содержала все элементы, необходимые для создания органической материи. Были здесь кислород, углерод, водород, азот и многое другое.

Как следовало из описания, первый час шла подготовка к опыту: разогрев пульпы, медленное повышение давления; вся масса подвергалась в это время облучению, но не только ультрафиолетовыми лучами, как делал Иванов. Мы знали, что в это время на всю нашу Землю обрушился поток первичных космических лучей. На Землю неслись мощные потоки протонов с энергией, исчисляемой миллионами электрон-вольт. Мы ощущали дыхание космоса на специальных приборах. В лаборатории стояла напряженная тишина. Только мо-

торы жужжали, да все быстрее и быстрее работали счетчики космической радиации, свидетельствуя о том, что хромосферная вспышка вступала в свою главную фазу. Зазвонил телефон — это геофизики сообщали о наступлении максимума хромосферной вспышки. Засверкали юпитеры, началась киносъемка.

Мы, не отрываясь, смотрели в стекла автоклава. И вот сначала медленно, как бы нехотя, пульпа зашевелилась, задышала, поползла вверх. Бесформенная масса оживала.

Она поднималась по стенкам автоклава, вспучивалась, в ней засверкали мутноватые грани зарождавшихся кристаллов. И вдруг — именно вдруг — эти кристаллы ожили. Они превратились в пятигранные существа. Число их быстро множилось, заполняя автоклав. Движение их стало бурным до неистовства.

Да, мы правильно поняли причину многочисленных неудач опытов Иванова. Он не учел — и не мог учесть — влияние космических лучей.

Наступал опасный момент. Вся работа автоклава была переведена на дистанционное управление. Мы вышли из комнаты. Включилась скоростная киноустановка, снимавшая все, что происходило в автоклаве. Съемки шли со скоростью в несколько тысяч кадров в секунду. И вдруг — взрыв, невероятной силы взрыв потряс здание! Это не выдержал автоклав. Да, таким взрывом завершился и опыт Иванова.

Луна времени

Когда снова вошли мы в комнату, где происходил эксперимент, царивший там разгром поразил нас. Автоклав разлетелся на тысячи мелких кусков. Некоторые

из осколков пробили даже защитную решетку, первые ее звенья. Были повреждены объективы некоторых киноаппаратов, но самое главное — киноплёнка — была цела.

На полу мы подобрали и куски рожденных пентагранников-первопентов. Они чем-то напоминали членики морских лилий. Каждый пятиугольный членик представлял часть крупного кристалла дендрита. Немедленно все пентагональные кусочки были направлены в лаборатории для исследования.

И вот проявлена и отпечатана киноплёнка. Все собралось в кинозал. Механики включили проекционный аппарат. Разложенное на первичные элементы время взрыва, длившееся доли секунды, было растянуто примерно на 20 минут.

Как в сказке, изменилось понятие о времени и событиях.

Сначала мы увидели слабое движение в пульпе. Увеличив изображение, можно было отчетливо рассмотреть, как в пульпе стали появляться чечевицеобразные кристаллы. Они были то трехгранными, то четырехгранными, то шестигранными.

Такие формы недавно были обнаружены в метеорите Оргейль, выпавшем во Франции 14 мая 1864 года. В свое время химический состав их ввел в заблуждение ученых. Это была углекислая соль магния и железа. По форме же в ней просматривались чечевицеобразные шестигранники и какие-то тела решетчатой структуры, очень сходной с водорослевой. Здесь же было обнаружено и углистое вещество.

Лишь спустя сто лет, в 1962 году, удалось определить, что эти образования представляют первичные комочки жизни, о чем и опубликовал статью канадский ученый Франк Стапиен.

Так вот как осуществлялись в природе поиски первичных жизненных форм! Сначала природа пыталась создать жизни по образцу кристаллов с осями симметрии третьего, четвертого, шестого порядков. Но потом перестроилась на другие законы.

Затаив дыхание, мы смотрели на экран. Медленно-медленно, неуловимо для глаза, стал вспучиваться автоклав, изогнулось не только стекло, но стальные стержни автоклава. Как змеи, поползли по стеклу трещины. Они расширялись, увеличивалось зияние между целыми кусками. Через одну из трещин высунулась тонкая ветвистая дендритоподобная трубочка, за ней другая, третья... У трубочек сразу были видны отчетливо пятиугольные ограничения. Трубочки шевелились, напоминая резиновый шланг. Постепенно весь автоклав оцетинился ими, как лапами осьминога. Автоклав распирало от обилия рожденной в нем жизни. Ясно, что взрыв и произошел от этой тесноты. Еще минута, и на экране столь же медленно стали расходиться феерические осколки стекла разной формы. Это была поистине сказочная картина.

Вот разлетелись на куски и части стальной опоры. Один из кусков остроугольной формы мягко прошел через стальную ограничительную сетку. «Так вот как была убита Инна», — мелькнуло в мыслях у каждого из нас. Убита рожденной ею же самой жизнью.

А частички первичной жизни продолжали извиваться и после взрыва. Сколько времени они шевелились, сказать трудно. Мы вошли в экспериментаторскую немного спустя после аварии. Куски пентагранного вещества были уже мертвы. Значит, срок жизни их относительно небольшой. Может, в условиях повышенного давления они жили бы дольше. Все это выяснится при

следующих опытах. Сейчас нам важно было одно: мы экспериментально впервые в мире подтвердили возможность получения зримых живых существ.

Палеомутации в автоклаве

Теперь нам стало понятно, почему Иванову потребовалось путешествовать во времени, почему вдруг кристаллограф занялся палеонтологией.

Получение искусственных дендритных форм жизни привело к мысли о необходимости подтверждения существования таких же организмов в далеком геологическом прошлом. Палеонтологии известны неожиданные мутации — быстрые скачки в развитии живого мира. Так, в кембрийский период, начавшийся 570 миллионов лет тому назад, внезапно возникли многочисленные жизненные формы. Такие же неожиданные мутации известны были и для других геологических периодов.

Особенно загадочны так называемые граптолиты, появившиеся в ордовикском и силурийском периодах. Многие из них напоминают типичные дендриты. Ну и, конечно, когда мы проследили по палеонтологическим справочникам, как развивалась в прошлом жизнь, как появлялись, а иногда и исчезали дендритные формы, нам стало понятно, что природа в огромном эволюционном эксперименте, действительно, сумела отобрать только те формы, которые прошли многочисленные жизненные бури, только те, которые выдержали битву со средой.

Не буду рассказывать о тех длительных экспериментах, которые мы вновь и вновь повторяли в бесчисленных вариантах. Разумеется, нельзя было полагаться на капризы Солнца, да в этом и не было нужды. Физики

предоставили в наше распоряжение мощные ускорители частиц высоких энергий. Меняя состав и силу излучения, мы постепенно нашли наиболее благоприятную дозировку, которая дала возможность безотказно получать желаемый результат. В автоклаве действительно рождались различные формы жизни, и самыми жизнеспособными среди них были пятигранные.

Мы много раз повторяли опыт Иванова и научились прекращать работу автоклава задолго до взрыва. Мы научились выращивать эти хрупкие первые жизненные формы, охраняя их от губительного, как потом оказалось, действия космических лучей. Удивительна диалектика природы! Космическое излучение, дающее жизнь, само же потом ее и уничтожает. Наши питомцы подолгу жили в специальных пентариумах — аквариумах, где мы изучали их повадки и жизнь.

Жизнь! Она ограничивалась у них чрезвычайно примитивными формами, очень похожими на брожение, но это уже была жизнь. Она действительно складывалась из суммы первичных форм движения, характерного для любой пятиугольной минеральной формы. Эти жизненные формы в виде живых минералов-пентагранников были наполнены единым раствором, в котором и осуществлялись первые жизненные процессы, происходил первичный обмен веществ. Они уже отбирали из окружающей среды полезные для них химические соединения и выбрасывали вредные. И они двигались!

Вот так же в далекие геологические периоды происходило формирование разнообразных жизненных форм. Зарождение жизни, как мы убедились, — это не какая-то единая первичная ступень, это целая серия разнообразных, очень сложных попыток возникновения живых существ. А дальше вступали в действие могучие законы естественного отбора.

Изучение поведения первичных форм жизни помогло решить и еще один важный вопрос — об атмосфере древних эпох.

Еще в 1955 году американскому ученому Стенли Л. Миллеру удалось получить ряд сложных органических соединений, входящих в состав белков. Они были получены в автоклаве при повышенном давлении из смеси метана, аммиака, водорода и паров воды, то есть из смеси, аналогичной первичной атмосфере Земли.

Нам также удалось продлить жизнь первоянцев в иной, не современной атмосфере. Это, конечно, подтверждало гипотезу о том, что древняя атмосфера Земли была совершенно иной, не сходной с нынешней.

Несколько раз у нас получались в автоклаве странные существа древовидной формы. Они были какими-то студенистыми. Размером не более двух-трех сантиметров. Отчетливое древовидно-дендритное строение сближало их с древнейшими существами-граптолитами.

Получение граптолитоподобных форм было связано со случайным недосмотром лаборанта, высыпавшего в автоклав вместо порошка кальцита одно из растворимых сернистых соединений, давшее в автоклаве сероводородную среду.

По одной из гипотез, граптолиты жили в условиях сероводородного заражения, в среде, очень сходной с той, которая сейчас наблюдается в Черном море, на глубинах выше двухсот метров. Значит, правы авторы гипотез, связывавшие возникновение граптолитов с особой средой их обитания.

Вполне естественно возникло решение продолжать опыты получения граптолитоподобных форм в изменяющейся среде с различной концентрацией сероводорода. Изменяя среду, мы стали получать многочисленные новые формы. По существу, мы получили ряд организ-

мов, удивительно напоминающих эволюционные скачки-мутации развития граптолитов.

Это были палеомутации в автоклаве! Мечта очень многих поколений ученых, которую нам удалось осуществить на основе работы Пантелеймона Сидоровича Иванова и лаборантки Инны Александровны Севидовой.

Заключение

Что можно еще добавить? Конечно, это лишь начало разработки планов дальнейших исследований. Мы сейчас в своих опытах стоим на грани моделирования процессов эволюции, причем, как выяснилось, имеем возможность подбирать различные условия, формировать примитивные первичные организмы различных геологических эпох.

Само собой разумеется, что в нашей работе стали принимать участие специалисты очень многих направлений. Естественный контакт возник у нас с физиками, химиками, механиками. Каждый из них по-своему помогал нам решать те или иные задачи.

Электрики-физики придумали своеобразные электрические сита, в которые процеживалась первичная жизнь, обогащая ее элементами движения материи; химики подбирали нам новые составы пульпы; минералоги, уже свыкшиеся с необходимостью расчета электрохимических связей в пентагранниках, помогли нам точно рассчитать, какую энергию нужно применять для ускорения так называемой мутации.

Большую помощь оказали генетики, которые стали следить за законами формирования наследственной передачи тех или иных признаков у этих первичных форм жизни. Оказалось, что, действительно, есть определен-

ная связь между теми законами, которые существуют в минералогии и геохимии, и теми качественно новыми законами, которым подчиняется вещество, перешедшее грань от неживой природы к живой, от 3-4-6-гранников к пятигранникам.

После первых же удачных опытов мы решили сообщить матери Инны, что дело ее дочери не пропало.

Собрались съездить к ней с фотографиями, с кинофильмом и с благодарностью вернуть записки Инны. Но поездка в Подмосковье оказалась напрасной: Ирина Петровна скончалась вскоре после того, как передала мне записки своей дочери.

Вот, собственно, и все, что я пока могу рассказать. Работы по созданию искусственных форм жизни продолжаются.



ЦАРЬ ТУЕС

У Великой тропы

И вот я геолог. Далеко позади остались годы учебы. Мне поручили вести поисковые работы на далеком Севере. Из первой экспедиции я привез странный камень. Он чем-то напоминал малахит, но только был не зеленый, а медово-желтый.

Я отнес камень в лабораторию. Там отполировали одну из сторон. На гладкой поверхности четко проступил своеобразный узор, очень похожий на годовые кольца древесины. Густые темно-желтые концентрические полосы чередовались в образце со светлыми. Те и другие сверкали алмазным блеском.

Лаборант капнул на узор соляной кислоты, потом слегка дотронулся до этой капли тоненькой цинковой пластинкой. Раздалось негромкое шипение. Это выделившийся водород воздействовал на камень. Часть узора покрылась тоненькой металлической пленкой. Олово! Оно восстановилось из окисла металла, содержащегося в камне. В наших руках находилось деревянистое олово, разновидность минерала касситерита — лучшей в мире оловянной руды.

Необычайна история этой находки. Я подобрал камень на древнем капище, у подножия деревянного идола. Видимо, его принесли сюда много веков назад в дар богам. Врытые в землю боги стояли под небольшим очень ветхим деревянным навесом. Ног и рук у них не было. На остроконечной палке торчала лишь плоская голова. Дерево, из которого их когда-то сделали, давно почернело. И не только от времени, но и от крови, которой в свое время обильно мазали идолов. Чернота

подчеркивала отрешенное выражение их лиц. Равнодушно взирали идолы на остатки костей белок, куниц, горностаев, соболей. Этих зверей когда-то принесли им в жертву. Так же равнодушно взирали боги и на оловянную руду. Их не интересовало, как попал сюда лежавший у подножия камень: принесен ли он из древних копей Восточной Сибири или из Западного Сиама? Безразличны были идолам и пути-дороги великих странствий древних племен.

Зато язычники не были равнодушны, как их идолы. Наоборот, они были очень требовательными. Если старый идол работал плохо, не обеспечивал, например, хорошей охоты — с ним не церемонились. Его стегали плетью и выбрасывали. И тут же делали нового. Несколько таких уже сгнивших богов-бездельников валялось вблизи капища. Деятельному же богу приносили богатые жертвы.

Бог, около которого лежал оловянный камень, не был выброшен. Он стоял в центре капища и выглядел крупнее и дороднее остальных богов. Вероятно, у него была надежная репутация и его не считали бездельником. За что же, однако, его наградили камнем — касситеритом?

Надо полагать, люди давно знали цену этой руде. Из касситерита очень легко можно было выплавить олово. Надо было лишь «сжечь» камень на костре. Добавленное к расплавленной меди олово делало твердый сплав — бронзу. Бронзовый топор и бронзовый меч значительно лучше медных. Касситерит — это камень твердости. Уж не за находку ли такого камня люди отблагодарили своего главного бога?

Мы находились недалеко от знаменитого волока, на пути из Мезени на Печору и на Урал. Недалеко отсюда проходила Великая тропа — одна из крупнейших магистралей далекого прошлого. Когда проложили этот транс-



континентальный путь, соединявший Европу с Азией, а может быть, через Берингов пролив и с Америкой? Вряд ли кто сейчас сможет точно ответить на этот вопрос.

В «Лаврентьевской летописи» — одном из первоисточников наших сведений о событиях, происшедших 800—900 лет назад, — есть рассказ новгородца Гюраты Роговича, направившего в 1096 году своего сына в Югру. Югрой называли отроги Уральского хребта. Так же называли и племена, жившие в то время в верховьях Печоры и в Зауралье. На пути сына Гюраты Роговича встретились горы «яко до небесе». В горах тех, как написано в летописи, «кажут на железо». Значит, рудознатцев той эпохи интересовали не олово и медь, а железная руда. Они ездили по Великой тропе в начале железного века. Капище же построено в бронзовом веке.

Новгородские ушкуйники шли в Югру по Великой тропе. На лодках они поднимались вверх по реке Мезени, потом лодки с грузом тянули бечевой по притоку Мезени — реке Пезе, преодолевали пороги реки Рочуги, притока Пезы. В среднем течении Рочуги располагался волок. Здесь лодки и груз переволакивали на реку Цильму и по ней плыли в Печору.

Сейчас только опытный следопыт найдет волок. В густой, веками не кошенной траве остался след — полоса несколько более зеленого оттенка. Этот оттенок дал подорожник, затянувший след волока.

Чудские копи

Вблизи Великой тропы, на реке Цильме, находится знаменитое в прошлом, ныне заброшенное месторождение меди. О нем писал Карамзин в «Истории государ-

ства Российского». Оказывается, в древней летописи — «Двинском Летописце» — есть любопытная запись: «В лето 1492 отпустил великий князь Мануила Илариева, сына грека, детей боярских Василия Болтина и Ивана Брюха Коробина да Антошку Петрова — мастера с фрязи, два немца, Иван и Виктор... серебро делати и меди на Цильме, а деловцев с ними руду копать с Устюга — 60, с Двины — 100 и Пинеги — 80 человек... С того времени начали чеканить монету из своего серебра».

Совершенно ясно, что эти «греки и немцы» приехали копать руду в местах, уже ранее известных. Они положили рудники там, где задолго до них добывалась руда, где были чудские копи.

Чудь!

Не знаю, почему древних жителей, населявших обширные пространства Севера европейской части нашей страны, а частично и уральские районы, называли «чудью белоглазой». Зато ясно другое. Они были великими рудознатцами. Много месторождений ценнейших полезных ископаемых, в первую очередь месторождений меди, находили и разрабатывали эти первые рудознатцы. Следы их деятельности находят почти всюду, где они обитали. Часто здесь находят каменные песты, которыми толкли руду, глиняные горшки для выплавки меди, каменные клинья для отламывания руды.

В 1896 году геолог И. П. Бартенев подсчитал, что площадь древних выработок на Цильме определяется примерно в четыре квадратные версты. Отсюда было вынуто около 50 миллионов пудов руды. После переплавки «чудь белоглазая» получила более полутора миллионов пудов чистой меди. Это более 25 тысяч тонн!

Конечно, в наши дни эти цифры не кажутся гигант-

скими. Такое количество меди примерно в 30—40 раз меньше годовой добычи Соединенных Штатов Америки. Но если мы внесем «поправку на эпоху», учтем, что столько меди было получено в бронзовом веке, около трех тысяч лет назад, что в основе работы чудских горняков был лишь ручной труд, придется признать, что речь идет о существовании на Севере крупного для того времени индустриального центра. Здесь, у Великой тропы, трудились горные инженеры и металлурги той эпохи. «Чудь белоглазая» предстает перед нами как великий народ — знаток руды и камня.

Я был на чудских копиях Цильмы. Гигантские отвалы здесь заросли столетними деревьями. Покопавшись в отвалах, я нашел несколько кусков великолепной медной руды. Анализ отдельных образцов показал, что она содержит свыше 30 процентов меди. Такой процент меди встречается лишь в лучших в мире месторождениях.

Недалеко от древних копей, на отмелях реки Цильмы, мои спутники нашли красные агаты — маленькие кусочки пестро окрашенных слоев халцедона. При полировке выявились своеобразные рисунки. Агат такого облика часто встречается вблизи древних вулканов. Соседство агата и медной руды подтверждало предположение геологов о связи залежей медной руды с вулканическими очагами далеких геологических эпох.

Конечно, у рудознатца бронзового века могла появиться мысль о поисках олова вблизи крупного месторождения меди. Доставлять касситерит издавна было очень трудно. Может, древний идолопоклонник затем и выстругал здесь бога и молился в своем капище, чтобы тот послал ему оловянную руду? Судя по находке деревянистого олова, бог, а вернее опыт и знание помогли рудознатцу.

О чем еще мог молиться добытчик руды? О том, чтобы была хорошая охота, чтоб было чем кормиться людям, добывавшим руду.

Кстати, неужели тысячи тонн руды все использовались здесь же, на месте добычи? На этот вопрос мы не могли получить тогда ответа. И лишь много лет спустя мне пришла в голову странная на первый взгляд мысль, заставившая много думать.

Сокровища древней Эллады

Три цвета поражают каждого посетителя Национального музея Афин: золотисто-желтый, восково-белый и медно-красный. Это цвета главнейших экспонатов древней Эллады; цвета того, что удалось спасти грекам от жадных дельцов Англии, Франции, Германии, Италии и многих других стран, которые именем науки и во имя коммерции вывозили сокровища раскопок Крита, Трои, Афин.

В огромных стеклянных витринах нижнего зала музея преобладает металлический золотисто-желтый цвет. Даже не верится, что только в одном первом зале сосредоточено много десятков пудов чистейшего золота, перекованного и переплавленного несколько тысячелетий назад в щиты, надгробные маски, женские украшения.

Восково-белый цвет мрамора царит во всех отделах музея. Гигантские статуи из великолепного по расцветке камня можно встретить во всех залах музея.

А медно-красный — это цвет бронзы, сплава меди и олова. Он тоже царствует повсюду.

Почти всех посетителей музея волнует манящий цвет желтого металла. Золото! Одни восхищаются кра-

сотой женских украшений, искусно сделанных древними ювелирами; другие рассматривают щиты и надгробные маски и слушают гида, уверяющего, что вон та — маска самого Агамемнона; третьи подсчитывают, сколько золотых монет можно отчеканить из выставленного здесь металла.

Меня привлек маленький камешек. Он затерялся среди богатых и красивых изделий. Это была печатка из агата. Не древняя искусная резьба на ней заинтересовала меня. Поразило другое. Такие агаты я встречал среди галек на берегах рек Цильмы и Мезени. Не берусь утверждать, что этот агат прибыл сюда с Тиманских гор. Все тиманские агаты индивидуальные. И все же мне показалось, что в далекой Греции я узнал камни, родственные тем, которые находил на Тимане.

В одном из залов музея собраны статуи величайших скульпторов древней Греции: Фидия, Мирона, Поликлета, Скопаса, Праксителя, Лизипа. Эти мастера создали бессмертные произведения искусства, и поныне поражающие и радующие нас своим совершенством.

Я восхищался статуей Афины Паллады — богини-воительницы и в то же время покровительницы девушек. Статуя создана из мрамора и слоновой кости. Говорят, что оригинал ее, находившийся в Акрополе внутри величественного храма Парфенона, был покрыт плащом из чистого золота. Сюда, к этому храму — лучшему из лучших произведений зодчества, направлялись девушки в белых туниках, с распущенными волосами и с факелами в руках, чтобы помолиться своей богине.

Вот головка дочери Эскулапа — произведение Скопаса. Она сделана из какого-то особенного мрамора. Законченность и простота форм поражают посетителей музея. Даже неутомимые американские туристы смолкают перед статуей. Хочется часами стоять перед этой

скульптурой, сотворенной гением почти три тысячи лет назад. Ученые раскрыли один из секретов обаяния древнегреческих статуй. Мрамор, из которого они сделаны, просвечивает на глубину более трех сантиметров. Такой мрамор добывали из подземелий на острове Паросе в Эгейском море.

Особенно поразили меня глаза некоторых статуй. Кажется, что они смотрят на тебя живым взглядом. Оказалось, греки вставляли в глаза своих изваяний кусочки шлифованного оникса или агата. И опять мне почудилось, что агат здесь тиманский.

Чаще всего агатовые или ониксовые глаза делали статуям, изготовленным из бронзы. Многие из этих изваяний недавно найдены и подняты со дна моря аквалангистами. Статуи лежали среди обломков погибших шхун, вывозивших в XIX веке из Греции награбленное добро.

В залах музея много бронзовых доспехов. Где же брали медь и олово греческие мастера?

В небольшом количестве медь добывалась в Эгейском море и в других участках Средиземноморского бассейна. Но Греция потребляла гораздо больше меди, чем ее давал этот бассейн.

Может быть, в греческих статуях есть какая-то доля цилемской меди? Может быть, по Великой тропе направлялись к Средиземному морю лодки, груженные медными слитками с далекого Севера? Вместе со слитками меди сюда могли попасть и слитки олова, которого нет в бассейне Средиземного моря. Ведь мы так мало знаем о древних путях проникновения металла из страны в страну!

И в далекой Греции мне снова вспомнилась полузабытая история касситерита, найденного у подножия языческого идола.

В путь

В тридцатые годы геологам надо было обеспечить нашу промышленность необходимыми полезными ископаемыми, и в том числе оловянной рудой. Но наши поиски на Тимане оставались безуспешными. Кусок касситерита был единственным.

И тогда старожилы района реки Мезени посоветовали поговорить с оленеводами-ненцами, в памяти которых сохранилось много интересных легенд и преданий.

Расспросы привели меня к ненцу Еупле. В большом, крытом берестой летнем чуме Еуплы собралась и усеялась на оленьих шкурах вся семья старого оленевода. Дым от костра шел к верхнему отверстию чума. Неторопливо текла беседа о том, куда ехать. Где можно встретить чудские разработки олова?

Несколько раз было сказано: «Надо посоветоваться, надо узнать, что скажет царь Туес».

Я не торопился с расспросами. Надо ехать. Что же, поедем.

И вот мы в пути. Жаркий июльский день. С необычным шелестом, порой переходящим в легкий свист, скользили полозья саней по траве. Мы неслись с большой скоростью на легких оленьих запряжках по труднопроходимой Тиманской лесотундре. Только олень может пройти здесь, по этим еще не тронутым, не обжитым человеком просторам.

По четверке оленей в каждых санях. Олень не должен уставать. Первую запряжку, взмахивая длинной палкой — хореем, вел Еупла; на второй сидел я. На третью мы положили самое необходимое — оленьи шкуры для ночевки в пути, немного вяленой оленины, несложное походное имущество и туес с медом.

Туес. Древние новгородцы называли этим словом и

дорогу и походный бидон с крепко закрывающейся крышкой.

Чтобы сделать туес, нужно срубить в определенное время года березу. Отпиливают от ствола небольшой чурбашек и сдирают с него бересту так, чтобы ее не повредить. К цилиндрической берестяной заготовке подгоняют крышку, затем дно — и туес готов. Из него не выльются ни молоко, ни вода, ни мед. Он очень удобен в дороге.

Шелест и свист полозьев сменились хлюпаньем. Первая упряжка выскочила на болото. Но вскоре дорога стала ровнее и мягче. Еупла взмахнул хореем, запел какую-то непонятную мне песню, и олени помчались еще быстрее.

Царь Туес

Два дня пути от стойбища пролетели, как минута. Наконец оленевод сказал: «Приехали», — и мы остановились у небольшого, необычного на вид строения. Это был амбар, в котором хранилось имущество оленевода. Он стоял на четырех столбах, искусно изрезанных с таким расчетом, чтобы по ним в амбар не залезли мыши.

Чего только не было в амбаре! И порох с рисунком медведя на коробке, и мыло фабрики Жукова, закупленные еще до революции. В огромном, небывалом по размерам туесе хранился китайский чай. Штамп акцизной ленты, опоясывавшей упаковку чая, тоже свидетельствовал о почтенном возрасте покупки.

— Трудно приходилось ненцам при царе, — рассказывал Еупла. — Вот и закупали все про запас.

Но не чай, не порох, не мыло привлекали внимание.

Приковывал взор туес. Его сделали много столетий назад из почти метрового ствола по меньшей мере трехсотлетней березы. Это был, действительно, царь Туес.

На туесе отчетливо проступал орнамент. По всему рисунку, иногда пересекая его, виднелись черточки, бороздки, извилины. Часть рисунка стерлась — видно, туес прошел с людьми не одну тысячу километров.

Склонившись над туесом, проводя пальцами по черточкам и точкам, старик что-то бормотал. Я с трудом уловил отрывочные слова: «Вохра толстушна... вохра копорка... вохра сливинка худая... выдь на полуночник... иди правее сивера...»

Я готов поклясться, что старик читал! Да, он читал этот древний шифр неизвестного науке языка.

Что это, язык чуди? Или новгородские ушкуйники записали на бересте туеса свой рассказ?

Говорят, что у славян раньше был свой алфавиг, широко употреблявшийся до кириллицы. Может быть, я видел человека, знавшего древний алфавит, умевшего читать своеобразную книгу древности?

А старик продолжал читать.

— Надо идти к морю. Туда, где горы заидуче луку моря... — сказал он, и пальцы опять стали скользить по орнаменту рисунка.

И снова я готов поклясться: это была карта! Первая в мире карта полезных ископаемых! Где-то здесь, рядом находятся месторождения полезных ископаемых, месторождения касситерита — камня твердости, известные нашим далеким предкам.

Но вот рука дошла до потертостей на поверхности туеса, и Еупла умолк.

— Нет, — сказал он, — дорога утеряна, ищи сам. Вохры, вохры ищи.

Вохры, или охры, — окислы и водные окислы ме-

таллов, возникающие над многими месторождениями меди, свинца, цинка!..

Совсем недавно Сергей Сергеевич Смирнов учил нас искать месторождения разных руд по разноцветным охрам сернистых месторождений полиметаллов. По охрам он сам позднее разыскал и месторождения олова.

Цвет охр — это один из многих показателей, учитываемых геологами-поисковиками. Нашел ярко-желтые охры — ищи на глубине среди невыветрелых минералов молибден, висмут или уран; обнаружил вишневого цвета охру — следи, нет ли здесь медных руд.

Охры — это в то же время минеральные краски.

Карта охр! Царь Туес хранил, значит, сведения о распределении на местности не только красок, но и разнообразных руд. Значит, передо мной был ценнейший документ древности.

Я, конечно, попросил Еуплу продать или подарить мне царь Туес. Но старик был непреклонен. Туес был большой родовой ценностью, своеобразной грамотой о принадлежности к старинному роду.

Дальше меня Еупла не повез. Молча, углубившись в свои думы, мы возвращались к чуму.

Не эмоции, а факты

Шел 1934 год.

Вернувшись из поездки по Среднему Тиману, я сделал доклад в Архангельском геологическом тресте об организации поисков оловянных руд в Тиманской тундре. Десятки образцов, собранных мной, направили в ленинградские и московские лаборатории для контрольных анализов на олово.

В разговорах со специалистами я не упоминал о

чудских богах. В основе рассуждения геолога должны лежать не эмоции, а строгие научные факты.

Как рассуждает геолог-поисковик? Прежде всего, его интересует ответ на вопрос: есть ли здесь породы, с которыми обычно встречаются оловянные руды?

— Да, есть.

— Что это за породы?

— Граниты.

— Где они известны на Тимане?

— Есть граниты на Северном Тимане, но там они не оловоносны. При проведении геологических работ вблизи Великой тропы и волока нашли изолированный выход гранитов, но какое они имеют пространственное распространение, пока выяснить не удалось.

— Какие еще полезные ископаемые встречаются с гранитами?

— Золото.

— Есть ли золото на Среднем Тимане?

— При проверке шлихов, собранных на Среднем Тимане, в верховьях реки Цильмы обнаружено и золото.

Много и других вопросов возникло при тщательном отборе фактов. Конечно, интересовала и транспортировка в древности в район Великой тропы больших партий оловянной руды. Где же поблизости известны оловянные руды?

Начались лихорадочные поиски материалов. Горы книг были перерыты, чтобы составить себе ясную картину оловоносности севера Европы и Урала.

Большой рудник разрабатывался в западной части Англии. Историки говорят, что там, вблизи Корнуолла, в бронзовом веке добывалось много олова. Другой старинный оловянный рудник — Питкаранта — расположен на северо-восточном берегу Ладожского озера. Известно олово на мурманской реке Пазь. А на Урале геолог

А. С. Рюмин обнаружил незначительные признаки олова недалеко от Свердловска, у реки Талицы, близ Верхотурского тракта. Вот и все. Во всех перечисленных пунктах не было залежей деревянистого олова. Откуда же оно? Не из Боливии же, на самом деле!

В середине зимы пришел ответ из ленинградских и московских лабораторий. Во всех пробах оказалось олово. Правда, его было немного — всего по одной сотой процента на образец, но это уже обнадеживало. С таким материалом можно ехать в Москву!

В Москве

Все материалы по оловоносности и золотоносности Среднего Тимана мы привезли в Москву, в главк.

В огромном кабинете, за большим столом, заваленным книгами, рукописями и картами, сидел высокий седой человек с утомленным лицом. Это был начальник всех геологических служб страны — академик Иван Михайлович Губкин.

После обмена несколькими обычными учтивыми фразами он сказал: «Докладывайте».

«Волжское произношение у академика. Окает, как коренной волгарь», — успел я подумать, раскладывая на столе заготовленные для доклада чертежи и схемы.

Когда завязался разговор, меня удивило, что Губкин не ограничился расспросами о геологии тиманского олова и золота. Он задал много вопросов и о цилемской меди. Беседа перешла в русло моих предположений. Губкин внимательно выслушал сбивчивый рассказ и про языческих богов и про капища.

— Мы находим много месторождений там, — сказал Губкин, — где идем по следам древних рудознатцев. Я не

буду сейчас детально разбираться во всех этих материалах, скажу только, что они мне показались интересными и заслуживающими внимания. Доложите все это моему заместителю по поисковым работам. Постарайтесь его заинтересовать — и тогда доложим Сергею Орджоникидзе о необходимости постановки работ на тиманское олово. Да, вот еще, продумайте заодно и вопрос о детальных работах на Цилемском месторождении меди.

Молодой инженер, начальник поискового отдела, выслушал нас очень внимательно. Он потребовал, чтобы мы оставили ему детальную докладную записку со всеми чертежами и схемами; просил доставить ему еще ряд материалов из Архангельска. Видно, все это его заинтересовало.

Еще не успели мы покинуть здание главка, как нам было официально сообщено: материал у Орджоникидзе, и тот распорядился об организации поисков олова и золота на Среднем Тимане.

По путевке Сергея

Зимой по санному пути экспедиция выехала на Средний Тиман. Ее возглавил опытный инженер-разведчик Константин Дмитриевич Клыков.

На этот раз ехали не на оленях. Несколько конных почтовых троек везли и всех нас и большой груз экспедиции. Малиновый звон валдайских колокольчиков сопровождал экспедицию по всему ее пути от Архангельска через Пинегу и Лешуконское на реку Цильму.

Ехали на перекладных. Груз оставался в санях на подставах. Менялись лишь лошади и ямщики.

Тракт был старый. По нему вот так же с песнями и звоном колокольчиков ездили раньше купцы за горно-

стоями и соболями, здесь же мчались фельдъегери с важными поручениями из столицы...

Тракт был в выбоинах. Сено, подложенное в сани, не спасало от ушибов. По выбоинам отбивался ритм какого-то странного танца. Кто-то из нас даже стихи сложил:

Этот мучительный танец
Быстро склоняет нас в сон;
Скрылся уж солнечный глянец,
Стих бубенцов перезвон.

Хоть были это сверхпосредственные вирши, мы их повторяли на всяческий лад.

Верховья реки Цильмы встретили нас суровыми морозами. Пришлось строить дома, больше похожие на бани, которые топят «по-черному». Тешились поговоркой: «Дым не стыд, глаза не выест, а тепло хранит». Пригнувшись к полу, при свете фонаря «летучая мышь» мы уточняли планы маршрутов. Ждали весны.

Весной загремели взрывы. Взрывчатка — самый надежный помощник геолога. Она сразу делает видимым все, что скрыто травой, мхом, корнями деревьев. Довольно быстро удалось вскрыть многочисленные кварцевые жилы, рассекающие древние сланцы. Все глубже и глубже вгрызались мы в землю. Нужно было дойти до невыветрелых пород и там отобрать образцы на олово и золото. В жилах и сланцах оказалось много кристаллов пирита — этого постоянного спутника золота.

Другой отряд был занят поисками гранитов. Расчищали большую площадь около волока. Результаты и здесь оказались обнадеживающими. Геологи нашли крупные глыбы гранитов. Немедленно помчался за десятки километров к первому населенному пункту верховой-нарочный. В главк полетела телеграмма: «Граниты есть зпт подробности письмом».

Но обстоятельства сложились так, что телеграмма осталась без последствий. В то время олово нашли на Дальнем Востоке, и все средства были брошены туда...

Поиски не закончены

С тех пор прошло много лет.

По-прежнему шумят вековые сосны в Тиманской лесотундре, но нет деревянных богов, и сгорело капище; нет куска деревянистого олова — этот камень затерялся у лаборанта; нет даже образцов золота из цилемских кварцевых жил — они также исчезли в какой-то лаборатории; нет многих из тех людей, которые принимали участие в наших исследованиях.

Вновь и вновь я перебираю агаты, сохранившиеся в моей коллекции. Они напоминают мне о незавершенных цилемских делах. А что, если начать поиски снова?

Какой-то мудрец однажды сказал: «Мы вправе всегда требовать периодического пересмотра устоявшихся взглядов».

Изменилась за четверть столетия техника проведения поисковых работ. На вооружение геолога приняты «умные» приборы, которые расшифровывают показания невидимых сигналов, идущих от полезных ископаемых.

Почему бы заново не пересмотреть возможность поиска олова, золота и меди?

В пожелтевших от времени записях читаю:

«В 1728 году купцу Маркову было разрешено поставить на Мезени медеплавильный завод; в 1735 году Марков продал свое право на разработки иностранцам Бартоломею и Петру Миллерам. Существует предание, что мезенцы, боясь приписки к заводу, скрывали от немцев медную руду.

В 1864 году мезенский исправник Швецов представил в Архангельск несколько кусков медной руды с реки Цильмы. Анализ показал среднее содержание меди в руде до 20 процентов».

В начале нашего века геолог Н. О. Лебедев установил среднее содержание меди до 3,2 процента. Эта цифра была получена при разработке нескольких гнезд пластообразных залежей руды.

Медь на реке Цильме, как установил профессор А. А. Чернов, энтузиаст Севера, приурочена к участкам скоплений растительных остатков девонского периода.

На геологических картах видно, что осадки, в которых можно искать медь, занимают пространства, исчисляемые тысячами квадратных километров. Они до сих пор не покрыты поисково-разведочными работами.

А олово?

Где-то лежит не прочитанная и поныне карта, составленная чудскими рудознатцами и записанная своеобразными условными знаками на темно-коричневой поверхности берестяного туеса. Может быть, где-то уцелели и другие берестяные грамоты?


Искать. Надо искать! Надо перерыть все местные архивы. Надо поднять на это дело энтузиастов. И кто знает, может быть, мы разыщем центр оловянной промышленности древности.

Я понимаю, сделать это трудно. Поиски древних берестяных грамот когда-то привели меня, например, к районному центру — Усть-Цильме. Этот поселок основал в 1545 году новгородский кречатник Ивашка Дмитриев, по прозвищу «Ластка». Сюда стали стекаться со всех окрестностей энергичные люди. У каждого из них была своя библиотека рукописных и первопечатных

книг. Возможно, здесь хранились и берестяные грамоты. Но в 1745 году страшный пожар уничтожил почти все село. Сгорели ценнейшие документы.

Вокруг Усть-Цильмы есть много поселений, а на таких реках, как Тобыш (приток Цильмы), сохранились древние скиты. Может быть, в них что-нибудь уцелело?

Да, поиски еще не закончены.



ГРАДОВЫЕ КАМНИ

У истоков легенды

Есть одна легенда, которая замечательна тем, что мы точно знаем обстоятельства ее рождения. Она подтверждает мысль, что легенды рождались тогда, когда люди не могли найти естественных объяснений явлениям природы, поразившим их воображение.

В этом случае, за неимением лучшего объяснения, люди обращали свои взоры к богу.

...Душно. Солнце неподвижно повисло в тусклом белесом небе, словно само время остановилось. Сонная одурь охватила и людей и животных.

А с юга медленно и неумолимо надвигается злое-чая туча. Черная, она закрыла все небо. Внутри нее, в разрывах, медленно кружатся белые рваные облака. Говорят, одно из них имело пятиугольные очертания. Люди загоняли в укрытия скот, матери звали детей. Ждали беды...

Это произошло почти полтора столетия назад в районе маленькой башкирской деревушки Арметово.

Жители деревни знали — будет град.

Град — значит будет уничтожен урожай. Град — он несет голодную зиму. Град — придется продать скот и надолго уйти в чужие края на поиски работы...

И вот гроза разразилась! Ничего подобного не видели даже самые дряхлые долгожители за всю свою жизнь. Небо разламывалось яркими молниями на сотни кусков. Громовые раскаты следовали без перерыва с ужасающим треском. И в довершение всего пошел град. Градины величиной с голубиное яйцо пробивали ветхие крыши домов, ранили и калечили людей и скот...

Вместе с градом хлынул ливень. Казалось, вся вода всей Земли опрокинулась на арметовцев. Зазмеились по полям ручьи. Они сливались в бурные потоки, размывавшие землю. Нечего и говорить, что все посевы были начисто уничтожены. Вместо хлеба на полях ровным слоем лежали зерна льда.

А потом взошло солнце. Стал таять лед, и на месте выбитых градом посевов люди стали находить каменные знаки.

Первыми принесли их мальчишки. Вместо ягод они нашли камешки, показавшиеся им странными и необыкновенными. Камешки были похожи на центральную часть градовой тучи. Они были пятиугольными. И в середине у многих ясно виднелся крест.

Вот тут-то и родилась легенда. Кое-кто из древних жителей села пытался связать гибель посевов с вероотступничеством. Бог, говорили они, дал нерукотворное знамение — пятиугольные камни с крестом посередине. чтобы люди знали: повторится отступничество — снова разразится божья кара, снова все останутся без урожая...

Так и повелось. Каменные знаки божьего гнева — градовые камни — были в каждой избе. Страх владел всеми: слушаешься бога — опять посыплются на головы грозные небесные камни... Опять придет голод, а с ним болезни, смерть, нищета.

Таинственные знаки

Торжественным и строгим было собрание Императорской академии наук 4 мая 1825 года. Важно и чинно выступали академики, излагая результаты своих исследований и наблюдений. Все шло по заведенному поряд-

ку. И вдруг... Слово для экстренного сообщения взял астроном Федор Иванович Шуберт.

— Господа,— сказал академик,— случилось небывалое. На поля башкирской деревни Арметово упали с неба необычные, таинственные каменные знаки. О падении оных знаков сообщил в журнале Поггендорфа и в архиве Кастнера господин Эверсман.

В прохладном зале академии стало необычно тихо, а Шуберт продолжал:

— Я зачитаю вам, господа, некоторые выдержки из сообщения господина Эверсмана. Он пишет, что камни выпали вместе с небесным градом. Камешки, упавшие с неба, мелкие, лепешковидные или чечевицеобразные, а на обеих сторонах чечевицы начертан крест.

Заволновались академики. То тут, то там раздавались голоса: «Не может быть этого!..», «Камни с неба не падают!», «Верить в это — значит наносить зло нравственному миру!..».

Сквозь этот шум к кафедре подошел всеми уважаемый минералог академик Севергин.

— Господа, не волнуйтесь,— раздался его спокойный голос.— Трудami господ Эрнста Хладного, Афанасия Стойковича и Ивана Мухина доказано ниспадение камней из воздуха. В нашем каталоге зарегистрировано свыше десятка таких камней. Я предлагаю запросить господина оренбургского губернатора о случившемся и потом рассмотреть это событие заново.

Так и порешили. Но, расходясь, долго еще тешили себя побасенками.

И вот открылось новое, очередное собрание академии наук. Это было 7 сентября 1825 года. Не приходится говорить, что оно было многолюдным. Среди публики оказались не только гражданские, но и высокие военные чины. Были и лица духовного звания. Они выделя-

лись высокими черными клобуками и степенной походкой. Каждый из присутствующих спешил посмотреть на таинственный знак, упавший с неба.

На столе, рядом с кафедрой, на черных шелковых подушках лежали три маленьких камешка, присланные вице-губернатором Кирьяковым из Уфы. Вначале их было одиннадцать, но всем было известно, что восемь камешков переданы профессору Александру Петровичу Нелюбину для исследования.

Чинно и степенно подошел к столу игумен, настоятель одного из монастырей. Широко перекрестившись, игумен взял в руки один из камешков и возгласил:

— Надо, миряне, сегодня же принять решение о строении у оной деревни Арметово часовни. Сделать советую так, как поступили устюжане. Во граде Великом Устюге тоже камни падали из воздуха, и небо там аки растворилось, огонь на землю ниспадал, и скотина всякая в кучу металась. Об этом писал поп Иванище государю архимандриту Никите, Кириллова монастыря пастырю. И было это во 1662 году, ноября в 29 день.

Но напрасно возглашал игумен. Его предложение не встретило поддержки. Кое-кто резонно заметил ему, что сейчас не 1662 год и что они не в храме божьем, а на заседании академии наук. Раздосадованный игумен, отвернувшись от собеседников, медленно пошел на свое место.

По звонку председателя все расселись на свои места. На трибуну вышел моложавый бодрый профессор Нелюбин.

— Уважаемые коллеги,— начал Нелюбин,— у себя, в медикохирургической академии, мы изучили арметовские камешки. Должен огорчить почтенную аудиторию. Мы не обнаружили в камешках тех элементов, кои обычны для метеоритных тел. В них не оказалось ни

никеля, ни кальция. Найдены были лишь окислы железа с небольшим количеством силиция. Камни такого состава никогда не встречаются в небесных телах. В нашей фармакологической лаборатории мы все пришли к единодушному убеждению, что арметовские камни — земные, а не небесные.

И опять зашумели академики и адъюнкты. Они свыклись с мыслью о небесном происхождении камешков. Завязался спор. Весь зал разделился на два лагеря: «небесных и земных».

Как всегда бывает при острых дискуссиях, ни к какому решению спорящие не пришли. Единственно, что было решено единогласно: опубликовать все материалы дискуссии, все анализы и главные выводы в отечественной и иностранной печати. Может быть, думали, кто-либо из ученых подметит какой-нибудь факт, который поможет прийти к правильному решению о происхождении таинственных каменных знаков.

Шли десятилетия... Градовы камни то забывали, то вспоминали вновь. И тогда опять вспыхивали споры, которые не удавалось разрешить.

Ишимбаевские следопыты

У преподавателя географии Ишимбаевской средней школы Бориса Николаевича Подосинкина настали тяжелые дни. Он проговорился на одном из уроков, что собирается летом 1963 года организовать экскурсию школьников для изучения и сбора градовых камней деревни Арметово. Всех ребят взволновала история таинственных каменных знаков, упавших с неба.

В классе во время занятий не было отбоя от вопросов.

— Борис Николаевич, а правда, что на камнях, упавших с неба в Арметово, есть крест?

— Да, правда.

— Борис Николаевич, расскажите, кто еще изучал арметовские таинственные камни?

— Их исследовали многие. Сам Хладный, основоположник учения о метеоритах, видел их незадолго до своей смерти в 1827 году. Он тоже не признал их метеоритного происхождения. Ну, а потом в разные годы их изучали десятки ученых различных стран. У нас их обстоятельно описал крупнейший ученый — академик В. И. Вернадский в 1933 году.

— Борис Николаевич, а все эти ученые сами ездили в Арметово?

— Нет, ребята, арметовские градовы камни хранятся во многих музеях и хранилищах нашей страны и за границей. Только в метеоритной комиссии Академии наук СССР лежит сто семнадцать арметовских камешков общим весом 27,6 грамма.

— Борис Николаевич, а сейчас как ученые думают об их происхождении?

— Я вам расскажу то, что недавно прочел в книге И. В. Колобокова и В. А. Мезенцева «Грозные явления атмосферы».

17 июня 1940 года в деревне Мещеры, Павловского района, Горьковской области, после сильной грозы жители обнаружили на своих полях около тысячи серебряных монет времен Петра Первого. Причина этого «серебряного дождя» простая: сильный смерч вырыл древний клад. Воздушные струи перенесли клад на большое расстояние. Когда мощность воздушных струй уменьшилась, вместе с дождем и градом выпало на землю все то, что было в облаке.

А иногда точно так же выпадали на землю лягушки,

рыбы, медузы, черепахи, захваченные смерчем. Известны случаи так называемых «кровавых» дождей. Выпала на самом деле буровато-красная болотная вода.

Вот в таких случаях и радуются церковники. Видят они такое «знамение» и в градовых камнях. Помните, ведь на некоторых из них начертан крест!

Поэтому нам особенно важно выявить, что это за камни и как они произошли.

Градовыми камнями занялся в наши дни ученый И. С. Астапович. Он считает, что загадка арметовского каменного града ныне решена. Камни были захвачены смерчем в Западном Казахстане, обросли льдом при градообразовании, затем выпали во время грозы в деревне Арметово. В составе градовых камней нет ничего метеоритного. Это обычный гидроокисел железа. Он возник при разрушении железного колчедана.

Заволновались ишимбаевские следопыты.

— Борис Николаевич, выходит, что тайны камешков уже не существует?

— Нет, — ответил учитель, — еще не все ясно в этой тайне. Мне говорил Чебаевский, геолог из Уфы, что не все ученые разделяют мнение Астаповича. Чебаевский добавил: мы бы сами занялись разгадкой тайны арметовского каменного града, да не видим, какое практическое значение будет иметь это дело. Вот и посоветовал он нам посмотреть градовые камни на месте.

Наконец двадцать школьников во главе с учителем Подосинкиным погрузились в автобус. Экспедиция отправилась в деревню Арметово.

Переезд занял всего два часа. Местные ребяташки, узнав о цели поездки, сразу повели исследователей на поля. Один из них принес из дому восемь камешков. «А раньше, — говорили ребяташки, — мы их собирали фуражками».

Вот выдержка из дневника ишимбаевских следопытов.

«Прямо перед селом за речушкой тянется пологий склон правобережной гряды. Весь район распахан и засеян пшеницей...

Поднявшись повыше, мы начали встречать камни прямо на поверхности. Только что прошедший дождь смыл частицы почвы, обнажив лежащие близко к поверхности градовы камни.

Их больше всего встречается в канавках и рытвинах, по которым стекают дождевые воды...

Камни оказались неодинаковыми... Есть круглые многогранники, есть квадратные, менее выпуклые, на них видны лучи, образующие крест. Нашли мы и чечевицеобразные формы, и шестиугольные, и пятиугольные, на поверхности их виден тот же странный рисунок»...

По совету учителя градовы камни были отправлены в Уфу — в геологическое управление, в Уфимский музей и в Свердловск, в редакцию журнала «Уральский следопыт».

Вот так попали ко мне образцы градовых камней. Редакция журнала поручила мне выяснить, в чем здесь дело? Чему можно верить? Что правда и что вымысел во всей этой почти полуторавековой истории?

Тропою сомнений

И вот передо мной лежат таинственные каменные знаки. Что-то знакомое усматривается в их очертаниях. Но что?

Я никогда ранее не видел градовых камней, но мне кажется, что я встречал что-то подобное. Но где?

Нет, не могу вспомнить.

Пожалуй, сначала надо подытожить, что же правда и что выдумка во всей этой запутанной истории.

Камни существуют. Это правда. Попали они сюда с градом? Это скорее всего выдумка. Если быть точным, то надо сказать — их нашли после града, но это не значит, что они упали с неба.

Как, например, объяснить, что в окрестностях Стерлитамака, в деревне Левашово, где не было града, находят те же градовые камни? Их там нашел еще в 1825 году помещик Левашов, принявший активное участие в поисках камешков, «упавших с неба».

Хорошее наблюдение есть в дневнике ишимбаевских следопытов. Они увидели градовые камешки после дождя. В день события, как вы помните, кроме града, был ливень. Вода обнажила ранее лежавшие в почве камешки, и ребята нашли их, но решили, что камни выпали с градом. Им поверили и суеверные люди, и ученые.

Я вспоминаю свои впечатления от поездки в Великий Устюг. Там мне показали часовню, поставленную на месте одного из камней, упавших с неба. Ничего не скажешь, лежит там камень. Но с неба никогда еще не падали граниты. А в часовне лежит гранит — один из валунов, оставленных великим оледенением, некогда покрывавшим большие пространства европейской части СССР. Местные священники поставили часовню над одним из таких валунов. По-видимому, и там в 1662 году, о котором вспоминал игумен, тоже падали с неба градины, показавшиеся валунами.

Может быть, следует и в других случаях поставить под сомнение кажущиеся незыблемыми «истины»? Пожалуй, действительно надо пойти тропой сомнений!

Не может нас порадовать, например, метеоритный

след. Мало того, что все крупнейшие метеоритчики не признали в градовых камнях метеоритов. Мы сами увидели, что вообще выпадение камней на землю в районе Арметово может быть поставлено под сомнение.

Ну, а если пойти по нумизматическому следу? Не монеты ли это древних времен?

И здесь неудача. В коллекциях нумизматов всего мира нет ничего подобного. Да и химический состав камешков необычен для монет. Этот след надо сразу отбросить.

Очень заманчив минералогический след. Все ученые сходятся в том, что градовы камни — это гетит, минерал, названный так в честь великого немецкого поэта и минералога Иоганна Вольфганга Гёте. Это правда. А что же здесь вымышлено? То, что этот гетит образовался по серному (железному) колчедану.

Гетит чаще всего действительно образуется в зонах окисления колчеданных месторождений. Но он может развиваться и по другим минералам.

По моей просьбе градовы камешки посмотрел знаток уральских минералов, сотрудник Уральского филиала Академии наук СССР А. П. Переляев. Он уточнил название минерала, определив его разновидность. Минерал этот можно назвать лепидокрокитом, или рубиновой слюдкой. Он часто образуется в виде таблитчатых кристаллов, но такого рисунка, как у градовых камней, у лепидокрокита никогда не наблюдалось. Хотя, сказал Переляев, нечто подобное действительно возникает при разложении колчеданов.

Так что же здесь правда, что наносное? Минерал лепидокрокит — это правда. А вот связь его с разложением колчеданов надо поставить под сомнение. Минералогии не могут объяснить, почему на поверхности таб-

литчатых кристаллов есть фигура креста. С этим надо считаться.

Другой крупный минералог — профессор горного института Г. Н. Вертушков — сказал, что он до сих пор не видел ничего подобного. Ясно, — сказал он мне, — что лепидокрокит как разновидность гетита — это вторичное явление. Он развился по каким-то первичным формам, но каким?

Ответить на этот вопрос трудно.

А тут еще подоспели данные спектрального анализа (геохимический след), также проведенного в Уральском филиале Академии наук СССР. Его сделала сотрудница УФАНа, кандидат наук Н. А. Ярош. Она установила в градовых камнях много железа с примесью (в сотых и тысячных долях процента) мышьяка, марганца, свинца, алюминия, ванадия, титана, никеля, кальция и хрома. Кроме того, в десятых долях процента здесь оказались магний и кремний.

В градовых камнях нет многих из элементов, характерных для тех лепидокрокитов, которые возникают при разложении типичных колчеданов.

Какой же итог? Тропа сомнений привела к отрицанию нумизматического, метеоритного, минералогического и геохимического путей. Какой же избрать новый путь?

Все время напрашивался самый необходимый путь — геологический. Надо было самому съездить в Арметово и посмотреть геологическую обстановку нахождения градовых камней.

Необходимость поездки ни у кого не вызвала сомнений. Не хватало только времени для осуществления этого решения.

И все же мне пришлось съездить в Арметово. Поездку удалось совместить с основными исследованиями,

проводившимися сотрудниками Института геологии Уральского филиала Академии наук СССР в 1965 году. Я был вместе с ними в длительной поездке по Южному Уралу.

Сейчас есть две деревни Арметово — Нижняя и Верхняя. Первые находки градовых камней были сделаны у Верхнего Арметово. Места этих находок нигде никем точно не отмечены.

Местные школьники повели нас на поля своей деревни, и мы вместе с ними набрали более полутора килограммов градовых камней.

Во время сборов они рассказывали нам, что им по душе вся современная техника — и линии высоковольтных передач, и буровые вышки, и сельскохозяйственные машины — и совершенно не нравится гипотеза о «небесном» происхождении градовых камней. Они сами обратили наше внимание на то, что чем глубже врезаешься в почву, тем больше градовых камней в ней встречаешь.

Наибольшее количество градовых камней мы встретили там, где в почве много мелких и крупных глыбок песчаников, на которых развились почвы окрестностей арметовских деревень.

Пашня, на которой мы собирали камешки, оканчивалась у деревни глубоким оврагом. Ручеек, протекающий по оврагу, вскрыл здесь плитчатые песчаники, типичные для всей этой местности. Такие песчаники слагают огромные пространства области развития пермских отложений Западного Предуралья.

Вот так, идя геологической тропой, мы и додумались до мысли, что градовые камни не упали с неба, а возникли за счет материнской породы — пермских плитчатых песчаников, на которых здесь развилась почва.

Следы невиданных зверей

Сами градовы камни подсказали ответ на вопрос о своем происхождении. Как-то случилось, что ни один из ученых, занимавшихся этой проблемой, не обратил внимания на то, что среди градовых камней есть пятиугольники.

Пятигранники? Их нет в неживой природе!

Значит, разгадку градовых камней надо искать в мире живых существ или, точнее, среди некогда живых организмов — среди палеонтологических остатков!

Из многочисленных представителей мира животных (или некогда живших существ) выделяются обширные группы, обладающие пятилучевой симметрией. Это и морские звезды, и офиуры, и морские лилии, и многие другие!

Скорее к палеонтологическим справочникам!

В первом же из них мы натолкнулись на копии градовых камней. Так вот где я видел камни, похожие на градовы! Особенно интересными оказались чашечки морских лилий и офиур. В чашечке встречаются, как правило, и плоские формы с удивительным рисунком типа креста, и многогранники!

Стало совершенно ясно, почему в одном и том же месте встречаются разного типа многогранники. У деревни Арметово есть месторождение чашечек морских лилий, или офиур, или каких-либо других представителей царства иглокожих. Для многих представителей этого типа животных характерна пятилучевая симметрия. По рисункам в справочниках удалось точно определить некоторые из арметовских окаменелостей. Особенно выделялись формы иглокожих и морских губок, живших четыреста лет назад в ордовикском периоде палеозойской эры.

Вот так разрешилась часть загадки происхождения «таинственных камней». Так уничтожилась легенда о «градовых камнях».

Новые проблемы

Казалось, можно было на всем сказанном поставить точку. Разгадана тайна каменных знаков, и на этом можно успокоиться. Но возник новый вопрос: как попали в район деревни Арметово ордовикские иглокожие?

Если посмотреть на геологическую карту южной части Предуралья, то можно увидеть, что деревня Арметово располагается в поле развития пермских отложений, возраст которых около двухсот миллионов лет. Как же попали в пермские отложения ордовикские ископаемые организмы? Ведь разница в их возрасте около двухсот миллионов лет! Что же, снова возрождать гипотезу градового происхождения иглокожих, то есть признать, что их неведомо откуда принес ветер? Или возможны иные причины их появления в районе деревни Арметово?

В последние годы во многих пунктах Урала вскрываются подобные несоответствия. То среди отложений, которые издавна считались древними, находят молодые окаменелости, то среди молодых осадков встречаются остатки древних организмов. Видимо, многие геологи и сейчас не умеют определять возраст горных пород; найдут какую-либо окаменелость и не задумываются: а как она попала в эти осадки?

Разгадка всех этих неясных вопросов намечена в наши дни коллективным трудом многих исследователей, но первой из них высказала новые идеи доктор геолого-минералогических наук Н. П. Малахова. Она

доказала, что многие организмы никогда не жили на Урале, а принесены сюда либо реками, либо ледниками много миллионов лет спустя после их смерти. По таким окаменелостям нельзя определять возраст горных пород!

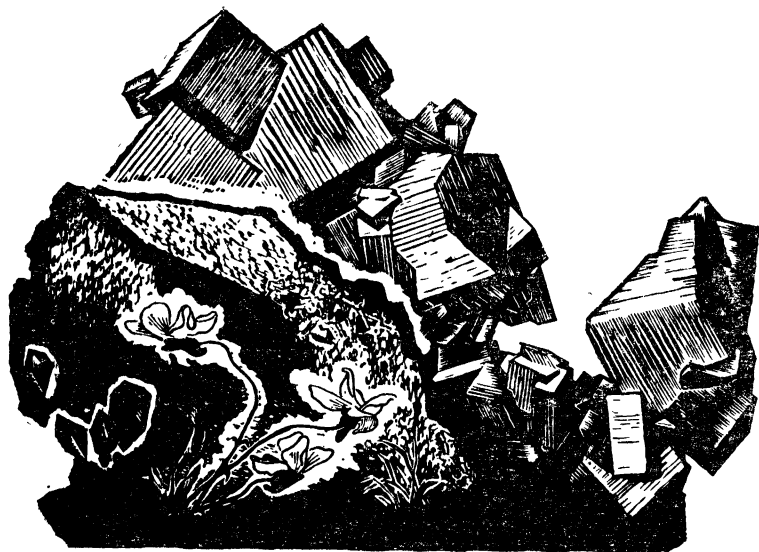
Не представляет исключения и арметовская находка. Она лишь новый штрих в общем комплексе фактов, на которых сейчас закладывается фундамент уральской геологии. На основе этих фактов открываются поистине увлекательные перспективы. На огромных пространствах, там, где раньше неверно показывались древние отложения, восстанавливаются пермские осадки. Под ними могут залегать слои, содержащие нефть и уголь. И не исключена возможность, что такие крупные промышленные центры, как Свердловск, Магнитогорск, располагаются вблизи крупных скоплений нефти и угля, которых так не хватает уральской промышленности.

Точки возрастных несовпадений типа арметовских лишний раз показывают нам, что период исследования Урала старыми методами пора закончить. Сейчас ясно, что надо бурить глубокие скважины и изучить тот подземный Урал, который еще не затронут исследователями. И кто знает, какие подземные сокровища он нам откроет.





НОВЕЛЛЫ **О** КАМНЕ



КАМНИ ГОВОРЯТ

Каменный детектив

Почта одного дня

Каждое утро в Свердловский горный институт почтальон приносит большую стопу самых разнообразных писем. Дерективы из министерства, контрольные работы заочников и даже письма из... прокуратуры.

Следователь по уголовным делам одного из районов Пермской области писал: «Изучив дело по ограблению

склада магазина, я решил отобрать на месте ограбления камни, вынутые из стен кладовой, «муку» с одежды задержанных взломщиков, подозреваемых в преступлении, и передать эти образцы для экспертизы в научную лабораторию Свердловского горного института. Предметом экспертизы должно явиться отождествление горной породы из стен кладовой и мучнистой пыли с одежды задержанных». Дальше — подпись и точный адрес следователя.

В других письмах, переданных в научно-производственный отдел, были просьбы исследовать разнообразные горные породы. Работники Асбестовской геологоразведочной партии прислали образцы, взятые из скважины с глубины около одного километра от поверхности. Точное определение горных пород было необходимо для составления перспективного плана развития Асбестовского рудника.

Интересные посылки пришли из городов Кизела и Егоршино. И хотя не близко друг к другу расположены эти города, но в письмах сообщалось примерно одно и то же. Из Кизела писали, что при проведении клетьевого ствола шахты № 2 «Капитальная» горняки встретили на глубине более 350 метров от поверхности породу с сильным запахом нефти, а затем при дальнейшем углублении ствола ударил фонтан нефти и газа. «Есть ли перспективы на нефть?» — спрашивали кизеловские горняки, посылая породы для исследования.

Из района города Егоршино тоже прислали породы, пахнущие нефтью. В сопроводительном письме горняки сообщали, что одна из угольных шахт все время дает большое количество газа, который уже растекается по земле около шахты, а в погребах домов жителей поселка даже произошли вспышки этого газа. И в заключение тот же вопрос: «Есть ли здесь нефть?»

В разобранной почте было и письмо от геологов, ведущих разведку на титан — жаропрочный металл. Разведка, как они сообщали, проходит неудовлетворительно. Они даже сомневаются, есть ли у них в разведочных шурфах минералы, содержащие этот металл, есть ли смысл продолжать дальше разведочные работы.

И расследование началось. Первыми «следователями» стали работники кафедр петрографии — люди, посвятившие себя изучению свойств горных пород.

Необыкновенные лучи

Заведующий кафедрой уже пожилой человек. Он много лет провел за геологическим микроскопом.

Геологический микроскоп отличается от обычного тем, что в нем есть специальные приспособления для просмотра на свет тонких срезов горных пород. Чтобы посмотреть горную породу в такой микроскоп, нужно сначала отдать ее шлифовальному мастеру. Он вырежет тонкий, просвечивающий срез породы, наклеит на стеклышко — и шлиф для изучения готов. Специальная линза в микроскопе сделана из особого минерала — исландского шпата, по химической природе очень близкого к обычному известняку, но идеально прозрачного.

Однако самое удивительное не это. Если через кристалл исландского шпата посмотреть на страницу книги, то буквы сразу раздвоятся. Дело в том, что исландский шпат очень сильно преломляет лучи, и этот преломленный и раздвоенный луч обладает необыкновенными свойствами. Его так и называют — «лучом необыкновенным». Он вскрывает в шлифах горных пород те свойства, которые не видны при обычном освещении. Под микроскопом в таком луче каждый обломок ми-

нерала, каждый кристалл загорается яркими разноцветными красками. Все цвета спектра, их оттенки можно видеть в срезах горных пород. При повороте шлифа эти краски переходят одна в другую, исчезают, вспыхивают вновь, создавая неповторимую игру красок.

Старый петрограф положил под микроскоп шлифы из Асбеста, и сразу стало ясно, что прислано два вида горных пород. Один из них — самый обычный гранит, ярко загорающийся в необыкновенном луче микроскопа. А во втором шлифе, еще более пестром по расцветке, оказалась порода, содержащая асбест. Асбест, действительно, залегал даже на глубине одного километра. И петрограф в своем сдержанном заключении подтвердил важнейший вывод о том, что перспективы разработки асбестового месторождения огромны. Его можно разрабатывать до этой предельной глубины — до километра от поверхности земли.

Образец, присланный из партии, ищущей титан, особенно заинтересовал петрографа. Это был сланец, в котором один из малоопытных петрографов когда-то увидел большое количество микроскопических кристаллов титановой руды — рутила. Этот вывод и заставил геологов так упорно продолжать поиски.

Долго просматривал старый петрограф шлиф из этой породы, но не увидел рутила. В шлифе отчетливо просматривался минерал силлиманит. Под микроскопом он, действительно, похож на рутил, но опытный взгляд без труда видел различие этих минералов. В силлиманите же титана нет. Партия работала впустую...

Так и написал в своем заключении петрограф, предложив прекратить разведочные работы.

Пришла очередь и других пород. Образцы из Кизела и Егоршино оказались песчаниками. Здесь все было совершенно ясно. Песчаниками оказались и камни из

стены склада, присланные следователем милиции, как и «мучнистое вещество», снятое с одежды предполагаемых преступников. Но доказать тождество этих песчаников не удалось. Для этого требовались более тонкие методы исследования, и петрограф предложил показать эти породы другим специалистам. «А породы, присланные из Кизела и Егоршино,— писал он в своем заключении,— я рекомендую направить предварительно в минералогическую лабораторию и посмотреть их там при люминесцентном освещении, а затем передать палеонтологам».

Мир волшебной палитры

Так исследуемые образцы пород перекочевали в люминесцентную лабораторию кафедры минералогии. Здесь образцы просмотрели в люминесцентном свете обычной ртутно-кварцевой лампы. Но этот свет обладает совершенно необычайными свойствами. С его помощью в специальных лабораториях определяют, нет ли подчистки в документах, читают давно стертые надписи. Он вызывает эффектные и таинственные изменения. Обычный костюм танцовщицы на глазах у зрителя вдруг вспыхивает разными красками, преобразается его цвет и даже рисунок ткани.

Это объясняется тем, что сцену освещают невидимыми лучами света из ртутно-кварцевого осветителя, а одежда танцовщицы покрыта мельчайшими частицами веществ, загорающихся под этим светом многоцветными красками.

Так же, как алмаз, многие камни загораются особым, только им свойственным светом.

Камни, присланные из Егоршино, Кизела и из ми-

лиции,— все дали одинаковую расцветку. Люминесцентный свет показал, что в них много органической массы.

Значит, прав был петрограф, рекомендовавший передать эти образцы палеонтологам. Что касается пыли с одежды злоумышленников и песчаника из стен кладовой — они загорелись одним и тем же оттенком, говоря исследователям об их единстве и тождестве.

Жизнь после смерти

Лоток с образцами попал затем к палеонтологам, разгадывающим тайны существования древних, ныне вымерших животных.

Можно понять человека, увлеченного поисками наших отдаленных предков. Можно понять, что заставляет ученого искать в горных породах признаки существования жизни, почему палеонтологи так радуются, обнаружив кость какого-нибудь гигантского динозавра — древнего ящера, или рыбу с радиолокатором. Но многим совершенно непонятны побуждения, которые заставляют разыскивать и изучать под микроскопом каменные микробы. Стоит ли отдавать свою жизнь этим ничтожно малым существам?

Четверть миллиарда лет тому назад вся наша страна и смежные с ней участки Монголии и Китая были залиты океаном, лишь немного уступающим по своим размерам современному Тихому океану. Огромное количество живых существ населяло этот древний морской бассейн. Но особенно много было микроскопических организмов, даже не видимых простым глазом.

Они носились по воле волн, а после смерти медленно опускались на дно и вместе с илом окаменевали.

В шлифах из такого окаменевшего ила можно видеть и сейчас сотни этих древних существ. Под микроскопом они предстают во всей своей красе, в одежде из раковин, покрытых причудливым орнаментом.

Их было столько, что мощные толщи древнейших горных пород иногда целиком сложены ими. На территории Второго Баку мощность таких толщ достигает 400 метров. Они покрывают пространство, исчисляемое миллионами квадратных километров. Вот почему в каждом кусочке горной породы, даже самом маленьком, можно встретить следы этих древних окаменелых раковин. Они рассказывают сейчас исследователям об общности заключающих их отложений.

В образцах из Кизела и Егоршино палеонтологи нашли каменные микробы, совершенно одинаковые по облику. И что самое важное — выяснилось, что образцы принадлежат той же толще, в которой в Волго-Уральской области залегает нефть. Значит, в Кизеле и Егоршино тоже может оказаться нефть?

С образцами, присланными следователем, было сложнее. Хотя в этих породах и встречались обломки раковин микроскопических животных, но этого было недостаточно, чтобы до конца отождествить пыль с одежды преступников с горными породами из стен склада. Посоветовавшись, палеонтологи решили передать эти образцы своим коллегам — палинологам.

Пыльцевой метод

Есть среди палеонтологов специалисты, которые могли бы назваться ботаниками, но только ботаниками древних геологических эпох. Впрочем, их так и называют — палеоботаниками. Они изучают отпечатки листьев,

стволов растений, сохранившихся в земных слоях. Но есть еще более тонкий метод исследований.

Все мы знаем, что весной, когда распускаются цветы, с них поднимается большое количество пыльцы. Попадая на другие цветы, она оплодотворяет их и вызывает развитие плода растения. Но подавляющая масса этой пыльцы бесплодно падает на землю, смешивается с грязью, пылью и в конце концов окаменевают.

По этой окаменевшей пыльце можно определить облик древних растений. Вот, например, на Урале, говорят пыльцевики-палинологи, примерно около 30—40 миллионов лет назад был жаркий субтропический климат. Здесь росли пальмы, мирты, лавры, очень похожие на те, которые сейчас можно видеть в Сухуми.

Методов определения пыльцы разработано великое множество.

Тихо гудит в лаборатории палеонтологов центрифуга, как сепаратор, отделяя от тонкой взвеси распыленных частиц горной породы пыльцу древних растений. Вот прошли через этот сепаратор пылинки, снятые с одежды злоумышленников. Среди них под микроскопом удалось найти пыльцу. Раздробили породу из стен склада, также отсепарировали, и в ней оказалась точно такая же пыльца! Палинологи бесспорно доказали, что эти люди — преступники, что на их одежде не мука, а пыль песчаников и что попала она на одежду в то время, когда грабители прорубали в стене отверстие, чтобы попасть в склад...

Цена ошибок

И вот результаты определений — плод труда многих специалистов — собраны в научно-производственном отделе института. Там их рассортировали и послали по

соответствующим адресам. И следователь по уголовным делам, получив результаты определений, вызвал преступников, находившихся под следствием. Один из злоумышленников попробовал было утверждать, что он в этот вечер помогал жене стряпать пельмени, другой мрачно подтвердил это. Но, увидев заключение специалистов, оба сознались. Запираться было бессмысленно.

Преступники рассчитали все, постарались уничтожить все улики. Они допустили только одну ошибку — не учли современных методов исследования. И эта «ошибка» стоила грабителям нескольких лет тюремного заключения.

В геологоразведочной партии, искавшей титан, также получили письмо из института. Работа была прекращена. Экономисты подсчитали убыток. Оказалось, что ошибка неопытного петрографа обошлась государству в сотни тысяч рублей. Но она могла бы быть еще больше, если бы сейчас в петрографической лаборатории не был сделан точный анализ.

В Егоршино и Кизеле ошибки не было. В присланных породах действительно оказались признаки нефти. Ошибаются геологи, которые считают, что нефти на Урале нет и быть не может. Кизеловские, егоршинские и многие, многие другие образцы говорят о другом.

И такая ошибка может стоить государству миллиарды рублей.

Охотники за кривыми

Единая наука геофизика в наши дни включает много других наук, позволяющих заглядывать в земные недра.

Как, например, быть, если скважина не встретила руды? Если рудное тело залегает в некотором отдалении от скважины? Для этого есть особой конструкции

магнитный прибор, который опускают в скважину. Изобретатели В. Пономарев, А. Пухарев и другие доказали, что этот прибор может обнаружить железную руду вдали от скважины. При опытных работах в окрестностях Магнитогорска они обнаружили руду в семидесяти метрах в стороне от ствола скважины.

А есть еще более интересные способы исследований. О них-то мы и поведем наш рассказ.

Это случилось в годы Великой Отечественной войны.

Ранним летним утром группа ребят одной из школ Шалинского района вышла в поход. По заданию председателя колхоза они должны были обойти все ложбинки и овраги, посмотреть, нет ли там известняков, крайне необходимых для обжига на известь, и вернуться с образцами домой.

Поначалу все шло, как полагается. Сверяясь с компасом и картой, ребята забирались все дальше и дальше от поселка и — вдруг...

Тропинку пересекал тонкий черный телефонный кабель.

У всех сразу мелькнула мысль: шпионы! Сюда по заданию врага заброшены шпионы. Кому же еще понадобилось прокладывать телефонный кабель вдали от поселка прямо по земле? Этих шпионов нужно во что бы то ни стало выследить и обезвредить.

Ребята решили осторожно пройти вдоль кабеля и посмотреть, нет ли каких-нибудь следов.

Конечно, следы есть!

В засохшей луже ясно отпечатались следы грубых армейских сапог, а чуть подальше — лошадиных копыт. Правое заднее копыто надломлено и сильно стерто. Лошадь хромала. Следы несвежие. Видно, кабель разостлан несколько дней назад

Ребята решили: надо разделить на две группы и пойти в обе стороны — на запад и на восток.

И охота за шпионами началась.

Западной группе не повезло. Через три километра она нашла конец кабеля. Он был заземлен тонкой стальной шпилькой, глубоко воткнутой в грунт. Следы хромой лошади терялись на проселочной дороге.

И у восточного отряда дело не ладилось. Вечер застал ребят на шестом километре пути. В этом месте начинался другой провод, расположенный параллельно первому. Но шпионов не было видно. Часть школьников осталась переночевать, чтобы пойти дальше, остальные бросились в село за подмогой.

Дома над ребятами посмеялись: «Что вам там в голову взбрело?! Ложитесь-ка спать».

Ночь прошла почти без сна. И утром, сбежав из дому, следопыты опять вернулись к месту происшествия. Но кабель исчез. Трава примята, на ней в беспорядке разбросаны вещи и товарищей тоже нигде нет. Что с ними. Уж не попались ли они в руки врагов? И ребята бросились по следам, которые еще неясно виднелись на росистой траве.

Километра через три на пути попала расщепленная палка с запиской: «Идем по следу. Какие-то люди сматыва т кабель. Ими командует человек с нерусским выговором. Он спешит. Наверное, заметил, что за ним следят. Наблюдение продолжаем».

Еще двести метров. Опять записка. «Иностранец кричал: «Кривая вышла на асимптоту». Надо узнать, что это такое. Уж не пароль ли?».

А вот и лагерь «врагов» — пять палаток в глухом бору. Около недавно потушенного костра — следы борьбы. Словно кто-то кого-то связывал. Конечно, шпионы обнаружили тех, кто за ним следил, связали и куда-то

повезли. Надо выручать! Эй, никто не пришел на помощь! Придется справляться самим...

Вооружившись кольями, ребята осторожно двинулись в путь по следам хромой лошади.

Но в сухом бору ни лошадь, ни люди не оставляли следов. Ребята пошли наугад. Часто останавливались, сверялись с компасом. Ночь застала в пути.

Только к середине следующего дня ребятам удалось снова набрести на кабель. Он опять был протянут вдали от населенных пунктов. И никаких следов товарищей.

И вдруг ребята услышали топот копыт. Они бросились в кусты. На хромой лошади ехал черноволосый иностранец. Хриплым голосом он что-то кричал про асимптоту.

Все ясно: асимптота — это пароль! Его спутники вынули из земли металлический стержень и стали расстилать провод по земле. Размотав метров двести, они остановились, заземлили кабель тем же металлическим стержнем и ушли. Уехал и иностранец.

Что делать? Времени больше терять нельзя. Шпионы могут убить своих пленников, успеют передать важные сведения.

И тогда один из ребят решился на отчаянный шаг. Он подбежал к кабелю, чтоб перерезать его. И тут же взвыл от боли. Кабель оказался под напряжением!

Дальнейшие события развернулись с необычайной быстротой.

Из лесу выскочил иностранец. Он отчаянно ругался. Размахивая руками, он что-то говорил об электроразведке, о хулиганах и все о той же непонятной асимптоте.

И тут же подошла группа взволнованных жителей села во главе с милиционером. Они беспокоились о пропавших детях и кинулись их искать.

Отдав честь, милиционер предложил иностранцу предъявить документы. И что же? Это был не шпион, а инженер-геофизик, проводивший со своим отрядом электроразведочные работы, связанные с поисками нефти в Предуралье. Его «иностранный» акцент объясняется тем, что он был родом из Чувашской АССР.

Тем временем подросли и пропавшие без вести. Их самих выследили геофизики и в наказание за подозрительность предложили помочь упаковать имущество, что ребята с радостью и сделали. Посмеиваясь, рабочие соединили разрезанные концы провода и отправились дальше.

Но в одном ребята не ошиблись. Перед ними были, действительно, разведчики. Только не вражеские, а разведчики недр. Всю свою энергию вкладывал «иностранец» — молодой инженер-геофизик Иван Степанович, в полюбившуюся ему электроразведку.

Еще в институте Иван Степанович научился десяткам методов электроразведки. И больше всего ему понравился метод «вертикального электрического зондирования», сокращенно — ВЭЗ.

При работе по методу ВЭЗ сам электроразведчик и наблюдатель находятся в центральной точке. Они сидят, укрывшись зонтом от палящих лучей солнца. Перед ними на треножнике стоит потенциометр, который регистрирует явления, возникающие в электрической цепи. А цепью служат две системы заземленных проводов. Первая растянута на большее расстояние, вторая — на меньшее. Сильный электрический ток на короткое время пропускают в длинную цепь. Он проходит через горные породы, образуя замкнутое электрическое поле. В меньшую по длине цепь подключен потенциометр.

Вот почему взвыл от боли паренек, пытавшийся разрезать кабель. Он еще легко отделался. Ведь в проводах

был ток напряжением несколько сот вольт и силою до десяти ампер!

Уловив через потенциометр по второй системе проводов характер электрического поля, наблюдатель наносит на график точку, записывает итог наблюдений. После этого он дает рабочим команду растянуть провода дальше. А потом опять резкий рывок тока. Снова запись показаний потенциометра, и результат — очередная точка на графике.

Так наблюдают до тех пор, пока электрическое поле не войдет в другие породы, с иными электрическими свойствами. Здесь характер поля изменится, что немедленно найдет отражение в показателях потенциометра. На графике будет поставлена уже совсем другая точка. Если соединить все полученные точки линией, то получится кривая, характер которой в каждом новом слое будет различным. Кривая выйдет на асимптоту, то есть приблизится к кривой, удаляющейся в бесконечность. Чем глубже от поверхности земли залегает этот слой, тем длиннее растягиваются провода.

Иван Степанович радостно кричал об асимптоте потому, что, растянув провода на 25 километров, он получил искомое окончание кривой. Несложный расчет показал, что новый слой залегает на глубине в три километра.

Свернув лагерь, Иван Степанович переехал на следующую точку наблюдений, чтобы начать весь комплекс исследования снова, чтобы получить очередную кривую.

Охотники за кривыми! Они не зря тратят силы, время и энергию. Чтобы получить эти же данные с помощью бурения, требуется в несколько сот раз больше денег! Кроме того, результаты исследований получаются во много раз быстрее. Электроразведчики как бы про-

свечивают землю и с помощью приборов и анализа кривых видят, как ведет себя слой, расположенный под землей на глубине в три километра.

Вот на сводной карте обозначилось «вздымание слоя». Сеть наблюдений сгущается. Надо уловить ту точку, где будет заложена скважина. В таком участке можно встретить нефть или газ. Вот на сводной карте обозначилась впадина. Внимание! Сюда будет послан буровой отряд для вскрытия напорной воды...

Недавно я был в партии у Ивана Степановича. Он с таким же пылом охотится за кривыми. Но вместо хромых кляч, которым он был рад в военные годы, в партии несколько великолепно оборудованных автомашин-вездеходов. На них смонтированы автолебедки для быстрого развертывания и сбора кабеля. На одной из машин — генератор электрического тока и пульт управления. Сам Иван Степанович в обычном костюме, а сопровождающие его техники и рабочие одеты в комбинезоны и энцефалитки — противоклещевые костюмы.

Иван Степанович Огаринов полон новых творческих замыслов. Он уже кандидат геолого-минералогических наук. Ему хочется применить электроразведку для выявления очень сложной картины размещения горных пород...

Пожелаем ему успеха!

Блуждающие полюса

Один из героев детской повести, написанной в эпоху начала воздухоплавания, поднявшись на воздушном шаре и увидев тоненькую прямую ниточку железнодорожного пути, крикнул своим спутникам: «Смотрите — под нами меридиан!» Мы все от души смеемся, читая

эти строки, очень хорошо понимая, что увидеть меридианы и параллели нельзя.

А в самом ли деле нельзя? Может быть, ученые все-таки могут увидеть меридианы и параллели, и не только современные, но и древние? Нельзя ли узнать, где был полюс полмиллиарда лет назад? Как проходила экваториальная зона во время начала формирования Уральских гор?

Уже давно люди умели использовать свойства магнитного поля Земли. Три тысячи лет назад послы государства Вьетнам не могли найти дорогу домой из Китая. Тогда им дали чудо той эпохи — «указатель юга» — компас. Мореплаватели Европы познакомились с компасом позднее — во II—III столетии нашей эры. Но тайны магнитных силовых линий современности и прошлых геологических эпох начали по-настоящему вскрывать только сейчас, в великую эру запуска спутников Земли и Солнца — в эру покорения атома.

Хранит эти тайны невзрачный на вид илистый осадок морского дна. Он оказался своеобразной библиотекой давно прошедших событий, в нем тайным шифром записаны великие преобразования природы.

Что происходит в современном илистом осадке морского дна? Микроскопические частички ила, оказывается, чрезвычайно подвижны. Особенно подвижны магнитные минералы. Все они вытягиваются своими длинными осями вдоль магнитного поля Земли, повинуюсь современному распределению магнитных силовых линий. А потом ил обезвоживается, окаменевают, но ориентировка микромагнетиков остается, она сохраняется на вечные времена. Так было во все геологические эпохи.

Сейчас научились замерять направление остаточного магнетизма горных пород. Оказалось, что с помощью

Этого оригинального «проявителя» можно «увидеть» меридианы далеких геологических эпох, выявить палеомагнетизм Земли!

Сейчас точно установлено положение полюсов и экваториальных зон далекого прошлого Земли. Два миллиарда лет назад Северный полюс находился в Канаде, в области современных Великих озер. К началу палеозойской эры (полмиллиарда лет назад) он переместился в район Гавайских островов. Двигаясь с востока на запад, Северный полюс за последующие 200 миллионов лет подошел к берегам Японии, а потом медленно двигался вдоль восточного побережья Азии.

Блуждающие полюса! Их выявили современные ученые. Они увидели древние меридианы!

Но оказалось, что блуждают не только полюса. Палеомагнитные наблюдения, проведенные на разных континентах, никак не вязались между собой. Эту неувязку удалось устранить, возродив в какой-то мере гипотезу Вегенера о плавающих континентах.

Лет тридцать назад немецкий ученый Вегенер предположил, что материки не стоят на одном месте, а «плавают», передвигаясь по определенным законам. Некогда, по Вегенеру, существовал на Земле единый континент «пангеа» — «все земля». Потом он раскололся, и отдельные глыбы «расплылись» на большие расстояния друг от друга, образовав современные материки: Евразию, Африку, Америку, Австралию. Если воссоединить «расплывшиеся» глыбы в единый континент, то показания палеомагнитных определений для одинаковых эпох «сбиваются» в одну точку.

Сейчас еще рано говорить, в какой форме надо возрождать гипотезу Вегенера. Ясно лишь одно — ученым удалось прочесть еще одну страницу Великой Летописи Земли.

Хронометры веков

Пыльные страницы манускриптов из лотоса поведали египтологам, что 4600 лет назад умер владыка владык всего мира — могущественный фараон Снефру. Великие жрецы объявили народу о желании фараона приблизиться к богу солнца Ра.

Перед смертью странная прихоть овладела фараоном. Может быть, слабеющему властителю захотелось в последний раз насладиться рассказами о собственном величии. Созвав всех главнейших жрецов и номархов, Снефру повелел им высказаться перед лицом сына своего Хеопса — преемника его власти и славы.

Откинувшись на ложе, полузакрыв глаза, умирающий собрался слушать восхваление дел своих. Он знал, что все будут говорить о его успешных войнах, в которых были завоеваны семь тысяч пленных эфиопов и тысяча ливийцев. Двести тысяч голов скота пригнали его доблестные воины. Фараон предвидел, что номархи скажут о самом великом из всех его дел — о двух пирамидах, возведенных в Дахшуре. Снефру ждал восклицаний прорицателей. Они должны восславить деяния сыновей его — Хеопса и Хефрена. Его дети упрочат могущество династии, построят еще более величественные пирамиды и возвеличат имя отца своего еще больше, чем сделал он сам...

Но что это? Как посмел говорить Неферреху? Ведь это самый нелюбимый жрец. Что он говорит? Почему его предсказания так не похожи на обычное славословие?

А Неферреху вещал, словно осененный пророческим даром, о голодных жителях страны, истинных властителях нильской долины. Он проклинал иноземцев, захвативших в стране все богатства. Он предсказывал

приход новых царей, которые восстановят права народа, и называл какое-то презренное имя — Аменемхет.

— Ты, владыка владык,— закончил Неферреху,— сохранишь свое имя в веках. Но не пирамиды, не рабы, не отобранный у другого народа скот прославят твое имя. Века и тысячелетия тебя будет охранять «нечто», еще не ведомое нам. Но это «нечто» тебя прославит.

И повелел Снефру записать рассказ прорицателя, а потом казнить его за дерзкое слово, омрачившее последние дни фараона.

Тени тысячелетий пронеслись над пирамидами. Забылось даже имя владыки владык. Оно стало достоянием учебников истории да специальных трудов египтологов. Документы событий перекочевали в архивы многих стран. Рассказ Неферреху попал в Эрмитаж, а часть имущества из гробницы Снефру оказалась в музее Пенсильванского университета.

Человечество вступило в новую эру. Был покорен атом. Он стал рассказывать людям о прошлом исторических и доисторических эпох.

Высоко в небе, на расстоянии сотен километров над нашей головой, рассказывает атом, в течение миллионов лет идут разнообразные ядерные реакции. Атомы азота подвергаются бомбардировке нейтронами, вестниками водородных взрывов не только на Солнце, но и в других звездных мирах. И азот превращается в радиоактивный углерод — C_{14} , отличающийся от обычного углерода C_{12} своей недолговечностью. Период его полураспада 5580 лет.

Радиоактивный углерод, попав в приземный слой, окисляется и вместе с другими молекулами углерода в строго определенной пропорции попадает в растение, животное, человека.

Доля этого радиоактивного углерода была и в тех растениях, которые росли в Египте во времена Снефру. Одно из них — кипарисовое дерево — было срублено для перекладки гробницы фараона. И как только срубили дерево, сразу же прекратился приток в него атомов углерода. А то количество радиоактивного углерода, которое было накоплено в древесине, стало с удивительным постоянством уменьшаться. За 5580 лет количество C_{14} уменьшилось бы вдвое.

Сбылись предсказания Неферреху. Кипарисовое дерево стало ценнейшим документом эпохи. Оно содержало распадающиеся атомы C_{14} . Оно оказалось своеобразными атомными часами.

Для современных исследователей не представляет большого труда подсчитать соотношение обыкновенного углерода и его радиоактивного изотопа. Подсчитав же это соотношение, легко произвести и расчет времени, которое прошло со дня смерти дерева. Атомные часы отсчитали 4800 лет. Точность их показаний ± 200 лет.

И вновь стало знаменитым имя фараона. Его возвеличила кипарисовая перекладка, сохранившая атомные документы эпохи четвертой династии древнего царства Египта!

Для нас, геологов, эти документы представляют большую ценность. Они говорят нам о точности метода. А затем заговорили и акация из гробницы фараона Джосера, и полотняная обертка древних свитков из пещер окрестностей Мертвого моря, и обгоревшие угли из культурных слоев многих захоронений древних людей каменного века. И показания атомных часов вновь совпали со свидетельствами исторических документов.

Издавна были известны геологические события, происшедшие в странах Европы и Северной Америки в доисторические времена. Льды огромными массами неод-

нократно покрывали многокилометровым слоем нынешние культурные земли. Геологи установили многие подробности распространения льдов, определили последовательность периодических наступлений и отступлений ледяного покрова. Не ясна была лишь хронология этих событий.

И снова покоренный атом C_{14} оказался хронометром веков.

Около 70 тысяч лет назад, повествует атом, после короткой передышки надвинулись на Европу мощные толщи льда. Мертвая ледяная пустыня расстилалась на значительных пространствах европейской части России и скандинавских стран. Это была Европейская Антарктида.

С короткими перерывами, исчисляющимися в три-пять тысячелетий, льды то наступали, то отходили на север. Самое холодное время было 20 тысяч лет назад. А затем льды начали резко отступать. Окончательно освободился европейский континент от ледяного покрова около 12 тысяч лет назад. Тепло победило.

Значительны и другие рассказы атома. В зоне Мексиканского залива была заложена буровая скважина. Со дна моря подняли керн. На тридцатиметровой глубине, в толще ила нашли капельки нефти. В лаборатории изучили их возраст по содержанию радиоактивного углерода. Он оказался равным 12—14 тысячам лет. Так был получен важнейший вывод о времени формирования нефти. Она рождалась не только в древнейшие геологические эпохи. Она и сейчас постоянно образуется из той органической массы, которая накапливается на дне моря. А это открывает новые перспективы, подсказывает новые пути разведки и поисков нефти.

И не только атом радиоактивного углерода служит геологам. Почти вся Менделеевская таблица в той или

иной мере раскрывает ход геологических событий. Уже установлено 25 пар разнообразных изотопов, которые говорят нам о более далеких временах. Вот, например, раскрытие тайны поведения изотопа калий-40 уводит нас в мир седой старины. Этот изотоп распадается наполовину через каждые миллиард двести миллионов лет, превращаясь в газ аргон-40.

Тихо в лабораториях геологов, отсчитывающих показания приборов. Счет здесь ведется на миллионы и миллиарды лет. Хронометры миллионолетий ошибаются пока на большие значения, чем при расчете по K_{40} . Точность «хода» таких часов иногда исчисляется миллионами лет. Но для людей, ведущих счет на миллиарды, ошибка в 10—20 миллионов лет кажется пустяковой.

Уже имеются десятки тысяч определений возраста таких древних горных пород. Уже не является событием находка пород в три-четыре миллиарда лет.

Пожалуй, больше всего размышлений вызывают графитовые гнейсы, доставленные с Мадагаскара. Графит в них произошел за счет накопления органической массы, за счет скоплений примитивных водорослей. Возраст этих пород оказался равным 2 миллиардам 600 миллионам лет! Это самый древний из всех известных нам следов жизни.

Так когда же возникла жизнь на Земле? Как и в какое время наша планета перешагнула грань от неживой природы к победоносному шествию органической жизни? Что еще нам дадут новые исследования?

Гигантские, невиданные горизонты науки открываются на стыке геологии с ядерной физикой и химией. Новая наука — ядерная геология — уже срывает многие покровы с тех явлений, которые еще так недавно были нам неизвестны.

Слово—„чертову пальцу“

Если бы несколько лет тому назад сказали, что белемнит, или, как часто его называют, «чертов палец», живший в юрском периоде свыше 100 миллионов лет тому назад, может рассказать нам о температурах моря того времени и что эти температуры уже измерены,—мы бы не поверили.

Ученые выделили среди типа моллюсков дробные подразделения — классы. Часть моллюсков они назвали ладьеногими, часть брюхоногими и часть головоногими. Эти названия определяются строением тела животных. Брюхоногие моллюски, например, имеют ногу, расположенную на брюшной стороне тела.

Белемниты принадлежат к головоногим моллюскам. Около головы таких моллюсков по обе стороны рта имеются длинные выступы — руки (ноги), снабженные щупальцами. Среди головоногих моллюсков выделены два подкласса: с наружной раковиной и с внутренней раковиной. Белемниты относятся к подклассу таких моллюсков, которые имеют раковину внутри тела. Когда моллюск отмирает, мягкие части тела перегнивают, а внутренняя раковина остается. Такую внутреннюю раковину белемнитов, находимую часто среди слоев мезозойской группы, население Средней России окрестило «чертовым пальцем» за ее сходство с остатками «когтей» животных.

Из ныне живущих к подклассу головоногих моллюсков с внутренней раковиной принадлежат осьминоги, каракатицы.

Несколько лет назад удалось установить интересные подробности из жизни одного юрского «чертова пальца». Он жил три лета и три зимы. Летом вода имела среднюю температуру плюс 17,6°, зимой она была плюс 11°С.

«Чертов палец» скончался весной, в возрасте около четырех лет, при температуре около 11°C — 130 миллионов лет тому назад! Все эти данные удалось получить на основании изучения нерадиогенных (не распадающихся в процессе жизни) изотопов.

Американский ученый Юри со своими сотрудниками изучил соотношение изотопов кислорода, имеющих атомные веса 16 и 18. Изучению подверглись кальциты и арагониты, составляющие раковины современных морских животных. Параллельно измерялась температура, при которой живут эти животные. Оказалось, что каждой температуре моря соответствует определенное соотношение изотопов O_{16} и O_{18} .

Даже древние колебания температур отражаются в кислороде кальцита и арагонита раковин животных. «Записанный» температурный режим сохраняется сотни миллионов лет. Запись исчезает только в том случае, когда начнется перерождение кальцита и арагонита в водной среде. Если же такое перерождение — изменение структуры горной породы — произойдет на суше, то запись останется.

После того, как были установлены эти данные, Юри изучил отложения юрского и мелового периодов, причем наиболее удачными для изучения оказались белемниты, «чертовы пальцы», имеющие годовые кольца, возникшие в теле белемнита в холодное и теплое время года. На срезе белемнита всегда отчетливо видны сочетания этих зимних и летних полос.

Удалось установить, что 100 миллионов лет тому назад около берегов Англии температура летней морской воды достигала плюс 24° , а температура зимней морской воды плюс 14° . В это же время в Соединенных Штатах Америки было холодно, и летом температура достигала плюс 18° , зимой температура моря была плюс 12° .

Таким образом, изучение нерадиогенных изотопов дало в руки ученым новые методы исследований, с помощью которых мы можем восстановить с точностью до одного градуса климатические изменения некоторых минувших геологических эпох.

Камень и электрон

Снежно-белый легкий пух, вьющийся над волокнистым зеленовато-желтым, слегка золотистым камнем, притягивает взоры посетителей музея Свердловского горного института. Каждому хочется потрогать это чудо природы, скрутить из пуха шелковистую нить и еще раз послушать рассказ экскурсовода о «каменной кудели» — хризотил-асбесте, залегающем в больших количествах в недрах Уральских гор.

Кажется, нет предела делимости тончайшим нитям асбеста. Сколько раз геологи пытались посмотреть их под обычным микроскопом, но никому не удавалось даже при максимальных увеличениях рассмотреть структуру первичных волокон. Даже рентгеноструктурный анализ асбестовых нитей сближал их скорее с органическими веществами (шерстью, целлюлозой), чем с минеральными скоплениями.

Увидеть тончайшую структуру вещества помогает сейчас электронная техника. Геолог, вооруженный современным электронным микроскопом, увеличивающим в десятки и даже в сотни тысяч раз, легко рассматривает теперь то, что еще не так давно было полностью скрыто от наших глаз.

Структура асбестовых нитей оказалась весьма сложной. Каждая нить представляет трубочку наружным диаметром в 260 ангстрем. А стенка трубочки, свер-

нутая из девяти листочков, имеет толщину в 65 ангстрем. Здесь мы переходим в мир бесконечно малых величин. Ангстрем — это одна стомиллионная доля сантиметра. Величина, которую даже представить невозможно, — так далеко выходит она за пределы обычного, житейского опыта.

Да и работа в этом мире малых величин требует особой сноровки и навыка. Вот, например, в Северной Италии, в районе Тессина, нашли известняки, внешне ничем не отличающиеся от обычных. В этих известняках обнаружили самые микроскопические из всех известных окаменевших следов жизни. Чтобы подготовить образец к просмотру в электронном микроскопе, при увеличении в 30 тысяч раз, поверхность известняка тщательно отполировали, обработали слабой соляной кислотой, покрыли искусственной смолой, засыпали тончайшим порошком кварца, сцепментировали и кварц и смолу. А затем в электронном микроскопе стали изучать слепки кварца, полученные с неизвестных доселе некогда живых существ, названных нанноконусами.

Много миллионов лет назад нанноконусы жили вместе с радиоляриями и тинтиноидеями на дне огромного Средиземноморского океана, который разливался в то время на месте Италии, Испании, Швейцарии, значительной части Балкан, Южной и Средней Азии, а также Америки, где сейчас воздвигнуты высочайшие горы. Морем Тетис называют его ученые. Соседи нанноконусов — инфузории тинтиноидеи — носили панцирь, защищавший их от врагов. Если панцирь иногда разламывался, тинтиноидея чинила его, используя для этой цели и нанноконусов и обломки радиолярий. И вот сейчас электронный луч микроскопа выхватил из глубины веков один из эпизодов жизни сверхмикроскопических обитателей древнего моря.

Как назвать специалиста, проникающего с помощью электроники в глубь микромира? Можно ли считать его геологом или следует величать техником-электронномикроскопистом? Трудно даже ответить на этот вопрос.

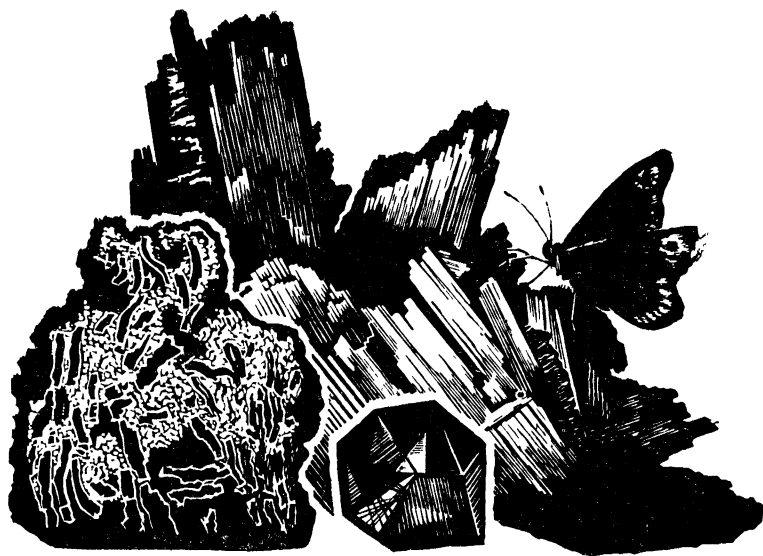
Пожалуй, лучшим названием для этой науки, рождающейся на стыке электроники и геологии, будет молекулярная геология. Это отрасль знания с необъятными горизонтами для исследований. Специалисту по молекулярной геологии надо проникнуть в еще более глубокие тайны строения материи. Надо увидеть каменные молекулы.

Где-то здесь рождаются новые стыки наук. Молекулярная геология может найти прочную основу в кристаллографии, уже проникшей в мир молекул и атомных решеток.

Может быть, здесь, изучая этот пока еще не познанный мир, мы получим ответ на волнующий науку вопрос о путях зарождения живого вещества. Может быть, где-то здесь мы встретим небелковые формы жизни, увидим грань между живым и неживым существом.

Много других задач можно перечислить. Но ясно, что чем глубже мы проникнем в микромир, тем ближе подойдем к решению основных вопросов естествознания.





КАМНИ ЖИВУТ

Жизненное пространство

Проходя мимо витрин в минералогических и краеведческих музеях, мы всегда любуемся красивыми друзьями великолепных кристаллов и минералов. Но, рассматривая их, мы часто даже и не подозреваем о той сложной жизни, которую пережили эти каменные соцветия.

Если проследить условия образования минералов и

горных пород, то можно найти примеры, напоминающие нам условия жизни живой природы: можно говорить и о «мирном сосуществовании» отдельных семейств минералов, и о сложной «борьбе за освоение» жизненного пространства».

В музее Свердловского горного института посетители часто останавливаются около витрин, где подобраны уникальные кристаллы горного хрусталя, аметистов и полевого шпата.

Очень интересен один из образцов, найденных в Петрокаменском районе. Мелкие кристаллы аметиста выросли на крупный и образуют как бы один кристалл — настоящее семейство.

Мы знаем и другие закономерные сочетания отдельных минералов.

Так, во всех странах мира золото почти всегда встречается с кварцем. Нашел кварцевую жилу — посмотри, нет ли в ней желтых крупинок золота! Счастливым в таких жилах попадали «крупинки» в несколько килограммов весом.

Можно назвать и других «близнецов». Галенит (свинцовый блеск) всегда встречается со сфалеритом (цинковой обманкой). Оба эти минерала в уральских колчеданных месторождениях находятся обычно в сочетании с медной рудой и пиритом. Киноварь — сернистая ртуть — почти всегда соседствует с антимонитом — сурьмяной рудой.

Эти минералы и многие им подобные мирно сосуществуют друг с другом, занимая определенные участки жизненного пространства.

Когда стали детальнее изучать законы сосуществования минералов, то увидели, что это связано с условиями той среды, где они формировались.

Вот, например, гипс в зависимости от условий среды

находит себе различных спутников. Если он выпадал из осадка на дне морского залива, вместе с ним отлагались различные соли: калийные, натриевые, магниевые. Если накапливался в жерлах вулканов, с ним отлагались красивые кристаллы разнообразных соединений бора. А иногда гипс образуется при выветривании некоторых горных пород. В этом случае его спутниками становятся гидроокислы железа и каолиновые глины.

Законы сосуществования, или парагенезиса, минералов раскрывают нам не только мирные картины. В определенных условиях может возникнуть «антагонизм» минералов. Кварц и нефелин, образно выражаясь, терпеть не могут друг друга — никогда не встречаются вместе. Кварц и кальцит часто бывают добрыми соседями, но если образовались при высокой температуре и не очень большом давлении, их никогда не встретишь вместе.

Активно у некоторых минеральных видов протекает «борьба за жизненное пространство». Случай такой борьбы описал профессор Ленинградского горного института Д. П. Григорьев.

На неровной поверхности горной породы отложился малахит. Определились центры его роста. Но не во всех участках существовали одинаково благоприятные условия, и лучше всего росли те минералы, что располагались повыше. Сюда притекло больше питательных растворов. Их незадачливые родственники, жившие в пониженных зонах, оказались в худших условиях. Они вынуждены были уступить «жизненное пространство» более удачливым соперникам.

Еще более сложная «межвидовая борьба» непрерывно идет под землей, при активном участии подземных вод. Сравнительно легко под землей растворяются

известняки. А на их месте часто возникают другие породы.

В Третьем Северном руднике на Урале был найден необыкновенный коралл. Когда-то он состоял из кальцита, но подземные воды вытеснили кальцит, и освободившееся пространство занял магнетит.

Такова своеобразная жизнь камня; здесь и «мирное сосуществование», и «антагонизм», и сложные виды «внутривидовой» и «межвидовой» борьбы.

Невольно возникает вопрос: не поможет ли изучение этих явлений перекинуть один из мостов между живой и неживой природой?

Летом 1957 года в Москве собрались ученые из многих стран мира для обмена мнениями по вопросам происхождения жизни на Земле. На этом совещании господствовала теория, предложенная академиком А. И. Опариным. Он подробно рассмотрел пути, которые привели к созданию белка из неорганических химических соединений. А белок — это основа жизни.

Возможно, говорил академик, что под влиянием ультрафиолетовой радиации Солнца или под воздействием ливней космических частиц, а может быть, просто при грозовых разрядах возникали из углерода и водорода простые химические соединения. В дальнейшем эти углеводороды входили в реакции с разнообразными естественными химическими соединениями и газообразными смесями. Все это приводило к формированию простейших органических соединений, давших позднее (при последующих реакциях) сложные части белковых молекул.

Как знать, может быть, в живом белке нашли отражение далекие этапы сложных процессов, происходивших в неживой природе?

Кто съел аметист?

Недавно геолог Александр Васильевич Глазков нашел на Ватихской копи, окол села Мурзинки, необычный образец аметиста. Грани кристалла оказались как бы изъеденными. Лупа помогла увидеть на шероховатой поверхности граней скопление каких-то минералов.

Сделали химический анализ. Оказалось, что минералы принадлежат к группе сидеритов — карбонатов железа. Но мы знаем, что сидерит, как говорят, «неактивен»: он не мог химически воздействовать на кварц. В чем же дело?

С такой же загадкой, но иных минералов встретились и другие ученые. Загадку стали разгадывать.

Несколько лет назад на вершины Тянь-Шаня взобралась необычная группа альпинистов. В их рюкзаках лежали странные металлические баллоны.

Зачем? Оказывается, в зоне вечных снегов иногда встречаются участки горных пород, покрытые тонкой корочкой полярного загара. За ней-то и пришли альпинисты. Они отобрали образцы корочки и в запаянных баллонах с большой осторожностью доставили их в Москву.

Профессор М. А. Глазовская, изучавшая привезенные образцы, установила интересное явление. Почти на каждом из минералов встречаются... своеобразные бактерии и микроскопические грибки. Корочка на горных породах — результат их работы.

Выяснилось, что есть бактерии, которые питаются исключительно роговой обманкой (есть такой минерал), но если их пересадить на полевой шпат, они умирают. Есть микроскопические грибки, питающиеся только полевыми шпатами. Пересаженные на роговую обманку, они не развиваются.

Наибольшее количество бактерий, как известно, встречается в обычных почвах. Подсчитали, что один гектар пахотного слоя почвы лесолуговой и степной зон содержит от 5 до 10 тонн живых микроорганизмов.

Исследователи океанических впадин, путешествовавшие на специально оборудованном судне «Витязь», обнаружили бактерии на глубине в 10,5 километра.

Есть бактерии, в результате жизнедеятельности которых возникают железные руды. Другая группа бактерий усваивает азот из воздуха.

Аметист, найденный геологом Глазковым, съели бактерии! Эта находка, по-видимому, добавит новый штрих к нашим знаниям о деятельности бактерий в мире камня.

Каменный жених

Этот образец моей коллекции, казалось бы, не имеет никакого отношения к минералам. Это большой болт, но сделан он почему-то из меди. Кто же выпускает такие медные болты?

Как-то раз сидели мы со старым штейгером Карабашской шахты на берегу речки, в которую сбрасываются шахтные воды. Я опустил в воду геологический молоток. И сразу же на наших глазах молоток покрылся тонкой пленкой металлической меди. Вот тогда штейгер и рассказал мне, что дома у него хранится необычный болт. Когда-то он был железным, а теперь состоит из меди. Она полностью заместила все железо болта. Я воспользовался тихим, располагающим к благодушному настроению вечером и выпросил у штейгера этот болт.

Науке, действительно, известно много случаев заме-

щения медью и ее соединениями разнообразных предметов; иногда они замещают даже органическую ткань.

Страшную весть принесли однажды рудокопы шведского города Фалуна: возвращаясь с работы, они не досчитались одного из рабочих — молодого парня, такого же забойщика, как и они. Многие жители Фалуны в тот же день направились на поиски рудокопа, но безуспешно. Пришлось сообщить невесте забойщика, что ее жених погиб.

Прошло много лет. Горе невесты забылось. Но ей пришлось встретиться с женихом еще раз.

В одном из заброшенных, обвалившихся рудничных стволов на глубине 134 метров от поверхности земли, нашли окаменевший труп человека. Собственно, это был не труп. Рудокопы обнаружили и принесли в город тончайшую каменную скульптуру человека. Представьте себе ужас старой женщины, когда она узнала в этой скульптуре своего жениха, погибшего 46 лет назад! Земля сохранила его почти таким же юным, каким он был при жизни.

А в конце XVIII столетия опыт воздействия железного купороса на органическую ткань невольно воспроизвел в лабораторных условиях известный химик Тэннант. В стакан с раствором железного купороса, стоявший в его лаборатории, упала мышь. Через несколько лет Тэннант заглянул в этот стакан. Он увидел, что все тело мыши было превращено в пирит, хотя контуры ее тела прекрасно сохранились. Это была скульптура мыши — ее своеобразный слепок.

Науке известно более 55 минералов, замещающих органическую ткань. Очень часто животные или растения замещаются карбонатом кальция и окисью кремния, поэтому в известняках или кремнях мы находим большое количество окаменелых ископаемых организ-

мов. Иногда фосфорные соли полностью замещают организм. В Кировской области, например, есть месторождение фосфоритов, состоящее из нацело замещенных этим минералом гигантских раковин аммонитов — головоногих моллюсков, некогда населявших илистое дно морей юрского периода.

В фалунской трагедии ткани человеческого тела были замещены серным колчеданом — пиритом. Скульптуру каменного жениха создали растворы железного купороса. А в медных шахтах Чили нашли труп человека, минерализованный сернистыми солями меди.

Медь и железо в сернистых, окисных, карбонатных соединениях, заместивших органическую массу, встречаются и во многих пунктах Урала.

На горе Высокой, среди высококачественных магнетитовых руд, нашли слепок девонского моллюска, жившего около 300 миллионов лет назад. Этот моллюск нацело замещен железной рудой. В одном из рудников на Северном Урале в железной руде обнаружили слепок коралла. В Сибайском месторождении медных руд (на Южном Урале) после отпалки руды однажды нашли многотонную глыбу пирита и халькопирита странного облика. Вся руда была пронизана какими-то веточками и содержала включения, похожие на раковины моллюсков. В немногих образцах, сохранившихся от этой глыбы, удалось определить кораллы и моллюски, обычно населявшие области морского илистого дна.

Есть в природе своеобразные горные породы, их можно смело назвать камнями-обманщиками. Внешне они похожи на какие-либо распространенные минералы или породы, а присмотришься внимательнее — и видишь, что ошибся: это что-то новое, незнакомое.

В моей коллекции хранятся, например, странные полосатые минералы. Неискушенному зрителю они ка-

жутся похожими на асбест. Но внимательный взгляд может отличить подделку. В одном образце нити асбеста замещены кварцем. Первичный образец асбеста в природных условиях, глубоко под землей, был растворен обычной, может быть, несколько соленой водой. Возникший раствор удалился отсюда по тонким, волосным каналам, а вслед за этими растворами пришли другие, содержащие кремнекислоту. Они отложили на своем пути кварц, окрашенный в ярко-желтые, темно-желтые и коричневые тона окислов железа, и этим превратили первичный образец в новый минерал. Если полировать его поверхность, то возникает странный, пугающий рисунок, похожий на глаза тигра. Так и зовут этот камень-обманщик тигровым глазом: он ценится ювелирами, изготавливающими из него красивые безделушки.

Другой образец асбеста, также в природных условиях, был замещен железной рудой — магнетитом. Этот минерал необычен. Вместо привычных глазу кристаллов октаэдрической формы магнетит образовал чрезвычайно тонкие нити.

Огромна научная ценность таких находок. Они подсказывают нам пути формирования месторождений полезных ископаемых. Сколько разнообразных теорий о путях и способах образования рудных и нерудных залежей имеется в науке. Одни отдают предпочтение «подземному жару», другие — воде. Первые связывают многочисленные полезные ископаемые с магматическими процессами; другие отвергают ведущую роль расплавленной огненно-жидкой среды в формировании рудных и нерудных залежей и считают, что многие из них образовались путем перерождения осадочных пород под воздействием воды.

В подземных водах на различных глубинах обна-

ружено свыше 60 химических элементов. Есть в них и железо, и медь, и золото, и уран, и многие другие. Вода, содержащая все эти элементы, может встретить участки, обогащенные органической массой, например растениями и моллюсками, жившими в древних морях. И эти участки, как своеобразный фильтр, улавливают соли железа и меди.

Несколько лет назад мы все были потрясены сообщением гидрогеологов, открывших в Западно-Сибирской низменности подземный океан кипящей воды. Эта вода залегает на глубинах в 3—4 километра от земной поверхности, в пористых пластах. Вода, оказывается, не стоит на месте. Она движется по пластам. При своем движении кипящая вода, конечно, производит значительно бóльшую работу, чем обычная холодная вода. Она во много раз быстрее растворяет на своем пути различные соли, выносит их из зоны размыва и отлагает в других участках при изменении давления и температуры. Так могут образоваться разнообразные залежи руд.

Конечно, такой способ образования рудных залежей не универсален, но он подсказывает, что нужно направить поисковые отряды в те участки, которые не просматривались ранее. Много таких зон, например, можно наметить на западном склоне Урала.

Каменные пейзажи

Однажды, путешествуя в далекой Тиманской тундре, я нашел на берегу одной из рек красивый образец агата. На отполированной поверхности небольшого кусочка породы был отчетливо виден огненный силуэт вздымающегося кверху сказочного самолета. Как не сохранить такую каменную картину!

В природе встречается много так называемых пейзажных декоративных камней; красота пейзажных яшм неповторима.

Яшмы по праву принадлежат к числу красивейших декоративных поделочных камней. Только в окрестностях Орска на Южном Урале насчитывается до 200 их разновидностей. «Чего только ни увидите вы, рассматривая коллекции орских яшм! — писал академик А. Е. Ферсман. — Вот бушующее море, покрытое серовато-зеленой пеной... На горизонте сквозь черные тучи пробивается огненная полоса заходящего солнца.

Вот какой-то хаос огненно-красных тонов, кто-то бешено мчится среди пожара, и черная фигура всадника резкими контурами выделяется на фоне пламени. А вот мирный осенний ландшафт: голые деревья, чистый первый снежок, кое-где еще остатки зеленой травы...»

В частном собрании минералов мне пришлось как-то видеть удивительные по красоте образцы пейзажных яшм. В одном из них на темном, почти черном, фоне видны две красные фигурки, очень похожие на силуэты женщин, закутанных в чадру. Вот женщина, прислушиваясь, наклонилась, другая ей что-то рассказывает. «Сплетницы» — называет этот рисунок хозяин коллекции.

Особенно интересен образец пейзажной яшмы, хранящийся в музее Свердловского горного института. Как будто неведомый художник кистью написал бушующее море. Вдали группа вулканических островов, освещенных лучами заходящего солнца. На переднем плане какие-то причудливые линии, похожие на древнюю растительность. А может быть, это молнии перерезают море и небо? Здесь сама природа как бы рассказала нам о происхождении яшмы. По одной из многочисленных теорий образования яшм, Урал в далекие геологические

времена был архипелагом вулканических островов, очень сходных с изображенными на рисунке. На дне архипелага накапливался вулканический пепел. При этом он часто смешивался в разнообразных пропорциях с разноцветным илом.

Затем море отступило. Урал стал невысокой сушей. Ил древнего моря стал обезвоживаться, уплотняться. Разноцветные кремнистые растворы выдавливались из осадка, пропитывали еще не уплотненный его слой и окрашивали образующиеся горные породы в различные цвета.

Прошли десятки миллионов лет. Породы уплотнились, из некогда рыхлого илистого осадка возникла разноцветная яшма. Полируя и шлифуя ее кусочки, человек и стал выявлять эти каменные картины.

Скульптуры минувшего

Еще со студенческих дней мне запомнилось выражение «лица» трилобита.

Смотреть это диковинное произведение природы я приходил к начальнику нашей геологоразведочной партии, в которой мы много дней потратили на препарирование окаменелостей. Однажды, разбив большую глыбу известняка, мы увидели проступающие на поверхность очертания какой-то скульптуры. Тщательно очистив ее от породы, мы обнаружили крупный головной щиток трилобита, очень похожий на лицо какого-то человека. Мы даже начали спорить и высказывать предположения, какую историческую личность напоминает этот портрет: одного из египетских фараонов, ассирийского вождя, предводителя древних армий? Один из нас очень серьезно доказывал, что эта скульптура похожа на портрет управляющего трестом.

Конечно, если придерживаться строгой научной терминологии, то следует сказать, что у трилобита, жившего 350—400 миллионов лет назад, не было лица. Эти мокрицеподобные существа жили на илистом дне моря, занимавшего европейскую часть СССР. Возможно, что они принадлежали к илоядным животным из типа членистоногих. На окаменелостях отчетливо видно трехчленное деление трилобитов: головной и хвостовой щитки соединены эластичной срединной частью. Щитки и срединная часть расчленены на три части и в продольном направлении. Это и придает некоторым видам трилобитов фантастический облик.

Недавно я снова вспомнил наши разговоры о трилобитах, увидев портрет точно такого же существа, в роскошно изданной книге профессоров из Чехословакии — доктора Йозефа Свободы и доктора Фердинанда Прантля.

С фотографии в этой книге на читателя смотрит лицо древнего ассирийского воина. Но это головной щиток триглодита. Конечно, это сходство случайное, но среди скульптурных форм, созданных природой, можно увидеть и другие феномены.

Вот трупы людей и собаки. Собственно, это не трупы, а гипсовые слепки с тех существ, которые погибли в 79-м году нашей эры при извержении Везувия. При раскопках древнего города Помпеи встречались странные пустоты, на которые раньше никто не обращал внимания. Одному из исследователей пришла в голову мысль наполнить эти пустоты гипсом и только после этого очищать участок от породы. Так, совместными усилиями природы и человека были созданы слепки животных и людей.

Валерий Брюсов в своем замечательном стихотворении «Ломпеянка» писал:

Когда ж без сил любовники застыли
И покорил их необорный сон,
На город пали груды серой пыли,
И город был под пеплом погребен.
Века прошли; и, как из алчной пасти,
Мы вырвали бывшее из земли...
И двое тел, как знак безмерной страсти,
Нетленными в объятиях нашли.
Поставьте выше памятник священный,
Живое изваянье вечных тел,
Чтоб память не угасла во Вселенной
О страсти, перешедшей за предел.

Разнообразны скульптуры минувшего. 265—270 миллионов лет назад в море, располагавшемся на месте штата Канзас в Северной Америке, жили рыбы до четырех с половиной метров в длину. Одна из них проглотила двухметровую рыбу, но, видно, переварить ее не смогла. Хищница стала жертвой своей жадности и вместе с проглоченной рыбой попала на дно моря. Там они были занесены илом и остались в этих слоях в виде окаменелости, пока их не нашли в одной из каменоломен.

Трилобит, слепки с собаки и людей, рыба в рыбе — это лишь незначительная часть того, что мы встречаем в земных слоях различных геологических эпох. Геологи специально разыскивают окаменелости, потому что по ним можно легко ориентироваться в относительном возрасте горных пород, а это очень важно при геолого-разведочных работах.

Подземные музеи

Монотонный гул моторов на буровой геологоразведочной вышке сменился тишиной. Спустя немного времени заработала лебедка, и сверкающие трубы, вынутые из земли, одна за другой легли на помост.

С большой глубины бригада буровиков осторожно извлекла тоненький столбик породы — керн. Каждый кусок этой плотной, словно обточенной, массы положили в специальную ячейку разграфленного ящика. На ящике поместили: здесь бурила Алапаевская разведочная партия треста «Углеразведка», номер буровой и другие данные, уточняющие положение скважины.

Невзрачный на вид кусок породы должен был «заговорить» в руках опытных специалистов и рассказать о перспективах разведки каменного угля. Особой посылкой образцы были доставлены в Свердловск. Их передали шлифовальному мастеру, и тот изготовил тончайшие срезы — шлифы, наклеенные на стекла. Толщина срезов не должна превышать двух сотых миллиметра: тогда они прозрачны и легко просматриваются под микроскопом.

В лаборатории, куда потом поступили образцы и шлифы, глазу исследователя открылся привычный вид. Вот ромбовидной формы кристаллы кальцита, вот обрывки некогда живой ткани, а вот и срез микроскопического животного, окаменевшего сотни миллионов лет назад.

Как в музее, строго по полочкам, в земной коре разложены остатки некогда живых существ. В каждую эпоху развивались организмы, отличающиеся от своих предков многими признаками. Отмирая, они падали вместе с тончайшими частицами ила и устилали дно водоемов (в грамме ила их насчитывают десятками тысяч). Такой ил, после обезвоживания, превращался в плотную массу, становился горной породой.

В нашем шлифе из Алапаевской геологоразведочной партии ученые увидели след жизни отдаленнейшей геологической эпохи. И не случайно при сравнении най-

денные экземпляры оказались тождественными ранее изученным формам из окрестностей Москвы.

В водном бассейне (на современной карте — территория от Москвы до Пекина), повинаясь морским течениям, плавали эти некогда живые существа. Теперь они лежат в каменных саркофагах, в подземных музеях.

Шаг за шагом прослеживая расположение окаменелостей в земных слоях, ученые установили главнейшие законы их распределения во времени. Еще в прошлом столетии намечены были основные вехи геологического календаря Земли. В нашу эпоху этот календарь выглядит по-новому. Благодаря атомным счетчикам времени, удалось определить абсолютный возраст земных слоев. Но все же и до сих пор основной способ определения времени — анализ ископаемых окаменелостей.

...В западных предгорьях Приполярного Урала, далеко за Северным полярным кругом, расположен город Инта. Не так-то легко найти его на карте — это один из многих новых городов, дающий стране каменный уголь. В 1948 году в интинских угольных копях были обнаружены кости удивительных животных, живших здесь около двухсот миллионов лет назад. Больше всего они походили на современных крокодилов. Эти ранее неизвестные науке животные были названы интазухами. В длину интазухи достигали полутора метров, голова их была покрыта панцирем. Вместе с остатками ископаемых крокодилов встретили остатки рыб, мелких раков, а также отпечатки мха, плауновых, папоротниковых и хвощеобразных растений и древних крылатых насекомых.

Большое торфяное болото располагалось по берегам высыхающего озера. Судя по мощности угольного пласта, торфяник накапливался десятки тысячелетий. Хозяевами озер были интазухи — крокодилы; пищей им

служили рыбы озерного бассейна. Может быть, иногда происходили сражения между интазухами и наземными пресмыкающимися, населявшими окрестные леса. Остатки костей этих пресмыкающихся были снесены в озеро во время катастрофических ливневых дождей. В результате опускания местности, а может быть, из-за обильных дождей, воды озера вышли из берегов и покрыли торфяник. Озерный ил и песок захоронили накопленные торфяные массы, и они постепенно стали превращаться в уголь.

Десятки угольных пластов накопились таким путем в интинском районе — части Воркутинского угольного бассейна.

О каких только чудесах нам не рассказывают подземные музеи! В Керчи в железной руде встретили обломки породы, содержащей кости ископаемого тюленя: эти кости лишний раз подтвердили морское происхождение керченских железных руд. В Забайкалье, в Селенгинской Даурии, в песчаных дюнах вместе с орудиями палеолитического человека нашли скорлупу яиц страуса, просверленную древним человеком, а в лавах Колумбийского плато — слепок трупа носорога.

Изучение ископаемых организмов служит основой составления геологических карт. В 1956—1957 годах труд многих тысяч геологов Советского Союза был завершен созданием обзорной геологической карты СССР, на которой не было «белых пятен». Все участки нашей страны посещены геологами; все горные породы, выходящие на поверхность, исследованы, определены главнейшие полезные ископаемые. На основе этой карты устанавливаются законы их размещения.

Каждый цвет на карте — это путь разведчика, ищущего уголь, нефть, руды металлов. Серой, невзрачной на вид краской выделены слои, содержащие окаменелые

остатки организмов каменноугольного периода, отложившиеся 340—285 миллионов лет назад. В толще каменноугольных осадков встречаются ископаемые угли, нефть и железные руды. Ископаемые угли этого возраста мы знаем в Донбассе, в Подмосковном бассейне, в Кизеле, в Егоршино, в Кузбассе и во многих других районах. Большие подземные резервуары содержат нефть в осадках каменноугольного периода в Волго-Уральской области, часто называемой «Вторым Баку».

Подземные музеи, прокладывая дорогу разведчикам недр, открывают им дороги к скрытым в земле горным богатствам.

Рассказ палеоихнолога

Что может быть увлекательнее прогулки с ружьем на лыжах по следу зверя? Заяц, белка, рысь — каждый из них оставляет свой характерный след, распутать и разгадать который должен опытный следопыт. Целая наука посвящена изучению следов современных животных; ее называют ихнологией: ихно — по-гречески — след, логос — учение. Учение о следах.

Но есть еще более интересные прогулки, которые можно совершить на своеобразной машине времени, — прогулки в глубь веков, в поисках следов ныне вымерших животных. Людей, посвятивших свою жизнь поискам и расшифровке следов древних животных, зовут палеоихнологами — следопытами прошлого.

Я помню свою первую прогулку в прошлое, первую палеоихнологическую находку. Это были следы ползания червей из морских осадков девонского моря, располагавшегося на территории современного Тиманского кряжа. Червяк дал знать о своем существовании спус-

тя более четырехсот миллионов лет после своей гибели! Это меня потрясло!

Науке известны следы ползания морских беспозвоночных. Точно так же, как и сейчас, они раньше населяли морские пучины. Недавно такие следы жизни удалось сфотографировать на глубине свыше десяти тысяч метров.

Счастливцам-палеонтологам удавалось находить ископаемые норы зверей. Но еще большее счастье — найти след зверя или птицы.

Там на неведомых дорожках
Следы невиданных зверей...

Точно не установлено, какой возраст имеют меденосные песчаники, вскрытые в подземных горных выработках Джезказгана; вполне возможно, что они сформировались 220—250 миллионов лет назад. В породах рудоносной толщи забойщики встретили странные пятипалые отпечатки четвероногих зверей. Эти звери волочили за собой длинный хвост. Длина шага зверя была почти четверть метра, а размер ступни 10×4 сантиметра. Трудно пока сказать, чьи следы отпечатались на влажном прирусловом песке Джезказганского озера. Может быть, это были огромные лягушкоподобные животные? Не исключена возможность и более высокоорганизованных форм. Может быть, при дальнейшем изучении здесь найдут остатки жизни пресмыкающихся.

А вот отпечаток ноги ящерицы, жившей на территории современной Монгольской Народной Республики около ста миллионов лет назад. След ноги длиной более полуметра мог принадлежать крупному зверю. Возможно, это был игуанодон — растительноядный ящер (динозавр). По многочисленным находкам костей этих ящеров удалось установить, что в длину (в выпи-

ну) они достигали 18—20 метров. Они передвигались на трехпалых задних лапах. Динозавры были настоящими хозяевами суши. Следы их находят во многих участках земного шара. Жили они в прибрежной полосе моря. Один из ученых по массовым отпечаткам следов подсчитал, что эти неуклюжие динозавры в поисках пищи могли проходить в сутки до 200 километров! Не исключена возможность, что именно в это время выработалась у ящеров поразительная способность к длительному голоданию. Посетителей Свердловского зоопарка удивляет, например, ящерица варан, «обедавшая» за 1250 дней... всего лишь 18 раз.

Особый интерес представляет открытие в 1933 году преподавателем истории одной из школ города Кутаиси Чабукиани — многочисленных следов древних ящеров, обнаруженных им в пещере Сатаплиа (в 7 километрах от Кутаиси). Звери, оставившие здесь свои следы, жили в окрестностях современного Кутаиси в то время, когда здесь была прибрежная зона моря. Пожалуй, это один из тех немногих участков, в котором следы зверей сохранились в массовых количествах.

А вот следы маленькой птички, похожей на коростеля, отдыхавшей на берегу Черного моря, вблизи Феодосии, также около 100 миллионов лет назад. О существовании таких птичек мы узнали только по этим следам.

Рядом с этими следами кажутся совсем молодыми следы баранов (архаров?), найденные в Западной Туркмении в слоях, возраст которых не более двух миллионов лет.

А неустанному следопыту подземелий — Н. Кастере, который провел под землей 30 лет, удалось открыть не только следы жизни древних людей, но и отпечатки их рук.

Недавно я получил известие о находке следов на скалах в бассейне реки Урал. Там нашли следы ископаемых червей даже в медной руде. Но, может быть, это не следы червей, а остатки ископаемых кораллов? Что ж, каждый новый факт надо проверить.

Страница каменной книги

В студенческие годы с моим другом Андреем приключилась беда. Увлечшись экскурсиями по кафедрам, он запустил основные предметы, не сдал экзамены и, конечно же, был исключен из университета.

Устраиваться на работу пошли все вместе. Выход был один — геологическая экспедиция. Надо только выбрать, что искать. Нас всех манила романтика поиска золотых и платиновых месторождений. Хорошо бы поехать искать медные и железные руды. Неплохо найти месторождение асбеста или драгоценных камней. Можно, наконец, заняться поисками нерудных полезных ископаемых.

Начали мы с того, что справились в профкоме, куда требуются коллекторы. Нам сказали, что есть одна-единственная заявка палеонтологической экспедиции. Палеозоологи едут искать окаменевших рыб.

Виктор пренебрежительно хмыкнул: «Заниматься поисками окаменевших вобл... Как же, очень надо!».

Долго мы обсуждали свалившееся на нашу голову невезение. Столько времени мечтать о разведке углей, рудных и нерудных подземных богатств — и вдруг дохлая вобла!

Но делать было нечего. Других предложений не имелось, и мы решили: «Едем!» Сначала выехал Андрей, а затем после сдачи последнего экзамена я догнал его.

В обусловленном пункте мы присоединились к экспедиции.

И вот мы мчим на автомашинах. Задание вообще-то ждет нас не ахти какое сложное. Нужно пробраться к намеченным еще зимой участкам и там произвести раскопки. Все мы, коллекторы, лаборанты и рабочие, не могли удержаться от улыбок по поводу священного трепета наших начальников, когда те находили части скелетов или чешуйки окаменевших рыб. Понять душу палеонтолога было нам тогда не просто.

«Палео» — «древний», «онто» — «жизнь», «логос» — «учение». Учение о древней жизни. Кому оно нужно в наш бурный век? Мы, конечно, понимали, что помогаем раскрытию каких-то тайн, но к этим окаменелостям душа у нас не лежала.

Вдруг все изменилось. В один из самых, казалось бы, будничных дней в палатку начальника вбежал взволнованный геолог. Мы уже кончили работу и отдыхали — каждый на свой манер, когда геолог велел нам немедленно отправиться на разрез. «Это чудо! Это чудо!» — только и повторял он, вдруг придя в непонятное возбуждение. Глядя на него, даже мы, скептики, начали волноваться.

Перед нами на сером фоне обычного известняка отчетливо проступали контуры полуметрового черного чудовища. Вспомнились почему-то стихи Блока:

Голос, зовущий тревожно,
Эхо в холодных снегах...
Разве воскреснуть возможно?
Разве бывшее — не прах?

Нет, значит, не прах! 400 миллионов лет пролежала в земле одетая камнем необычайная мумия! Уж не царь ли морской был похоронен в этом каменном

саркофаге? И, может, веками полчища рыб сомкнутым строем проплывали над могилой, отдавая последние почести своему вождю?

Царь был в панцире. В ту далекую эпоху надо было всю жизнь носить роговые латы и шлем, чтобы ежедневно отстаивать и защищать свою жизнь!

Темная линия украшала панцирь. Она тянулась от головы к хвосту, вдоль всего туловища.

Боковая линия! Таинственная боковая линия рыб! Она полностью не разгадана и поныне.

Особенным блеском горели глаза нашего начальника, когда он стал нам излагать свою любимую гипотезу о своеобразных электролокаторах рыб. Не беда, что тогда этого термина еще не существовало. Начальник находил много родственных слов, и сущность явления электролокации мы в общем поняли.

По всем признакам было видно, что вскрытая рабочими рыба, названная мудреным словом «цефаласпис», действительно обладала великолепной системой электролокации. Электрический ток вырабатывался где-то в области головного мозга. Передатчик электролокатора цефаласписа был расположен позади теменного глаза. Мы легко различили его следы на удлиненной пластинке черепа, покрытой мелкими бляшками — изоляторами. Еще две такие же площадки просматривались по бокам головного щита — панциря. Приемниками служили боковые линии!

Начальник партии уверял нас, что цефаласпис вырабатывал «трехфазный электрический ток». Многие не верили его гипотезе. Упрекали его в том, что гипотеза ненаучна. Но мне понравилась идея трехфазного тока, вырабатываемого рыбой. Трехфазный ток — изобретение нашей эпохи — и вдруг он имеется у рыбы, жившей 400 миллионов лет назад! Вот так «вобла»! Пожалуй,

когда вернусь домой, я позабавлю ребят этой трехфазной воблой.

Около нашего цефаласписа началась оживленная работа. Только тут я понял, что такое препарировка. Я видел, как товарищи орудовали крошечными зубилами, миниатюрными, как у маникюрши, кусачками и щипчиками. Результаты труда каждого из нас за целый день составляла небольшая щепотка пыли. Вот это была работа!

Много позже я прочитал в «Пионерской правде» о школьниках, нашедших на обрывистом берегу Волги окаменевший череп неизвестного науке животного. В конце заметки с сожалением было сказано, что череп выколотить из породы не удалось. При первом же прикосновении молотка череп рассыпался в прах. Значит, они били молотком по ценнейшему историческому экспонату! Ну, школьникам это еще простительно, но можно ли это простить тем, кто руководил раскопками? Да и работники газеты почему-то не сочли нужным дать ребятам совет на будущее.

Начальник партии и геолог между дел рассказывали нам увлекательные истории о мормиромастах — чувствительных органах кожи рыб. Эти органы соединяются с боковой линией и с невероятно разросшимся мозжечком. Все это можно видеть и у отдельных видов современных рыб. Начальник партии говорил, что некоторые рыбы, живущие в мутных водах рек Ганы, выпускают короткие монофазные электрические разряды. В частоте этих разрядов (после расшифровки записей) улавливались даже видовые и индивидуальные различия рыб.

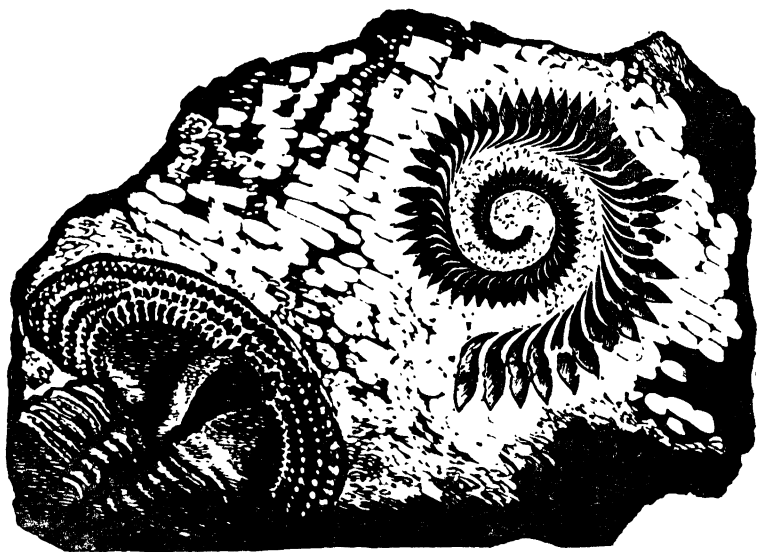
«Значит, плывет рыба. Темно. Вода мутная. А рыба сигнализирует всем: меня зовут так-то. Я принадлежу к такому-то роду и виду. «Здорово!» — подумал я.

— Еще Дарвин,— рассказывал начальник партии,— недоумевал: зачем рыбам нужно испускать слабые электрические сигналы? Только теперь стало ясно, что эти сигналы нужны им для переговоров. А мормиромасты улавливают эти разговоры.

К концу наших работ мы поняли, что поспособствовали прочтению одной страницы Великой каменной книги. Эту страницу еще не раз будут читать в лаборатории после окончательной препарировки цефаласписа. Много еще потребуются усилий для разгадки тайн эволюции организмов.

В палеонтологии тысячи подобных страниц. Особенно интересны те из них, которые помогают геологам-практикам ориентироваться в залегании земных слоев. Начальник партии говорил, что сейчас геологи-угольщики и геологи-нефтяники не могут обходиться без материалов, поставляемых палеонтологами. Люди, изучающие эволюцию древней жизни, оказывается, дают направление разведке полезных ископаемых. Драгоценной оказалась наша вобла!





ПОИСК

Одна точка

Яркие краски летнего пейзажа притундровой зоны Урала поблекли. Было пасмурно. Солнечные лучи с трудом пробивались сквозь тучи насекомых. Звон стоял в ушах от надоедливых комаров, мошек, оводов. Появились еще какие-то твари с длинными хвостиками на конце легкого туловища. Кажется, это были поденки.

Позади лежало около тысячи километров пути. Наши

«дома», тяжело груженные лодки-осиновки, всегда были с нами. Мы поднимались вверх на шестах по быстрой порожиистой речке.

Нам встретился лесной завал, перегораживающий речку. Все включились в тяжелую работу. Надо было перенести по берегу имущество партии, перетащить лодку — и сделать все в рекордно короткий срок. За этим делом мы часто забывали, что же главное в нашей работе.

Но теперь все было в прошлом. Два часа на самолете, около часа на вертолете — и мы оказались там, куда еще несколько лет назад почти месяц добирались по быстрой порожиистой речке.

Мы, геологи-съемщики, занимались своеобразной инвентаризацией природных богатств притундровой зоны Урала. Мы должны были посетить все реки, притоки и притоки притоков; пройти по водоразделам и горным кручам и нанести на карту все выходы горных пород на поверхность. Если нет скал, если нет обнажений, надо выкопать шурф, взять из него образец, нанести это место на карту и поставить на ней точку. Если вскрыть породы шурфом невозможно, на помощь приходит СБУ — самоходная буровая установка. И желанная точка появляется на карте.

Точка!

Тысячи километров проходят геологи-съемщики, чтобы «раскрыть» точки, намеченные заранее в определенном порядке на карте. Раскрыть — это значит установить, что они представляют собой в геологическом отношении: какие здесь породы — изверженные или осадочные, каков их возраст. Все это позволит впоследствии составить геологическую характеристику района.

Будни определялись количеством пройденных километров и числом поставленных на карте точек.

Точка!

На сей раз она предстала перед нами в виде великолепной сорокаметровой скалы. В ней после тщательных поисков мы нашли в «немых» породах пласт толщиной всего в пять сантиметров. Но пласт заговорил!

В этом пласте мы нашли «ее». Изящную, стройную, грациозную...

Удар молотка несколько повредил поверхность находки. Но, несмотря на это, мы смогли ее определить. Это был великолепный экземпляр раковины окаменелого брюхоногого моллюска гастроподы — улитки. Раковина и ее обитатель, как подсказывал справочник, жили здесь на дне моря, зарывшись в ил, около четверти миллиарда лет назад.

Находка раковины была победой. Заработали молотки: нужно было набрать как можно больше таких окаменелостей. Их детально будут изучать в специальном научно-исследовательском институте. Там уточнят наши полевые определения, и на карте появится одна точка, окрашенная в цвет, соответствующий возрасту породы.

Повеселели коллекторы — мои помощники. Они знали: за хорошо проведенную работу полагается премия.

Два дня мы колотили камни без усталости. Даже гнус не мешал нам работать. Каменный «улов» был великолепным. Точка ожила на карте. Она получила свой условный знак.

И снова в путь, за новыми точками.

Сколько же нужно их? Все, оказывается, зависит от того, с какой степенью детальности изучается район. Если взять только три масштаба государственной геологической съемки и рассчитать количество точек для всей страны, то получится умопомрачительная цифра — 40 миллионов точек. А это, по меньшей мере, 40 милли-

онов километров пути — почти расстояние от Земли до Венеры. Подумать только — под комариный звон, в бурю, в зной и непогоду пройти пешком до Венеры!

Не сразу родился план составления геологической карты нашей Родины. Его наметил академик А. П. Карпинский еще в 1885 году. В то время в Геологическом комитете было всего шесть геологов. И, несмотря на грандиозность и кажущуюся фантастичность, план был принят.

Прошло около семидесяти лет, и то, что казалось мечтой, свершилось. План Карпинского осуществила армия советских геологов. По скромным подсчетам, в нее входило более 25 тысяч человек. И та точка, о которой мы говорили, была лишь одной сорокамиллионной долей этого плана.

Теперь же мы прибыли сюда, чтобы взглянуть на эти точки по-новому. Современный геолог-съемщик должен уметь видеть и то, что делается под землей. С нами сложные геофизические приборы. Наблюдая за изменением силы тяжести, за магнитными и другими физическими свойствами пород, геофизики-съемщики расскажут о глубинном строении района.

В руках современного геолога-съемщика сложная техника.

Недавно я был на одной из баз геологосъемочной экспедиции на Южном Урале. Здесь в трехэтажных корпусах расположились кабинеты геологов, геофизиков, микропалеонтологов, петрографов. В кабинетах и лабораториях — сложнейшие установки для определения различных свойств горных пород и связанных с ними полезных ископаемых. Здесь спектрограф, позволяющий определить содержание в породе любого элемента с точностью до одной стомиллионной доли процента; здесь и ультрамикроскоп, и электронный микро-

скоп, и многое-многое другое. На одном из этажей рабочего корпуса расположилась библиотека, содержащая тысячи томов отечественных и зарубежных книг, журналов, рукописей.

А рядом с лабораторными корпусами — бензохранилище и гараж. Здесь более сорока автомашин повышенной проходимости, десятка полтора самоходных буровых установок, способных бурить скважины на 150 и 300 метров. Рядом с гаражом — посадочная площадка. Она рассчитана на прием небольших самолетов. Они стоят тут же под чехлами. И все это для того, чтобы нанести новые точки на геологическую карту страны.

Ленинской премией увенчан труд армии советских геологов-съемщиков. Премию вручили крупнейшему геологу страны академику Д. В. Наливкину, главному редактору геологической карты СССР. Эта карта — зеркало наших недр, указатель для геолога-поисковика и геолога-разведчика. Как пестрым ковром, покрыто на ней разноцветными условными знаками все пространство нашей страны.

Вот густой травянисто-зеленый тон. Такой расцветки много в осевой части Уральских гор. Это застывшие очаги древних вулканов. Геологи знают: около них да и в них самих сконцентрированы многие рудные полезные ископаемые.

Травяно-зеленый тон на участке карты севернее Нижнего Тагила рассказывает нам о богатствах и перспективах Качканара — крупнейшей стройки семилетки. Десять миллиардов тонн железных руд сосредоточено здесь.

А вот фиолетовая краска. Полосы ее вытянулись вдоль восточного склона Урала. С породами, обозначенными этим цветом, связаны угли...

И так каждая из многочисленных красок карты го-

ворит о целом комплексе богатств. Мы уже начинаем планировать открытия месторождений, концентрируя отряды геологов там, где могут таиться нужные стране богатства.

Планировать открытия! Мы подходим к заветной мечте геологов. Но для этой цели необходимо уточнить существующие геологические карты, составить детальные и сверхдетальные карты. Армия геологов-съемщиков ведет широким фронтом свои работы. Точки покрывают одна за другой карту.

Исследуя эти точки, геолог-съемщик пройдет расстояния, измеряемые астрономическими цифрами километров.

И еще раз вспомнишь слова из песни о геологах, сочиненной Н. Добронравовым и С. Гребенниковым:

...А путь и далек, и долог,
И нельзя повернуть назад...
Держись, геолог!
Крепись, геолог!
Ты ветру и солнцу брат!

Чтобы разгадать пароль и получить отзыв у природы, чтобы иметь доступ к подземным кладовым, необходима напряженная работа современного разведчика недр. Обычно проходят многие месяцы, а иногда и годы кропотливого труда огромного коллектива различных специалистов. Только труд, только знания, только терпение открывают тайные пароли Земли.

Горные бухгалтеры

Труд геологов-разведчиков и геологов-поисковиков можно сравнить с работой строителей. Мы видим, как закладывается фундамент, как возводятся стены много-

этажного здания. Вот оно уже покрыто крышей, вставлены стекла, и... нам кажется, что здание готово. Но проходит еще очень большой срок до въезда жителей в этот дом. Говорят, что отделочные работы внутри здания занимают чуть ли не 70 процентов всего времени строительства.

Примерно то же происходит и в работе геологов. Геолог-поисковик нашел месторождение. Все об этом знают, читают в газетах, слышат по радио. Но проходит несколько лет, а на месте открытого месторождения вроде ничего не изменилось. Стоят одна или две буровые вышки. Изредка пройдет к буровикам человек. Не очень оживленный пейзаж...

Дело в том, что здесь романтику поиска и волнующих открытий сменил повседневный будничный труд. Люди ушли считать. Им нужна оценка.

Оценка! Это слово все время помнит и повторяет геолог-разведчик.

Ради оценки и начинается та будничная кропотливая работа, которая не всем и не каждому видна.

Геологи-разведчики не забираются в неведомые дебри. Очень часто они своей базой выбирают какой-нибудь тихий поселок. Обычно они не носят традиционных ковбоек, ходят без рюкзаков и молотка. Обыкновенные люди в обыкновенных костюмах, будто вовсе и не геологи.

А на самом деле они живут напряженно, долгие часы корпят над расчетами, решают судьбу месторождения. Они должны дать ответственное заключение: передать месторождение промышленности для разработки или списать его «за баланс», то есть забраковать.

Горная бухгалтерия начинается со взятия проб образцов. Чтобы подсчитать сокровища земных недр, надо знать, что считать.

Нет на свете такого человека, который взял бы плохой образец. Каждому хочется всегда взять самый лучший, самый красивый, самый ценный. Вот кварцевая жила с золотом. У кого поднимется рука взять образец с минимальным содержанием металла? Любой постарается взять, по меньшей мере, самородок золота.

Хорошо, возьмем такой образец. Передадим его на анализ. Нам сообщат процентное содержание золота в породе. Мы возьмем логарифмическую линейку и рассчитаем, сколько здесь может быть золота, и... просчитаемся. Мы совершим преступление, потому что неизбежно завысим перспективность месторождения. Горняки, в свою очередь, завезут дорогое оборудование, начнут добывать золото. А его не хватит на весь срок эксплуатации месторождения. Может даже случиться, что мы не оправдаем денег, затраченных на разведку, подсчет запасов и начало эксплуатации.

Неправильные результаты дает подсчет запасов и по плохому образцу. Совершенно очевидно, что мы должны взять среднюю пробу. И вот возникает задача огромной государственной важности: как взять эту среднюю пробу? Есть люди, которые посвятили всю жизнь разрешению этой проблемы. Среди них техники, инженеры, ученые — доценты и профессора — специалисты по опробованию разнообразных полезных ископаемых. Геолог-разведчик — это и следователь, и судья, сурово и объективно оценивающий работу поисковика.

В этой работе нельзя ошибиться и нельзя быть недобросовестным. Вспоминается один случай. Молодой инженер-геолог возглавил разведку месторождения гипса. На древней речной террасе надо было по определенной сетке пробурить сотни две скважин глубиной до шести метров, вскрыть этими скважинами пласт гипса и передать все материалы горнякам. Геолог в короткий

срок выполнил задание. Случайно одну скважину рабочие углубили до семи метров. Только она и вскрыла гипс. Остальные скважины до гипса не дошли. За скоростное проведение бурения геолог потребовал премии. Трест этой премии не хотел давать. Передали все материалы на экспертизу.

Я высказал точку зрения иную, чем ожидал геолог, предложив взыскать с него неправильно затраченные средства. Ведь если он увидел, что одна скважина обнаружила гипс, то надо было углубить и остальные. А инженер заботился лишь о том, чтобы скорее выполнить план и получить премию. Практически он не выполнил требований разведки, прошел мимо ценного месторождения, вернее — над ним. Все скважины пришлось перебуривать.

Или вот другой случай. Группа геологов вела разведку на никель. Руды залегали в своеобразных условиях: они были встречены в так называемых карстовых воронках — ямах конусообразной формы, возникших в результате деятельности подземных вод. Карстовые воронки были разного диаметра. Встречались и весьма обширные — 100 и более метров в диаметре. Поэтому проектом работ было предусмотрено бурение скважин на расстоянии 50 метров друг от друга. При этом создавалась определенная сетка, которая и должна была выявить все карстовые воронки.

Работа велась несколько лет. Подсчитаны были запасы по среднему диаметру воронок в 40 метров. Месторождение передали в эксплуатацию. А когда горняки приступили к работе, выяснилось, что воронки, содержащие никелевые руды, имеют диаметр около 12 метров, стометровые были исключением!

Все расчеты оказались неверными. Запасы были резко завышены. Такое месторождение нужно было раз-

ведывать сетью скважин, расположенных друг от друга на расстоянии не менее десяти метров. Страна не получила того количества никеля, которое было запланировано на основании этих подсчетов.

Опробование и взятие образцов по сетке — это начальные стадии хлопотливых работ геолога-разведчика. Надо произвести десятки разнообразных определений пород и многие сотни химических, спектральных, технологических анализов.

Особенно ответственным считается технологический анализ. Его, как правило, производят специалисты по обогащению полезных ископаемых. Это горняки, хотя они часто выполняют большое количество работ для геологов-разведчиков. Результаты анализа технологической пробы — это ответ на вопрос: сколько вещества можно извлечь из руды?

Бывали и такие случаи: геологи дали указание горнякам-обогащителям разработать схему извлечения меди из руды. На основании этих указаний и результатов технологических проб был построен завод по извлечению и выплавке меди. А потом оказалось, что в руде есть много неучтенных ценнейших веществ — таких, как цинк, серебро, германий, галлий. И вот работает завод, выдает стране медь, а все остальные ценнейшие металлы идут в отвалы или вылетают в трубу. И надо ломать и перестраивать завод либо строить новую установку.

Но и материалы технологических испытаний не заканчивают разведку месторождения. Впереди еще самое главное — подсчет запасов.

К этому времени все рудное поле уже рассечено шурфами и многочисленными скважинами, дающими представление и о форме залежи и о ее размерах. Но форма залежи никогда не походит ни на одно геометрическое

тело, для которого еще со школьной скамьи известны привычные формулы. Чтобы подогнать к этим формулам изучаемую залежь, ее разбивают на условные блоки, ограниченные линиями скважины.

Без устали трещат арифмометры. Руда любит счет!

И вот, наконец, итог. Плод кропотливой, слаженной работы всех геологов, химиков, обогатителей. Итог — это одна цифра. Но в ней видные контуры заводов и фабрик. В ней воплотится очередной рудник страны.

Но и на этом не кончается роль горного бухгалтера. Впереди огромная, еще более кропотливая работа во время добычи полезного ископаемого. Часто геолог работает вместе с маркшейдером. Нужно вести точный учет отработанной залежи, переводить запасы из недостаточно точно подсчитанных категорий в промышленные. А для этого нужно бурить скважины, рыть шурфы, снова провести все виды определений и анализов.

В этих подсчетах много волнующих вопросов, поставленных жизнью.

Как сосчитать, сколько драгоценных камней встретится в породе, в ее сложной системе жил или в речном песке?

Как учесть все прожилки в породе, содержащей асбест?

Как под землей сосчитать запасы нефти или горючего газа?

Здесь-то и расходятся пути разведчиков недр — горных бухгалтеров. Есть специалисты, умеющие виртуозно подсчитывать в породе запасы аметистов или изумрудов. Им для этого вместе с разведкой приходится вести добычу драгоценных камней. Заставьте такого специалиста подсчитать запасы подземного горючего газа — откажется! Он уже забыл те приемы и формулы,

которыми пользуется для этой цели геолог-разведчик-нефтяник.

Геолог-разведчик-нефтяник, для подсчетов которого ведут многокилометровое бурение, сам должен быть хорошим бурильщиком, должен много знать. А специалист по подсчету запасов драгоценных камней, рассыпанных в речном песке, должен быть на «ты» с разведочной драгой, такой же, какой пользуются горняки, только меньших размеров. Ему тоже для подсчета запасов надо сначала добыть алмазы, или золото, или платину.

Жизнь устремлена вперед. Все новые и новые способы, облегчающие работу, придумывают разведчики недр. Их много, этих способов. Вот один из них. Его разработал (и защитил кандидатскую диссертацию по этой теме) инженер Г. С. Возжеников. Он предложил подсчитывать количество меди в руде, не вынимая руду на поверхность. Возжеников опускает в скважину прибор, содержащий активный источник нейтронного излучения. Руда в скважине под влиянием бомбардировки нейтронами образует много искусственных радиоактивных изотопов. Один из них — медь-64 — улавливается специальными приборами, и сведения о ее содержании автоматически передаются на поверхность.

Там они сравниваются с эталонными сигналами. А после этого уже нетрудно подсчитать содержание меди во всей скважине.

А сколько других столь же эффектных методов!

Геологи-разведчики начинают применять кибернетические счетные машины, упрощая этим систему вычислений. Недалек тот день, когда к подсчету будут привлечены автоматически действующие счетные машины, соединенные с датчиками геофизических и геохимических приборов.

„Соленого варенья мастера“

Внезапно загудела и задрожала земля. Со страшным ревом и свистом взметнулся высокий черный столб. Гигантским веером навис он над буровой вышкой, застилая половину неба. Нефть, дремавшая миллионы лет в недрах земли, вырвалась на простор.

Вместе с нефтью вылетал песок, разъедавший бурильные трубы. Казалось, не было у человека сил и возможностей сдержать этот взбесившийся ураган.

Люди, боровшиеся с подземной стихией, знали, что еще немного, и начнут вылетать кверху исковерканные бурильные трубы. А потом в подземную полость провалится и буровая вышка. На месте ее останется лишь огромная, заполненная водой и нефтью воронка...

Но люди победили! Им удалось подвести аварийную аппаратуру и закрыть выход нефти и газу. Сразу настала тишина. Усталые рабочие покидали место борьбы...

Кто они, эти повелители подземных ураганов?

Кто они, эти властители земных недр?

Кто они, эти сильные, мужественные люди?

Буровики — первые помощники и спутники геологов-разведчиков. Не сразу им далось мастерство. Опыт разведчиков и покорителей недр вырабатывается поколениями.

В музее города Тотьмы хранятся куски пород, извлеченные в XVII столетии из глубины в четверть километра! Здесь же любовно сберегаются обсадные трубы, которыми закреплялась скважина для того, чтобы стенки не обваливались и не засоряли проход соленой воде. Обсадные трубы были долбленные, деревянные, обернутые просмоленным холстом. Наружный диаметр труб

достигал 68 сантиметров, внутренний — около полуметра!

В Тотьме же было найдено руководство по бурению — учебник XVII века по буровой технике со скромным названием: «Роспись как зачать делать новая труба на новом месте, писанная Сенкиной рукой».

Инженер Сенка — талантливый мастер-бурильщик — принадлежал к той славной когорте людей, которых называли «соленого варенья мастерами». Они добывали драгоценные для той эпохи соляные растворы — рассолы — из-под земли и варили (вываривали) из них соль. Но, видно, не слишком уважали этих мастеров, если талантливому инженеру приходилось подписываться не полным именем, а кличкой.

В учебнике, составленном инженером Сенкой, были приведены не только подробности того, «как ходить в жерло буравом», но и правила предупреждения возможных аварий...

Много изменилось с тех времен.

Гигантские вышки — неизменные атрибуты буровых дел — поднимаются чуть ли не во всех уголках нашей страны. Подойдешь к вышке и увидишь слаженную работу бурового мастера и его подручных. Постепенно, одна за другой, наращиваются бурильные трубы, и буровая сталь вгрызается в твердую породу. Мощный станок вращает колонну. Бурильщик у пульта управления внимательно следит за тем, как трубы проникают в землю.

Но вот дан сигнал, и вся бурильная колонна поднимается кверху. Одна за другой трубы аккуратно складываются на помост, и в последней из них керн — драгоценный столбик породы, поднятый с больших глубин. Он будет исследован петрографами, минералогами, геохимиками. В опытных руках горные породы заговорят

и расскажут: сколько нужно еще бурить до руды или до подземного хранилища нефти, каковы дальнейшие перспективы разведки полезных ископаемых. Вот почему так тщательно укладывают в специальный ящик этот керн, с трудом добытый целым коллективом буровиков.

И снова в путь. Снова колонна труб, увенчанная буровой коронкой из крепкой стали, оснащенная кусочками алмазов, специальной буровой дробью, опускается в неведомые недра земли.

Мысль инженеров-конструкторов-буровиков работает непрерывно. Уже созданы автоматы и полуавтоматы, заменяющие мускульный труд. Не так давно на одной из разведочных скважин в Татарской АССР механизм заменил «верхового» рабочего, который находится на площадке буровой вышки и направляет бурильную трубу при спуске и подъеме инструмента. Другой автомат в несколько секунд скреплял трубы. А раньше это аккуратно, но не очень быстро делали ловкие и сильные руки рабочих.

Много, очень много сейчас разнообразных буровых станков. Обо всех не расскажешь. Здесь и подвижные самоходные буровые установки, и мощные агрегаты, способные бурить на несколько километров в глубь земли.

В 1922 году инженер Капелюшников изобрел турбобур. Оказалось, что для бурения совсем не обязательно вращать всю многокилометровую и многотонную колонну труб. Под землей, глубоко у забоя скважины, вращается только рабочая головка — турбина. Ее приводит в движение вода или утяжеленная глиной жидкость, которую под большим давлением закачивают в скважину. С помощью турбобура буровики-скоростники заканчивают проходку скважины в 2—3 километра за несколько месяцев.

Недавно смотрел я фильм «Огненное копье», созданный режиссером Свердловской киностудии Л. И. Рымаренко.

Уходит в космос ракета, ясно очерчивает ее путь огненный хвост. И вдруг «волшебными» силами оператора и монтажера космический корабль опускается и... вгрызается в землю. Но это уже не ракета, а вращающийся наконечник огневого бура, окруженный веером водяных струй, охлаждающих металл. Вода и пламень разрушают породу.

Долго и монотонно работает станок ударного бурения. 78 долот выходят из строя за смену, а скважина углубляется всего лишь на три метра. Но вот в эту же породу вонзается огненное копье. Пламенный вихрь керосина, сгорающего в кислородной струе, прожигает камень.

На 30—40 метров прошли в глубь земли огненные струи. И чем тверже порода, тем быстрее в нее врезаются бур.

Что это, фантазия сценариста и режиссера? Нет, по методу профессора Бричкина в Криворожье уже используют такое огненное копье.

Но и это не предел конструкторских замыслов.

Уже сконструированы буровые установки, в которых используется ультразвук. На очереди — сверхглубокое бурение. В 1961 году начато проектирование буровых установок, которые смогут проникнуть на глубину в 10—15 тысяч метров!

Не за горами проникновение человека в мантию Земли, в то таинственное вещество, которое находится под земной корой. Что принесут нам эти работы? Какие тайны мы при этом откроем? Сейчас даже трудно предвидеть. Ясно одно: наука столкнется с тем веществом, которое часто называли магмой, считая его то расплав-

ленным, огненно-жидким, то твердым, как сталь. Но как бы там ни было, загадка магмы скоро будет разгадана.

А геологов волнуют уже другие, сверхфантастические мечты. Уже возникает стремление подойти к еще более таинственному ядру Земли. Что мы там обнаружим? Твердый субстрат? Газ? Или встретимся с каким-то новым состоянием вещества? Горячее это вещество? Или оно холодное, с температурой абсолютного нуля? Может быть, оно обладает сверхтекучестью и сверхпроводимостью? Может быть, там сверхвысокие температуры?

Буровики-разведчики, первооткрыватели глубинных путей первыми ответят нам на многие из этих вопросов.

Только вода!

Несколько столетий назад в некоторых городах и поселках Европы можно было видеть странную процессию. Идет впереди сосредоточенный человек и держит в руках ивовую лозу. Иногда он останавливается, как будто что-то ищет, затем быстро идет вперед, а в почтительном отдалении за ним следует толпа. Все ждут, что он скажет. Проходит час, другой, и лозоносец говорит: «Копать здесь!» Люди устремляются к указанному месту, лихорадочно копают землю, и через какое-то время слышится радостный крик: «Вода!»

Ивовая лоза указала воду! Это ли не загадка для називных людей? Да и сейчас, пожалуй, кое-кто верит, что с помощью «заговоренной» лозы можно найти не только воду, но и любое полезное ископаемое. Между тем секрет лозоносца прост. Он обращает внимание на растительность, на поведение насекомых, на массу мелких признаков, незаметных для обычных людей.

Тучей иногда вьются мошки над каким-нибудь местом. Отойдешь в сторону — нет их. А вьются они над теми участками, где близко к поверхности подходит подземная вода. Так же с иными растениями. Живут они только в таких местах. Это обычно незабудки, осока, тростник, багульник, пушица...

Заметит, бывало, лозоносец скопления этих растений и делает вид, что у него туда повернулась лоза. Для пущей важности походит кругом, «поколдует», а потом кричит: «Копать здесь».

Вода! Это ценнейшее из полезных ископаемых. Без нее немыслима жизнь человека, невозможно развитие промышленности, сельского хозяйства. Ученые подсчитали, что чистой воды на Земле становится все меньше и меньше. А ведь есть предположение, что к середине будущего столетия число людей на Земле достигнет 8 миллиардов. И всем нужна будет вода.

Уже сейчас многим городам мира не хватает воды. Известный французский гидрогеолог Шалон как-то сказал, что знаменитый артезианский бассейн не может дать больше того, что он имеет, и Парижу уже сейчас угрожает водный голод. Уровень подземной воды резко понизился. Почти во всех странах мира есть большая группа специалистов, которые занимаются поисками воды. Только воды!

Это гидрогеологи. Они всю жизнь посвятили изучению различных видов подземных вод. И считают, что это самая интересная в мире работа. Но единая когда-то наука гидрогеология распалась сейчас на довольно большую группу самостоятельных наук. Некоторые из гидрогеологов иногда с трудом понимают своих собратьев. Одни занимаются мерзлотоведением; другие ищут питьевую воду, нужную людям, животным и растениям; третьи занимаются поисками «живой воды» — це-

лебных минеральных источников, полезных для больного человека.

Только вода! Но как много нужно уметь и знать, чтобы найти ее!

Необычная карта

По всей стране идут отряды гидрогеологов-поисковиков. Условными знаками наносят они на геологическую карту все источники, все выходы на поверхность подземных вод. А там, где нет выходов, бурят скважины, и данные буровой разведки наносятся на план.

Это утомительная, порой однообразная работа искупается с лихвой. На карте после всех гидрогеологических исследований отчетливо видны законы распространения и концентрации подземных вод.

Вот, например, в Чусовском районе гидрогеологи обнаружили заболоченные пространства с многочисленными выходами подземных вод в области развития угленосных отложений. Оказывается, в этих отложениях пласты пористых песчаников и песков чередуются с плотными, непроницаемыми для воды пластами глин. Так и располагаются своеобразными этажами водоносные пласты. Если бы они залегали горизонтально, один над другим, искать и изучать их было бы просто. Но при образовании Уральских гор все пласты были смяты в сложные, причудливые складки. Подчинилась изгибам пластов и вода. Особенно водоносными оказываются, конечно, вогнутые части складок. Вода в них находится под большим давлением. На нее, как в сообщающихся сосудах, давит столб расположенной выше воды.

Однажды гидрогеологи вошли скважиной в такую складку. И почти мгновенно кверху поднялись фонтаны

бурно изливающейся воды. Острыми струями отгоняла она буровиков от скважины. Заблестели омытые стремительной влагой кусты и деревья.

Но вскоре произошла странная перемена. Вокруг скважины все побелело, словно покрылось инеем и хлопьями снега. Был жаркий июльский день, а на траве и на деревьях прямо на глазах оседал снежный налет...

Все объяснялось очень просто. Вырвавшись на поверхность, вода освобождалась от избытка извести, которой обогатилась во время подземных странствий. «Снежный» покров был известкой.

Кто-то из буровиков поднес к фонтану воды водяную лилию. На наших глазах она окаменела. А утром мы сняли с соседней елки окаменевшие гроздья шишек. Долго хранились в гидрогеологической партии эти реликвии, как каменные документы, как свидетельство активной работы подземной воды.

Такая вода не пригодна для технических целей. Она создает накипь в котлах, удалить которую очень трудно. И вот уже перед нами вырисовываются те зоны, которые мы не рекомендуем для дальнейшей разведки. Для этого гидрогеолог и обязан изучать химический состав воды. Каждый вечер он превращается в химика. Открыв чемодан, в котором смонтирована походная полевая гидрогеологическая лаборатория, надев белый халат, гидрогеолог производит химические анализы собранных за день проб воды.

Результаты всех этих определений наносятся на карту. Карта впитывает в себя все больше сведений. Вот уже выявилась область «жестких вод», обогащенных известью. Они всюду совпали с развитием угленосных отложений.

Сюда, в эти зоны, придут горняки, строители шахт. Задача гидрогеологов — предусмотреть заранее все воз-

можные прорывы в шахту подземных вод. Ведь если вода прорвется в шахтный ствол — это катастрофа. Надо знать, сколько в зонах воды, какова опасность аварии.

И вот гидрогеолог закладывает разведочную линию скважин. Из центральной скважины мощный насос откачивает воду — предельно большое количество воды. В контрольных скважинах на разведочной линии все время следят за понижением уровня подземных вод. По этим данным легко можно рассчитать, сколько сюда притекает воды и каковы ее запасы. Тут же гидрогеолог решает систему уравнений, определяет нужные горнякам данные.

Сложна и многообразна работа гидрогеолога. У него большое хозяйство: здесь и буровые станки, и насосы, и химические лаборатории, и геофизические приборы, с помощью которых уточняют границы водоносных зон, определяют места наивыгоднейшего заложения скважин...

А на очереди все новые и новые области для работы гидрогеолога. И в первую очередь нужно выявить места распространения питьевых вод, так необходимых целым поселкам, заводам, городам...

Вода — это жизнь.

Причина катастрофы

3 декабря 1959 года за несколько секунд был уничтожен город Фрежюс на юге Франции. Выше этого города, на реке, за несколько лет до катастрофы была построена плотина высотой около 60 метров. Она сдерживала в водохранилище свыше 50 миллионов кубометров воды. Ночью, когда разыгралась трагедия, плотина рухнула, и вся вода ринулась на город, унеся более 400 жизней, разрушив массу домов.

Ученые подсчитали, что за последние 50 лет во многих странах Европы и особенно Америки было прорвано более тысячи плотин.

В Советском Союзе за 40 лет не было ни одной подобной катастрофы. У нас, прежде чем строить плотину, производят большое количество гидрогеологических и особенно инженерно-геологических изысканий.

Есть хорошая повесть, написанная специалистом по строительству плотин — инженером В. Галактионовым и писателем А. Аграновским. Называется она «Утро великой стройки». В этой книге ярко показано, как работали гидрогеологи, изучавшие грунт для строительства Волгоградской гидроэлектростанции. Много времени и сил они отдали изучению условий движения подземных вод в зоне створа плотины.

Особое внимание изыскатели плотин уделяют агрессивным водам. Это вода особенная. Она содержит, казалось бы, незначительные примеси разных кислот, либо проникших из почвенного слоя, либо представляющих обычную угольную кислоту. Такая вода разрушает бетон, известняк, мрамор. Вначале появляются мелкие пустотки, идущие по трещинам бетона или известняка. Пустотки разъедаются водой все дальше и дальше, и, наконец, приходит такой момент, когда плотина или фундамент здания не выдерживают. В большинстве случаев этим и объясняются катастрофы в США и в Западной Европе.

Однажды инженеры и геологи Ленинграда получили довольно странный заказ: уберечь от разрушения колонны Исаакиевского собора, сделанные из монолитного, казалось бы, очень крепкого гранита. Оказывается, в атмосферной влаге города много агрессивной воды. Стекая по граниту, она понемногу разрушает его поверхность, даже шлифованную.

Борьбу с агрессивными водами инженерам-геологам приходится вести во многих странах. Отряды советских геологов, например, потрудились в Египте, изучая грунт для строительства Асуанской плотины. «Плотинами дружбы» называют эти стройки.

Неисчислимые бедствия народу приносила река Хуанхэ. За последние четыре тысячи лет она свыше полутора тысяч раз прорывала намытые ею самую дамбы на берегах. За это время она более 20 раз меняла свое русло, передвинувшись с севера на юг на 300 километров. Во время прорывов реки Хуанхэ происходили огромной силы наводнения, вода заливала густонаселенную территорию, равную площади современной Франции. Гидрогеологи предложили построить серию плотин, чтобы превратить воды этой реки из враждебных в дружелюбные.

Много разнообразных способов разработали гидрогеологи и инженеры-геологи для борьбы с агрессивными водами. Но во всех случаях очень важно изучить ненарушенный грунт, его строение. Дело это нелегкое.

На помощь приходит ядерная физика. Бурят несколько скважин. В одну из них опускают снаряд, несущий в себе кобальт-60. Радиоактивные лучи этого изотопа пронизывают породу, а в скважинах, расположенных поблизости, контрольные счетчики улавливают все особенности строения грунта. Смертоносный изотоп, покоренный геологами, подсказывает пути и способы изучения невидимого, борется за жизнь людей.

„Живая“ вода

В купе мягкого вагона ехал вместе с нами молодой человек, который вел себя, как старик. Он начал с того, что пообещал дождь, и, что хуже всего, оказался прав.

Всю дорогу он охал, кряхтел, жаловался на изменения погоды, занимался предсказаниями. Он измучил и себя и всех пассажиров. Мы устали от его пророчеств и предпочли бы слушать оптимистические, хотя и ошибочные, сводки метеорологических станций. Бывают же такие попутчики!..

Молодой человек ехал в Сочи-Мацесту, на знаменитый курорт, чтобы полечиться от ревматических болей.

Когда через месяц, возвращаясь домой, я вошел в свое купе, мне захотелось немедленно бежать без оглядки. Там сидел наш неприятный попутчик. Но он уже узнал меня и с радостным возгласом кинулся пожимать мне руку. Он поправился. Он был здоров и весел и ничуть не жалел, что уже не может предсказывать погоду точнее любого метеоролога.

И это сделала вода!

Воду, подобную мацестинской, издавна называют «живой». Еще в конце прошлого столетия ее открыли вблизи Сочи местные жители, и уже тогда пользовались целебными свойствами воды и грязи, как умели. Врач сочинского курорта доктор В. Подгурский рассказывал, что люди, приезжавшие в то время в Мацесту, спали под открытым небом или в палатках, целыми днями купались в мацестинских водах или мазали себя целебной грязью. Некоторые из них даже забирались в трещины и расщелины скал, окружающих речку Мацесту, и, слушалось... задыхались от сероводорода. Но это были исключительные случаи.

В мацестинских водах растворен сероводород, причем в таких количествах, что производит лечебное действие.

Люди, подобные моему спутнику по купе, приняв курс мацестинских ванн, становятся бодрыми, здоровыми и забывают, что такое ревматизм.

Сейчас в Мацесте построено несколько огромных зданий. Здесь вылечиваются десятки тысяч людей, приезжающих сюда со всех концов страны.

Много таких мест в нашей стране. Археологи говорят, что целебные воды Цхалтубо в Грузии обнаружили люди каменного века. Около источников найдены их стоянки и жилища. По-видимому, и они там принимали ванны, лечили застарелые болезни.

Перечислить все целебные источники невозможно. Их открывают гидрогеологи и изучают совместно с врачами.

Но есть такие диковинные источники, что удивляют даже бывалых исследователей лечебных подземных вод. Одно из таких удивительных мест находится на севере Башкирии. Его называют Янган-тау, по-русски это значит — «Горящая гора».

Я приехал на курорт «Янган-тау» в середине дня. Там только что закончился «тихий час», и на танцевальной площадке кружилось несколько пар. Врач, показывающий мне хозяйство санатория, сказал: «А ведь их привезли сюда четыре месяца назад лежащими больными».

Но это чудесное исцеление произвела не вода, а горячий пар, идущий из-под земли.

Буровыми скважинами в Янган-тау на глубине 300 метров от поверхности земли обнаружили скопления газа с температурой около 300°С. Долгое время оставалась загадкой для ученых эта «Горящая гора». Академик Паллас в XVII веке считал, что под землей здесь горят горючие сланцы, лет за сто до его приезда подожженные молнией, попавшей в одно из деревьев. Но разведка не нашла горючих сланцев.

Тогда было высказано предположение, что в Янган-тау на наших глазах происходит зарождение вулкана,

боялись бурить, опасаясь угодить в жерло этого вулкана.

Лишь недавно гидрогеологу В. Штильмарку удалось найти ключ к загадке Янган-тау. Оказалось, что повышенную температуру имеет лишь один участок в виде большой чечевицы-линзы. Горные породы этой «чечевицы» изобилуют трещинами и содержат около трех-четырех процентов углерода. Штильмарк считает, что углерод в этих трещинах соединяется с кислородом и превращается в углекислый газ. При этом выделяется тепло, количество которого точно подсчитано. Может быть, сгоранию углерода содействует небольшое количество радиоактивных газов, поднимающихся из глубины: горячий пар Янган-тау содержит радон, целебно действующий на больных.

Недавно почти под всей территорией Западно-Сибирской низменности гидрогеологи обнаружили безбрежный океан горячей подземной воды. Подсчитано, что вода под повышенным давлением, с температурой более 120° располагается здесь на глубине около трех километров от поверхности, на площади в три-четыре миллиона квадратных километров, равной чуть ли не всей европейской части СССР.

Возникли сказочные проекты — поднять к жизни пока еще не обжитые огромные территории, снабдить их кипящей водой для отопления городов, обеспечить строительство парников и теплиц. Есть здесь и целебные воды. Значит, появятся когда-нибудь и курорты, может быть, не хуже, чем Мацеста или Цхалтубо.

О другом неожиданном открытии сообщил главный гидрогеолог Туркменского геологического управления Григорий Яковлевич Рябчинский. Мертвая, безжизненная пустыня Каракумы подстилается целым морем подземной воды. Вода сама дала о себе знать, прорвав-

шись в один из рудников этого района. Может быть, в ближайшем будущем здесь, в этой пустыне, возникнут не только оазисы — вся пустыня превратится в цветущий сад. Для этого надо остановить подвижность барханных песков и большим количеством скважин вывести воду на поверхность.

Химики уже разработали своеобразный сорт полиэтилена, который может давать очень тонкую рыхлую пленку. Она остановит движение песков. А за бурением дело не станет.

О граде невидимом

Всем известна печальная история града Китежа. Князь Георгий Всеволодович со своей дружиной не смог уберечь город от полчищ Батыя. Дружина была разгромлена, князь убит, а город с его храмами и многими пристройками был погружен на дно озера «таинственной силой» и тем спасен от «осквернения». С тех пор, гласит легенда, слышится со дна озера Светлый Яр тихий перезвон колоколов. И ныне находятся люди, которые утверждают, что видели жителей незримого города, выходящих из озера в белых одеждах.

Эта красивая легенда отражена и в музыке Римского-Корсакова, и в картинах Васнецова, и в книгах Короленко и Мельникова-Печерского. Заинтересовались «невидимым городом» и ученые-гидрогеологи. Надев ласты, приладив к спине аппарат с конденсированным воздухом, аквалангисты спустились на дно озера Светлый Яр.

К великому разочарованию старообрядцев, верующих в таинственную божественную силу, богоспаемого града не оказалось.

Но рассказы о провалившихся под землю зданиях, машинах, мачтах электропередач мы слышим довольно часто. И многие из них основаны на фактах. Чтобы убедить наземные постройки от провалов, работают целые отряды гидрогеологов, изучающих подземелье. Они называют себя спелеологами или карстоведами.

Карст — местность на побережье Адриатического моря, изъеденная, изборожденная поверхностными водами, по этой местности и назвали процесс выщелачивания пород. Вода, в особенности если она агрессивная, легко растворяет известняк, бороздит его поверхность, проникает в трещины, расширяет их и создает под землей пещеры — изумительные по красоте гроты, коридоры, огромные подземные города. Вот они-то и могут оказаться опасными для наземных построек. Кровля пещер может не выдержать и привести к катастрофе.

Самой глубокой пещерой в нашей стране является Ай-Петринская в Крыму. Спелеологи Илюхин, Недреев и другие после 18 часов напряженной работы спустились на глубину 110 метров и там попали в гроты, украшенные сталактитами, сталагмитами, родившимися из тех растворов, которые протекали по подземелью. Многоэтажные пещеры обнаружены к югу от Симферополя (Долгоруковская яма).

Есть люди, отдавшие всю свою жизнь изучению пещер. О них хорошо написал в своих книгах Н. Кастере — французский исследователь, который пробыл под землей в общей сложности более 30 лет.

Не праздный интерес, не простое любование красотою и чудесами природы заставляют спускаться в подземные пропасти этих людей. Там они познают законы движения агрессивных вод, их разрушительную силу, чтобы оберегать наши города и поселки. В городе Дзер-

жинске существует специальная карстовая станция Академии наук СССР, цель которой районировать опасные площади и предупредить их застройку.

„Пьяный лес“

У меня сохранились две фотографии, снятые в Сочи с одной и той же точки, с интервалом в один год. На первой из них стоят стройные вековые деревья, их кроны высоко подняты к небу; а на второй — эти же деревья резко наклонились, некоторые сползли по склону, превратились в то, что геологи называют «пьяным лесом».

Этот «пьяный лес» появился после катастрофических ливней, когда подземная вода резко повысила свой уровень, «смазала» песчано-глинистые берега побережья, и верхние слои земли стали сдвигаться по этому своеобразному катку. Недалеко от театра отсевшая часть сползла, создала наверху большую площадку.

Однажды я увидел, что эту площадку заняли автомобилисты, устроили на ней гараж, расставили свои машины. Прошло три дня, и снова разразились тропические ливни. Двинулся береговой оползень, сдвинулись и машины. Их пришлось потом тракторами-тягачами вытаскивать из оползневой массы.

Оползни причиняют непоправимый ущерб хозяйству страны. Особенно часто встречаются они на Черноморском побережье Кавказа и Крыма, на берегах Волги. Во всех этих местах созданы специальные оползневые станции, в которых работают отряды оползневиков-геологов. Здесь ведется борьба с подземными водами. Противооползневые станции создаются и на крупных карьерах по добыче полезных ископаемых.

Современные открытые горные работы ведутся до глубины в 500 метров. Горняки задумываются над про-

ектированием новых карьеров глубиной в 1000 и более метров. При таких гигантских масштабах работ особенно остро встает вопрос о борьбе с оползнями.

Дренаж — вот тот способ, который помогает борьбе с оползнями. Геологи, исследующие, изучающие законы движения сползающей массы, указывают путь для проведения канав, которыми сбрасываются ливневые воды. Геологи-оползневники ведут борьбу за каждый метр поверхности земли, направляя в море кубометр за кубометром подземные воды. Они указывают, где надо строить специальные дамбы. Эти люди находятся на переднем крае обороны, защищая города и поселки от действия неразумных сил природы.

„Вечная“ мерзлота

С тревогой писали царю Алексею Михайловичу ленские и якутские воеводы: «А в Якутском, де, государь, по сказам торговых и промышленных служилых людей, хлебной пашни не чаять: земля, де, государь, и среди лета вся не растаивает...»

Необычные вести из глухой Сибири шли и в XVIII столетии. Сообщали, например, о том, что захороненные тела через 100—200 лет снова выходят на поверхность. Эти вести дошли до святейшего правительственного синода — главной организации духовенства того времени. И синод распорядился выслать в Сибирь авторитетную комиссию из архиереев, митрополитов и прочих духовных людей. Члены этой комиссии на всякий случай, видно, не особенно веря своей премудрости, «захватили» с собой и ученого — академика Миддендорфа, из записей которого мы и получили первые научные сведения о вечной, точнее, многолетней мерзлоте в Сибири.

Почти половину нашей страны покрывает зона вечной мерзлоты. Она уходит далеко в глубь земли. Буровые скважины недалеко от Якутска прошли по мерзлым грунтам свыше 700 метров; почва не успевает оттаивать за короткое лето. Только самый верхний, или, как его называют, «активный», слой, превратившись в жидкую грязь, расползается по склонам рек и гор, вся почва приходит в движение. Не то что сеять рожь — строить здания на такой почве казалось невозможным. Дома коробились, перекашивались и в конце концов с треском разваливались.

Бывали случаи и похуже. При строительстве трассы Сибирской железной дороги недалеко от Новосибирска (тогда Новониколаевска) произошло странное явление: в баню прорвалась из-под земли переохлажденная вода, которая тут же превращалась в лед. Моющиеся еле-еле успели выпрыгнуть в окна. Замерзшая вода не только сковала все, что находилось там, но и разрушила все здание, разорвала его почти мгновенно.

Чтобы победить вечную мерзлоту, нужно было изучить ее. Так возникла новая наука — мерзловедение. Ее основы разработал один из крупнейших ученых — Михаил Иванович Сумгин, в содружестве с академиком Владимиром Афанасьевичем Обручевым. Не к простому и бесстрастному описанию любопытных явлений вечной мерзлоты стремились эти ученые — их интересовали прежде всего средства борьбы с ней.

Чтобы не коробились и не разрушались дома, геологи предложили довольно простой рецепт. Нужно вырыть котлован глубиной до шести метров, засыпать его сухим песком, и тогда трехэтажный дом будет спокойно стоять на этой подушке. Здесь поговорка «построенный на песке» приобретает противоположный смысл.

Можно уберечь здания от неожиданного прорыва

переохлажденной воды. Мерзлотоведы рекомендуют «проветривать» почву, снимая сплошные покровы мха на больших площадях. Там, где проведена такая работа, подземные воды не прорываются. Во всех случаях важно не нарушать установившееся температурное равновесие постройки. Поэтому дома возводят на сваях, под плотным железной дороги сохраняют природную поверхность почвы.

При изучении вечной мерзлоты Сумгин, Обручев и многочисленные их ученики встретились с большим количеством захороненных в мерзлоте животных. Знаменитый сибирский мамонт, найденный недалеко от города Березова, и сейчас является одним из лучших украшений Зоологического музея в Ленинграде. Сохранилось все: и мясо, и шкура; не удалось уберечь только хобот, его отъели собаки. Мясо, которое пролежало в земле свыше десяти тысяч лет, показалось достаточно вкусным неприхотливым северным лайкам.

Недавно в вечной мерзлоте в Сибири нашли мелких животных, которые ожили после того, как лед растаял. И по-новому встала проблема анабиоза — временной мнимой смерти. Это состояние может длиться много веков.

Вот какие удивительные открытия дает науке вечная мерзлота.

Неогеография

Еще нет такой науки, но люди, работающие в области неогеографии, уже есть. Всем известен проект лауреата Государственной премии инженера Давыдова. Он поражает своей грандиозностью.

Давыдов задумался над судьбой тех вод, которые

великие сибирские реки бесполезно сбрасывают в Ледовитый океан. Он предложил перегородить высокой плотиной Обь и Енисей, запрудить зоны среднего течения этих рек, превратить значительную часть Западно-Сибирской низменности в огромное море. Большая часть этой воды через Аральское море будет сброшена в Каспий. Камышлов — зауральский город — станет одним из портов нового великого моря. Обилие вод облагородит, изменит климат пустынной зоны Закаспия. Здесь возникнут новые субтропики, появятся курорты, расцветут виноградники.

Канин полуостров, отрезающий Чешскую губу от горла Белого моря, пересекается двумя речками. И названия-то у них почти сходные: Чеша и Чиша. Летом бывает трудно понять, куда текут эти реки: либо Чеша в Чишу, либо Чиша в Чешу. Таких рек в нашей стране много. Переполнится одна из них подземной водой — река течет в одну сторону, ослабли подземные потоки — она течет в другую сторону.

Такие реки и подсказали, вероятно, проект сброса печорской воды в Каспийское море. Лет 20 работали изыскатели: геологи, гидрогеологи, географы — люди разнообразных профессий, выбирая место для строительства плотин на Печоре и Вычегде, чтобы подпруженная плотиной вода повернула вспять и ринулась через Каму в бассейн Волги.

Мелеет Каспийское море, уменьшается количество рыбы, вода отступает от берегов все дальше и дальше. Уже искусственно поддерживается пролив, соединяющий Каспийское море со своеобразной химической лабораторией — заливом Кара-Богаз-Голом. «Заливом черной пасти» зовут это место. Раньше было непонятно, куда девается вода в нем. Но оказалось, все очень просто. Кара-Богаз-Гол, находясь в пустынной жаркой ме-

стности, выпаривает большое количество воды, а из этой воды на дне озера накапливается рапа — соль, обогащенная многими ценными элементами. Если не поднять уровень воды в Каспии, прекратится работа этой огромной естественной лаборатории.

Недавно проект переброски северной воды в Каспий рассматривался правительством и был утвержден. Работы предстоит много: нужно вынуть свыше полумиллиарда кубометров грунта, построить каналы длиной более 150 километров, перевести жителей из зоны затопления и построить им новые дома. Эта работа практически уже начинается. Северные воды будут переброшены в Каспий. И большое участие в этих великих делах, в разработке проектов и их осуществлении принимают гидрогеологи.

Гидрогеология... Веточка на ветвистом дереве геологических наук. Но как пышно она разрослась, сколько побегов дала за не очень долгий срок своего существования! И за каждой из этих веточек видишь отряды живых людей — специалистов, влюбленных в свое дело, посвятивших свою жизнь воде — разрушающей и созидающей, дарующей здоровье и жизнь и несущей неисчислимые беды.

Животные и растения—разведчики

В одной из деревень Южного Урала у теленка заболела печень. Весь вид животного говорил о переносимых им страданиях. Через некоторое время, после общей анемии, теленок скончался. В чем дело? Почему нас, разведчиков земных недр, может заинтересовать этот случай?

Вскрытие и изучение теленка показали, что болезнь

животного была связана с той пищей, которая произрастала на почве. А в составе этой почвы ученые отметили повышение количества меди на несколько тысячных долей процента против обычного.

В других районах тяжелые заболевания животных связаны с повышенным содержанием в почве многих других элементов. Так, слепота и болезнь роговицы глаз у животных могут быть связаны с повышением в почве микроэлемента никеля.

Не только животные, но и люди заболевают зобом в тех районах, где в воде, употребляемой в пищу, отмечен недостаток йода.

Значит, может быть установлена тесная связь между заболеваниями животных и людей и различными концентрациями химических элементов в почве или в воде в этом районе.

В первом случае повышение концентрации меди было связано с наличием в этом районе месторождения меди. Оно разрушается под воздействием почвенных и грунтовых вод и повышает концентрацию меди в почвах.

Разведчик недр должен подмечать все факты. Ничто не должно ускользнуть от его взора!

Густо раскинулась березовая роща по берегам одной из уральских рек. А немного дальше, вниз по реке, березняк сменился бором-беломошником. Почему?

Оказывается, и здесь ощутима связь с недрами земли.

Первые же шурфы или буровые скважины дают материал для объяснения. Березняк раскинулся там, где залегают глины, суглинки, известняки. Бор-беломошник растет в зоне развития покровных песков.

Исследователи Сахалина установили любопытную закономерность. Месторождения ископаемых углей рас-

полагаются только в зоне березовых лесов! Там же, где растут хвойные леса, ископаемых углей нет. Почему? Ответ прост. Ископаемые угли залегают среди толщи глинистых сланцев, дающих при разрушении покровов глин. На глинистых почвах, как мы уже видели, предпочитают расти березы. Конечно, эта закономерность свойственна только определенному участку. Было бы неправильно переносить ее на все зоны нашей страны и искать ископаемые угли во всех березовых рощах. В Кизеловском районе, например, известны иные соотношения. Там каменные угли приурочены к толще, содержащей кварциты и кварцевые песчаники, дающие при разрушении пески; на этих песках предпочтительно растут сосновые леса. Эти примеры показывают, что в каждом районе могут быть свои приметы кладов Земли.

Сколько легенд записано о цветах, указывающих подземные богатства. Конечно, такие легенды наивны. Но современной наукой доказано, что есть цветы-разведчики, показывающие нам путь к поискам ископаемых.

Еще М. Ломоносов писал в одном из своих трактатов: «Трава над жилами растущая бывает обыкновенно мельче и беднее». Намного позднее академик А. П. Карпинский высказал мысль о возможности использования некоторых растений при геологоразведке.

В настоящее время, благодаря исследованиям советских и иностранных ученых, подтверждена правильность утверждений Ломоносова и Карпинского. Оказалось, что некоторые растения обладают способностью накапливать те или иные элементы, поглощая их из горных пород. Один из плесневых грибов (пенициллум) превращает золотосодержащие растворы в коллоиды. Такое золото не только усваивается грибом, но и выделяется в рудничной плесени.

При поисках месторождений золота и серебра в Кливленде (США) вначале искали кусты жимолости. Оказалось, что жимолость, действительно, указывает путь для поисков скоплений этих металлов.

Есть растения, указывающие на месторождения олова, на скопления нефтяных битумов, на залежи бора, меди, цинка...

Так помогают геологам-разведчикам цветы, деревья, травы. Нужно только уметь понимать их немой язык.

Следы батыра

С каким-то особым жалобным треском, накренившись на один бок, остановилась наша перегруженная машина.

Мы ехали в очередной рейс, набрав на все лето полный кузов полевого снаряжения и продовольствия. На этот раз маршрут пролегал от Уфы к Стерлитамаку и далее на юг, к Оренбургу.

Еще издали наше внимание привлекли странные горы-одиночки — знаменитые стерлитамакские шиханы. Четыре горы: Тра-тау, Шак-тау, Куш-тау, Юрак-тау высотой до 200—300 метров, резко выделяющиеся среди мягкого, сглаженного рельефа, — удивительно похожи на вулканы. Горы-одиночки вытянулись по меридиану. Как будто какие-то гигантские следы отпечатались на земле.

«Следы батыра, — сказал наш проводник. — Давно ходили по нашей земле такие батыры — богатыри. Сейчас нет таких».

Стерлитамакские шиханы — это объект жесточайших споров двух групп ученых. Одни (их большинство) утверждают, что это древние рифы Пермского моря,

омывавшего Урал около двухсот миллионов лет назад. Так же, как Великий барьерный риф, наш Великий пермский риф в то время тянулся на две тысячи километров вдоль западного склона Урала. Эта гипотеза красива; от нее веет какой-то экзотикой, романтикой прошлых геологических эпох.

Вблизи Ишимбая такие рифы погребены под толщей более молодых осадков. Вокруг рифов скопилась нефть. Длительное время геологи искали в Предуралье рифовые нефтеносные залежи. Лишь через несколько лет, после безуспешных поисков скоплений нефти такого же типа, стали раздаваться голоса, высказывавшие другие мнения о направлении геологоразведочных работ. В это же время стали сомневаться и в рифовой природе гор-одиночек.

Вторая гипотеза более прозаична. Ее последователи утверждают, что шиханы — это следы деятельности древних рек. Батыр, который оставил свои следы, называется рекой.

На каждом шагу мы можем видеть следы великой работы рек. Особенно эффектна эта работа в районах молодых гор. Те, кто бывал на озере Рица, на Черноморском побережье Кавказа, навсегда держат в памяти грандиозные ущелья, пропиленные рекой.

Недалеко от города Сочи, на Черноморском побережье Кавказа, ученые нашли пещеру, в которой обнаружили остатки деятельности человека древнекаменного века. Человек здесь жил 20—30 тысяч лет назад. Когда он здесь поселился, вход в пещеру был у самой воды. Медленно поднимались Кавказские горы. Их подъем сопровождался врезанием рек. Они пропиливали свое русло, создавая ущелья среди гор. Сейчас вход в пещеру расположен на высоте 110 метров от уреза воды в реке.

С ревом несет свои воды Терек, прорезая Дарьяльское ущелье. Во время весеннего половодья или после катастрофических ливней воды Терека перекатывают по своему руслу огромные валуны. Эти камни на своем пути бороздят дно, отрывают от него новые частицы; все глубже и глубже врезается река. Высота теснин и ущелий Терека, Бзыби и многих других кавказских рек превышает 1,5—2 километра. Богатырская работа реки, помноженная на тысячелетия, привела к образованию этих долин.

А недавно магаданские геологи, изучавшие золотоносные россыпи, сообщили о находке погребенного ущелья древней реки, полного золотоносного песка. Здесь река сначала врезалась в грунт, а затем в связи с опусканием страны древнее ложе реки заполнилось речными осадками.

Несколько лет назад в Уральском филиале Академии наук СССР защищал кандидатскую диссертацию геофизик И. С. Огаринов. Он рассказывал, что в Башкирии и Татарии закончено составление детальных карт так называемого Татарского свода, погребенного на глубине более 1500 метров. Склоны подземного Татарского свода оказались изрезанными погребенными оврагами и ущельями, речное происхождение которых не вызывает никаких сомнений. Точно так же оказались погребенными и в окрестностях города Стерлитамака следы деятельности ныне не существующих рек.

Следы батыра!

Ураганные пробы

В жизни встречается много незаконченных историй. Вот одна из них. Должен, правда, оговориться, что в памяти не сохранились ни фамилии участников проис-

шедшего, ни конкретные цифры. Остро запомнились лишь сюжет и связанные с ним переживания главного участника событий — молодого геолога, только что окончившего горный институт.

Он получил направление в далекий золотоносный район на один из многих расположенных здесь рудников.

С путевкой в кармане он ехал на место работы, перебирая в памяти все прочитанные в книгах рассказы о романтике труда геолога. Вспоминались картины природы, ночевки у костра, охота за дикими зверями... Неясным во всех этих описаниях было лишь одно — работа и, главным образом, ее внутренний смысл. Об этом обычно мало пишут в романах, посвященных геологам.

Рудник разочаровал его. День за днем нужно было исполнять сотни дел, далеких от романтических грез. Ежедневно, с утра, надо было спускаться в шахту, рисовать и описывать пройденное рабочими пространство, брать пробы на анализ и выслушивать жалобы о том, что заработки уменьшаются, что золота в забое становится все меньше и меньше. Днем все материалы зарисовок наносились на план. После этого нужно было пройти по неоднократно хоженным тропам на разведочные выработки и там также зарисовать и записать все новое, что было вскрыто рабочими. И тут, конечно, велись разговоры о недостатках разведочной техники, о том, что инженеры до сих пор не могут придумать разведочный комбайн, который облегчил бы труд разведчиков. А вечером снова в конторе, снова размышления: почему иссякло жильное золото?

Ход рассуждений был трафаретен. Все геологи на всех рудниках рассуждали и рассуждают так же: золото связано своим происхождением с породами, возник-

шими глубоко под землей, в магматических очагах. Когда-то породы в них были расплавлены, и вещество в этих очагах распределилось по определенным законам — в первую очередь по удельным весам. Не раз об этих законах он слушал на лекциях в институте и читал в книгах.

Еще в детстве его увлекали романы Алексея Толстого, особенно «Гиперболоид инженера Гарина». Главный герой этой книги, инженер Гарин, нашел глубоко под землей пояс. Этот роман натолкнул юношу на поиски книг о людях, ищущих полезные ископаемые.

Читая эти книги, вдумываясь в характеристики героев, он строил тот идеальный образ геолога, к которому стремился в жизни. Позднее, находясь уже на геологоразведочном факультете, он услышал на лекциях, что мысль инженера Гарина о расслоении вещества в земле по удельным весам была подсказана А. Толстому академиком А. Е. Ферсманом. Страстный исследователь Земли А. Е. Ферсман был у юноши также в числе положительных героев.

Все они — и Ферсман, говоривший устами инженера Гарина, и многие, многие другие ученые и инженеры — логически доказывали, что, чем тяжелее вещество, тем глубже может оно осесть при расщеплении расплавленной магмы. Сомневаться в этом было бы абсурдом.

И все же оставалась и бродила неясная тень сомнения, которую все время хотелось гнать прочь.

Почему золото пропадает с глубиной?

Рудник, хотя и небольшой по размерам, возник на месте одной из разведочных выработок, давших ряд ураганных проб.

Издавна считалось, что золото в жилах надо считать в граммах на тонну породы. 20—30 граммов — это хорошо; ну, а если 200—300 граммов — это отлично. И вдруг

среди отличных показателей сначала одна, потом другая, третья... десятая пробы дали 10, 12, 15 килограммов золота на тонну породы! Это был какой-то ураганный приток золота — ураганные пробы.

Известия об этих пробах облетели все газеты страны. Геологи подсчитали запасы золота. По этим подсчетам и была рассчитана мощность рудника; установлен был и повышенный план выдачи металла.

И вот конец. Золото с глубиной резко пошло на убыль. В нижних горизонтах шахты уже завершены работы. Еще продолжается отработка в боковых выработках. Перспектив для развития рудника больше нет.

На рудниках бывает так: когда все идет хорошо — главным лицом является горняк. Под его руководством закладываются выработки. Он — хозяин производства, он — первый кандидат на премии. О геологе в это время как-то забывают. Перестает предприятие выполнять план — главным виновником этого, по мнению всех, является геолог. Это он не досмотрел и вовремя не направил работы.

Что же делать?

Выход один — нужно расширить фронт работ и все силы бросить на новые разведочные выработки.

Рабочие, по его инициативе переброшенные на разведку из основного ствола шахты, уже обнаружили на одном из участков породу, сходную с той, которая обычно содержит большое количество золота.

Принесли из лаборатории результаты анализа. Их много, этих листочков: надо их перелистать. Хорошо, хорошо, отлично — звучат цифры на них. И вдруг... Что это? Ошибка? Или опять ураганная проба? Если так, то...

Скорее бы утро. Можно будет пойти и отобрать новые контрольные пробы. Как медленно тянется время!

Все служащие конторы утром направились на «Новую ураганную». Был объявлен субботник. Все были захвачены острым желанием пройти как можно скорее новые выработки для подтверждения ураганных проб.

Результат коллективного труда превзошел все ожидания. В пробах было обнаружено по 20 килограммов золота на тонну породы. Это, действительно, был ураган золота.

Этот день принес еще неожиданность. В другом участке выяснилась возможность получения ураганных проб: были обнаружены те же золотоносные породы.

И снова потянулись обычные рядовые будни. Опять горняки властвуют над рудником. План по добыче металла стал вновь перевыполняться. Все были довольны и счастливы.

Нерадостно лишь на душе у геолога. Ведь все эти ураганные не его заслуга. Это случайность. Он задал горные выработки так, как его учили, — «по сетке». Методически, через каждые 50 метров, рылись канавы и шурфы. Две из таких канав и встретили золотоносные породы.

Но что это? В пробах из «Новой ураганной», взятых с глубины, опять намечилось уменьшение золота. Опять подводит магматическая теория.

И вот вначале как-то отрывочно, из каких-то не оформленных сомнений стали возникать громкие ноты протеста.

Бесконечные мысли, мучительные думы приводили к выводу о логической неувязке теории и фактов. Вновь и вновь продумывалось основное. Ведь ясно — источник золота в магме. Здесь есть магматические гранитные тела. В них есть золото. Если гранитная магма — источник золота, надо идти за ним вглубь. Но на глубине нет золота.

Значит... И вдруг зарябило в глазах... Пришла дерзкая мысль: а что, если источник золота не в магме? Так где же этот источник? Не из воздуха же пришло золото. А может быть, из воды? Из воды!

В справочниках содержатся сухие цифры. Их иногда как курьезы приводят на лекциях. В море содержится от 4 до 10 миллиграммов золота на тонну воды. А в пересчете это дает ошеломляющие цифры. В кубическом километре морской воды может находиться 4—5 тонн золота, а в воде всех океанов и морей 10 миллиардов тонн!!! Вот он — источник ураганных проб!

Но как все это произошло? Как доказать всем эту ясную и простую идею?

И снова раздумье.

«...Я ведь не одинок. Есть же ученые, утверждающие и доказывающие отсутствие расплавленных пород на глубинах Земли. Как их называют? Да! Трансформисты. Они считают, что только давление при небольшом повышении температуры может преобразовать любые горные породы. Кто-то из них даже производил любопытные опыты: он брал порошок полевого шпата, подвергал его давлению в 5 тысяч атмосфер и получал вместо пыли кристаллы этого минерала.

Есть много других путей изменения пород и их удивительных превращений; даже бактерии и те изменяют породы.

Ведь я же сам видел образец, доказывающий немагматический путь образования медной руды. Я отчетливо помню кусок серного колчедана из одного уральского рудника. Он имел форму раковины. По этому слепку вымершего организма удалось точно установить возраст первичных пород, накопившихся в морском бассейне.

Надо доказать, что здесь было море и было большое давление. Как это сделать? Нужны факты.

А сегодня днем? Ведь мы нашли покрывающие руду горные породы с какими-то странными остатками в них. Я отложил их, чтобы определить эти остатки. Куда положил куски породы коллектор? Где же они? Да, он говорил, что положит на верхнюю полку стеллажа. Вот!.. Так это же зубы акул включены в породу. Зубы акул! Значит, здесь, действительно, было море.

А какое же давление могло здесь быть? Надо посмотреть в учебнике. Так-так. «С погружением на каждые 10 метров давление возрастает на одну атмосферу». Значит, на глубине в 200 метров оно равно 20 атмосферам, на глубине 2500 метров — 250 атмосферам, а в зонах глубоководных впадин оно может превышать 1000 атмосфер!

Под таким давлением может быть впрыснуто в породу что угодно. И, конечно, чем глубже от дна моря, тем меньше воды может проникнуть в породу. Особенно активной циркуляция подземных вод может быть в трещиноватых зонах. А трещиноватость убывает с глубиной. Чтобы золото осело в породах ураганной пробы, надо профильтровать через них более кубического километра морской воды. Морской бассейн здесь располагался в течение 20—40 миллионов лет. За такой промежуток времени можно профильтровать и большее количество воды.

Но ведь если эти рассуждения верны, можно создать теорию, направляющую все разведочные работы во всем этом огромном золотоносном районе. Можно дать практические правила поисков новых ураганных зон: можно при этом сэкономить сотни миллионов рублей на разведочных работах; можно найти новые месторождения золота!

Но сколько сил, сколько энергии потребуется на то, чтобы все это доказать! Как повернуть мысли всех гео-

логов и горняков на этот новый путь? Как заставить всех поверить новой теории? Для этого нужны факты, факты и факты...

Я приехал на рудник в первые дни войны. Перед отправкой на фронт геолог рассказал мне о своих сомнениях и думах.

После войны я не бывал в тех краях и поэтому не знаю продолжения истории. Слышал, что геолог вернулся с фронта и работает на том же руднике. Не знаю, удастся ли ему построить и доказать новую теорию. Но, по-моему, удастся.

Ископаемый жемчуг

Обычно я редко кому-либо из своих друзей рассказываю эту историю. Неловко говорить о том, как мы однажды сбились с дороги, то есть, попросту говоря, заблудились.

«Мы» — это два профессора, четыре аспиранта и шофер. На грузовой автомашине-вездеходе мы ехали по заранее намеченному маршруту, пробираясь к городу Орску на Южном Урале. На какое-то мгновение было утеряно чувство ориентировки, пропущен нужный поворот, и мы уже ехали в неизвестном направлении. Ориентироваться по старым картам было невозможно. Здесь, в зоне целинных земель, возникли многочисленные новые поселки, исчезли старые деревни и хутора. Облик этой части Урала стал неузнаваемым.

Ночь застала вблизи неизвестного хутора. Нас встретил дряхлый старик с молоденькой внучкой и предложил переночевать у него на сеновале. К сожалению, он ничего не мог сказать о дороге: давно никуда не выезжал с хутора.

Готовя ужин, мы разговорились. Узнав, что мы геологи, старик — его звали Рим Явдательевич — с воодушевлением стал рассказывать о сокровищах Южного Урала.

В рассказах старых людей обычно была смешана с легендами и поверьями. Но здесь было иное. Наш собеседник показал нам удивительные образцы.

Это были жемчужины сказочной красоты. Одна из них переливалась всеми цветами радуги, другая была нежно-розовая. Обе — идеально округлые, такие же, как знаменитая жемчужина Пеллегрина из алмазного фонда СССР.

Рим Явдательевич уверял нас, что он никогда не был у моря, но жемчужные раковины нашел однажды... на пашне. Кто их подбросил ему? Он не знает, но считает, что здесь не обошлось без «хозяйки».

Слово «хозяйка» он произносил с почтением. Глаза старика заискрились и стали молодыми, когда он рассказывал о других случаях вмешательства «хозяйки» в личную жизнь удалых и бойких людей. Одному из них она подбросила самородок золота, другого навела на драгоценные камни, а вот ему «выдала» жемчуг.

Мы никак не могли уточнить место находки жемчужин. Сначала Рим Явдательевич уверял, что здесь, недалеко отсюда, он разыскал этот клад. Немного погодя он стал рассказывать, что в молодости был и в Архангельской губернии, и на Дальнем Востоке, и где-то в тех краях (но все же на пашне) нашел много жемчужных раковин. А потом старик совсем замолчал и, кряхтя, залег на печку.

Утром мы распрощались со стариком и его внучкой, так и не выяснив, где были найдены раковины. Проколесив почти весь день, к вечеру выбрались, наконец, к известным нам поселкам и только тут вспомнили, что не спросили адрес старика.

Вот и сейчас, досадуя на себя и своих спутников, я вновь переживаю состояние неудовлетворенности, которое бывает при неудачах.

Можно ли доверять рассказам Рима Явдательевича? Конечно, не исключена возможность, что жемчужины попали к нему какими-либо иными путями. Может быть, даже это была подделка под настоящий жемчуг. Но в то же время есть и научные данные, косвенно подтверждающие правдивость рассказа старика.

Нам известно, что на Атлантическом побережье Северной Америки, в Северной Каролине и во Флориде найдено более пятидесяти жемчужин в ископаемых раковинах. Две из них крупные, свыше 10 миллиметров в диаметре; остальные — мелкие. Горные породы, в которых найдены эти жемчужины, образовались 10—25 миллионов лет назад, в третичном периоде.

А жемчуг, найденный в Америке и пролежавший в земле миллионы лет, казался совсем «юным».

Ювелиры утверждают, что жемчуг «живет» не более 150 лет. Они говорят, что качество жемчуга улучшается, если его носить на теле. В прошлом была распространена легенда о том, что для «оживления» жемчуга надо заставить непорочную девушку сто один раз выкупаться с жемчужиной в реке ранним утром...

В составе жемчуга, как известно, имеется много извести, есть вода, но, кроме того, в нем 6 процентов так называемых аминокислот — сложных органических соединений, входящих в состав белка. Погребенные под толстым слоем земли, они хорошо сохраняются. Даже в панцирях девонских рыб, пролежавших в земных слоях около четырехсот миллионов лет, найдены аминокислоты.

Моря третичного периода покрывали значительные по размерам площади нашей страны. Обширный мор-

ской водоем располагался на месте нынешней Западно-Сибирской низменности. Через так называемый Тургайский залив это море соединялось со Средиземноморским бассейном. Лишь во второй половине третичного периода море покинуло пределы Западно-Сибирской низменности, и то, что было дном моря, стало равнинной сушей.

В пределах южной оконечности Урала, действительно, жили раковины-жемчужницы, и любой исследователь может сейчас совершить путешествие не менее увлекательное, чем то, которое пережили спутники капитана Немо на «Наутилусе». Вместо подводной лодки для этого нужно туристское снаряжение и геологический молоток.

А в Архангельской области или на Дальнем Востоке жемчуг мог сохраниться в речных осадках.

В «Истории государства Российского» Карамзина говорится о том, что в 1488 году царь Иван III подарил венгерскому королю черных соболей и новгородский жемчуг. Жемчуг этот добывался в прошлом на многих реках Архангельской области — вотчине новгородских ушкуйников.

Пресноводные раковины-жемчужницы встречаются почти на всей территории Европы и Азии, от Ледовитого океана до широты города Астрахани. Лучший жемчуг в России добывался в XVII—XIX столетиях в бассейнах рек Онеги (Архангельской губернии), Варзуги и Умбы (Кольский полуостров), а также на Амуре. Промысел заглох в 70-х годах прошлого столетия, но в СССР в некоторых районах продолжается добыча жемчуга и в наши дни. Так, в 1939 году на реке Кереть в Карелии было добыто 6800 жемчужин.

Жемчуг в то время добывали очень просто. В берестяную трубу просматривали с лодки или с плота дно

реки. Расщепленным на конце шестом доставали раковины-жемчужницы. Некоторые из них были 12 сантиметров в длину, а в реках Дальнего Востока раковины достигали 18 сантиметров.

В речных отложениях Севера европейской части СССР и на Дальнем Востоке могли остаться раковины-жемчужницы. Их и сейчас можно встретить на пашнях, на заливных лугах и в обрывах рек.

Весьма важно определить возраст жемчуга в раковинах-жемчужницах. До размеров горошины жемчуг вырастает за 12 лет; для того чтобы жемчужина достигла диаметра 8 миллиметров, требуется не менее 30—40 лет. А ископаемые раковины встречаются всех возрастов.

Надо искать! Ведь может так случиться, что счастливец найдет жемчужину более крупную, чем величайшая в мире жемчужина длиной 50 мм и весом 485 карат, хранящаяся в Лондонском музее. А вдруг будет найдена еще более ценная черная или голубая жемчужина?

Поиски исчезнувших гор

Слепой герой

Я представляю удивление читателя, прочитавшего примерно такую характеристику героя: рост героя — никто еще не измерял; выражение лица — неясное; как он одет — никто не знает, да и неизвестно, одет ли он.

Предполагают, что характер у него железный, а сердце, возможно, золотое. Сведения о его адресе отсутствуют.

Единственно, что достоверно о нем известно,— он слеп!

Как ни странно, поиски героя, обладающего примерно такими чертами,— это мечта многих геологов и геофизиков. В 1958 году в Москве даже созывалась специальная конференция по изучению слепых тел.

В 1927 году молодой и энергичный геолог В. П. Трифонов, изучая возможности расширения территории Исовских приисков, заметил в районе горы Кабан бурые железняки. Он сразу же высказал предположение о возможном залегании под этими железняками медноколчеданных залежей. Год спустя здесь заложили разведочно-поисковые скважины, но они вскрыли непромышленные рассеянные колчеданы. Медных руд скважины не пересекли. Пытливая мысль геологов не переставала работать. В 1931—1935 годах в этих участках провели электроразведочные работы, в результате которых наметились своеобразные электрические аномалии. Такие же аномалии были ранее получены над залежами медноколчеданных тел. Снова началось бурение. В 1936—1938 годах разведочные скважины подтвердили прогнозы геологов и геофизиков-электроразведчиков. В районе горы Кабан было вскрыто несколько промышленных залежей медных руд. На одной из них заложили шахту, и она, действительно, подтвердила выводы разведчиков. Но руды было немного, и в 1942 году шахту законсервировали. Под руководством геолога В. Первова началась доразведка Кабанской группы месторождений.

В настоящее время Кабанские меднорудные залежи вскрыты карьерами. В огромном карьере горняки выявили слепое (не выходящее на поверхность) рудное тело. Оно, действительно, слепо заканчивалось на глубине в 60 метров. И все-таки оно было найдено. Кол-

лективный труд геологов, геофизиков, буровиков, горняков привел к тому, что медная руда была, наконец, вскрыта. Почти тридцать лет длилась разведка. По-прежнему энергичный, но уже седой доцент Свердловского горного института В. П. Трифонов недавно рассказал мне о том, как велись эти длительные, исполненные открытий и разочарований разведочные работы.

А нельзя ли ускорить темпы разведки? Много ли слепых тел залегает на Урале? Где их искать? Может быть, есть какие-то закономерности, и поиски залежей, скрытых на недоступных пока глубинах, можно будет вести по определенному плану.

Геологи оценивают возможности Урала примерно следующим образом: найдено полезных ископаемых на Урале 15—20 процентов от того количества, которое еще пока скрыто на глубине. Пять уральских хребтов захоронены на неизвестных нам глубинах и пока еще не подключены к народному хозяйству! Такая оценка дает нашему слепому герою вполне ощутимые черты.

Действительно, есть все основания посвятить свои помыслы и всю свою жизнь поискам закономерностей залегания слепых тел!

Иероглифы Земли

Среди множества уральских камней он привлекает особое внимание своим загадочным обликом. Ученые называют его мудреным словом — пегматит, от греческого «пэгма», что значит «крепко связанный». Любители камня предпочитают другое его название — письменный гранит. А иногда его еще называют «еврейским камнем».

Накрепко связаны между собой в этом камне от-

дельные минералы. Чаще всего они прорастают друг в друга, и на срезе горной породы их взаимопроникновение напоминает таинственную клинопись, характерную для древнего вавилонского, ассирийского и еврейского письма. Эта клинопись на камне всегда возбуждает любопытство. Невольно кажется: прочтешь ее древнюю письменную вязь — и перед тобой откроются подземные клады.

Пегматит встречается не только на Урале. Сотни ученых разных времен и стран вчитывались в его каменный узор. От старых же уральских горщиков я слышал поэтическую легенду о мастерах Хозяйки Медной горы, заточенных в подземных мастерских. Письменный камень, говорят горщики, — это весточка от мастеров, посылающих народу знак, где искать дары земли — золото и яркие самоцветы.

Почти все ученые связывают образование пегматитов с глубинными зонами Земли. По одной из гипотез, переохлажденная огненно-жидкая магма, содержащая многочисленные летучие вещества, прорывается по трещинам к поверхности, мгновенно застывая там, где температура окружающего пространства резко снижается. В своеобразной битве за жизненное пространство минералы, застывая, прорастают друг в друга. Из летучих смесей в это же время рождаются самоцветы, застывающие здесь же, в жилах, в жестокой битве за отвоюванную частичку пространства.

В пегматитах можно встретить и прозрачные, как слезы, горные хрустали, и зеленые, как покрытая утренней росой трава, изумруды, и таинственные александриты, мерцающие днем изумрудно-зеленым светом, а ночью, при вечернем освещении, — кроваво-красным огнем. Многие другие дары природы таятся в этих камнях.

Ученые говорят, что пегматиты — это своеобразные сигналы, идущие к нам от тех богатств, которые заключены в недоступных пока для человека глубинных поясах Земли. И невольно встают вопросы: а нельзя ли прочесть таинственные клинописные знаки? Может быть, есть люди, читающие письма мастеров Хозяйки Медной горы? Может быть, можно наметить подземные кладовые — источники тех богатств, которые мы видим у поверхности Земли?

В справочниках для археологов, занимающихся расшифровкой ассиро-вавилонской клинописи, я неожиданно обнаружил те же знаки, что отчетливо видны на одной из приполированных поверхностей еврейского камня. Три равнобедренных треугольника, сомкнутые своими вершинами, означают «гора», «чужая страна», а прямоугольные треугольники, так же построенные, начертанные вершинами книзу, переводятся как «наследник» или «потомство».

Потомство гористой страны. Наследники страны, ныне чужой, может быть, уже не существующей. Наследники исчезнувших гор. Что это? Письмо мастеров Хозяйки Медной горы? Мистика?

Мне было совершенно ясно, что встретились какие-то элементы случайного сходства. Но все же в сознание вклинилась мысль: «наследники исчезнувших гор». Существуют ли эти горы? Как их искать?

Сигналы недр

Причудливая каменная вязь, отраженная и неоднократно преломленная в разнообразных горных письменах, разбросала свои знаки по всему Уралу. Там, где эти письмена расшифрованы геологами, родились руд-

ники, воздвигнуты заводы, возникли горнопромышленные центры.

Разнообразны эти знаки.

Издавна были известны в Соликамске выходы на поверхность соленых вод. Предприимчивые люди добывали из земли рассолы и вываривали из них соль. Но лишь в годы Советской власти коллективу геологов во главе с профессором Преображенским удалось установить, что все эти рассолы замыкают площадь морского залива древнейшего Пермского моря. Залив погребенного моря! Того моря, которое располагалось в Предуралье около 200 миллионов лет назад. Труд геологов, расшифровавших этот сигнал недр, претворился в крупный Соликамский калийный комбинат, Березниковский химкомбинат, Березниковский содовый завод и другие предприятия Соликамского промышленного узла.

Многолики сигналы, рвущиеся из подземных хранилищ нефти. Вместе с нефтью под землей всегда скапливается горючий газ. Иногда он прорывается кверху и выходит на поверхность земли. Мертвенно-синие мерцающие огоньки отмечают места выхода газа. Люди не из храброго десятка, увидев их, крестятся и обходят это место стороной. В опере Гуно «Фауст» хор духов зловеще поет:

Тот огонь блуждающий — души мертвецов,
Святят нам, избавясь от мирских оков.

А геологи разработали удивительно точные способы анализа подземных газовых струй. Газовая съемка, наряду со многими другими методами нефтяной геологии, способствовала рождению между Волгой и Уралом «Второго Баку» — крупной нефтеносной провинции.

Железные руды — основа уральской индустрии — предпочитают посылать магнитные сигналы. Там, где

стрелка компаса отклоняется от магнитного полюса,—стой! Здесь может быть скопление железной руды. Так были обнаружены многие уральские месторождения.

Всемирная слава у железных руд гор Магнитной, Высокой, Благодати, а также окрестностей Первоуральска, Алапаевска, Бакала и многих других. Из этих руд выплавляются высококачественные сталь, железо, чугуны. А для выплавки многих специальных высококачественных сортов сталей и чугуна, как известно, требуются добавки так называемых легирующих материалов. Их много. Это никель из Режевского района, это марганец из ивдельских руд, это кремний, ванадий, алюминий, кобальт, медь, бор, магний и многие другие. И каждый из них посылал свой сигнал, по которому находили скопления этих чудесных добавок, или, как называют их металлурги, присадок.

На Тагильском, Серовском, Первоуральском и других заводах легирующие добавки вместе с железной рудой превращались в ферромарганец, ванадистые и хромистые чугуны и стали, кобальтсодержащую броню...

В грозные годы войны, когда фашистские полчища ворвались в нашу страну, из уральского железа ковалось наше оружие.

Отшумела война. Железная руда Урала рождала комбайны, буровые агрегаты и прокатные станы, отправлялась не только во все концы нашей страны, но и далеко за ее пределы.

Но вот стали иссякать запасы ранее известных железорудных месторождений. Уральцы начали прислушиваться к новым сигналам земли. Сигнал из Качканара подхватили специалисты по обогащению полезных ископаемых. Издавна здесь были известны залежи убогих железных руд. Обогащители предложили дробить их, отсасывать в электромагнитном поле измельченный

порошок. Руда становилась кондиционной, а пустая порода оказалась прекрасным цементным сырьем. Качканарский горнообогатительный комбинат уже вступил в строй. Добывается руда и из многих других новых железорудных месторождений.

Сигналы недр сообщили уральцам о запасах легких, цветных и редких металлов, указали на месторождения технического минерального сырья, привели к месторождениям самоцветов, поделочных камней и многих других полезных ископаемых. Но вот уже исхожена вдоль и поперек вся уральская земля. Все, что залегало вблизи от поверхности, найдено и подключено к общему балансу кладовых уральской земли. Стало совершенно ясным: надо идти вглубь. Надо искать кладовые Каменного Пояса, глубоко скрытые в недрах Урала. Надо искать исчезнувшие горы.

Рассказ зеленого джина

Его подняли на поверхность из глубокой буровой скважины в Башкирском Предуралье. Он неподвижно лежал под двухкилометровым слоем горных пород. И когда его вытащили из глубин, он как будто позеленел от злости на тех, кто его потревожил. Зелено-черный, он был чем-то похож на арабского джина. Но джины, как известно, отличались весьма шумным характером, они любили покричать, похвастаться, а этот камень не хотел ничего рассказывать о себе.

И вот ученые решили допросить с пристрастием непокорного джина. Ведь современные исследователи располагают многими десятками способов, применение которых заставляет «говорить» даже камень.

Для начала ученые вырезали из тела камня шлиф —

пластиночку толщиной в две сотых миллиметра. На столике геологического микроскопа джин расцветился сотнями полутонов. Цвет его стал меняться от темно-зеленого до ядовитого зеленовато-желтого. Эти полутона были знакомы геологам. Они характерны для минерала, называемого роговой обманкой, амфиболом. А между его зелеными пятнами под микроскопом хорошо просматривались очертания другого минерала — полевого шпата, который выдавал себя параллельно полосчатыми темными и светлыми кристаллами.

Хотел или не хотел этого джин, но он уже не был безымянным. Он вынужден был признать, что его зовут по имени главного минерала — амфиболитом. И вот, видя, что его имя рассекречено, он вдруг заговорил на высокопарном языке, хотя и отличным от архаической речи арабского джина: «Мы — амфиболиты, породы повсеместно распространенные. Мы можем быть и ортопородами, и апогаббровыми, и аподиабазовыми, и парапородами — апомергелистыми и микстопородами — апоизвестняковыми, с большим привносом в контактах с магматическими породами».

Даже геологи возмутились, услышав эту речь. Они заставили джина-амфиболита рассказать все это на русском языке.

Оказалось, что за этими мудреными словами скрывается важная мысль. Джин приоткрывал тайну своего рождения. В переводе на русский язык эта фраза означала, что не все амфиболиты обязаны происхождением своему сосуществованию с раскаленными, расплавленными огненно-жидкими массами магматических очагов, как думают многие геологи. «Нет, — говорил джин-амфиболит, — мы, амфиболиты, можем произойти и из морского ила». Это уже настораживало, и допрос был продолжен.

Здесь пришлось применить геофизические приборы. Следователи-ученые выехали на место, откуда был вытасен джин. Они шли с приборами многие сотни километров. Но зато выяснилось, что амфиболиты, а также многие другие сопутствующие им породы залегают здесь под землей не так, как все другие уральские породы.

Принято считать, что Урал—это огромный кряж, вытянувшийся почти по меридиану на две тысячи километров. Эту мысль на языке поэзии Николай Асеев выразил так:

Урал похож
На каменное коромысло
От севера к югу,
На одном конце его
Карское море повисло,
Сея серую вьюгу,
Серое море Карское
С Байдарацкой сизой губой;
На другом конце его
Море Аральское —
Небосвод
Всегда голубой.

Но и геологи и поэты знали только часть правды об Урале. Вот тут-то и помогло им признание джина-амфиболита, высказанное им после просмотра под микроскопом. Оно означало, что обнаружены не какие-то внутренние излияния типа подземных магматических очагов, а следы самых типичных пород, сформировавшихся некогда на дневной поверхности, а ныне оказавшихся захороненными на больших глубинах. Значит, в далеком прошлом на месте самых древних Уральских гор тоже плескалось море, в котором накапливались осадки. Невольно перед учеными встал вопрос: как объяснить, когда же все это было? Когда произошло таинство рождения джина?

Для геолога-путешественника умение ориентироваться в четвертом измерении очень важно. Туманную завесу геологической летописи долгое время прорывали только своеобразные верстовые столбы. Геологи называли их танатоценозами.

По древней греческой легенде, у трона владыки подземного царства Аида стоял бог смерти Танат. В черном плаще, едва прикрывавшем гигантские черные крылья, прилетал он к умирающим и срезал с их головы волосы. И тогда душа человека переселялась в царство Аида. За сотни миллионов лет хорошо поработал Танат. Как в сказке о спящей царевне, замерли в земных слоях некогда живые существа. Мелькают столетия, проходят миллионы лет, безостановочно мчится машина времени Земли, а окаменелые существа остаются в том же положении, в котором их застала смерть. В честь бога Таната эти своеобразные кладбища ученые называли танатоценозами. Триллионы трупов лежат на пути бога Таната.

Геолог, определяя окаменелости, довольно легко ориентировался во времени. Но эта легкость была кажущейся. Чем дальше в глубь времени, тем чаще и чаще встречались на пути геолога обширные зоны, лишенные трупов. Казалось, наука была бессильной.

И вот загадку ориентиров далеких эпох разрешили геохимики, научившиеся определять время без жертв бога Таната. Геологам стал помогать покоренный атом.

Два советских ученых — лауреаты Ленинской премии академик А. А. Полканов и профессор Э. К. Герлинг — разработали такие методы допроса, что и немые, лишенные органических остатков горные породы рассказывают о времени своего рождения.

И вот джин-амфиболит оказался в руках кандидата геолого-минералогических наук Марины Артуровны

Гаррис, сотрудницы Башкирского филиала Академии наук СССР. Что только не делала она с бедным джином! Кусок камня растолкли в мелкий порошок, залили кислотами, прогревали и делали сотни других операций. Не будем рассказывать обо всем, что претерпел несчастный джин. И он не выдержал. Он раскрыл ученым страшную тайну, поведал день и час своего рождения.

Он родился ровно полтора миллиарда лет назад! Эта цифра поражала всех своей грандиозностью. Раньше ученые были уверены, что самые древние уральские горные породы значительно моложе. Им «всего» один миллиард двести миллионов лет!

Но и наш джин был не самым древним. Многие его друзья родились еще раньше. В такой же лаборатории в Свердловске профессор Лев Николаевич Овчинников обнаружил породы, имеющие возраст один миллиард девятьсот миллионов лет!

Породы этого возраста обнаружили в скважине в Краснокамске. Они здесь спрятались на глубину в две тысячи девятьсот метров от поверхности земли.

Джины из Краснокамска сказали при этом (также с помощью геофизических приборов), что они протянулись в виде длинной горной цепи чуть ли не от города Кирова до Ханты-Мансийска на среднем течении сибирской реки Оби. Это расстояние равно двум тысячам километров. Иными словами, этот подземный кряж почти равен Уральскому! Но эта тайна раскрылась не сразу.

Невидимые ориентиры

Первыми принесли известия магнитные сигналы. Их было много. Нанесенные условными знаками на специальную карту, они замерли, выстроившись в странные

ряды. Особенно поражали те из них, которые врезались в Урал из западных участков Русской равнины. Один из таких рядов резких магнитных аномалий тянулся от Перми к Чусовому, другой врывался в район Свердловска от города Кунгура.

Магнитные сигналы подкрепились исследованиями силы тяжести. Сигналы, записанные на карте магнитных аномалий, совпадали с сигналами от тяжелых пород, располагавшихся по этим же линиям.

Доцент А. Я. Ярош рассчитал, что поверхность пород, посылающих к нам сигналы, располагается на разных глубинах. У города Чусового, например, она опускается до глубины в шесть километров.

А дальше, как из рога изобилия, посыпались сведения из других районов Предуралья и Зауралья. В Предуралье почти параллельно друг другу протянулись ряды отрицательных и положительных аномалий. В Южном Предуралье нефтяники разбурили многие из них.

И здесь тела, вызывающие аномалии, располагаются на различных глубинах, до 1500—2000 метров от поверхности земли. Сотруднику Башкирского филиала Академии наук СССР И. С. Огарину удалось выявить закономерности залегания этих подземных гряд. А в Зауралье за невидимыми ориентирами таких же подземных гряд стали охотиться сотрудники С. Д. Батищева-Тарасова — Е. М. Ананьева и Б. В. Дорофеев. Здесь подземные гряды вытянулись параллельно Уралу. Но вот странно: на широте города Нижнего Тагила эти гряды расплывались и исчезали. Создавалось впечатление, что они здесь встретили какое-то препятствие.

В погребенных подземных горах Зауралья оказались несметные клады. Прежде всего здесь удалось вы-

явить около десяти миллиардов тонн железных руд. Это явилось прекрасным пополнением запасов железа. Уже сейчас на полную мощность работает рудник города Рудного, возникшего на месте ковыльной степи. Проектируются новые города, которые поднимутся над подземными богатствами этого края. Подземные горы начали разрабатываться, но они еще не открыли всех своих тайн.

Отныне безымянный широтный Уральский кряж как будто уже начинает получать название. Его нередко называют Третьим Уралом, имея в виду, что Первый Урал — это тот, который тянется в виде невысокой горной системы от Карского моря до Мугоджар. Вторым Уралом называют параллельно ему погребенный Зауральский кряж, а этот широтный — Третьим, хотя по времени своего рождения он должен быть не третьим, а самым первым. Пожалуй, лучше всего дать этому кряжу нейтральное название. Значительная часть его проходит по территории, которая в прошлом называлась Биармией. Она немного больше современной Пермской области, и слово «Пермь» — это испорченное слово «Биармия» — так называли эту страну в IX—XII веках нашей эры. По имени Биармии можно назвать широтный Уральский древний погребенный кряж Биармийским хребтом. В нем выделяется собственно Биармийская часть — она находится в Предуралье и тянется от Кирова до города Чусового. Дальше идет средняя часть Биармийского хребта, которая может быть названа Тагильской. Она расположена в зоне самого Урала; восточное же окончание хребта можно назвать Мансийским подземным нагорьем.

Такое сочетание слов выглядит несколько странно: подземное — и вдруг нагорье. Но ведь нагорье когда-то было на поверхности, и только в результате сложных

процессов весьма длительной истории нашей Земли оно было погребено на какую-то глубину.

Конечно, и здесь не все бесспорно. Некоторые из геологов и геофизиков считают, что такого хребта не было, а мощные массы плотных и магнитных пород связаны с тем, что они застыли на глубине, внедрившись в земную кору из зоны мантии Земли по глубинным разломам. Застывшая магма и создала здесь скопления плотных и магнитных пород.

Но вне зависимости от того, как произошли породы Биармийского хребта, пробуравив их, мы получим много интересных данных о полезных ископаемых, которые могут в них содержаться.

Перенесемся мысленно на 10—15 лет вперед. К этому времени уже закончена будет уральская сверхглубокая скважина. Что же мы получим в результате ее бурения? Конечно, будет решено много научных вопросов; о некоторых из них говорилось раньше.

Один из очень важных вопросов связан с теми горными породами, которые внедрились сюда из мантии Земли или, по другой гипотезе, сформировались здесь из древних осадочных пород. По теориям, длительное время господствовавшим на Урале, все его гранитные породы представляются в виде так называемых батолитов — огромных конусовидных внедрений из зоны мантии Земли. Считалось, что здесь была проплавлена вся земная кора. Но так считали магматисты, а неонептунисты-трансформисты рассказывают о том, что никаких грандиозных проплавлений земной коры не было, что все уральские граниты расположены в виде пластообразных залежей, так называемых гарполитов, и возникли они за счет расплавления тех пород, которые существовали здесь же, в этом слое. А может быть, даже и расплавления не было, предполагают другие,

просто под влиянием некоторого повышения температуры и сильного давления при горообразовательных процессах часть пород, как говорят, гранитизировалась — из глинистых песков превратилась в граниты. Геофизики, изучая зоны распространения гранитов на Урале, утверждают, что мы можем даже сказать, какую толщину, какую мощность имеют гарполиты.

Один из геофизиков, кандидат геолого-минералогических наук А. А. Кузнецов, рассчитал, что на Южном и Среднем Урале гранитные гарполиты имеют толщину не более полутора-двух километров, а под ними залегают снова осадочные породы. Эти расчеты опровергают господствующее представление о том, что везде на Земле сначала должен быть осадочный слой, потом гранитный, а под ним базальтовый. Получается совсем иначе: сначала осадочный, потом гранитный, а потом снова осадочный. В общую схему строения земной коры приходится вносить значительные коррективы. А если это так, следует учесть еще один факт. Сейчас отмечается любопытное явление: чем большей глубины мы достигаем буровыми скважинами, тем все менее и менее измененные (метаморфизованные) породы там встречаются. Значит, под гранитными гарполитами могут оказаться неизменные осадочные горные породы со всеми характерными для них полезными ископаемыми, а в большинстве осадочных пород содержатся нефть и ископаемый или каменный уголь.

Нехожими путями

Казалось бы, что в нашем рассказе можно поставить точку. Ведь нашли древние подземные кряжи.

Но здесь уместно вспомнить слова уральского поэта Михаила Пилипенко:

...И вся к чертям околица,
И горы — ерунда,
Коль где-то в них не кроется
Отличная руда.

Как в фокусе, скрестились пути геологов-буровиков, геофизиков, геологов-разведчиков, специалистов по ядерной геологии и многих других. И по-новому осветили они, казалось, уже решенные проблемы. Дело в том, что во всех рассуждениях раньше не учитывались аналогии. А они могут быть очень многозначительными.

С помощью атомных счетчиков времени был измерен пульс и ритм жизни Земли. На протяжении всей ее истории то тут, то там возникали горы. Эпохи горообразования чередовались с эрами относительного покоя. Вместе с формированием гор шло зарождение рудных и нерудных богатств. Эпоха самого мощного рудообразования была примерно два миллиарда лет назад.

И если проследить по всему земному шару распространение пород, имеющих возраст около двух миллиардов лет, то окажется, что повсеместно — в Европе, в Африке, в Америке, в Азии — в них содержатся невероятные по масштабу скопления разнообразных полезных ископаемых. Среди них и медные, и железные руды, и руды редких металлов, и многочисленные нерудные полезные ископаемые.

По самым скромным подсчетам, в зоне Кривого Рога и Курской магнитной аномалии сосредоточено около половины всех мировых запасов железных руд. А произошли эти руды около двух миллиардов лет назад.

Метод аналогий позволяет с уверенностью говорить, что в зонах подземного широтного Урала скрыты сокровища баснословного объема.

Новыми, неизведанными путями придется открывать эти древние клады. Конечно, на помощь придут и

геофизика, и геохимия. Но этого уже мало. Жизненно важным для Урала сейчас является вопрос о постановке бурения сверхглубоких скважин — до 10—15 километров. Оно поможет выяснить будущие перспективы Биармийского Урала.

Начинаются поиски участков, в которых он подходит близко к поверхности. Есть все основания считать, что такие участки расположены около Нижнего Тагила и Свердловска. Здесь и надо бурить глубокие скважины. Наука и практика здесь будут едины в своих стремлениях.

И, возможно, где-то под Нижним Тагилом, Свердловском, Магнитогорском, Орском и многими другими крупными промышленными центрами Урала окажутся осадочные горные породы, которые содержат мощные скопления нефти. Если мы найдем такие скопления, то обеспечим Урал своей нефтью или ископаемым углем, которого так не хватает уральской промышленности.

Уголь для Урала, как известно, завозится из Караганды и Кузбасса. Сейчас прокладывается железнодорожная линия вдоль восточного склона Урала на Север, чтобы подключить к уральской промышленности уголь Северо-Сосьвинского бассейна и Воркуты с западного склона Полярного Урала. Это и далеко, и дорого. А вдруг уголь лежит под самим Уралом?

Если в результате сверхглубокого бурения будут обнаружены признаки нефтепродуктов на глубине, то это произведет настоящую революцию в наших представлениях о запасах горючих полезных ископаемых на Урале. Конечно, одной скважиной все эти промышленные задачи не будут решены, но она может поставить перед наукой и практикой важные народнохозяйственные цели. И уже это одно оправдывает все огромные

затраты на производство работ по сверхглубокому бурению!

Ну, а если мы на этих глубинах встретим только те породы, которые застыли из некогда расплавленной огненно-жидкой массы, если магматисты действительно правы, то и здесь будет намечен определенный цикл закономерностей. Мы, вероятно, обнаружим признаки, которые прояснят законы распределения в глубинах Биармийского хребта железных и медных руд, а также руд разнообразных редких элементов. И есть все основания считать, что мы получим большое подспорье к тем запасам полезных ископаемых, которые известны на Урале.

Вот о чем заставила думать ученых невольная исповедь зеленого джина!

Еще нет конца легенде уральских горщиков о письмах мастеров Хозяйки Медной горы. Но уже можно прочесть часть ее таинственных иероглифов. Мы нашли много научных фактов, подтверждающих существование ныне не существующих гор. В сказке горщиков открылся новый смысл. Нужно работать, работать и работать, чтобы поднять наверх погребенные в недрах клады.

Тогда мы сможем выяснить, действительно ли у нашего слепого героя железный характер. Может быть, у него на самом деле золотое сердце в алмазной оправе? Тогда станут зримыми и другие черты, определяющие его характер.

А пока... До вскрытия слепого героя нужно еще и еще раз решить ряд уравнений, заданных природой. Еще и еще раз продумать все возможные отклонения от правильного решения. Задача выявления такого героя сложна, и все возможные пути ее решения должны быть учтены заранее.

Астрогеология

Еще нет пока в вузах астрогеологической специальности, но кадры астрогеологов уже родились. Об этом много говорилось на очередной, третьей по счету, астрогеологической конференции, созванной в 1960 году по инициативе Ленинградского отделения Всесоюзного географического общества

Вот некоторые выдержки из докладов на этой конференции.

...23 октября 1959 года в 5 часов 10 минут — 5 часов 20 минут щель спектрографа, направленная астрономом Н. А. Козыревым на Луну, пересекла в 11 километрах к востоку от кратера Альфонса поток движущейся лавы шириной 300—500 метров. Температура лавы достигала 900°C . В конце потока наблюдалось свечение газового облака.

Как известно, первое сообщение астронома Козырева, облетевшее весь мир, заключалось в том, что 3 ноября 1958 года он обнаружил бурное истечение газов из центральной части кратера Альфонса.

По образованию и характеру своей деятельности астроном, сотрудник Пулковской обсерватории Н. А. Козырев при изучении Луны столкнулся с вопросами, принадлежащими компетенции геологов. Не случайно поэтому его сообщение на конференции астрогеологов.

А вот кандидат геолого-минералогических наук А. В. Хабаков выпустил в 1949 году книжку «Об основных вопросах истории развития поверхности Луны». Здесь геолог занялся изучением астрономического объекта. Дни и ночи просиживал он в Пулковской обсерватории за телескопом. Он наметил ряд этапов в образовании вулканических кратеров Луны. И хотя по характеру своей основной деятельности А. В. Хабаков —

геолог, в данном случае он выступил с материалами, касающимися астрогеологических проблем.

Астроному Н. П. Барабашеву удалось составить геологическую карту поверхности Луны.

По материалам оптических наблюдений, исследований радиоизлучения Луны и по многим другим видам анализов, проведенных главным образом астрономами, можно полагать, что на Луне развиты такие же граниты и диориты, какие мы можем встретить на Урале, в Карелии, на Украине.

Многое из этого удалось заметить «прослушиванием» Вселенной. Днем и ночью, в облачную погоду и в ненастье, когда небо закрыто облаками, к нам на Землю прорываются сигналы, идущие от небесных тел. С помощью направленных антенн удастся улавливать мощные и слабые радиосигналы, идущие к нам из различных участков космоса.

Ближайший к нам мощный источник космического радиоизлучения — Солнце. Часть солнечных радиоволн достигает других небесных тел и от них отражается. Анализ отраженных от Солнца радиоволн и позволил ученым подойти к решению проблемы расшифровки деталей строения поверхности ближайших к нам небесных тел, и в первую очередь видимой поверхности Луны.

Некоторые планеты сами являются источниками излучений. Например, планета Венера посылает потоки радиоизлучения, сходные с грозowymi разрядами.

А недавно анализ радиоизлучений позволил советскому астроному Парийскому рассказать нам о размерах центра нашей Галактики, вообще скрытого от нас темной туманностью.

А вот другая группа вопросов, затронутых на этой конференции. Геолог Г. Ф. Лунгерсгаузен изучал ледни-

ковые отложения разных геологических эпох. По существу, его можно было бы назвать глацио-геологом («гладциес» — «лед»). Но вот им замечена удивительная закономерная повторяемость великих оледенений на Земле. Оказывается, льды покрывали нашу Землю примерно через каждые 180—200 миллионов лет! Цифра в 180—200 миллионов лет примечательна для жизни всей нашей солнечной системы. За этот период она обращается вокруг галактического центра. По-видимому, в это время мы проходим какие-то холодные зоны в Галактике. Так, придя к этому выводу, Лунгерсгаузен приобрел вторую специальность — он стал астрогеологом. Его доклад «Периодические изменения климата и великие оледенения Земли» был заслушан астрогеологами с огромным интересом.

Эта конференция была посвящена сравнительно небольшому кругу вопросов, интересующих астрогеологов. Здесь много говорилось о теории развития самой Земли как небесного тела, сравнивались атмосферы Земли и Марса, затрагивались проблемы образования глубинных разломов Земли под влиянием астрономических факторов.

На конференции не был представлен особый отряд астрогеологов, которым впервые пришлось держать в руках кусочки небесных тел. Я имею в виду метеоритчиков — специалистов, изучающих упавшие на Землю камни, пришедшие к нам из космоса. Пока еще не оформилась наука метеоритоведение, но армия специалистов этого профиля, принадлежащая и к астрономам, и к геологам, изучает все явления, связанные с проникновением на Землю кусков метеоритного вещества. А какие споры ведутся вокруг многих из этих вопросов! Взять хотя бы проблему тунгусского феномена! Это явление связывают и с падением на Землю метеорита, и с про-

никновением к нам ядра кометы, и даже с полетом космического корабля...

Искания новых путей характерны для астрогеологии. Как всегда, тернист путь, по которому прокладываются первые тропы.

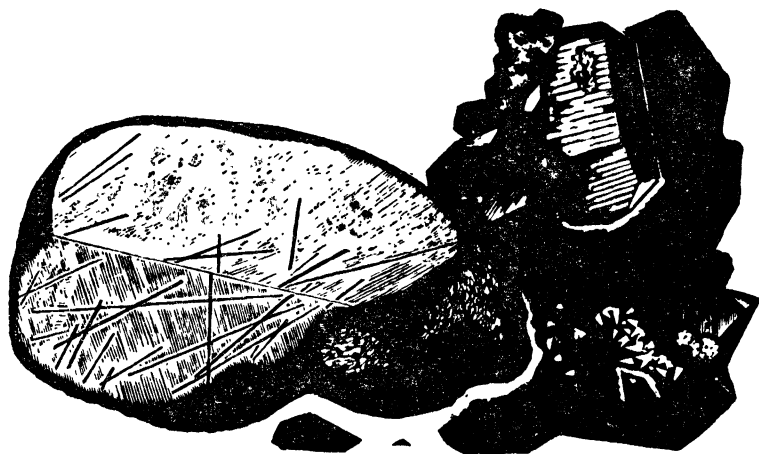
В поисках и ошибках — пока стихийно, — рождается новая наука. Пройдет немного времени, и специалисты этого направления потребуются в больших количествах. В экипаже каждого космического корабля будет астрогеолог. Это он привезет к нам на Землю образцы горных пород из неведомых миров. Мы изучим эти образцы. Определим условия образования горных пород, их абсолютный возраст, сравним с тем, что мы знаем о подобных породах земного происхождения...

А на очереди — иные проблемы, связанные с изучением глубинного строения нашей планеты с помощью ядерных частиц. Известно, например, что к нам на Землю влетают с огромными скоростями и энергиями разнообразными ядерные частицы. Особый интерес в последнее время приобрело изучение нейтрино. Этот тип космических частиц, пронизывающих нашу Землю насквозь, поможет нам просветить внутренние зоны родной планеты и увидеть все то, что мы пока с недостаточной четкостью улавливаем, анализируя сигналы землетрясений.

Новых задач астрогеологии не счесть. Это особая отрасль науки, использующая достижения астрономии, геологии, ядерной физики и многих других наук, еще развернет перед нами невиданные горизонты познания Вселенной, частью которой является наша Земля.



Камни
радости



ЛИРИКА ЧЕРНОГО КАМНЯ

Большие глыбы черного, невзрачного на вид ископаемого угля, лежащие в высоких застекленных витринах, делали комнату холодной и неудобной. Пожалуй, войдя в такую комнату, иной думал: ну как здесь можно работать? Как можно проводить среди этих скучных черных глыб дни, недели, годы? Как можно посвятить этим мрачным камням всю свою жизнь, все свои лучшие стремления?

Должен сознаться, что с такими мыслями я (в то время студент негеологической специальности Ленинградского университета) переступил порог кабинета угольной геологии. Было это свыше тридцати лет назад.

По-видимому, мой удрученный вид не повредил веселому настроению хозяина кабинета — профессора Юрия Аполлоновича Жемчужникова, одного из крупнейших геологов-угольщиков нашей страны.

— Что, не нравится все это? — спросил Юрий Аполлонович. — Думаете, наверное, все здесь какое-то черное, неинтересное, скучное? А вот я вам сейчас, молодой человек, докажу, что вы ошибаетесь. Да. Даже в цвете этого черного камня ошибаетесь. Да!

К концу разговора я уже совсем по-другому смотрел на холодный, скучный с виду черный камень.

Впрочем, один образец из этой коллекции оказался вовсе не черным. Его можно было назвать даже белым, если бы не легкая желтоватость. Такие «угли» находят в Прибалтике. И имя у них необычное — кукерситы. Дело в том, что их называли по имени деревни в Эстонской ССР. Маленький кусочек кукерского белого «угля» можно поджечь спичкой, и он горит ярким, коптящим пламенем. Одним словом, это был кукерский угольный сланец. Из этого сланца сейчас вырабатывают горючий газ и снабжают им Ленинград. Это одно из главных богатств Эстонской республики. Кукерсит образовался на дне моря, располагавшегося в западных частях нашей страны более 400 миллионов лет назад. Это окаменевший морской ил с большим количеством отмерших морских водорослей.

А у другого угля оказался неожиданный золотистый оттенок. Его привезли из окрестностей поселка Бреды, с Южного Урала. Некоторые глыбы брединского угля в лучах солнца сверкают почти как золотые самородки.

Я не запомнил, да, наверное, и не смог бы увидеть тогда все удивительное разнообразие ископаемых углей. Скажу только, что, вглядываясь в них по настойчивому совету профессора, я видел серебристый отблеск антра-

цитов, сверкающих тысячами блесков даже при свете спички. Я видел странный фиолетово-голубой уголь из Егоршинской шахты, напоминавший по внешнему виду борнитовую медную руду...

Обзор всех этих образцов был только своеобразной увертюрой. Настоящая световая, красочная симфония развернулась под микроскопом при взгляде на шлифы — тонкие срезы черных камней.

Взгляду предстали все оттенки сочных красных, оранжевых, желтых, коричневых расцветок. Это из них складывается неповторимый по красоте феерический рисунок. Ничего подобного не увидишь ни на одной выставке абстрактного искусства!

Вот в коричневато-красном поле промелькнули контуры ярко-желтых извилистых нитей. Это спрессованные споры древних растений. А дальше — палевые дендриты на коричнево-зеленом фоне. Это следы отмерших водорослей. И снова огненно-красный вихрь, а в нем какие-то длинные нити, сложный узор, похожий на рисунок сказочных кружев. От тонких прослоек листьев и молодых побегов древних растений впечатление, как от огненной пурги.

Можно часами наблюдать за сложными цветовыми гаммами шлифов. Я стал понимать углепетрографов, посвятивших всю свою жизнь миру «черного» камня. Я подумал, что это люди с поэтическим складом души или, во всяком случае, постигшие тайны гармонии цвета и звука. Да, и звука! Теперь уже все знают, как близки эти гармонии.

Я часто потом приходил в этот кабинет, уже не казавшийся мне холодным, серым и неудобным.

Конечно, я потом узнал, что углепетрографы занимаются не только созерцанием красивых микропейзажей. Вся их работа направлена на выявление веществ-

венного состава углей, их свойств и особенностей, так необходимых для практической работы геолога-угольщика.

Расцветенный яркими красками мир «черного» камня открылся мне и другой неожиданной стороной. Уже на лекциях я услышал о поэзии поиска, о трудовых буднях геолога-угольщика. Иногда эти трудовые будни и размеренный ритм разведочных работ сменялись поистине драматическими эпизодами. Вот где была подлинная романтика!

Об одном из таких эпизодов рассказал профессор Я. М. Черноусов в своей интересной книге «Уголь на Урале».

В поисковой партии углеразведки отмечалось выдающееся событие: неожиданно недалеко от поверхности был вскрыт скважиной пласт угля в двенадцать метров толщиной. Немедленно полетела в Москву телеграмма, в которой говорилось о крупном успехе. Ожидались солидные премии, полагающиеся за открытие месторождения. Из треста между тем был получен срочный приказ: сосредоточить все буровые работы вблизи скважины-первооткрывательницы, разбив на местности разведочную сеть. Скважины стали бурить, как положено, в 200 метрах друг от друга, но... угля ни в одной из них не оказалось! Сгустили сеть скважин. Угля не было — ни в 100, ни в 50, ни в 25, ни в 10 метрах... «Пласт» исчез. Потом оказалось, что в зоне скважины-первооткрывательницы была линзовидная залежь угля. Пласта здесь, действительно, не было. Случай редкий, драматичный, но, к сожалению, возможный.

Когда-нибудь я обязательно напишу об углеразведчиках, открывших в нашей стране невиданные запасы ископаемых углей. Возрождены Донецкий и Подмосковный угленосные бассейны. Найдены гигантские залежи

на Печоре, в Тургае, во многих участках Сибири... Цифра запасов углей подошла к астрономической. Чтобы это понять, надо вспомнить, что в 1958 году в нашей стране было добыто полмиллиарда тонн угля. А подсчитано запасов девять триллионов тонн. Это в три раза больше, чем в США! Геологи здесь отлично поработали.

Конечно, всех этих данных мы тогда не знали. Мы гордились иными, куда более скромными цифрами. Но уже в то время было ясно: разведке и изучению черного камня, действительно, можно посвятить всю свою жизнь.

230 ЗАКОНОВ КРАСОТЫ

Как-то мы, студенты-первокурсники, шли гурьбой по нашему длинному университетскому коридору. Из одной двери вышла девушка. У нее в руках была странная модель из сотни маленьких разноцветных шариков, скрепленных проволокой. Поскользнувшись, девушка упала. Модель с грохотом полетела на пол, а шарики раскатились во все стороны.

Мы с рыцарской готовностью поспешили на помощь девушке — бросились собирать шарики, гоняясь за ними чуть ли не по всему коридору. Вполне естественно, что, когда все шарики были собраны, нас заинтересовало, что они означают.

Девушка оказалась лаборанткой кабинета кристаллографии. В благодарность за помощь она показала нам экспонаты и учебные коллекции.

В небольшом кабинете повсюду стояли и висели такие же странные модели из разноцветных шариков. Однако не они теперь привлекли наше внимание. Мы вдруг остановились у шкафа-витрины с кристаллами.

Трудно передать восхищение, охватившее нас, когда мы стали перебирать разнообразные кристаллы с естественными гранями, созданными самой природой. Рука ювелира их никогда не касалась, все эти кристаллы были порождением сложных геологических событий. Мы видели совершенство формы, заключенной в отточенных гранях, углах, плоскостях. Там были крупные красновато-бурого цвета сростки призм, образующие прямоугольный крест.

— «Ставрос» — по-гречески «крест», — пояснила лаборантка. — Вот и зовут этот минерал ставролитом.

А рядом лежали медно-красные тусклые и причудливые дендриты самородной меди и столь же удивительные фотографии разнообразных снежинок.

Это была красота, сверкающая отблесками граней, переливающаяся всеми оттенками и цветами спектра. Казалось, нет предела разнообразию форм, изваянных природой.

Но нашелся мудрец, подчинивший законам разума все это богатство форм. Лаборантка с увлечением рассказывала нам о трудах великого геометра-кристаллографа Евграфа Степановича Федорова. Это он в конце прошлого столетия разработал математическую теорию законов симметрии кристаллов. Это он вывел стройные теоремы, в которых доказывал, что в природе могут существовать только 230 — и не больше — пространственных групп симметрии.

230 геометрических законов! 230 всевозможных сочетаний красоты. В эти законы укладывается все многообразие кристаллического мира — все кубы, октаэдры, додекаэдры, скаленоэдры, ромбоэдры...

Но и это еще не все. Евграф Степанович дожил до удивительного подтверждения правильности открытых им законов. В 1912 году немецкий физик Макс Лауэ

впервые получил рентгенограммы кристаллов. Оказалось, что рентгенограмма отражает атомно-молекулярное строение вещества, подчиняющееся законам, установленным Е. С. Федоровым. И сейчас вся геометрическая кристаллография зиждется на его трудах. А модели с разноцветными шариками и отражают ту сложную систему переплетений и сочетаний атомов, которая характерна для каждого кристаллического вещества.

Мир твердых веществ, увиденный изнутри с помощью рентгеновских установок, показал, что кристаллическое вещество, подчиненное 230 федоровским законам, окружает нас повсюду. Кристаллическими оказались и вещество роговицы глаз, и мельчайшие пылинки сажки, и легкие пушинки асбеста...

По кристаллам можно установить химический состав вещества.

Кристаллохимический анализ завоевал прочное место в науке. Ученик Е. С. Федорова А. К. Болдырев открыл упрощенный способ кристаллохимического анализа и сделал его широкодоступным...

Лаборантка увлеклась своим рассказом. Она водила нас от витрины к витрине, тонкими пальцами брала все новые и новые образцы, сверкавшие в лучах света, открывая свои неожиданно прекрасные грани. Она подводила нас к микроскопу, заставляла заглядывать в окуляр и взволнованно говорила, как будто на память читала любимые стихи. И мы увидели, что быть кристаллографом не только захватывающе интересно и почетно, но и важно. Без кристаллографии не поймешь и по-настоящему не оценишь явления в природе, с которыми встречаешься в экспедиции. И здесь Евграф Степанович Федоров сделал свой вклад — изобрел так называемый теодолитный метод изучения микроскопических кристаллов, получивший имя ученого. Этот ме-

тод основан на изучении свойств вещества с помощью федоровского столика, подключенного к обычному поляризационному микроскопу. Положенный на этот столик шлиф можно повернуть в любой плоскости и этим ориентировать оптические оси минералов в нужном для исследователя направлении.

С помощью федоровского столика можно с высокой точностью изучить многие минералы.

Вот так соединяются в кристаллографии блеск поэзии с точнейшим научным анализом, красота природы с глубиной исследования и практической пользой.

ГЕОМЕТРИЯ ПУСТОТЫ

Когда я был студентом, непосещение занятий не угрожало лишением стипендии. Мы ходили на лекции лишь тех преподавателей, чьи лекции были полны огня, заставляли думать о будущей научной работе. А в остальное время бродили по коридорам и кафедрам.

Однажды Андрей предложил пойти на кафедру минералогии и посмотреть коллекции из разных месторождений рудных полезных ископаемых.

И вот мы на кафедре. Я никогда не забуду того волшебника, который ввел нас в новый увлекательный мир. Это был молодой профессор, позднее академик Сергей Сергеевич Смирнов.

Всю свою жизнь Сергей Сергеевич посвятил изучению неведомого. Он умел видеть в явлении то, мимо чего люди проходили равнодушно, не понимая его скрытого смысла. Его увлекли камни-обманщики. Внешне они были невзрачными, напоминали плотные куски ржавчины различных оттенков — рыжего, красно-бурого, желтого. Ржавчина заполняла многогранные пустоты

и ячейки. Обычно геологи не интересовались такой ржавчиной. И мы не были исключением. Нас тут же заинтересовали другие образцы. В соседней витрине были выставлены великолепные кристаллы, сверкавшие всеми своими гранями. Здесь были сиявшие алмазным блеском медово-желтые скопления оловянной руды — касситерита, рядом — крупные латунно-желтые кристаллы халькопирита — лучшей медной руды; нас покорили радиально-лучистые гроздья мышьяковой руды — аурипигмента; они были лимонно-желтыми, с перламутровым отливом. Много других диковинных образцов ласкало глаз.

Но Сергей Сергеевич сразу огорошил нас заявлением, что за все это великолепие мы должны благодарить ту самую вульгарную ржавчину, к которой мы так пренебрежительно отнеслись! Секрет оказался в терпеливом и внимательном изучении пустот, заполненных ржавчиной. Каждая из них имела строгое геометрическое очертание, соответствовавшее естественной границе касситерита, халькопирита, аурипигмента и многих других минералов. Подземная вода была той силой, которая уничтожила все кристаллы, встреченные на ее пути. Она же, вода, переместила водные окислы железа, которые и заполнили пустые пространства.

Вода весьма активна в поверхностной зоне Земли. А на глубине, где агрессивность ее значительно меньше, можно встретить невымытые участки и найти скопления руды.

Значит, по вымытым породам можно узнать и определить, какие богатства таятся на глубине. Можно сэкономить миллионы рублей на разведочные работы. Нужно лишь быть внимательным и изучать... геометрию пустоты!

Евграф Степанович Федоров разработал метод оп-

ределения химического состава минералов по их кристаллографической огранке. Сергей Сергеевич Смирнов усовершенствовал этот метод, он заполнял пустоты в породе гипсом, получая слепки кристаллов, и по ним определял минерал. И сразу как-то ожили все трудные названия, которые мы заучивали на лекциях кристаллографии. Все эти ромбододекаэдры, бипирамиды, скаленоэдры уже не казались абракадаброй. За каждым из них вставали зримые образы драгоценных полезных ископаемых.

Сотни ученых, вооруженных методом Сергея Сергеевича Смирнова, открыли многочисленные месторождения олова, меди, редких элементов.

Мы все больше и больше увлекались рудными полезными ископаемыми. Оказалось, что метод академика С. С. Смирнова — это только частичка тех многочисленных приемов и методов, которыми владеет геолог-«рударь». Надо еще многое изучить, чтобы познать тайны природы и открыть припасенные ею клады.

КАМНИ РАДОСТИ

А где-то праздничные, разные,
забившись тихо в уголки,
в земле таились камни радости,
как бы под пеплом угольки.

Сильва Капутикян

Гигантский аквамарин по размерам был чуть меньше годовалого ребенка. Он стоял на комод, в квартире старого горщика. Камнем радости назвал горщик этот камень.

Аквамарин был чистый, прозрачный, как слеза. При-

родной его красоты совершенно не касался резец, все грани были естественными.

Горщик говорил, что цвет камня странно меняется: синевато-голубым он бывает в ясную погоду, когда у человека радостно на сердце; зеленовато-синие тона появляются в камне при плохой погоде; он даже слегка мутнеет, если в душе человека большое горе...

Аквамарин, действительно, оправдывал свое название: аква — вода, маре — море, марина — морская. Морская вода! Камень, впитавший в себя красоту и тональность моря.

Можно было часами смотреть на него. Многие уверяли, что им удавалось видеть в камне и буйную мощь штормового вала, и лунный отблеск внутри волны, и богатство красок освещенного солнцем южного моря...

«Очень, очень давно,— рассказывал горщик,— на побережье теплого моря жила девушка, по имени Марине. Жаркие лучи солнца и ласковая прелесть слабой морской волны уживались в ней. Все люди любили ее, а тот, кому она однажды сказала «люблю», звал ее именем моря — Марэ.

Может быть, и не возникла бы эта легенда. Но однажды увидел Марине морской царь и влюбился в нее.

Напрасно пыталась девушка противостоять царю. Что могла сделать она? На стороне царя были могущество, власть и сила. А у бедной Марине — только слезы. И она горько плакала на берегу моря. Час за часом слезы покрывали ее ноги, платье, волосы... Потом слезы застыли и превратились в прозрачный камень цвета моря.

Ритмично и грозно бились о берег посланцы царя — гневные седобородые волны. Они хотели доставить ослушницу морскому царю. Особенно страшным был каждый девятый гонец. Вместе с пенящимся водоворо-

том он нес с собой крупные камни и с неистовой силой швырял их о берег. От ударов девятого вала дрожала земля, дробились крепчайшие скалы, только глыба слез окаменевшей Марэ была непреклонной. Год за годом морской песок окутывал Марине. И, наконец, она скрылась от человеческих глаз...

Шло время. Изредка люди находили в морских слоях округленные гальки, прозрачные, как слезы, синевато-голубые, зелено-синие, голубые, как морские волны. В них заключена душа Марине. И тот, кому она раскрывает свою душу, получает радость. Слезы Марэ стали для людей камнем радости, камнем счастья...»

Было тихо... Вечерние сумерки окутали город. Кое-где зажглись огни. Отблески огней затеплили внутри кристалла странный огонек...

Камень как-то потеплел от своего внутреннего, хотя и отраженного, света. Аквамарин стал синим, густым.

«Этот кристалл,— продолжал горщик,— подарил в день нашей свадьбы мой отец. Он благословил нас не иконой, как было принято в то время, а камнем. И аквамарин стал нашим талисманом. И горе, и радость, и заботы, и мечты мы доверяем ему».

Я знал, что эта легенда наивна. Не из девичьих слез рождаются аквамарины, бериллы, изумруды. Да и не в море они возникают. Глубоко в земле, вблизи огнедышащих очагов, путем сложных химических превращений и замещений идет процесс зарождения этих кристаллов. Но мне нравилась сказка. Она освещала лучом интимных переживаний тайну происхождения и жизни камня.

Есть люди, которые искренне верят в таинственную силу камня. Горщик был человеком особого склада. В его сознании уживались и современные научные знания, и суеверия, почерпнутые в народной молве. Он

верил, что аквамарин и изумруд предохраняют от укуса змей, лечат глазные болезни, способствуют долголетию, освобождают от душевной тоски.

Горщик был прекрасным знатоком драгоценных и коллекционных камней. У него учились народной мудрости такие крупнейшие ученые, как профессор Кржижановский и академик Ферсман. И в то же время он с самым серьезным видом советовал подарить аметист человеку, страдающему запоем. Он уверял, что именно этот камень удаляет все «лихие» мысли и содействует успеху любого предприятия. Он верил также, что кости людей, умерших от неразделенной любви, превращаются в бирюзу... Он показывал коралловые серьги, говоря, что коралл чутко реагирует на болезни своего хозяина. Когда человек болен, цвет коралла становится розово-желтым. Выздоровеет человек — и цвет камня снова станет кораллово-красным.

Нельзя было спорить с ним. Во время спора он говорил о целебной силе трав, о лекарственных свойствах горицвета, ландыша, наперстянки; он рассказывал о китайском корне жизни — женьшене, американском хинном дереве и многих других растениях, ранее применявшихся только в народной медицине. «Вот только камни не могут покорить ученые», — добавлял он при этом.

Я читал в старых руководствах по минералогии о целебных свойствах сердолика. Но, оказывается, сердоликом называли не только прозрачные оранжево-красные халцедоны, но и некоторые другие минералы, в том числе турмалин.

Если на минуту поверить, что некоторые камни, действительно, обладают какими-то лечебными свойствами, то в первую очередь надо было бы изучить именно турмалин. Этот минерал обладает разнообразными свойст-

вами, и в том числе пирозлектричен. Даже при небольшом изменении температуры на разных концах такого кристалла возникают положительные и отрицательные электрические заряды. Не обладают ли эти заряды (в определенной дозировке) какими-либо целебными свойствами?

Или вот другой из «целебных» камней — гиацинт. В XVI столетии один из ученых, Жером Кардан, уверял, что гиацинт обладает свойством усыплять людей и излечивать разнообразные болезни. Но тут же с грустью добавлял, что принадлежащий ему гиацинт не усыпляет. Сам ученый страдал бессонницей и не мог ее излечить.

Мы знаем, что гиацинт — разновидность минерала циркона, в котором соединены цирконий, кремний и кислород. Все эти элементы входят в минерал в виде суммы своих изотопов. Сочетаний изотопов может быть очень много в таком минерале. Возможно, что какие-то из этих сочетаний, действительно, обладают целебными свойствами. Но этот вопрос также никто не изучал.

Часть камней, правда, используют в медицине: озокеритом — горным воском — лечат невралгические боли, тальковой пудрой присыпают кожу детей. Но все это незначительно.

Я часто прихожу в гости к горщику. Мой друг сразу ставит передо мной свой талисман — аквамарин. В разговоре мы вновь и вновь перебираем возможные пути и способы изучения пока еще не выявленных свойств камня. Многие из этих свойств пока кажутся нам таинственными и непонятными, но ведь мы еще не знаем всех тайн мироздания.

«Кто знает, — говорит мой собеседник, — придет время, и мы будем рассказывать внукам, что жили некогда люди, которые очень многого не знали, но любили гово-

рить, что они знают все. А мы уже будем знать, что в природе, действительно, есть камни радости, камни-целители».

Кто знает?

ЛЕГЕНДА О КУРКАРАУКЕ

Огромные глыбы обычного, на первый взгляд, бетона, разбросанные в хаотическом беспорядке, окружали место нашего отдыха. В них можно было легко рассмотреть закругленные валуны, сцементированные мелким песчано-галечным материалом.

Заросшие, угрюмые скалы из почерневших от времени глыб того же бетона виднелись на горизонте. А над всем этим возвышался силуэт какой-то странной фигуры в скафандре, тоже выточенной из бетона.

Случайный попутчик, по-видимому, местный житель, обратил мое внимание на сходство горных пород с бетоном.

— Вы посмотрите,— говорил он,— в этих породах нет уральских галек. Они принесены сюда откуда-то издалека. И все гальки так упакованы, как будто их уплотняли с помощью вибратора.

Наш разговор мы начали еще в автобусе, по пути из Стерлитамака в Авзян. Мой спутник назвал себя: Камал-абзы, дядя Камал. Сначала мы обменивались лишь небольшими замечаниями об особенностях пейзажа. А здесь, в самом живописном месте Горной Башкирии, у Куркараукского водопада, где наш автобус остановился на отдых, Камал-абзы разговорился. Мы смотрели на первозданный хаос бетонных глыб, на мощную струю водопада. С бешеной скоростью, разламывая крепчайшие горные породы, мчались воды реки.

— Обратите внимание,— продолжал мой собеседник,— как стремительно мчится вода. Такого большого уклона русла нет ни на одной из уральских рек. Сам водопад — это только часть огромного водоската.

— А вы не подумали,— неожиданно спросил Камал-абзы,— как все это могло произойти?

Я не первый раз был в окрестностях Куркараука. Многое было известно и из литературы, но мне хотелось послушать, что скажет местный житель.

Камал-абзы неторопливо начал свой рассказ. Я жалел, что сразу не записал услышанного. Сейчас, много лет спустя, вспоминая об этом разговоре, я уже не могу передать ни колорит рассказа, изобиловавшего многими остроумными заключениями, ни своеобразный словарь жителя Горной Башкирии. Но суть легенды запомнилась хорошо.

— Так вот,— несколько торжественно говорил Камал-абзы,— по-разному называют этот водопад: и Куркараук и Куккараук. Только произносите мягче: не Кур, а Курь, не Кук, а Кукь...

«Кук» — «синий», «кара» — «черный», «ук» — «стрела»; «кур» — значит «смотри, увидь»! Понимаете? Смотри, как черная стрела взвилась в синее небо. Смотри скорее — увидь, увидь это!..

Вот и рассказывают в народе, что много-много лет тому назад, когда люди еще не знали грамоты и не жили оседло, прилетела в Башкирию Кара-ук — черная стрела. Никто не знал, откуда она появилась. Стрела была гигантской, больше самых высоких сосен. Много лет здесь жили те, кто прилетел в этой черной стреле. Они были высокими, стройными, непохожими на нас. И оде-ты они были в странные костюмы. Видите эту фигуру над водопадом? Эту скульптуру они оставили на память о себе. Ездили эти существа не на конях, а летали

по воздуху. Куда летали? Что они делали здесь? Кем были они? Никто не знает, очень уж давно это было.

Работали они и здесь. На огромных машинах привозили сюда вот эти камни и скрепляли друг с другом, готовили площадку для взлета. На нее-то они и поставили свою Кара-ук...

Кубово-синим было небо в день их исчезновения. Страшный грохот сопровождал взлет черной стрелы. Бетонная площадка задрожала и вдавилась глубоко внутрь земли. На месте взлета она дала трещину. По ней и сейчас мчится река. Прогнувшаяся земля стала потом подниматься, принимать свой первоначальный вид. А река пропиливала поднимающийся бетон, вскрывая и обнажая то, что оставили пришельцы...

Резкий звук автомобильного гудка прервал рассказчика. Это шофер созывал пассажиров, чтобы ехать дальше.

Больше я не встречал Камал-абзы. А тогда, в дороге, я так и не сказал ему о мнении науки относительно этого района Горной Башкирии. Не решился посягнуть на поэтическую легенду, в которой так сильно сказалась мечта о космических полетах, о встрече с нашими братьями с других планет, из других миров. Все объяснялось проще, хотя, может быть, не менее поэтично.

Что лежит в основе легенды о Куркарауке? Прежде всего, название, затем сходство горных пород с бетоном и странная фигура стража водопада.

Название. Трудно спорить с его переводом. А вот геологические данные о Куркарауке свидетельствуют об иных, не менее грандиозных событиях, разыгравшихся здесь миллионы лет назад.

Есть такая наука — палеогеография. Она родилась на стыке геологии с географией и рассказывает о физико-географических условиях давно минувших эпох. Один

из основоположников этой науки, академик Карпинский, восстановил в своих трудах историю развития Европейской России и Урала. Основываясь на неопровержимых данных, он в мастерском очерке минувшего показал, как неоднократно вся Русская равнина покрывалась морем и как снова торжествовала земля. Он разработал методы реконструкции облика Земли, казалось бы, стертого. Чтобы понять прошлое, учил Карпинский, надо уметь видеть настоящее.

С грохотом бьются морские волны о берег. День за днем они перекатывают и шлифуют обломки скал, округлые гальки — эти каменные документы работы моря. Если встретишь такие гальки в древних слоях — знай, здесь в далеком прошлом морские волны разрушали берег.

Много таких признаков работы разнообразных геологических процессов учитывают палеогеографы.

Советский ученый Г. Ф. Лунгерсгаузен побывал у Куркараукского водопада. Я не знаю, слышал он эту легенду или нет, но он верил лишь фактам. А факты говорили о многом.

Горные породы рассказывали опытному исследователю, что камни, сформировавшиеся в окрестностях водопада, ничего общего не имеют с бетоном. Это конгломераты, возникшие на месте древних ледниковых образований. Льды покрывали этот район около полумиллиарда лет назад. Они и принесли сюда из дальних краев камни, не похожие на уральские. Куркараукские конгломераты находят не только в окрестностях водопада. Они встречаются в Горной Башкирии на больших площадях.

Нетрудно объяснить и причины поднятия здешнего земного рельефа. Одна из наук, родившихся на стыке палеогеографии с тектоникой, наукой о строении Земли

и отдельных участков земной коры, и занята изучением истории движения земной коры за последний миллион лет. Называется эта наука — неотектоникой, то есть новой тектоникой. Ее основы заложили академик В. А. Обручев и профессора Н. И. Николаев и С. С. Шульц. Они изучили «дыхание» нашей планеты и объяснили многие из процессов, казавшихся ранее необъяснимыми.

Медленно и неуклонно почти повсюду поднимается или опускается земная кора. Это «дыхание» земли подтверждается многими фактами.

Однажды студенты, возвратившиеся с практики, привезли мне небольшой камень. Он напоминал лепестки растения нежно-белого, чуть-чуть розоватого цвета. Это был арагонит — железный цветок. Странным казалось, что все лепестки загибались в одну сторону. Студенты нашли этот железный цветок в занорыше — небольшой пещере на Южном Урале. И объяснить этот странный изгиб лепестков можно было только тем, что во время их роста Земля отклонялась, изменяла свое первоначальное положение. Такие свидетели неотектонических движений так и называются — каменными наклономерами. Они рассказывают нам, что Земля ни минутой не остается в покое.

Вспоминается такой случай. Один из администраторов на железной дороге дал строгий выговор группе геодезистов, считая, что они небрежно провели изучение уклонов пути — нивелировку. Ошибки в их работе были слишком большими, исчислялись миллиметрами, что совершенно недопустимо в работе геодезиста. Но геодезисты клятвенно уверяли, что работу они провели тщательно, взяв такие точные приборы, что ошибки исключались.

Прошло два года. Другие геодезисты пошли по тому же направлению. На тех же участках они обнаружили

столь же большие неувязки. Оказалось, что изменения произошли за счет «дыхания» Земли: одни участки вздымались, другие — опускались.

Неотектоника изучила многочисленные случаи таких поднятий и опусканий поверхности Земли. Бурением было установлено, что в Голландии слой морских осадков, отложившийся миллион лет тому назад, находится сейчас на глубине более 600 метров от уровня моря.

А совсем недавно геолог Н. Б. Малютин описал зияющую трещину в окрестностях города Камышлова. Она достигала 300 метров в длину и 30 сантиметров в ширину. Это тоже свидетельство неравномерных движений земной коры.

Нет ничего удивительного и в том, что происходит в Горной Башкирии. Не нужно было энергии черной стрелы, чтобы вызвать резкое понижение, а потом быстрый подъем похожего на бетон конгломерата. Горная Башкирия и сейчас продолжает вздыматься с относительно большими скоростями. Отдельные ее участки поднимаются до одного сантиметра и более в десятилетие.

Вот и осталось от всей легенды о Куркарауке необъясненным только происхождение названия. Но тут, пожалуй, должны поработать не геологи, а филологи. Впрочем, может быть, придумал легенду сам Камалабзы? Уж очень богатой фантазией обладал этот человек!

„СЕДЬМОЕ ЧУДО“

Это был спор об отношении ученых к фольклору. Спорили крупнейший специалист по золоту, профессор нашего института, и один из его учеников, молодой казах. Казах был студентом-заочником третьего курса,

только что возвратившимся из геологической экспедиции. Энергичный, толковый, правда, несколько горячий. Звали казаха Акбас, а может быть, Акбай. Фамилия его стерлась из памяти. Но дело не в имени и фамилии, а в сущности спора. Я старался не только запомнить все оттенки речи студента, но и уловить логику его мышления, так как он отвечал на один из вопросов, интересовавших меня, — как относиться к народным легендам? Что это: суеверие, пустой вымысел или что-нибудь другое?

Акбай (будем звать его так) отстаивал важность изучения народных легенд, а профессор предостерегал юношу от увлечения сказками.

— Сказка есть сказка, — говорил профессор, — нельзя переносить в науку все, что нами услышано в песнях и сказках. Иначе наука перестанет быть наукой. Она переполнится суевериями.

В ответ полилась страстная речь Акбая.

— Я не понимаю, против чего ты, профессор-ага, возражаешь. Почему думаешь, что все сказки — суеверия? Слушай и дай договорить мне до конца. Не перебивай, пожалуйста.

Я не знаю, когда произошло то, о чем поют акыны — хранители мудрости нашего народа. Они не говорили, когда это было. Их рассказ я слышал на айтысу — состязаниях песенников.

Акыны пели под звуки домбры о том, что случилось еще в те далекие времена, когда главой в роду была женщина. Та, о которой пели акыны, звалась «Золотой».

Да, да! Много легенд ходит в народе о «седьмом чуде», о невиданных размерах самородка. Много рассказывают об этом чуде, но правду знают единицы.

Все акыны Джеты-Су, или как мы сейчас говорим, Семиречья, все певцы Джеты-тау, или, как мы говорим,

Семи гор, все акыны Джетыкала, или, как мы говорим, Семи городов, воспевали то Джеты-чудо, «с седьмое чудо», которым владела молодая хозяйка нашего рода.

— Постой,— перебил речь Акбая профессор,— среди семи чудес света нет золотого самородка.

— У вас, европейцев, профессор-ага,— сказал Акбай,— свои семь чудес света. Мы знаем о них. Это — и Колосс Родосский, и Александрийский маяк, и Египетские пирамиды... Но наши азиатские чудеса света еще пока мало известны. О них очень редко говорят.

Одно чудо света Азии знают все. Это — Великая Китайская стена. На тысячи километров протянулась она. Это, действительно, гигантское творение народа.

Второе чудо света находится в Индии. Ты, наверное, слышал про знаменитый железный столб. Сотни лет стоит он, вкопанный в землю, и не ржавеет. Действительно, чудо! Он был вкопан в то время, когда народы еще не знали железа, когда только-только люди стали осваивать бронзу. Откуда взялось железо? Почему оно не ржавеет? Никто не знает.

В Индии есть и другое чудо света — храм в Армакантаке, сделанный из красного камня. Он величественно стоит на горе. Толпы народа стекаются для поклонения этому чуду. Сейчас нам рассказывают, что стены храма сделаны из боксита — алюминиевой руды. Но когда строили этот храм, никто не знал, что такое алюминий. В нем все поражает удивительной гармоничностью украшений и статуй богов, высеченных из красного камня.

О четвертом, пятом, шестом чудесах света говорят разное. В каждой стране есть свои чудеса. Но вот «с седьмое чудо» света было общепризнанным. «С седьмое чудо» света было у нас в Западном Казахстане, в Семигорье, Семиречье, в Семи городах. Это был самородок золота

замечательной красоты. Все наши жирау — сказители и акыны-импровизаторы слагали стихи об этом чуде.

Есть на земле чудо красоты,
Знаешь ли о нем ты?
Ари-айдай-бойдай-талай...
Блестящим сиянием озарено,
Ни с чем несравнимо оно...
Ари-айдай-бойдай-талай...

Так пели под домбру свои стихи о «седьмом чуде» сказители песен. Припев песни — обычен. Его не перевести. Это что-то вроде вашего «Ай-люли».

Самородок был большой и напоминал бюст женщины. Тонкая сетчатая вязь прикрывала ее плечи, ниспадая причудливыми складками к основанию статуи. Царственная диадема из древовидных хитросплетений золота гордо окаймляла чело. Но не это главное. Всех поражало лицо красавицы-статуи с огненно-рыжей копной волос. Как природа добилась такой красоты? Никто не знает.

— Нам сейчас известно, — сказал профессор, — что золото в тонких листочках просвечивает зеленым и синим цветом. Может быть, и у этого самородка поверхностные части были тонколистоваты?

— Ну вот, и ты стал искать правду в старой сказке, — воскликнул Акбай. — Но слушай, профессор-ага, я не могу тебе точно перевести на русский язык песни акынов. Они поют, что от золотисто-желтых тонов вместе с синевой и зеленью на лице статуи словно мелькали естественные пересветы и блики.

— Я видел много раз самородки, — не сдавался профессор, — некоторые из них были губчатыми, сетчатыми, дендритовидными, древовидными. В одном самородке трудно представить себе все эти формы. Так не бывает в природе.

— Не знаю,— упрямо говорил Акбай.— Я повторяю то, что слышал в песнях акынов. Они дальше пели, что «седьмое чудо» оберегали от взглядов чужестранцев, но слава о нем проникла во многие страны. Я думаю,— добавил Акбай,— что именно об этом чуде писал Геродот, упоминали о нем и другие ученые древности.

— Я хоть и не согласен с твоими сказками, Акбай,— задумчиво сказал профессор,— но дополню: среди барельефов Нимруда в Ассирии есть мифический гриф — чудовище с головой орла и телом льва. Еще в 560 году нашей эры ученый Аристей Преконийский говорил, что грифы стерегут золото где-то в Скифии. Он сам был в стране Исседонов, живших вблизи одноглазых Аримаспов, воровавших золото из-под грифов. Греческий же ученый Птоломей писал (во втором веке нашей эры), что Исседоны жили в Семиречье, в Средней Азии. Может быть, эти сведения и лежат в основе песен твоих акынов, Акбай? Хотя то, что рассказываешь ты, не похоже на известные легенды о золоте.

Нетерпеливо мотнув головой, Акбай продолжал.

— В глубокой зиндан-пещере, вырытой в земле, стояла золотая статуя. Говорят, что ее последняя хранительница — глава нашего рода, девушка необычайной красоты звалась Айгыз. Она сама была похожа на золотую статую.

В древних сказаниях говорится, что вскоре стали сплетать имя Айгыз с именем молодого батыра Кутжана. Этот батыр уже носил почетное прозвище «Караккок» — победитель на скачках. Это он выиграл мировой тогыз из девяти призов на больших состязаниях. В мировой тогыз входили баснословные сокровища — верблюд, орел, корова, конь, жеребенок, овца, коза, ковер и шуба. Но батыр Кутжан-Караккок отказался от такого богатства. Он попросил старейшин рода разрешить

ему взять в качестве своей хатын-жены девушку по своему выбору. И старейшины разрешили ему это.

Батыр Кутжан-Каракоч был храбрым джигитом. Никто не решался выходить на состязания с ним. В его руках обычный шокпар-дубинка для рукопашного боя — работал за десятерых.

Этот могучий боец умел петь сладкие песни. Все они восхваляли красавицу Айгыз. В стихах он соединял едино красоту утренней зари с румянцем на ее лице. Он воспевал бег джейранов и сравнивал его с поступью любимой. А золото «седьмого чуда» было золотом души Айгыз-Корим (Корим — значит красавица).

Может быть, и кончилась бы их любовь так же, как у всех людей, но вмешалась злая судьба.

Как-то встретили Айгыз-Корим и Кутжан-Каракоч бабу Злиху, старую колдунью. Это она многие годы была хранительницей «седьмого чуда». Но совет старейшин рода назначил хранительницей сокровища вместо старой колдуньи молодую красавицу Айгыз. И Злиха затаила в сердце злобу на Айгыз.

Страшное заклятье произнесла Злиха, обращаясь к своему повелителю Албасты — злему духу.

«Вечером темным и днем поздним, — бормотала Злиха вслед молодым влюбленным, проклиная Айгыз и Кутжана великим проклятьем, — пусть порченная кровь вошьется в их тело. Пусть злой дух Албасты возьмет их души. Пусть серая земля поглотит вместе с ними и «седьмое чудо». И да будет заклятье мое вечным до тех пор, пока золото владеет душами людей!».

И вскоре разбуженные заклятьем Злихи пришли за душами Кутжана и Айгыз слуги Албасты — толпы диких наездников. Несметные полчища надвигались на Джеты-су, Джеты-тау, Джеты-кала. На своем пути наездники сжигали все и сравнивали города с землей.

Вывел на битву своих воинов и батыр Кутжан-Каракок. Но как мог он противостоять несметным полчищам? Напрасно он кричал: «Айрылмас! Не разъединяйтесь!» Смяли в один миг всех его людей, а самого батыра раненым увели в плен. Не пришлось батырам Каракока бросить своим врагам в спину горсть земли, чтобы они больше не возвращались. Их самих поглотила земля.

В глубокой пещере сидела со своим сокровищем красавица Айгыз. Она приготовила богатое суюнши — подарок за радостное известие о победе. Но время шло, а гонцов не было. Суюнши так и не было вручено. Айгыз была отрезана от всего живого. Те, кто знал, как найти пещеру, были убиты или взяты в плен. Смерть от голода в вечной темноте подземелья — вот что было уделом Айгыз-Корим.

Злой дух Албасты и колдунья Злиха торжествовали. Не было ни Кутжана, ни Айгыз. Проклятье Злихи привело их к смерти.

Годы шли...

Однажды в область Семи рек, Семи гор и Семи городов пришел странник. Его встретила тишина выжженной солнцем степи. Лишь изредка эту тишину нарушали резкие крики беркутов да шуршание перекаченного поля.

Вот путник подошел к горе, отбросил покрывало, зажег факел. Огонь осветил суровое лицо Акбаса — седоголового батыра. Вряд ли кто мог бы узнать в нем сейчас жизнерадостного и веселого красавца Кутжана-Каракока.

Первое, что увидел Кутжан, это торжествующий взгляд Злихи. Она сидела в царственном наряде рядом со статуей.

Не знал Кутжан-Акбас, что это сам злой дух Алба-

сты принял облик Злихи. Не знал, что это был тыл-сым — наваждение.

Гневом загорелись глаза Кутжана, когда он увидел труп своей любимой, лежащий у ног Злихи. Ярость овладела им. Схватил он свой шокпар и стал дробить им стены и драгоценности. Один из могучих ударов пришелся по «седьмому чуду», другой попал Злихе. Страшно закричал Албасты, а золотая статуя разлетелась на мелкие осколки. Частички ее со страшной силой врезались в стены пещеры, запечатлевшись в них навечно.

А там, где к золоту примешалась кровь Албасты-Злихи, оно стало белесым и твердым. Потри такое золото о камень — и оно завоняет чесноком. Это запах дурной крови дьявола.

Да, да, профессор-ага, ты скажешь, что к золоту примешан здесь минерал арсенопирит. Он, действительно, пахнет чесноком. Но когда слагалась легенда, ведь об этом никто не знал.

Подземный гул был ответом на удары шокпара. Рухнул и завалился вход в подземелье, и настала вечная тишина...

Шли столетия...

Недалеко от Семи городов люди стали находить самородки золота изумительной красоты.

Ты спросишь, профессор-ага, зачем я рассказываю все это... Зачем вношу сказку в науку?

Все вы, ученые, сухие люди. Но я не верю и многим из ваших сказок. Золото Джетыгаринского района вы связываете с деятельностью горячих вод, идущих из глубины, от магматических очагов к поверхности. Но на глубине, где рождаются эти растворы, никто никогда не бывал. Скажи, профессор-ага, чем твоя сказка лучше моей?

Я записал рассказ о «седьмом чуде» так, как слышал его от Акбая. Конечно, профессор-ага в конце спора доказывал слушателям правильность своих научных построений. Но, по правде говоря, я был в этом споре не на стороне профессора.

Иногда неправильно смешивают суеверия с народной мудростью, записанной в древних сказаниях. В народном эпосе сфокусировалась наблюдательность древних людей. Они по-своему пытались рассказать потомкам, как произошло золото, где его искать.

Один из крупнейших казахских геологов — академик Сатпаев (аксакал Сатпаев) учил не отгораживаться от народа и рекомендовал учитывать не только древние сказки, но особо тщательно изучать места древних разработок металлов. По ним, как по тайным приметам, вскрываются огромные залежи подземных богатств.

В интересной сводке Л. Левитского «О древних рудниках» приведены данные о том, что в Казахстане известно свыше восьмидесяти месторождений, в которых в удаленное от нас время разрабатывались золотые, медные и оловянные руды.

Только в Джезказгане, судя по отвалам, свидетельствующим о больших по объему горных работах, было добыто в древности свыше миллиона тонн медной руды.

Конечно, работы, подобные джезказганским, оставили след не только в отвалах. Об этих работах слагались песни. Об удаче умельцев, открывавших новые месторождения, также пели акыны.

Существует предание, пишет М. Массон в книге «Из истории горной промышленности Таджикистана», что в район серебро-свинцового «Рудника погибели» в IX—X веках направляли преступников для поисков новых скоплений руд. И если они возвращались без руды, их убивали.

Предание подтвердилось. В районе этого рудника было обнаружено более 1,6 км горных выработок на глубинах до ста метров от поверхности земли. Там же обнаружены изделия IX—X веков нашей эры.

Древние рудокопы брали из земли только те руды, из которых легко выплавлялся металл. Богатейшие концентрации трудно добываемых руд они не трогали. Поэтому находка древнего рудника почти всегда означает, что здесь можно встретить большие запасы таких руд, которые используются современной промышленностью.

Что можно добавить к рассказу Акбая? Народные сказы о золоте и привели к тому, что в районе Джетыгары было открыто месторождение, в 1910—1911 годах здесь возник сначала небольшой поселок, а затем и город. Жители этого города добывают сейчас не только золото, но и асбест.

И еще. Земля раскрыла свои кладовые наиболее полно именно сейчас, тем людям, которые не чувствуют над своей душой власти Албасты — злого духа, стерегущего золото. Ибо золото в наши дни потеряло власть над душой человека.

СКАЗКИ РАЗНЫХ ШИРОТ

Народы манси, населяющие значительные пространства Северного и Полярного Урала, создали много красивых легенд о прошлом своего края. Доверительно, рассказывая только самым верным людям, мансийские охотники говорят о «небесном всаднике — хранителе вселенной», о богатырях, о каменных великанах...

Пожалуй, наибольшей популярностью пользуется легенда о том, как однажды манси отбили атаку велика-

нов-людоедов. По одному из вариантов этой легенды, людоеды с ревом, криками, ритуальными танцами, пожирая все на своем пути, продвигались все дальше и дальше в глубь страны. Они хотели захватить священную землю мансийцев и покорить весь народ. Но возмущился мансийский Урал. Едва людоеды вступили в область священных мест, как земля вздрогнула, и от испуга окаменели великаны. Так и стоят они доныне в урочище Мань-Пупы Ньер, поражая всех, кто туда проникает.

Но мансийские охотники лукавят, говорят полуправду, выдавая эту легенду за законченное произведение. Это только половина сказания.

Во второй части легенды говорится о том, что оружие великанов тоже ушло в землю. Медные щиты великанов были гигантских размеров. Счастлив будет тот, кто найдет это скопление меди. Поблизости будут лежать здесь и лук, и стрелы, и сабли, и другие доспехи.

— Иной раз,— рассказывают охотники,— найдет какой-нибудь геолог рудную жилу. Покопается в ней и уйдет ни с чем. Он ведь не знает, что не жила это, а часть доспехов великанов.

Так гласит легенда.

Не все геологи оказались незадачливыми. Уже найдены на Северном и Полярном Урале и железные, и медные руды, и залежи многих других ценнейших полезных ископаемых. Нужно только поднять к жизни этот огромный край. Оживить его железнодорожными артериями. На Север хлынут отряды энтузиастов. В необжитых местах возникнут поселки и города. И жизнь камня тесно переплетется с судьбами людей.

А на Вишере-реке бытует сказ о Ветлане.

Жил, говорят, в давние времена парень по имени

Ветлан, рослый да кудрявый, что твоя прибрежная ивушка-ветла.

А на другом берегу реки Дева-красавица песни распевала, гордую любовь свою никому не дарила, для одного берегла. Звери останавливались, птицы замирали, услышав эту песню. Подошел к реке медведь, и его покорила песня Девы. Заслушался старый — да так и застыл над рекой навечно. Совы и филины слетались к реке и старались рассмотреть Деву-красавицу своими слепыми глазами.

И вот подошел к реке Ветлан. Очаровало его пение Девы. Хотел он переплыть реку, бросился к берегу, да не смог: замер, окаменел богатырь. Сникли его буйные кудри, закрылись очи, и сам он превратился в камень.

Вышла на берег Дева. Увидела, что натворила она своим пением, кинулась в воду, чтобы спасти своего милого. Думала, что сумеет разогреть своей любовью холодный камень Ветлан, вернуть богатыря к жизни. Но не пустила река красавицу Деву к Ветлану. Иссякли ее силы в борьбе с рекой. Вернулась она на свой берег. Долго-долго смотрела на окаменевшего богатыря, все не хватало сил, чтобы расстаться с ним. Так она и сама окаменела. И стоят с тех пор друг против друга два утеса на берегах реки: Ветлан-Камень да Девий, или Дивий Камень.

Говорят, не всякому открывает Дивий Камень свои тайны. Только храбрый да счастливый, смелый да удачный может взглянуть на Диво подземное, не дается это Диво трусливым да боязливым, неловким да незадачливым. Не дано им рассмотреть каменное нутро горы.

Кто знает, может быть, в какой-то мере прикоснулись к тайнам Вишерского района разведчики недр, открывшие в верховьях Вишеры алмазный клад.

В 1964 году ковш экскаватора подхватил породу,

полную алмазов! На обогатительной фабрике из этой породы руками, без применения какой-либо техники, выбрали пригоршню прекрасных алмазов. Они были бесцветными, точнее — водяно-прозрачными. А в лучах их отблеск нестерпимо резал глаза.

В газеты полетели победные сообщения...

Но... следующие ковши экскаватора взяли «пустую» породу. Здесь было лишь небольшое гнездо.

И опять бьются геологи. Разгадка тайны вишерских алмазов где-то рядом.

Шумит тайга. Сурово смотрят на разведчиков каменные великаны. Тайна подземных богатств еще не открыта.

Ну, а на средних широтах стоят такие же каменные великаны.

Дымкой поэтических легенд овеяны камни: «Чертово городище», «Семь братьев», «Кобыльи ребра», «Богатырь и медведь».

— Это было в ту пору, — говорил мне один старый уралец, — когда на Урале жили каменные люди. Нет их сейчас, в землю зарылись, мохом обросли, притаились, А ведь ходили когда-то по земле эти люди. Бывалый человек и сейчас их видит!.. Знаешь совхоз на реке Миасс, недалеко от железнодорожного моста? Там ведь богатырь в давние времена окаменел. Дед мне говорил, а ему тоже его дед рассказывал. Жил в ту пору парень, горячий, красавец, храбрец. Ничего он не боялся! «Я, — говорит, — все могу; силушка во мне есть великая». Вот на этой-то похвальбе он и попался. Стыдили его мужики: услышит, говорят, тебя Хозяйка-то и сделает с тобой что-нибудь нехорошее. А он возьми да и брякни: «Никого и ничего я не боюсь». Стон да гул пошел под землей, когда он это вымолвил. Ну и что же? Сказывают деды, что вскоре он с медведем встретился величины

невиданной и стал бороться. Друг друга одолеть не могли. Долго боролись. Деды и счет дням потеряли, а когда пришли однажды к тому месту, где борьба шла, увидели, что оба борца в землю вросли. У медведя только голова да уши торчат, а парень врос в землю по пояс. Вот и по сей день стоит камень...

Палеогеографы указывают на другие причины этого удивительного, но случайного сходства каменных скульптур с людьми и животными. Их создал могучий, но всем известный скульптор. В морозный день он сам дает о себе знать треском, шорохами, а иногда и выстрелами. Это вода, пробравшаяся в мелкие трещины горных пород, замерзая, разрывает камни. Растущий лед давит на стенки трещин с силой, превышающей шесть тысяч килограммов на квадратный сантиметр.

Вот так, день за днем, в течение тысячелетий и миллионов лет великие скульпторы украшают нашу землю. Не все породы одинаково поддаются разрушению. Иногда крепкие породы, залегающие среди относительно мягких, принимают самые причудливые формы. Так и остаются каменные свидетели долгой геологической истории Земли.

Богата народными сказами Горная Башкирия. Каждая скала, каждый камень здесь хранят десятки преданий и легенд. Даже в мелком речном песке можно увидеть необычайные сочетания камней, породившие немало легенд. Чтобы услышать их, стоит придать ненадолго мелким песчинкам размеры крупных глыб.

Вот прозрачная полуокатанная глыба, в сглаженных очертаниях которой просматриваются углы, грани и ребра, складывающиеся в ромбопирамидальный многогранник.

А вот другие глыбы. Одна из таких групп включает камни, в центре которых просматривается минерал с начерченным на нем лютеранским могильным крестом.

Камень с крестом оказался минералом ставролитом, сдвоенные кристаллы которого часто образуют вот такие кресты. Ставролит не имеет никакого практического значения. Он часто встречается в россыпях, сложенных из размытых рекой уральских горных пород.

О двух других камнях, прислоненных к кресту ставролита, — солнечном и лунном — я однажды слышал легенду. На Урале, в краю невиданных каменных богатств, много таких легенд. Кто их складывал и когда? Трудно ответить на это. Может быть, горный ручеек, журча, нашептывал усталому путнику какие-то неясные слова. Может быть, степной ветер навевал образы, складывающиеся потом в осмысленные понятия. А может быть, в северных сполохах огненными красками расползались по небу контуры поэтических легенд. Кто знает пути и истоки народных сказов?

Много-много лет тому назад, гласит легенда, жили две сестры невиданной красоты. Одна из них была ярче и краше самого Солнца. Глаза другой, младшей, тихим светом своим напоминали сияние Луны.

Рядом с ними жил красавец — башкирский джигит. Полюбила его младшая из девиц. Ему же запал в душу огневой взор ее старшей сестры. Густо-синие искры вспыхивали в его глазах, когда он смотрел на старшую, и равнодушно отводил он взгляд от лунных очей младшей.

Младшая не выдержала своей тоски, выплавав глаза, сразу в землю ушла. Недолго пережила ее старшая.

А красавец джигит покинул родимые уральские края и сложил свою голову где-то на Украине.

Немало воды утекло с тех пор. На родной земле

стали находить камни красоты невиданной. Один из них — солнечный. Огненными искристыми золотыми переливами сверкают в нем солнечные блики. Другой камень — лунный. Нежно-голубым, ласковым отливом озаряет он душу того, кому посчастливится его найти. Чаще всего находят и лунный, и солнечный камни вместе, друг с другом.

А на Украине нашли, говорят, родной с ними камень. Зовут его лабрадором. Переливчатым, густо-синим светом загорается он на солнце и кажется невзрачным и серым при лунном свете.

Лучи света прошли мимо группы ставролита, солнечного и лунного камня. Каскад золотистых искр вырвался из солнечного камня, спокойный и ровный отсвет дал лунный камень. Оба перелива скрестились около мрачного ставролита. Казалось, яркие камни ищут синие отблески лабрадора. Да нет их. Лежат эти синие искорки далеко от Урала.

Вот почему, рассказывают горщики, ты не найдешь на Урале синих искорок самоцвета-лабрадора. Этот камень накрепко прописан на Украине. На Урал он сам себе запретил путь.

Правда, геологи все же разыскали лабрадор на Урале. Но таких больших скоплений его, как на Волыни, нет на Уральской земле.



ОГЛАВЛЕНИЕ

ЦАРЬ ТУЕС (повести и фантастика)	3
МИРАЖИ ТУРГАЯ	5
БУНТ МИНЕРАЛОВ	49
СИММЕТРИЯ ЖИЗНИ	82
ЦАРЬ ТУЕС	127
ГРАДОВЫ КАМНИ	146
НОВЕЛЛЫ О КАМНЕ	161
КАМНИ ГОВОРЯТ	163
Каменный детектив	163
Охотники за кривыми	171
Блуждающие полюса	177
Хронометры веков	180
Слово — «чертову пальцу»	185
Камень и электрон	187
КАМНИ ЖИВУТ	190
Жизненное пространство	190
Кто съел аметист	194
Каменный жених	195
Каменные пейзажи	199
Скульптуры минувшего	201
Подземные музеи	203

Рассказ палеоихнолога	207
Страница каменной книги	210
ПОИСК	215
Одна точка	215
Горные бухгалтеры	220
«Соленого варенья мастера»	227
Только вода	231
Животные и растения — разведчики	248
Следы батыра	251
Ураганные пробы	253
Ископаемый жемчуг	260
Поиски исчезнувших гор	264
Астрогеология	283
КАМНИ РАДОСТИ	287
Лирика черного камня	289
230 законов красоты	293
Геометрия пустоты	296
Камни радости	298
Легенда о Куркарауке	303
«Седьмое чудо»	308
Сказки разных широт	317

**Средне-Уральское книжное издательство
выпустило следующие научно-популярные
книги:**

Б. Дижур. Стеклянная река. Научно-художественная повесть об истории стекла.

Н. А. Мезенин. Занимательная металлургия. Это книга-рассказ об истории возникновения и развития металлургии железа.

А. Б. Гордин, Ю. Б. Павлов. Чудесный помощник. Книга об электронике.

Готовятся к печати:

В. М. Сапрыкин. Юный электромеханик.

В. Г. Бамбуков. Загадки редких металлов.

В. Я. Кулакова, В. И. Кирдяшова. Лечебно-питьевые воды.

Н. Г. Никонов. Певчие птицы.

М а л а х о в А н а т о л и й А л е к с е е в и ч

Страницы каменной книги

Художник Г. Перебатов

Редактор Л. Краснова

Художественный редактор Г. Кетов

Технический редактор Л. Голобокова

Корректоры М. Казанцева и А. Бого-
роцкая

Сдано в набор 19/VI 1967 г. Подписано в печать
27/X 1967 г. Бумага машинномеловая. Формат
70×108¹/₃₂. Тираж 25 000. Уч.-изд. л. 13,85
Усл. печ л. 14,45. НС 42042. Заказ 343. Цена 70 коп.

Средне-Уральское Книжное Издательство, Сверд-
ловск, ул. Малышева, 24.
Типография издательства «Уральский рабочий»,
Свердловск, проспект Ленина, 49.

