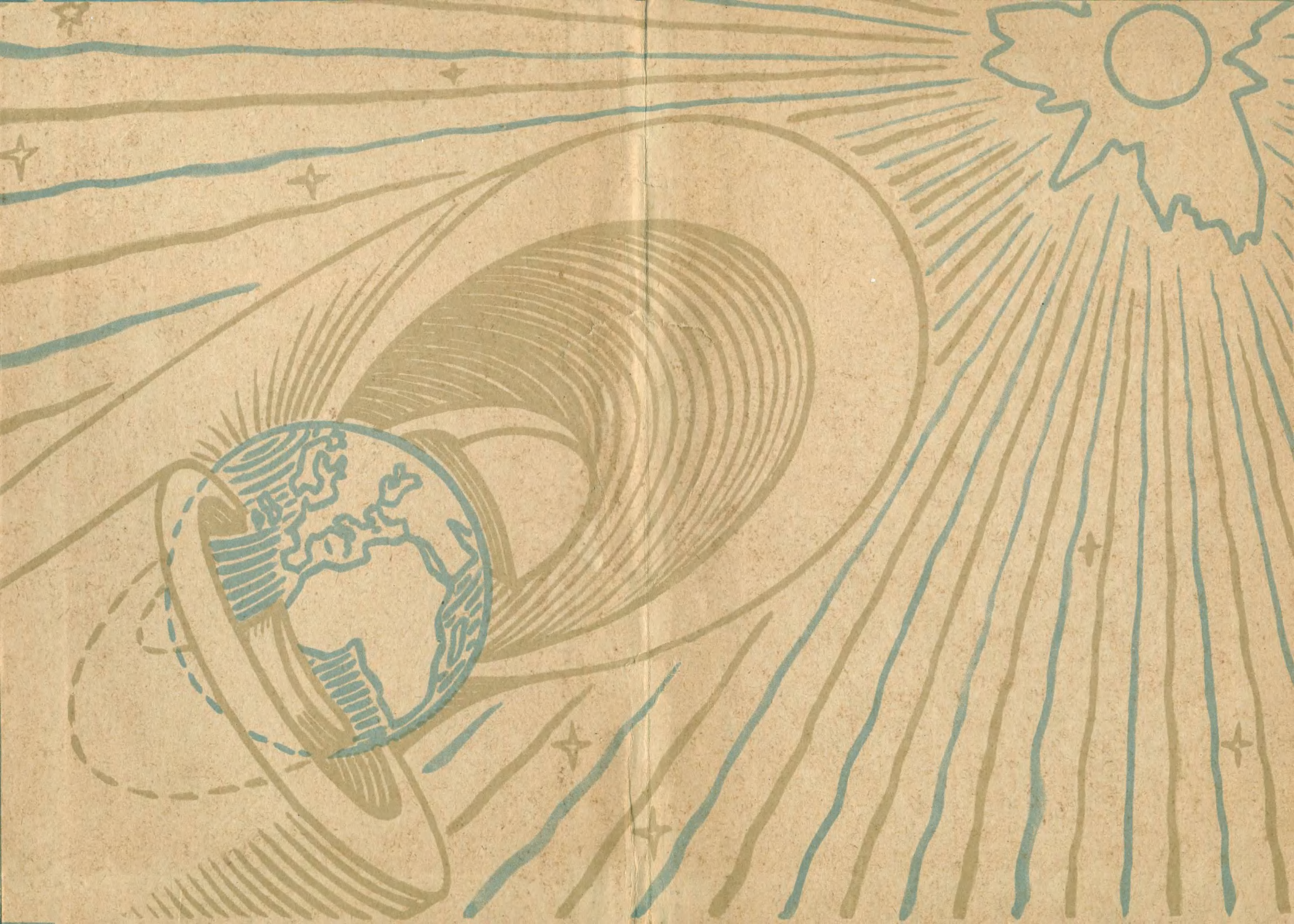


С. Ляпунов
**НЕОТКРЫТАЯ
ПЛАНЕТА**

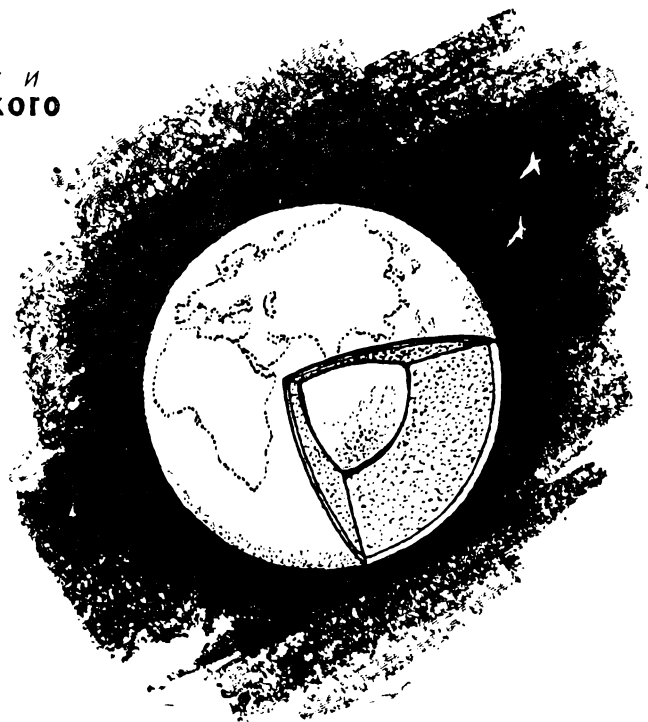
Детиз



Б. Пя́нзов

НЕОТКРЫТАЯ ПЛАНЕТА

Р И С У Н К И
Н. КОЛЬЧИЦКОГО



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ДЕТСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МИНИСТЕРСТВА ПРОСВЕЩЕНИЯ РСФСР

МОСКВА · 1963

Неоткрытая планета! О каком же неведомом мире идет речь? Может быть, о Венере, скрытой облачной пеленой? Или о таинственном Марсе? А может быть, разговор пойдет о планетах, совсем неизвестных, где-то во владениях другого солнца-звезды?

Но... открытия ждут нас не только там, в звездном океане. Мы будем открывать планету, которую зовут Земля. Всего на несколько километров удалось проникнуть в земные недра. Не стало явью путешествие к центру Земли, о котором фантазировал еще Жюль Верн.

Что же творится в глубинах нашей планеты? Как можно проникнуть туда? Попробуем ответить на эти вопросы. Нам придется побывать у геологов, разговаривать с геофизиками, советоваться с инженерами. Мы будем разгадывать тайны «неоткрытой планеты» и помечтаем о том, что станет с Землей, которая покорится людям. Мы отправимся в глубочайшую шахту и на морское дно, совершим экскурсию на подземоходе, поговорим об электростанции и фабрике у подножия вулкана... Наконец, геологи будущего возьмут нас в полет на Луну, Марс, Венеру, чтобы и там искать клады недр. Узнаем мы и о далеком прошлом планеты, о ее истории, чтобы понять ее настоящее, предугадать будущее.

Дважды два — четыре. Именно четыре, но никак не пять, — тут уж ничего не поделаешь. Но может быть, все-таки иногда бывает иначе? А что, если попытаться это доказать? Ведь получилось бы интересно, не правда ли, дорогой читатель?

Да какое там интересно — слово не то! Просто революция в арифметике... Вся таблица умножения перевернулась бы наизнанку, одна неправильная строчка поставила бы под сомнение все остальные. Как же тогда стали бы считать?

Но раз цифры начнут врать, так и дальше беды не миновать. Всякие формулы тоже перестанут на что-нибудь годиться. И пошла бы тут писать губерния — даже трудно представить!

Где-то в фундаменте вместо кирпича вдруг оказалась пустота. Дом был построен — никто уж и не помнит когда, при этом построен прочно, добротно, этаж к этажу — словом, на века. Никто ничего каверзного не подозревал — ни деды, ни прадеды, ни внуки.

Однако же — до поры до времени. Пришло время — один кирпичик рухнул, за ним второй, третий... Глядишь, нет фундамента. Не на чем стоять — и нечему стоять. Новое здание надо строить.

Какое? Из чего? Как? Попробуй сообрази!

Нет, быть того не может! За такой ответ единица обеспечена. Каждый кирпич на своем месте остается, и дом как был целехонек, так им и будет.

Если говорить об арифметике, за таблицу умножения поручусь хоть головой. Какие бы невероятные открытия ни совершались, ей переворот не угрожает. Так что школьник XXI века получит за неверный ответ то же самое, что получал и его коллега в глубокой древности.

Если же дважды два толковать пошире, от арифметики уйти да посмотреть вокруг подальше, дело получится иное. Тут, пожалуй, рискнешь попасть впросак из-за самых простых вещей.

Земля — круглая? Конечно! Вот он, с детства знакомый глобус. Попросту — шарик. Объедешь его кругом — и вернешься, откуда начал. Размеры шара земного известны, и даже вычислен его вес. Что-то, а небесный наш «дом» уже давно до тонкостей изучен. Дважды два — четыре.

В сутках двадцать четыре часа? А разве нет? Земля вращается равномерно, и ход этих природных часов, по которым выверяются все другие, — незыблем. Дважды два — четыре.

Материки сейчас находятся там, где возникли, где родились? Безусловно! Лик «шарика», каким мы привыкли видеть его на глобусе — крошечном портрете огромнейшей планеты, — неизменен. Очертания Америки, Евразии, Африки, Австралии врезаны в нашу память. Они неподвижны, как неподвижны полюса, ибо незыблемо положение земной оси в пространстве. Дважды два — четыре.

Земля окутана газовой оболочкой, и простирается она на сотни километров. Дальше — царство пустоты без конца и края. Точнее, там начинаются владения крайне разреженного межзвездного газа. Там нет ничего, кроме газовых и твердых — метеорных — частичек, которых ничтожно мало. Истина, установленная и непогрешимая, как математический закон.

И земная атмосфера, этот воздушный океан планеты, всегда сохраняет одну и ту же «глубину». Она постепенно переходит в безвоздушное мировое пространство. Резкой, отчетливой границы у нее нет. Но, во всяком случае, те края, где исчезают ее последние следы, где все-таки кончается газовое одеяние Земли, всегда находятся на одной и той же высоте. Неизменная принадлежность планеты — азотно-кислородная оболочка не меняет своей толщины. Так говорили наблюдения, ошибок быть не могло.

Земля почти на три четверти покрыта водой. На суше — горы, долины, ущелья. Нечто подобное должно быть и на дне морском, хотя за сушей ему не угнаться. Где самые высокие горные хребты, самые длинные горные цепи, где так прихотлив рельеф? На суше! Он делает столь характерным и знакомым лицо планеты Земля. Это бесспорно!

Темно и холодно в пустынных глубинах моря. Туда не проникают живительные солнечные лучи. Только там, где они еще способны пробить толщу вод, снуют стайки рыб, покачиваются по течению разноцветные водоросли, проплывают различные морские животные. Словом, лишь в самом верхнем этаже, на мелководье кипит жизнь. А ниже — мрачная пусты-

ня, чей покой не нарушает никто. Глубины безжизненны. Это — аксиома!

Под верхней твердой корочкой Земли еще неизвестно, какая начинка. Она не успокоилась вполне и бродит, иногда же бурлит, вырываясь наружу сквозь жерла вулканов. Но все же остыла и приутихла некогда жившая бурной жизнью старушка Земля. Только временами нет-нет, да и нарушат ее покой землетрясения и молчавшие долго вулканы выплеснут огненную лаву. Это несомненно!

Недра таят богатства, но содержимое подземной кладовой нам уже известно. Правда, в инвентарную опись то и дело вносятся поправки, и геологи по-прежнему обшаривают все «подозрительные» места. Они-то знают, где искать уголь, нефть, руду. Но поиск идет лишь с поверхности и в тоненьком слое. Там наши ресурсы, и там надо их брать — брать до конца. Это известно!

Никто, разумеется, не был свидетелем рождения Земли. Но откуда она взялась — вопрос, на который ученые пытались ответить. В природе все подчинено определенным законам. Законы же эти облечены в строгую математическую форму — когда речь идет о движении и свойствах небесных тел. Земля — это ведь тоже небесное тело!

И Солнце, и планеты, и спутники планет связаны железной логикой установленных механикой правил. Пользуясь ими, можно предположить и рассчитать, сказать кое-что о прошлом земного шара, как и его собратьев, других шаров, кружащихся вокруг Солнца. Затем — прикинуть, что же с ним могло дальше произойти. Выходило: когда-то жидкая, Земля покрылась твердой коркой снаружи. Это вероятнее всего!

А сколько лет нашей Земле? Опять-таки на помощь приходил расчет. Сложно было бы проследить путь вычислений, да здесь и ни к чему. Важен для нас конечный итог, и он известен: пять миллиардов лет. Это вероятнее всего!

У Земли один спутник — Луна. Астрономы считают ее второй частью двойной планеты, которую для краткости называют Землей. Земной шар других спутников не имеет, хотя и думали, что они могут у него быть. Их искали, но так и не нашли. И потому остается навечно: Луна-Земля, никаких иных лун не существует! Сомнений в том нет.

Земля и космос связаны между собой. Солнце в небе лучше всего напоминает об этом. Не будь его — что стало бы с планетой? Сплошные льды, холод и мрак, гибель всего жи-

вого... Есть еще космические лучи, посланцы из мировых глубин, которые непрерывно бомбардируют земную поверхность. Есть еще и метеориты, тоже дождем осыпающие Землю. Мелочь не долетает до нас, сгорая в атмосфере, крупные гостинцы иногда падают с неба. Вот, пожалуй, и все, чем космос напоминает о себе. Этим исчерпываются наши космические связи. Так думали и в том не сомневались.

Дважды два — четыре. Бесспорно, несомненно, известно... Вывод? Земля — открытая планета.

И, в самом деле, сколько вложено труда, сколько принесено жертв, чтобы стереть белые пятна! Вереница открытий тянется с самой юности человечества, когда первые мореплаватели отплывали от берегов и первые землепроходцы покидали родные страны.

Так вот он, результат: Земля — шар, о котором мы знаем если не всё, то, вероятно, почти всё. Оно, это добытое по крупицам знание, прочно укоренилось в нас.

Множество событий происходит каждый день, не говоря уже о неделе, месяце, годе. Люди вторглись в атом, они летают быстрее звука, выходят на просторы космоса и опускаются в глубины океана. Ну, а как же с Землей — исхоженной, изъезженной, облетанной вдоль и поперек?

Она ведь — круглая! Она вертится! Что с ней могло произойти, вернее, что удалось добыть здесь нового в копилку фактов?

Но тут-то придется забыть кое-что из того, чему нас учили.

Она — не круглая! Она вертится, да не так, как считали раньше! Всюду — высоко над ней и в ее глубинах — творится нечто иное, чем думали когда-то.

Вот для примера ответ на один лишь вопрос.

Что интересного можно встретить в нижних этажах океана? Туда не проникают солнечные лучи, и потому там царит вечный мрак. Там господствует колоссальное давление в сотни, а в Марианской впадине — в тысячу атмосфер. Вода глубин холодна — всего два-три градуса выше нуля. Мрачная пустыня!

Так думали до недавних пор.

Голубой континент — голубой лишь наверху, он обитает только в тонком слое, где светит и греет солнце, и только там кипит жизнь. А остальное, вероятно, похоже на тот океан, который был когда-то на Земле до зарождения первой живой клетки: ни рыб, ни животных, ни растений.

Однако сравнительно недавно выяснилось, что океан населен от поверхности до дна. В крошечной тьме мелькают огоньки, проносятся смутные тени — плывут обитатели больших глубин. Это странные существа, словно порожденные большой фантазией: уродливые страшилища — рыбы и животные. Там, внизу, тоже идет жестокая борьба, непрерывная охота. Даже на самых больших глубинах обитают корненожки, офиуры, черви, ракообразные, голотурии и другие...

Дважды два не четыре, если на место арифметики поставить науку о Земле — Земле, казалось бы, великолепно известной. Конечно, многое о ней мы уже знаем, но это далеко не все. Потому-то еще так много споров, гипотез, дискуссий. Поэтому и называется книга: «Неоткрытая планета».

Рушится незыблемое, появляются сомнения, и многое подвергается пересмотру. Идет ломка старых, сложившихся издавна представлений. Постепенно возникает новая Земля. Дом, возведенный когда-то хотя и не ломается, но как бы переустраивается, в нем меняются кирпичи и, пожалуй, даже целые этажи.

Хорошо это или плохо? Я не хочу сразу ответить, ответ придет позже сам собой. Но Землю надо открывать заново.

И это новое открытие уже началось. Наступила вторая эпоха великих открытий, но уже не только географических, а куда более обширных открытий. Исследуют всю планету — от поверхности до самых больших глубин, до самых верхних слоев атмосферы и даже до ближнего и дальнего космоса.

Земной шар, опоясанный орбитой спутника, был знаком Международного геофизического года. Этот год, длиной в девятьсот сорок дней, продолжается и поныне. В международном геофизическом сотрудничестве объединили свои усилия в изучении нашей планеты многие страны.

Мы открываем то, что происходит в космических даях. Но неведомое — рядом с нами. И в этой книге мы будем путешествовать по неоткрытой планете, посмотрим, какие тайны скрывают ее глубины, поговорим о геологии будущего, которую справедливо называют геологией глубин, посмотрим, что смогут встретить космонавты-геологи на других планетах.

Предупреждаю сразу: кто не любит путешествовать, кого не интересуют всякие поиски, кому безразличны судьбы уже сделанных и еще не сделанных открытий — пусть закроет книгу здесь же, на этой странице. Не гарантирую я и легкой, ничем не утруждающей прогулки, вроде той, когда лишь смо-

тришь в окно вагона на проносящийся пейзаж, а мысли безмятежно роятся где-то вдалеке.

Наоборот, тем, кто все-таки захочет путешествовать вместе со мной, придется потрудиться. Ведь поставлены две задачи, и обе непростые.

Предстоит побывать в прошлом, чтобы оттуда двигаться в настоящее, ибо мы пойдем по дорогам открытий, и опять-таки не в качестве простых туристов. «Не то важно, что Земля круглая, а как до этого дошли», — заметил Лев Толстой. Хоть цель у нас и иная — развенчать Землю-шар, но и здесь важно не только **что**, а и **как**. Дорога же, которой шли, всегда извилиста. Но именно тем-то она и интересна. Надо постараться понять, чем вызваны ее повороты, почему именно их выбирал идущий.

Предстоит побывать в будущем, чтобы оттуда взглянуть на настоящее, ибо они тесно связаны между собой. Однако по дороге мечты мы тоже пойдем не в качестве простых читателей научной фантастики. Разберем проекты фантастов, попробуем, оглядываясь на пройденные ранее пути, нарисовать картины грядущего.

И это нелегко, и это потребует усилий мысли, игры воображения. Но тем интереснее! Надо постараться **найти** наилучшее решение, **представить себе** еще не созданное воплощенным в жизнь, словом, создать, по словам Писарева, мысленную постройку того, что должно быть построено на деле.

Впрочем, сможет ли каждый стать следопытом науки и научным фантастом? Здесь, следуя со страницы на страницу, да. Бесспорно, да! Сможет каждый, кто этого хочет, если он не боится подумать, порассуждать и поспорить. Сможет каждый, кого манит неизведанное, увлекает необычное. Если, впрочем, возникнет чересчур сложная задача — я приду на помощь: автору придется быть не только проводником. Кое-что он сообщит, посоветует, подскажет... На подсказку тем не менее рассчитывать особенно не стоит: разве уж когда все возможности будут исчерпаны до конца.

Что ж? Если решено — читайте дальше.

ЗАГЛЯДЫВАЯ В НЕДРА И В КОСМОС...

Путешествовать можно по-разному.

Один, собираясь в дорогу, укладывает чемодан, едет на вокзал, аэродром или в порт. Другой, собираясь в поход, проверяет, не забыто ли что-нибудь в рюкзаке. Третьи готовят к дальним рейсам свою машину — самолет или вездеход, судно или (бывало и так!) плот, на котором предстоит переплывать океан.

Путешествуют просто пассажиры и туристы, исследователи и разведчики — скажем, космоса либо морских и океанских глубин. Путешествуют пешком и на всех видах транспорта, в том числе новых и непривычных: маленькой подводной лодке и снегоходе, реактивном катере и спутнике-корабле. Маршруты проходят по суше, морю и воздуху, на воде и под водой, через подземные пещеры и межпланетные просторы.

Но путешествие, которое мы должны совершить, будет иным. Правда, нам тоже придется пройти по длинным и сложным путям и даже попасть туда, где еще не побывал ни один человек. Нам тоже доведется открывать неизведанное. Однако необходимы другое снаряжение и другая подготовка. Давайте о нем позаботимся,



Земля... Этот космический корабль — едва ли не самый необычный из всех необычных.

Корабль — потому что земной шар несется в мировом пространстве, двигаясь вокруг Солнца и вместе с ним, а также с другими звездами — вокруг центра Галактики (за двести миллионов лет!). Необычный — потому что в создании сверхгигантского лайнера на три миллиарда пассажиров не участвовали человеческие руки и потому что он одновременно и дом для трех миллиардов человек.

Кстати сказать, сейчас ученые и инженеры задумываются над тем, чтобы создать искусственную планету. Ведь по существу наши запущенные в космос спутники с человеком на борту — уже миниатюрное подобие планеты. У них своя орбита, своя атмосфера, на них — своя жизнь. Недаром существует выражение «биосфера», иными словами — жизненная сфера космического корабля.

Сходство, впрочем, с Землей отдаленное. А что, если запустить такой аппарат, в котором все будет по-земному? Устроить там собственный растительный и животный мир, наладить круговорот веществ, какой подобен привычному земному? Кто знает, быть может, в будущем, пусть и весьма отдаленном, земли-малютки из металла и пластмасс станут бороздить звездный океан...

Однако до поселений в окрестностях Солнца еще очень и очень далеко. К тому же даже и тогда родным домом человечества останется Земля. И уж этот-то родной дом надо как следует изучить! Потому с давних времен люди стремились узнать, что представляет собой их собственная планета.

Составлялись, уточнялись и переделывались географические карты.

Определялись форма и размеры Земли — третьего члена планетной семьи, если считать от Солнца.

Землю взвешивали на весах, предоставленных математикой — с помощью вычислений и формул.

Пытались прикинуть: а что скрыто внутри планеты, в непроницаемой толще недр, что находится под водой и тоже недоступно взору? Наконец, старались выяснить: а что же окружает шарик земной, затерянный в космических безднах?

Он велик для нас, но он исчезающе мал даже внутри сферы притяжения Солнца, не говоря уже о масштабах известной на сегодня Вселенной. Между ним и другими мирами-планетами, между ним и Луной — ничто.

Каким еще словом лучше назвать пространство, в котором не более двадцати атомов в одном кубическом сантиметре! Но в этом «ничто» носятся метеоры — небесные камешки и песчинки. Земля их встречает постоянно на своем пути, и за сутки ощутимо прибавляет в весе — добавка в несколько тонн! Сквозь это «ничто» добираются до Земли излучения: и видимый свет, и невидимые лучи — различные заряженные частицы.

Казалось бы, что нам, живущим на дне воздушного океана, укрытом газовым одеялом, до происходящего где-то за много миллионов километров от нас? Какое нам дело до космоса, если вся жизнь наша связана только с Землей?

Конечно, солнечный свет и тепло... Конечно, метеоритная бомбардировка — и та, которая не прекращается ни на секунду, но не тревожит нас, и та, которая нет-нет да достигнет цели, когда крупные осколки падают с неба...

Раз есть связь космос — Земля, верно ли думать, будто она ограничится только этим? Правильнее было бы сказать: нет. Сказать, впрочем, не то же, что доказать. А в поисках доказательств придется покинуть Землю, чтобы исследовать загадочное «ничто» и посмотреть на земной шар издалека.

Не удивительно ли, что мы говорим все время: «Земля, Земля», не видя Землю? Какова она со стороны? И, быть может, там, далеко за пределами нашей планеты, найдутся загадки кое-каких ее собственных тайн?

Предположение — и его необходимо проверить. Потому первую вылазку надо было бы совершить именно в космос.

Надо было бы? Почему «бы»? Да потому что здесь первооткрывателями нам стать не придется — космонавты уже есть. Люди уже не однажды отправлялись на сотни километров ввысь, и каждый раз мимо иллюминаторов космического корабля проносились все океаны и материки.

Несколько человек один за другим увидели зрелище, которое никогда еще не видел человеческий глаз, — зрелище Земли «космической». И первый — Юрий Гагарин — воскликнул: «Красота-то какая!» Второй — Герман Титов — повторил: «Земля наша замечательная»... Спросите Андрияна Николаева, Павла Поповича, Валентину Николаеву-Терешкову, Валерия Быковского — они повторяют то же. К ним присоединятся Джон Глен, Малькольм Карпентер, Уолтер Ширра, Гордон Купер — этим американцам тоже довелось наблюдать картину совершенно исключительную. Послушаем же, что они расскажут,

Мы попросим, правда, остановиться на одном, хотя интересного хватило бы надолго. Поповича как-то спросили, сколько времени ему нужно, чтобы передать все увиденное и пережитое. «Я провел в космосе несколько суток, несколько суток потребуется и на рассказ», — ответил он. . .

Итак, один вопрос. Глобус — сильно уменьшенное подобие планеты, но какова она на самом деле? Как выглядит Земля «оттуда»?

— Примерно так же, как при полете на реактивном самолете на больших высотах, — сказал Гагарин, когда «Земля» в радиоразговоре поинтересовалась, что он видит внизу. — Отчетливо вырисовываются горные хребты, крупные реки, большие лесные массивы, пятна островов, береговая кромка морей. . . Как выглядит водная поверхность? Темноватыми, чуть поблескивающими пятнами. Ощущается ли шарообразность нашей планеты? Да, конечно! Когда я смотрел на горизонт, то видел резкий, контрастный переход от светлой поверхности Земли к совершенно черному небу. Земля радовала сочной палитрой красок. Она окружена ореолом нежно-голубоватого цвета. Затем эта полоса постепенно темнеет, становится бирюзовой, синей, фиолетовой и переходит в угольно-черный цвет. Этот переход очень красив и радует глаз.

А спросим-ка теперь Титова: что особенно его поразило?

— Летая вокруг Земли, я воочию убедился, что на поверхности нашей планеты воды больше, чем суши. Великолепное зрелище являли собой длинные полосы волн Тихого и Атлантического океанов, одна за другой бегущих к далеким берегам. . .

Океаны и моря, так же как и материки, отличаются друг от друга своим цветом. Богатая палитра, как у русского живописца-мариниста Ивана Айвазовского — от темно-синего индиго Индийского океана до салатной зелени Карибского моря и Мексиканского залива. Так рассказывал Титов.

Почти три четверти земной поверхности — водные просторы, скрывающие под собой незримый континент.

Всего на восемь километров в недра земные проник человек — глубже начинается тоже загадочная, тоже незримая «терра инкогнита», что значит по-латыни «неведомая земля». Вот и выходит, что Земля (здесь с большой буквы, она единственная и неповторимая) действительно неоткрытая планета! Совсем рядом с нами, под ногами на суше, в открытом море под днищами кораблей расположен таинственный мир.

Мы как-то о нем забываем, но время от времени он напоминает о себе. И тогда гремят взрывы, камни, как бомбы, летят вокруг, дым окутывает вершины вулканов, а по их склонам ползет все сжигающий поток. Тогда толчки сотрясают землю, ее лихорадит, она крошится и трескается. Тогда в море вздымаются волны, несутся со скоростью реактивного самолета и обрушиваются на берег, все сокрушая на пути.

Это сигналы из мира глубин, и для нас они звучат сигналами бедствия: пробудился вулкан! Землетрясение! Подводное извержение! Колеблется дно, и вода атакует сушу! Что-то творится в подземелье, недра вдруг поднимают бунт.

Когда неизвестна причина, ее можно придумать. Но мы-то не древние греки, чтобы кивать на богов — властелина подземного мира Плутона и хозяина морей Нептуна. О Нептуне — в шутку, конечно, — вспоминают лишь моряки, праздно переходя через экватор. О Плутоне давным-давно не вспоминает никто. Зачем? Боги порождались тьмой незнания. А нам не нужны сказки, и не простое любопытство влечет человека — и в космос, и в глубины земли.

Тут бы можно было дать волю фантазии, да не стоит: и так понятно, что случилось бы, исчезни шахты и рудники, буровые вышки и эстакады морских нефтепромыслов. Мы живем на земле, мы питаемся ею. Выражение «земля-кормилица» справедливо не только для пастбищ и полей. Энергию, топливо, металл, в конце концов, дают недра, и черпают их уже многие тысячи лет. Хватит и еще на многие тысячи, но придется спускаться в нижние этажи подземных кладовых, потому что верхние когда-нибудь опустеют.

Да и пора повести со стихией более решительную войну: укрощать вулканы, предсказывать землетрясения, а может быть, их со временем и обуздать. Покорить землю, стихию запрячь в упряжку и взять от нее все, что она в состоянии дать!

Боям обычно предшествует разведка. Так было в схватке с космосом. Прежде чем попасть туда человеку, взлетали ракеты и беспилотные спутники-корабли. Трудно подсчитать, сколько витков сделали спутники-автоматы, безлюдные летающие лаборатории, пока не настал день старта первого «Востока». И сейчас один за другим появляются спутники «Космос», а первый автоматический маневрирующий спутник «Полет-1» выполнил порученное ему задание — перешел с орбиты на орбиту.

А как же быть с разведкой глубин? Нет (скажем все же —

«пока») для них еще кораблей. Лишь буры вгрызаются в землю, да и то всего на несколько километров вглубь. Впереди же — шесть с лишним тысяч километров. Но путь туда закрыт!

В самом деле, можно попасть лишь в переднюю Плутонии, как названо подземелье планеты в известном фантастическом романе академика Обручева. Его герои очутились там самым простым способом, случайно открыв ход в глубь земли. Через жерло потухшего вулкана пробирались путешественники в романе Жюль Верна. Увы, все это только мечта, которой так и суждено оставаться мечтой.

Однако... неужели входа все-таки нет?

Ведь о космосе многое удалось узнать еще и до полетов ракет — без людей и с людьми. Луна, например, нам теперь знакома неплохо: появился даже лунный глобус, и все неровности серебряного шара известны наперечет. Перестали быть безымянными горы на невидимой его стороне. Марс и Венера постепенно раскрывают свои загадки. Да и Солнце и звезды тоже утратили свой загадочный ореол. А ведь к ним пока не приближались наши космические посланцы!

Так что же, чужие, далекие небесные тела более доступны, чем недра родной Земли? Пожалуй, это отчасти и справедливо. Мельчайшие детали рельефа удастся разглядеть на поверхности Луны. Разглядеть... В земле же ничего не увидишь — близок локоть, да не укусишь.

Правда, иногда она сама приходит на помощь. Она — не считаясь, впрочем, с желанием людей — плюется полужидкой лавой. Получайте подарок глубин! Кое-где разломы земной коры чуть-чуть анатомируют планету, хотя разрез бывает совсем неглубок. Дорогу вглубь приходится прокладывать нам самим, вгрызаясь, круша, дробя, чтобы добраться до руды или нефти. Пробурили меньше одной тысячной радиуса Земли, и с каким трудом! Каждый десяток метров — уже новая и немалая победа.

Впрочем, быть может, и не стоит гнаться за трех- и четырехзначными цифрами побежденных глубин?

Геологам так много и не нужно. Сверхглубокие шахты для них пока будущее. Но геофизикам путешествовать вплоть до самого центра планеты совершенно необходимо. Потому что разгадку землетрясений следует искать в сотнях километров под землей. Потому что там лежит неведомая страна и о ней только строятся догадки.

Вот, наконец, мы и подошли к началу нашего путешествия: до нас никто никогда не переходил границ этой великой тайны.

Задача ясна, но и трудна необычайно: добраться до центра Земли, притом никуда не опускаясь, ни на чем не путешествуя. Нет еще у нас подземного корабля, который, как крот, устремился бы вниз, все глубже и глубже.

Все глубже и глубже... Все больше и больше оставалось бы толщи пород над таким кротом, она давила бы все сильнее и сильнее. Давление возрастает с глубиной, и расчеты говорят: в центре, в конце путешествия, оно дошло бы, вероятно, до трех с половиной миллионов атмосфер!

А что такое три с половиной миллиона атмосфер? Одного миллиона достаточно, чтобы разрушить электронные оболочки в атомах, превратить их в электронно-ядерную кашу. Даже атом — крепость, которую с великим трудом удастся разрушить, добывая скрытую в нем энергию, уступает чудовищной силе сжатия недр.

К тому же растет и температура. Это знают строители шахт. На небольших глубинах с каждой сотней метров прибавляется примерно три градуса тепла. Прикиньте-ка, сколько получилось бы в центре, если бы дело шло так и дальше! Больше двухсот тысяч градусов... Но тогда земной шар просто расплавился бы.

С глубиной меняются условия, меняется и само вещество недр. И температура, которая вначале растет равномерно, затем повышается все медленнее, пока не станет постоянной. Опять-таки расчет, но очень приближенный (ведь мы еще не знаем точно, что там внутри) предсказывает для ядра температуру около трех тысяч градусов.

Плутония — царство не только сверхвысоких давлений, но и сверхвысоких температур. Нечто подобное, видимо, творится на звездах, сгустках раскаленной материи. Но так на Земле лишь внутри, снаружи у нее твердая холодная корка. Какова же внутренность планеты, если спускаться все ниже, пройти тонюсенькую корочку, в которую вторгаются буры наших машин?

Чтобы получить ответ, надобно задать вопрос. Совершенно очевидная истина... Не попробовать ли и недрам послать запрос? Заставить их рассказать о себе! Узнаем у астрономов: как они расспрашивают Луну, планеты и звезды? Ведь им служат не одни только телескопы — искусственные глаза!

Приборы ловят сигналы, идущие извне. И наш вечный спутник — Луна, и Солнце, и звезды, и туманности, и межзвездный газ посылают радиоволны. Радиограмма, дошедшая из мировых глубин, от природных радиостанций, — вот весточка от далеких и близких соседей по небу.

Кстати, получена она без запроса, нужно было только научиться ее поймать и прочитать. Радиолокация же позволила пойти еще дальше. Посланная и отраженная волна-«вопрос» приносит ответ: чем покрыта поверхность Луны? Что там, под непроницаемой облачной пеленой Венеры? Что делается на Солнце?

Нам, геофизикам, придется сейчас последовать примеру астрономов. Прислушаемся прежде всего: не идут ли и из земных глубин какие-нибудь сигналы? Ну конечно, да! И куда более громкие, чем еле слышимый радиошепот с неба.

В глубинах земли бродит магма — расплавленная, насыщенная газами и парами порода. Вулканы доставляют ее на поверхность примерно с пятнадцатикилометровой глубины.

Ищет выхода избыточная энергия еще неуспокоившейся планеты. А где тонко — там и рвется. В тех местах, где кора неустойчива, где есть разломы, трещины, внезапно, как взрыв, происходит толчок. Кора напрягается и рвется.

Толчок, когда трескается земля, когда в горах происходят обвалы и оползни, а здания разваливаются на глазах, — это лишь заключительный аккорд, которому предшествовало длительное вступление.

Сложнейшие, но пока еще не до конца ясно какие, происходят процессы в недрах земли.

Там постоянное движение. Перемещаются, меняясь местами, тяжелые и легкие породы. Одни стремятся как бы всплыть наверх, другие опуститься вниз — тут виновник сила тяжести. Но, помимо нее, действуют еще и центробежная сила, и сила приливная, да вмешивается также и радиоактивный нагрев.

Земная кора нигде и никогда не остается спокойной.

Всюду — движение: поднимается или опускается суша, сдвигаются пласты пород, образуя разрывы и складки. Более бурной жизнью живут горные районы Земли. Там-то эти движения всего сильнее, там-то они доходят до поверхности, вызывая землетрясения. А иной раз причиной землетрясения служат вулканы.

Постепенно в земной толще накапливаются напряжения. Прочность же имеет предел, и наступает момент, когда по-

роды не выдерживают. Мгновенно происходит «разрядка», энергия находит выход. Удар, подземный толчок, порода рушится, и волны несутся сквозь толщу, сотрясая все на пути.

Наконец, может случиться и обвал, когда тоже содрогается земля. Тогда происходит обвальное землетрясение.

Сколько же энергии может освободиться при сильном землетрясении? Столько, сколько дала бы мощная электростанция, работая непрерывно несколько десятков, а иногда и сотен лет...

Ну, а если уж сравнивать землетрясения со взрывами, то придется обратиться даже не к атомной, а к водородной бомбе и не к одной, а к сотням таких бомб — столько может освободиться тогда энергии! Конечно, просто жаль, что такая колоссальная мощность пропадает даром, более того — приносит только вред. Но как обуздать ее — еще неизвестно.

Итак, клапан открылся, излишки ушли, снова становится спокойной. Надолго ли? Вот этого мы покамест не знаем.

Если вы думаете, что землетрясения случаются редко, то ошибаетесь. Не везде, правда, рассыпаются дома, как бывает при сильных толчках.

Рассказывают, что несколько лет назад, во время грандиозного землетрясения на марокканском побережье Атлантики, произошел такой случай. В городе Агадире владелец большого отеля вышел прогуляться вечером. Вдруг земля содрогнулась, он обернулся, а отеля как не бывало! Вместо него — провал! Протер хозяин глаза, еще раз взглянул — может, почудилось? Нет, многоэтажный дом исчез, сгинул, провалился. Рассказывают, что человек этот сошел с ума. Так или не так было, доподлинно не знаю, но до сих пор в Агадире видны скелеты домов, руины — немые свидетели бедствия, жертвы глубин.

А это случилось совсем недавно, в 1963 году. Уничтожен ливийский город Барка, волна землетрясений прошла через Турцию и Грецию, Марокко и Аргентину, заглянула в бельгийскую провинцию Лимбург. Опять разрушенные дома, опять человеческие жертвы.

Средиземноморье, Чили, Иран, Средняя Азия — печально известные места сильнейших потрясений, когда яростно бунтует земля... Земля может буквально ходить ходуном, края трещин расходятся на несколько метров! Гибнет все, что в них попадает.

Лихорадит землю постоянно. Да и как же иначе, если онэ

живет, а не стала космическим мертвецом, каким считали Луну! Впрочем, и на Луне наблюдали недавно выброс газов — над одним из кратеров за клубился легкий дымок. Что же говорить о Земле, которой еще хватает нерастраченных внутренних сил?

Она покрыта шрамами — как старыми, так и более молодыми. Старые — следы когда-то происходивших сдвигов коры, новые — те самые опасные места, где волнения случаются сейчас. Именно там сосредоточено большинство вулканов, и именно оттуда доносит тревожные вести телеграф.

Через весь земной шар тянутся эти зловещие шрамы — они окаймляют Атлантику и Тихий океан, они есть на берегах Средиземного моря. Иногда на картах красной краской — цветом опасности — обозначают места, где следует ожидать всяких каверз.

В Тихоокеанском огненном кольце — землетрясения самые сильные, и происходят они чаще всего. Сотни тысяч раз толчки под дном океана будоражат землю. Практически можно сказать, что она здесь никогда не остается в покое.

Многим эта цифра покажется невероятной: несколько тысяч землетрясений в год. А между тем столько подземных толчков отмечают в Средней Азии чувствительные приборы сейсмических станций. Конечно, сюда входят даже и самые слабые колебания земной коры.

Раньше думали, что Земля в общем-то спокойна, и лишь иногда ее сотрясает сильная дрожь. Не так на самом деле.

Казалось, что неподвижны древние платформы материков. На них не бывает землетрясений, землю трясет лишь в горах, близ разломов, где неустойчива земная кора. До равнинных участков могли бы дойти только слабые отзвуки случившихся где-то вдалеке катастроф.

Но вдумаясь поглубже. Материки — часть единого целого, именуемого планетой, и под ними такая же беспокойная

Землетрясения и извержения подводных вулканов вызывают на поверхности воды стоячие волны высотой с многоэтажный дом. Их назвали японским словом цунами. Скорость их колоссальна. За час они проходят сотни километров. Гигантские валы яростно обрушиваются на берег. После опустошительного нашествия волн остаются разрушенные порты, прибрежные города и селения.

Иногда море само предупреждает нас о грозящем бедствии: перед тем как обрушиться на сушу, оно отступает далеко от берегов.



бродит магма, как и под огненным кольцом. Неужели никак не скажется это на том, что находится наверху?

Однако приборы не обнаруживали никаких признаков ненормального, лихорадочного поведения равнинной земной коры. Никаких... Сомнения все же терзали ученых. Может быть, существуют они все-таки — микроземлетрясения, которые просто не удастся уловить?

И, представьте себе, предположение оправдалось! Недавно чувствительнейшие приборы первый раз записали слабые колебания земли — не в Чили или Иране, не в Средней Азии или Закавказье, а в казавшемся неподвижным Поволжье. Два-три десятка местных землетрясений в сутки — такой сразу же был получен результат.

Источник — тот же, очаги и этих потрясений, пусть ничтожно малых по сравнению с другими, лежат в глубине.

Вывод? Еще и еще раз подтверждается, что вся планета живет единой жизнью, что происходящее на больших глубинах отражается на всей земле.

Теперь, когда мы знаем это, нам уже не покажется невероятной другая цифра: на всем земном шаре — полтора миллиона землетрясений в год!

Сейсмографы — приборы для записи колебаний — повсюду следят за движениями земной коры. День и ночь выводят они свои кривые.

Но, конечно, довольно редко на этих линиях появляются сильнейшие всплески. Не так уж часты гигантские землетрясения, когда за какие-нибудь считанные секунды высвобождается накопленная энергия недр.

Нечто подобное происходит при взрыве. Разница лишь в скорости: тысячные доли секунды и секунды. Землетрясение — своего рода растянутый во времени взрыв.

Не проходят бесследно землетрясения и для океана. Во впадинах рвется кора, возникают сбросы и оползни, рождаются коварные волны, которые японцы называли цунами.

В открытом море они редко заметны. Бывали, правда, такие случаи, когда судно словно наткнулось на невидимую преграду — это возникла ударная «стоячая» волна.

Но чаще всего волны цунами незаметно подкрадываются к берегам. И вот там-то, где неглубоко, они превращаются в настоящую водяную стену в десятки метров высотой. Она движется неотвратно и может швырять на сушу корабли, с корнем вырывать деревья и вообще принести неисчислимые беды.

Есть, однако, одно «но». Как бы быстро ни шло цунами, куда быстрее бегут упругие волны в земле. Цунами тем самым как бы само предупреждает о себе. Для спасения людей остается время. Так, кстати, и было во время той же чилийской катастрофы. Аукнулось в Чили, откликнулось на Курилах и на Камчатке. Но волны цунами не принесли такого вреда нашему Дальнему Востоку, какой могли бы принести.

Кстати сказать, красная краска особенно беспокойных зон еще нанесена не всюду, где должна бы быть: лишнее доказательство того, что открытие мира, где мы живем, не закончено до сих пор.

Подземный толчок — и почва начинает колебаться. Конечно, когда на твоих глазах дом проваливается в бездну, а земля уходит из-под ног, такой сигнал из глубин нельзя не заметить!

Ныне сотни станций, разбросанных по всему земному шару, в том числе девяносто в Советском Союзе, прислушиваются к голосу глубин. От них не укроется ни одно, даже самое слабое землетрясение, которое никто из нас и не ощутит.

Ведь на вооружении сейсмологов — сверхчувствительные приборы, им помогает электроника. Зарегистрировать малейшее перемещение, в доли не то что миллиметра — микрона, для электроники вполне посильная задача. И потому толчки — очень слабые, очень отдаленные — за сотни, тысячи километров увековечат себя кривыми на лентах сейсмограмм.

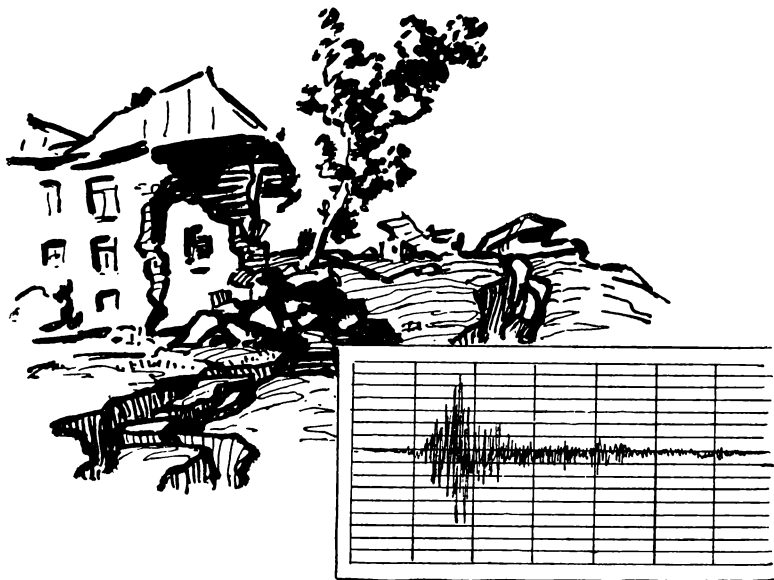
О чем же говорят эти линии, то слегка волнистые, то словно выведенные дрожащей рукой?

В каком-то подземном очаге освободилась энергия, и волны побежали во все стороны, как это бывает при взрыве. «Взрыв» произошел где-то очень глубоко. Волна прошла длинный путь, прежде чем добралась до поверхности и вызвала толчок.

Слово «землетрясение» очень точно отражает суть дела. Действительно, сотрясается вся земля.

Вот почему пока это единственное, хотя и нежелательное средство разведки самых глубоких недр. Только внезапные высвобождения энергии где-то глубоко под нашими ногами и служат сигналами о том, что происходит с землей. Она после такого «взрыва» долго не успокаивается. Сейсмографы долго потом продолжают судорожно выписывать свои кривые.

Но теперь надо сказать о другом. Волне не безразлично,



где идти — сквозь твердое тело или жидкость, сквозь одну горную породу или другую.

Так мы и нашли ниточку, за которую надо ухватиться. Землетрясения — подлинные вестники больших глубин. И недаром русский сейсмолог академик Б. Голицын заметил как-то, что они словно фонарем освещают внутренность нашей планеты.

Хотя «фонарь» и дорого обходится и беды от него бывает больше, чем пользы, все же для науки, разгадывающей тайны Земли, он пока незаменим. Иногда возникают настолько сильные колебания, что они проходят сквозь ядро и успевают по нескольку раз оббежать земной шар.

Вызванные чилийской катастрофой волны совершили семь кругосветных путешествий, семь раз отмечали их появление чувствительные приборы. И вот что интересно: волны шли и шли целых две недели, хотя, конечно, уже более слабые. Две недели прошло, пока не успокоился гигантский резонатор — земной шар. Если бы можно было слышать эти колебания земных толщ, то мы бы убедились, что земля, «крикнув», долго еще продолжает «петь», лишь постепенно затихая.

Нам, конечно, было бы интересно знать, где вспыхивает тот фонарь, луч которого доходит до поверхности. Самые глубокие землетрясения зарождаются на глубинах до семисот километров. Правда, там располагаются лишь единичные очаги, зато «поближе» их куда больше. «Поближе» — здесь значит не глубже ста — двухсот километров. Вот как, оказывается, судьбы людей зависят от поведения земли глубоко под их ногами!

Земля сама позволяет заглянуть в свои сокровенные тайники. Как же не воспользоваться такой возможностью, предоставленной природой!

Воспользуемся. За десятки лет, с тех пор как был изобретен сейсмограф, накопились горы кривых и цифр. Это — зашифрованные отчеты о величайших трагедиях, но из них не узнаешь подробностей, вроде таких:

150 тысяч погибших — Италия, год 1908-й...

174 тысячи погибших, 104 тысячи раненых, 576 тысяч полностью разрушенных домов — Япония, 1923-й...

25 тысяч погибших — Чили, 1939-й...

10 тысяч погибших — Эквадор, 1949-й...

Вот одно из многих сообщений:

«Джакарта, 26 марта 1963 (ТАСС). Мягкие хлопья грязно-серого вулканического пепла, подобно снегу, покрывают широкие пальмовые листья, дороги, нежную зелень рисовых полей на острове Бали. Толщина пепла достигает во многих местах двадцати и более сантиметров. Пепел выпал даже в городах соседнего острова Ява... Вулкан похоронил уже более полутора тысяч человек, судьбы многих неизвестны, тысячи раненых балийцев заполнили больницы. Более пятидесяти тысяч гектаров плодородной земли погребены под толстым слоем лавы и пепла. Разрушены многие плотины, мосты, дороги. Целые деревни смыты бешеными потоками воды, смешанной с пеплом. Это извержение вулкана Агунг — сильнейшее со времени взрыва вулкана Кракатау, происшедшего восемьдесят лет тому назад».

Скорбный и, увы, уже неполный список. Вспомним о разрушениях в городе Скопле. Кривые не скажут об этом, как не расскажут обо всех ужасах, вызванных разгневанной землей.

Но зато из кривых становится ясным, какие и с какой скоростью двигались волны, что с ними происходило по дороге.

Скорость, говорят сейсмограммы, изменилась внезапно, скачком. Что-нибудь случилось? Да, видимо, на пути волн

встретилось что-то иное, иным стало глубинное вещество, более или менее плотным, твердым или жидким. Уже немало: можно судить, что же там внутри, что скрывается под «кожурой», на которой мы и живем.

В начале века югославский ученый А. Мохоровичич, наблюдая за волнами землетрясений, обнаружил границу, раздел между корой и нижней, более глубокой оболочкой — мантией. Эту границу называли по его имени — границей Мохо.

Планета неоднородна, у нее есть центральная, по всей вероятности, жидкая часть и какая-то оболочка — мантия, а над ней, над границей Мохо, — кора. К такому выводу ученые пришли уже давно, и в общем-то он хорошо согласуется с логикой других фактов.

Академик В. Г. Фесенков сообщает, кстати, об открытии «ядра в ядре» — небольшого центрального твердого тела радиусом меньше тысячи километров.

Из недр выползает лава. Там — «твердые» приливы, вызванные Солнцем и Луной, не в океанах, а в толщах земли: поэтому слегка то сжимается, то растягивается кора, поэтому не остаются на месте земные полюса, будоражатся и без того беспокойные недра.

Мы не замечаем, что земля уходит из-под наших ног, а это происходит постоянно. Москвичей совершенно не волнует, что в сутки они бывают то ближе, то дальше от центра планеты. Не мудрено: сорок сантиметров в сравнении с тысячами километров земного радиуса — просто не о чем говорить.

Пустяк, если материки движутся со средней скоростью каких-либо нескольких сантиметров в год. И уже, конечно, сущая ерунда — те несколько миллиметров в год, на которые местами смещается земная кора под водой океанов.

Однако стоп! Есть люди, которым все эти миллиметры и сантиметры далеко не безразличны. О них знают строители и с ними считаются, когда возводят дома, ставят опоры электропередач, тянут нитки газопроводов под землей.

Есть люди, которым не все равно, как «гуляет» океанское дно. Это те, кто добывает рыбу в океане. А так как рыбу любим и мы с вами, значит, в числе их и все мы.

Стоит подняться или опуститься какому-то участку дна, где есть возвышенности и горы, как тотчас же произойдет другая перемена. Подводные реки потекут иначе.

Вовсе не нужно, чтобы колебания были быстрыми и большими. Миллиметры в год... Благодаря им у Фаррерского

порога в Атлантике подводные течения начинают по-иному перемешивать воду. По-иному попадает в воду кислород. Иным стал здесь мир мельчайших — планктон.

Но им питается рыба. Потому-то сети рыбаков сразу же говорят: улов не тот, на дне что-то происходит. Мы-то знаем, что оно опустилось либо поднялось, а результат — в улове, и он достаточно красноречив.

Поднятия и опускания поверхности земли, вызванные твердыми приливами в земной толще, ничтожно малы. Около полуметра высоты приходится на двадцать тысяч километров длины волны. Вот и посчитайте, какой будет угол наклона! Подскажу — тысячные доли угловой секунды. Но и такой угол замечают теперь совершенные приборы, созданные советскими учеными.

Всего на полметра смещается земная кора. Однако достаточно, чтобы изменилось напряжение силы тяжести. И хотя изменение ничтожно, его тотчас заметит прибор. Именно исключительная точность измерений, именно новые приборы геологов позволили сделать новые открытия.

Но зачем гнаться за почти неуловимым? Наклономер станет незаменимым помощником геолога. Он позволит отыскивать глубинные разломы коры, а разломы скажут о многом: о близости залежей угля, нефти и газа, горячих вод. Строитель узнает, устойчива ли площадка, где он собирается строить.

И уж, конечно, еще лучше сумеем мы прислушиваться к дыханию планеты, постоянным колебаниям ее коры. Приливная волна запаздывает, приходит позднее, чем предсказывает расчет. Хотя трудно было измерить, но задачу тоже решили.

Приливы, оказывается, тормозят Землю, потому что внутри нее — глубинное вязкое вещество. В дальнейшем узнают, как вращалась планета раньше, когда и насколько замедлилась, как разогревалась она при этом и как отразилось это на развитии Земли.

Продолжал накапливаться материал о строении «глубинной Земли». Первоначальная картина уточнялась. Все те же волны-разведчики докладывали, что дело не так просто.

Корка и ядро, шарик, заполненный чем-то жидким внутри, — такое представление неверно. Земля оказалась слоеным пирогом. Снаружи — кора толщиной не более ста километров. Под ней — оболочка (мантия), тоже слоеная, которая простирается почти до трех тысяч километров в глубину. Дальше,

до самого центра, идет ядро, и тоже не простое, а двойное — из внешней и внутренней частей.

Ясность полная? Отнюдь нет. Хотя бы уже потому, что никто не бывал ни в одном из почти десятка слоев, какие имеет наша планета. Окончательный ответ даст будущее.

Оно позволит сказать и другое: из чего же состоят эти таинственные слои?

Ядро железное?

Из вещества, которое под действием сверхвысоких давлений и температур приобрело свойства металла?

Или еще какое-либо иное?

Идут ожесточенные споры, и мы еще примем участие в них. А пока — в дальнейший путь!

Он должен повести нас опять в космос. Отчего так — понять нетрудно, если присмотреться поближе к тому, чем же еще заявляет ядро о себе. Ведь вулканы и землетрясения — еще не все.

Думают, что именно ядро служит причиной появления у Земли магнитного поля.

Земля — гигантский магнит. Но почему? На этот вопрос пока отвечают по-разному, и никто еще не доказал своей правоты. Быть может, истина на стороне тех, кто считает, что течения в жидком ядре создают электрические токи. Однако первопричина магнитного поля Земли остается, увы, пока неразгаданной.

Не надо забывать, что глубинное вещество — необычное. Какое — сейчас не будем говорить. Важно другое: давление и температура делают свое дело. У него появляются новые свойства, иначе и не может быть.

В лаборатории сжатие и нагрев превращают мягкий графит в твердый алмаз. Происходит перестройка, перетасовка мельчайших кирпичиков материи. Здесь, в недрах земных, они подвергаются воздействиям, куда более сильным.

Давление разрушает атомные оболочки, и потому, возможно, возникают в глубинах блуждающие токи — текут электрические частички, уже не связанные прочно в единую систему, имя которой — атом.

Где электричество, там и магнетизм. И потому возникает магнитное поле, проникающее сквозь земную кору, уходящее далеко за пределы породившей его Земли.

Космические ракеты доказали, что оно протянулось на миллионы километров. Значит, наша планета, как космиче-

ское тело, со всеми принадлежащими ей ореолами, спутниками и полями простирается очень далеко в космос! Ядро с его течениями — это своего рода динамо-машина.

Но одно такое объяснение не удовлетворило ученых, ищущих ответ на вопрос — почему Земля магнит.

Может быть, магнетизм присущ всем небесным телам? Может быть, потому, что Земля вращается? Или здесь повинно железо, которого очень много в ее недрах?

Даже там, где нет скоплений железных руд, зачастую присутствуют, как примеси, атомы железа. Там, где его скопилось особенно много, и поле особенно сильно. Но как же намагнитилось железо?

О причинах того, почему Земля стала магнитом, можно спорить. Можно в общей картине отделить то, что вызвано ионосферными токами, от того, в чем повинны токи глубин. Можно, не зная, почему же именно ядро породило поле, рассчитать, как далеко простирается оно в космос.

Ответ: на десятки тысяч километров должно ощущаться действие планеты-магнита. Это говорит теория. Это подтверждает практика — магнитометры были на борту спутников и ракет. Но...

Тут начались новые загадки. Поле не уходит в бесконечность, у него есть конец. А приборы, залетавшие куда дальше границы поля, говорили — оно существует везде!

Наверное, причина тому — Солнце да и другие космические тела. И, наверное, «то» поле, поле космоса, было даже тогда, когда не было Земли. Благодаря ему и могло намагнититься земное железо.

Земные токи служат как бы зеркалом космоса, отражая даже малейшие изменения, происходящие в околоземном пространстве. Стоит появиться вблизи Земли даже слабенькому облаку заряженных частиц, не говоря уже о вспышках на Солнце, — и меняются токи.

Меняется магнитное поле, и планета — сердечник гигантского электромагнита — отзывается на перемены. Может даже замедлиться ее вращение. Уловить сокращение суток сумеют лишь очень точные часы — оно не более тысячных долей секунды! Вдобавок, лишь чрезвычайно мощные солнечные взрывы, которые происходят довольно редко, так изменяют магнитное поле, что затормозится Земля. Но, значит, все-таки в сутках не всегда бывает двадцать четыре часа!

Можно сказать — подумашь, какие-то ничтожные доли се-

кунды! Стоит ли о них говорить? Нет, астрономия — наука точная. И ведь не прихоти ради вычислили, например, астрономы с такой точностью длительность марсианских суток: 24 часа 37 минут 22,669 секунды! Малое у астрономов часто оборачивается большим, — это мы еще дальше увидим.

Постепенно проявляются космические влияния в жизни Земли, сложной, многослойной, окруженной невидимой магнитной броней. Новые связи открываются между ней и Солнцем.

Приглядевшись к тому, как часто бывают землетрясения, подметили еще один любопытный и притом малоприятный факт.

Почему-то Земля содрогается чаще всего тогда, когда на Солнце появляются пятна. Пятна сигнализируют о том, что на нашей звезде произошел взрыв.

Мощные потоки частиц обрушиваются на нашу планету. Магнитное и электрическое земные поля возмущаются и под натиском этих частиц начинают колебаться. Посланцы от Солнца врываются в атмосферу, и на больших высотах, как в газосветной трубке, разгораются полярные сияния. Рвутся атмосферные ионизированные слои, которые отражают радиоволны, — прерывается дальняя связь.

Нарушается равновесие в природе. Потрясения, вызванные Солнцем, доходят и до самых глубоких недр земли. Там накоплены огромные запасы энергии. Она только и ждет, чтобы ее освободили. Нужен первый толчок. Его-то и дает, возможно, солнечный взрыв. И ведь известно, между прочим, что в годы, когда Солнце беспокойно, землетрясений бывает больше.

В глубинных породах встречается кварц, много кварца. Прелюбопытнейший минерал! На колебания электрические он отвечает колебаниями объема — то сжимается, то расширяется в такт переменам тока.

И вот произошел взрыв на Солнце. Потоки частиц устремились к Земле. Изменились ее электрическое и магнитное поля. На это отозвались кварцевые породы. Появилась дополнительная сила. Пусть она мала, но и капля переполняет чашу! Маленькие колебания смогут вызвать грандиозную катастрофу.

Доподлинно ли так — мы пока не знаем, это лишь гипотеза японских ученых. Но опыты советских ученых уже кое-что доказали. Правда, идти пришлось обратным путем: не от электричества к сжатию и расширению кварца, а наоборот,

По заранее сжатой породе ударял многотонный груз. Были замерены поблизости электрические токи в земле. Оказалось: после удара заметно усилился ток. «Перевернем» теперь мысленно опыт наоборот. Тогда легко представить, что электрический «солнечный удар» вызовет в кварце механические колебания, перемены.

Итак, планета — сверхгигантский магнит. Все живое на ней, от рождения и до смерти, подвержено действию магнетизма. Кто знает, быть может, оно как-то повлияло на нас самих и на все, что нас окружает? Правда, об этом говорить рановато, нет пока достаточных оснований. Зато есть другое, с чем мы встретимся, когда вновь отправимся в космос.

На сей раз обратимся не к пилотам спутников-кораблей. Они не поднимались еще выше примерно трехсот километров, нам же предстоит удалиться подальше. Прибегнуть, естественно, придется тоже к помощи ракеты. Только она и может забросить приборы сколь угодно далеко в околоземное пространство.

Установим на ней счетчики излучений, радиопередатчик и отправим летающую лабораторию в далекий путь. Пусть счетчики станут охотиться за бродягами — электронами, протонами, ионами, которые в космосе непременно должны быть.

Непременно — потому что существуют звезды, скопления раскаленной материи в еще более необычном состоянии, чем необычное вещество земных недр. Они испускают энергию, пронизывающую и ионизирующую межзвездный газ. Их магнитные поля, точно невиданной мощности ускорители, разгоняют и посылают в разные уголки Вселенной потоки заряженных частиц.

Внимание! Ракета вышла на свою внеземную трассу. Начали поступать вести с нашего космического посланца. Нам сразу же бросится в глаза: количество частиц, которые попадают ему на пути, вдруг резко возрастает. Счетчики едва успевают считать. Похоже, будто целый рой частичек скопился неподалеку, в нескольких сотнях километров от Земли. Потом — спад, роя как не бывало.

И встретились еще с одной неожиданностью. Плотность частиц все возрастала — и вдруг прибор отказался дальше их считать. Это случилось на высоте около тысячи километров. Что же — скопление внезапно исчезло? Пояс оборвался?

Нет, причина была иной. Наоборот, частиц встретилось так много, что счетчик захлебнулся, он не успевал вести счет и за-

молчал. Лишь с помощью более совершенных приборов удалось установить истинные границы этого внутреннего ореола планеты.

Нужно пролететь не один десяток тысяч километров, пока то же самое не повторится опять: снова скопление, словно что-то заставило собраться частицы, как мошкарку.

Что же? Конечно, Земля, Земля-магнит! Силовые линии магнитного поля играют для частичек роль погонщиков — там, где они сгущаются, и возникает электрический рой.

Можно провести параллель. Земное магнитное поле — ловушка для заряженных частиц. Поймав, оно больше их не выпускает, заставляет все время двигаться по замкнутым кривым. Поле удерживает частицы, не дает им добраться до Земли. И физики пользуются тем же самым приемом. Стремясь удержать скопище частиц — плазму, они заключают ее в магнитную «ловушку».

Как обнаружить силовые линии поля? Очень просто: посыпать вокруг магнита железные опилки, и они выстроятся цепочками, выходящими из одного полюса и входящими в другой.

Забегим немного вперед: есть оригинальное предложение сделать видимыми, «проявить» линии земного магнитного поля, выходящие в космос.

Пусть отправится космическая ракета и где-то вдали от планеты выбросит натриевый заряд. Такого рода опыт уже был сделан, и не раз, но с другой целью. Тогда создавались искусственные светящиеся облака, чтобы уточнить путь ракеты.

Но надо не просто рассеять светящиеся частички легкого металла. Они должны стать заряженными, превратиться в ионы. Ионизатором будет Солнце. А можно взорвать в космосе небольшую атомную бомбу, тогда радиация превратит частицы в ионы. Магнитное поле заставит их двигаться вдоль силовых линий.

Остается только обнаружить пути наших посланцев, и это вполне возможно. Ионы станут по-своему отражать солнечный свет, спектральный анализ немедленно это заметит.

Но вернемся к тому, что мы узнали. Поле есть у Земли, не в пример Луне и Венере, близ которых уже пролетали космические ракеты с чувствительными приборами. Первоначально же служит ядро, в котором зарождаются вихревые токи. Оттуда уходят магнитные силовые линии — далеко-далеко от земного шара.

Сейчас можно сказать, что пояса радиации открыли случайно, хотя такая случайность была предопределена всем ходом событий.

В полет отправлялся третий советский спутник. Ему задали задачу — исследовать космические лучи и поискать рентгеновское излучение Солнца: ведь оно посылает не только видимый свет, но и лучи-невидимки.

Для этого на спутнике установили довольно сложный счетчик, который замечал каждую пойманную частицу — будь то электрон, гамма-частица или квант, порция рентгеновского излучения.

Радиопередатчик «Маяк» посылал на Землю сигналы счетчика. Передача велась на такой частоте, что ее можно было слушать, как обычную морзянку — точки и тире, но только сами эти точки и тире были неодинаковы. Именно так и сообщал счетчик о том, что он ловит.

Множество приемных станций во время коротких сеансов связи вели запись на магнитную ленту. В конце концов скопилось огромное количество лент.

Когда стали их изучать, с самого начала подметили интереснейшую особенность: как только спутник пересекал шестидесятую параллель, частиц встречалось столько, что счетчик не успевал их считать. Кривая счета резко взлетала вверх. Потом, за самой северной точкой орбиты, все снова приходило в норму. Шестидесятая параллель оказалась границей, за которой что-то происходило. Что же?

Счетчик был не просто счетчиком. Он мог еще и измерять энергию влетевшей в него частицы, иными словами — рожденный ею ток.

Сотни раз пролетал спутник этот загадочный район, и повторялось одно и то же: рентгеновское излучение, несомненно, возникало, как только спутник забирался за шестидесятую параллель.

Солнце винить было в этом нельзя. Не могло же оно посылать рентгеновские лучи только по выбору? Токи появлялись в счетчике малые, но зато частиц он насчитывал очень много. Значит, каждая частичка выделяла энергию небольшую.

Вспомнили, что прибор окружен оболочкой, защитой, и тогда уже без труда догадались, что произошло.

Спутник на время превращался в самую настоящую рентгеновскую трубку. Он встречался с потоком электронов. Электроны попадали в корпус, тормозились и создавали рентгено-

вы лучи — точь-в-точь, как в обыкновенном рентгеновском аппарате. В нем ведь тоже резко тормозится электронный пучок. И энергия выделяется такая же, о какой сообщал спутник.

Любопытно, что, как только прибор приближался к магнитным полюсам, излучение исчезало. У полюсов магнитные линии уходят в землю. В этом нет ничего удивительного: электроны — заряженные частицы — попадали в плен магнитного поля и двигались по силовым линиям, образуя пояс вокруг нашей планеты.

Охотились за солнечным излучением, а открыли неожиданно нечто совсем новое — скопление энергии вблизи Земли!

Поясов радиации оказалось два. Второй открыт был тоже неожиданно. Сигналы пропадали, когда спутник уходил к экватору, но только потому, что их сначала не удавалось поймать.

Когда же стали наблюдать в Антарктиде и Южной Америке, Австралии и других странах, то снова обнаружили ту же картину: излучение, и очень сильное, появлялось также вблизи экватора. Энергия частиц в нем столь велика, что спутник становился искусственно радиоактивным. А физикам известно — на это способны только протоны.

Итак, два пояса, два типа частиц, два ореола, вложенных друг в друга, опоясывают Землю. О них не подозревали раньше.

Выход в космос обогатил наши знания о своей планете. И не только о своей. Если нет магнитного поля у Луны и Венеры, значит, и недра у них устроены иначе! Космос позволяет мысленно проникать в глубь космических тел.

Магнитное поле Земли, рожденное ее ядром, дает о себе знать далеко за пределами земного шара. Значит, иная «внутренность» у наших соседей!

Так оказываются тесно связанными между собой космос и большие земные глубины.

«... Если только есть на поверхности земли место, где можно встретить дьявола, то искать его надо у этих диковинных отдушин, где беспокойная огненная масса прорывается через тонкую скорлупу земной коры...

Ведь вряд ли бывают в природе явления, которые по своему грозному величию могли бы сравниться с разгулом вулканической стихии. И любой смертный, сколь бы высоко развит он ни был, не может перед лицом таких зрелищ обуздать чувство ужаса, которое невольно возникает в его душе», — говорит знаменитый бельгийский вулканолог, неутомимый, смелый исследователь огнедышащих гор Гарун Тазиев.



Невидимая, но вполне ощутимая связь! Не будь бы ее, весь поток частиц высоких энергий обрушился бы на поверхность планеты. Магнитным полем она как бы защищается от солнечной-звездной бомбардировки. Пояса радиации, окружающие Землю, порождены Землей, и трудно предугадать, что произошло бы без созданной ею же магнитной защиты.

Эти пояса, с другой стороны, таят в себе опасность для человека, если он захочет сквозь них пролететь. Ему угрожает лучевая болезнь. Спутники-корабли не достигали первого, внутреннего пояса. Но ведь когда-нибудь через него придется пробираться! Капитанам — уже не спутников, а межпланетных кораблей надо будет, как лощманам, выбирать наиболее удобную дорогу, искать проходы сквозь радиационные рифы. Поэтому карта опасных зон сослужит космонавту незаменимую службу.

Отправляясь в космический рейс, надо считаться и с Солнцем. Когда оно бывает спокойным — можно и спокойно лететь. Когда же оно яростно вскипает вспышками, резко увеличиваются потоки посланных им частиц. Опасность возрастает.

Почему возникают вспышки? Почему Солнце внезапно начинает испускать мощные потоки излучений и заряженных частиц?

Потому что на его поверхности в отдельных местах время от времени возникают очаги термоядерных реакций, — отвечает профессор А. Северный. — Солнечная плазма в этих очагах быстро разогревается. Температура достигает там тридцати миллионов градусов вместо обычных шести тысяч! Выделяется колоссальное количество энергии — словно взорвались сотни тысяч водородных бомб. Вот тогда-то отзвуки происходящего на Солнце доходят до Земли.

Наблюдения подтвердили правильность такой картины. Ученый пошел дальше. Вспышки не возникают произвольно. Их появление и даже мощность можно предсказать. А это важно для космонавтов, потому что им прогнозы «космической погоды» нужны так же, как летчикам — прогнозы погоды земной. Это важно и для геофизиков: если подтвердится, что между солнечными взрывами и землетрясениями есть прямая связь, то появятся и сейсмические прогнозы.

И еще одну связь можно подметить между строением Земли и ее магнитным полем. В один клубок переплетаются электричество и магнетизм, физика и химия. Одно зависит от

другого, одно позволяет судить о другом. «Поверхностный» магнетизм рассказывает о глубинном электричестве, а глубинное электричество — о свойствах глубинных пород.

Скопления заряженных частиц образуют электрическую «корону» Земли. Но есть еще и другое окружение у земного шара.

Крошечные частички-пылинки рассеяны в космосе повсюду, солнечная система «пропылилась»... Пылевое облако есть близ Солнца, и оно простирается до самой Земли. Вот почему иногда удается видеть «зодиакальный свет»: это пыль отражает солнечные лучи.

Космос загрязняет атмосферу пылью, только пылью не простой, а металлической — мельчайшими частицами железа, никеля и кобальта, причем никеля больше всего. Если собрать и взвесить все пылинки, плавающие в воздухе, то их окажется почти тридцать миллионов тонн. За год половина выпадает на Землю, но убыль все время пополняется.

Непрерывно подвергается Земля обстрелу из космоса. Крайне редко падают крупные метеориты, мелкие же залетают в атмосферу постоянно. Они сгорают, и каменная либо железная пыль медленно оседает. Сколько же такой пыли падает ежегодно? Тонны или даже десятки тонн!

Пыль — вот, пожалуй, главное, за счет чего пополняется масса Земли. Пылинки — тоже метеориты, но только микроскопических размеров, диаметром в сотые и даже тысячные доли миллиметра. Их и глазом не увидишь, а потому название дано им совершенно точное — микрометеориты.

Перед своими более крупными «родственниками» у них есть одно преимущество. Им удастся благодаря своей малости проскользнуть с огромной скоростью сквозь атмосферу, не разогревшись и не расплавившись, она не успевает их затормозить. Поэтому крохотные частички из космоса свободно достигают поверхности Земли. Более того, они достигают даже дна океана.

Однажды шведское судно брало в Тихом океане пробы осадочных пород. В осадках нашли мельчайшие шарики, которые никак не могли появиться из воды. В них было столь же много никеля, как и в металлических метеоритах. Ясно, что это — пришельцы из космоса.

Попробовали подсчитать, сколько же их приходится на долю всей Земли. Ответ — несколько тысяч тонн в год. Но вскоре последовало другое открытие. Взяли пробу воздуха

на вершинах гор и убедились: ежегодная прибавка в весе планеты — не тысячи, а миллионы тонн!

Нечего сказать, хорошее совпадение! Может быть, космические шарики, найденные на дне океана, — только часть всего метеорного вещества? Вопрос интересный, и помочь его решению призваны спутники и ракеты. Вот почему на них устанавливают счетчики мельчайших частиц.

Пока еще не надо спешить с окончательным выводом, измерения нужно продолжать. Когда накопится достаточно данных, тогда ясно станет — о тысячах или миллионах тонн говорить. И подобно тому как счетчики заряженных частиц обнаружили пояса радиации, так и счетчики микрометеоритов позволяют судить о скоплениях пыли вблизи Земли.

Видимо, Землю окружает не только то облако пыли, которое тянется от Солнца до Плутона. У Земли есть и своя, более плотная, пылевая оболочка. Откуда она берется — никто не знает.

Еще одно интересное открытие сделано в последние годы.

Сначала оно появилось на бумаге, подобно тому, как Нептун был сначала открыт путем вычислений — «на кончике пера». У Земли не один, а несколько спутников, несколько лун! Расчеты польских астрономов показывали: в определенных точках между нашей планетой и Луной могут находиться малые небесные тела.

Может быть, это астероиды, которых взяло в плен земное притяжение? Стали искать.

Направили телескопы на предсказанные расчетом участки неба. И... не нашли. На фотографиях не оказалось ни малейшего следа новых лун. Только после долгих поисков обнаружили, наконец, темные пятнышки именно там, где их ждали. Оказалось, спутники состоят из пыли. Есть все-таки еще луны — только пылевые...

Открытия делают там, где, казалось бы, все уже открыто и открывать больше нечего. Я рассказывал о том, что сумели уловить слабые землетрясения на равнинах, которые раньше заметить никак не могли. Вот еще пример, тоже недавний.

Астроном П. Щеглов занялся поисками водорода в окрестностях Земли. Этот легкий газ не удерживается в верхних слоях атмосферы и уходит... куда? Чувствительность приборов пришлось увеличить в десятки раз. Тогда-то и удалось обнаружить «невидимку» — водородное облако, плоский диск, окружающий нашу планету. Еще один космический ореол!

Исследования последних лет перевернули и наши представления о земной атмосфере. Вместо сравнительно тоненького газового слоя — как думали раньше — оказался воздушный океан, который простирается на высоту две-три тысячи километров! Конечно, на больших высотах встречаются лишь следы воздуха, вся масса атмосферы сосредоточена в ее нижних слоях. И все-таки границу между Землей и космосом пришлось передвинуть, и, как видим, довольно далеко.

Вот как много нового и интересного дало путешествие в космос, откуда мостик перекидывается в недра земли.

Но это не все — маршрут увел нас уже за многие тысячи километров от планеты, и надо воспользоваться космической техникой, чтобы получше узнать, какова же наша Земля.

Мы успели уже полюбоваться ее «неземной» красотой. Мы видели, как клубятся облака, то закрывая, то приоткрывая поверхность гигантского шара, окруженного радужным ореолом. Привычный глобус выглядел совершенно иным — рельефным, живым, ни на минуту не остающимся в покое.

Однако даже такой беглый взгляд открывает Землю иную. Только оттуда, с высоты космического полета, можно отчетливо осознать, что планета-то наша названа, в сущности, неверно! Земля — значит суша, а суши на ней куда меньше, чем воды. Помните, что рассказывал нам Титов? Глядишь на глобус, почти сплошь покрашенный голубым, и не думаешь, что это так. Взгляд из космоса сразу как-то очень рельефно восстанавливает истинную картину.

А что случилось бы, если вдруг исчезли океаны и моря? Во что бы превратился этот, словно тисненый на черном бархате неба, шар? И пусть, кстати, исчезнут на время мешающие смотреть облака. Пусть возникнет перед нами «сухая» Земля и предстанет во всем великолепии.

Фантасты и не такие вещи проделывали со своей планетой. Они заставляли ее вращаться быстрее — и тогда на экваторе все теряло вес. Они, наоборот, приказывали ей остановиться, и тогда все по инерции улетало в межпланетную бездну. Мы ограничимся более скромным мысленным экспериментом.

Итак... Смотрите внимательней!

Голубого, бирюзового, салатного, изумрудного цвета океанов на земной поверхности — как не бывало! Вместо них появились цепи и хребты.

Множество гор, самых причудливых, самых разных, расползлись повсюду, пересекли пространство бывших морей. Эти

новые Гималаи, Кордильеры и Анды не уступают своим собратьям на суше!

Трещина-разлом протянулась почти через весь невиданный глобус — о такой сверхдлинной расселине, право, никто и не подозревал.

У «сухопутных» горных массивов оказались продолжения, раньше скрытые под водой.

Обнажились разломы у краев материков, и — удивительное совпадение! — именно вдоль них оказались наиболее неспокойные места на планете: вот где и отмечена на картах красным опасность, идущая из глубин.

На суше вулканы известны наперечет, хотя, конечно, возможность новых открытий и не исключена. Огромные площади южноамериканских джунглей, например, еще ждут своих исследователей. Им помогают самолеты, вертолеты. Теперь же у географов появился еще и спутник.

Но, как ни странно, те, кто изучает невидимый подводный мир, делают открытия гораздо чаще. Эхолот то и дело обнаруживает новые горы и вулканы.

Огромные подводные вулканы от нас ускользали, оказывается, раньше. Один рядовой пример: в Тирренском море советские ученые натолкнулись на вулканическую гору, которая почти на три километра поднимается над дном!

Сильный гул, толчки — и перед удивленными взорами очевидцев, жителей Эквадора, у побережья однажды появился остров. И немаленький — длиной более полутора километров, шириной метров в сто и высотой почти пятьдесят над водой.

Безводная Земля поворачивается, позволяя себя подробнее рассмотреть. Так вот оно, новое лицо старой планеты!

Новое — потому что сравнительно недавно составлены карты незримых подводных земель. И, надо заметить, они еще далеко не полны. Луну мы, пожалуй, знаем теперь лучше, чем эти заповедные уголки, — не в космосе, а совсем рядом с нами.

Поэтому бороздят воды суда, которые не везут ни пассажиров, ни грузы. У них другие задачи, и одна из важнейших — продолжать изучение подводного континента. Не закончилась эпоха великих географических открытий!

Ультразвуковые локаторы плавучих лабораторий прощупывают дно во всех океанах всех частей света. Эхолоты чертят кривые, профиль горной страны, отделенной километрами водной толщи от корабля.

Постепенно картина становится более ясной — сложный,

изрезанный, пересеченный рельеф скрыт почти полутора миллиардами кубических километров воды на планете, которую лучше было бы звать не Землей, а Океаном!

Однако нельзя ли узнать, что скрыто уже не под водой, а под самым дном морским? Ультразвук здесь не поможет, не сумеет пробиться сквозь покрывало осадков, скопившихся за бесчисленное множество лет и спрессованных чудовищной водной массой. Приходится обратиться за помощью к взрыву.

Взрыв ныне исполняет не только военную службу. Он — источник огромной энергии, мгновенно рвущейся на волю. Во все стороны бегут тогда звуковые волны — через воду, через слой осадочных пород. Бегут — и, отразившись от подстилки, возвращаются обратно, попадают в сейсмический прибор. Искусственное подобие естественной катастрофы, нарочно устроенное земле- (скорее — водо-) трясение...

Искусственные землетрясения позволяют прощупать землю до сорокакилометровой глубины. Это не так уж мало: очаги многих землетрясений лежат именно там.

Возвратившись обратно, волны-гонцы рассказывают о ложе, в котором плещется Мировой океан. Они говорят: под осадками твердый базальт, не то что на суше, где стоят на гранитном фундаменте материка.

Но дальше, дальше? Теперь и взрыв уже бессилен, далеко вглубь волны от него не пойдут.

А где таятся там залежи руд, какие породы прячутся в глубине? Вопрос ведь не праздный, потому что будущее геологии — там, у оснований материков и под дном океанов.

Век покорения космоса наступает, столь же неизбежно наступление века решительного штурма земли. И вот еще пример того, как переплетены они между собой, как освоенный космос помогает разгадывать загадки земных недр.

Спутник кружится вокруг планеты. Неотступно следят локаторы за маленькой искусственной луной. Электронные математики вычисляют ее орбиту. Виток за витком опоясывает Землю — это спутник совершает одну кругосветку за другой. Десятки, сотни, тысячи оборотов... Десятки графиков и таблиц...

Но проследим, как проходит какой-то любой виток. Сначала его рассчитаем. Зададим-ка задачу вычислительной машине. Все данные из теории известны, остается их только ввести — и, помигав цветными огоньками, автомат через доли секунды даст ответ.

Он точно скажет, когда, где и на какой высоте пройдет над Землею наш спутник. Наименьшее удаление... промежуточные высоты — столько-то километров. Расчетный эллипс готов.

Теперь попросим машину потрудиться еще раз, только дадим ей для обработки данные с локаторных станций. Сравним, как должна была бы двигаться и как движется на самом деле луна, заброшенная в поднебесье.

Сравним теорию с практикой. Оба эллипса наложены друг на друга. Совпали? Почти... Местами истинный отклоняется от расчетного — и притом в сторону Земли. Похоже, она притягивает спутник то слабее, то сильнее. Орбита становится слегка волнистой, и не один, а множество чуть спотыкающихся, неровных витков ложатся на карту земного шара.

Почему, впрочем, так происходит? Понятно, что орбита не может оставаться постоянной. Следы атмосферы делают свое дело, медленно, но верно тормозится полет. Пройдет время, и отслуживший службу спутник врежется в плотные слои, чтобы сгореть, как метеор. Звездочка упадет и погаснет. Это в порядке вещей.

Но почему же с самого начала сбивается она с намеченного пути? Ошибка вычислений? Нет, ошибка в предположениях, из которых исходит расчет. Планета неоднородна, это мы и забыли, вернее, не знали, так как не знаем всех тайн недр. А спутник поправляет: он обращает наше внимание — внутри залегают и более тяжелые массы (я вынужден немного спуститься — Земля меня притягивает сильнее) и более легкие (я опять на расчетной орбите).

С высоты нескольких сотен километров удастся словно заглянуть в недоступные глубины, помогая сейсмографам, слушающим пульс Земли, и магнитометрам, следящим за магнитным земным полем. Спутник находит постоянные магнитные аномалии и помогает узнавать, как распределяются массы в земной коре — на суше и под недоступным для постоянных наблюдений дном океанов.

Кстати, эта удивительная возможность уже на практике подтверждена. Третья советская звездочка, накрутившая десять тысяч оборотов, позволила геологам сказать, где и на какой глубине залегают в Восточной Сибири породы, нарушившие там однородность земной коры.

А это район магнитной аномалии. Значит, здесь, как и под Курском, могут находиться залежи железных руд. Но, быть

может, причины Восточно-Сибирской магнитной аномалии лежат не в коре, а гораздо глубже—в самом ядре? Такая мысль появилась у ученых в последнее время.

Посмотрим, где еще можно будет поставить на карте значки по указке с неба. Спутники становятся орудием геофизики и геологии. И небесные разведчики земных недр помогут — еще до глубинных кораблей — как будто побывать под дном океанов, под глыбами материков.

Они расскажут не только о коре, но и о мантии. Спутники уже подтвердили предположение о том, что мантия неоднородна. Значит, удастся как бы заглянуть на сотни километров в глубину.

«Крутится, вертится шар голубой... Крутится, вертится, хочет упасть»... Хочет — да не может. Цепко держит его могучее притяжение Солнца.

Вспоминаются строки Валерия Брюсова:

Вертись, стремись, судьба не ждет!
За оборотом оборот,
За днями день, за годом год,
За веком век, вперед, вперед!
Стреми свой лёт, судьба не ждет!

И вертится шар — за днями день, за годом год, за оборотом оборот...

Шар, шар, шар... Сколь сильна привычка! А ведь еще два века назад Ньютон доказал, что жилище наше вовсе не шар, потому что планета сплюснута у полюсов. Он вычислил насколько и нарисовал фигуру Земли: не сфера — эллипсоид, который получится, если эллипс вращать вокруг малой оси.

Но английскому математику возразили французские геодезисты. Начали измерять длину дуги одного градуса меридиана на севере Франции и на юге. Получилось совсем не то, что следовало ожидать: «северная» дуга оказалась меньше «южной».

Между тем к экватору, южнее, где шар не сплюснут, кризиса должна быть больше, дуга же — короче. Все наоборот, Ньютон ошибается, и французы устроили ожесточенную перепалку с теми, кто его защищал.

Спор мог решить только опыт. Отправили экспедиции на север и экватор да заодно сделали новый промер под Парижем. Правда Ньютона подтвердилась блестяще. Дуга менялась именно так, как предписала теория.

Однако, установив форму, ученые тогда еще не определили размеры бывшего шара. Спор уступил место работе, которая длилась ни много ни мало полтора ста лет и не закончена до сих пор.

Да и могло ли выйти иначе! Кропотливые измерения делались астрономо-геодезической службой разных стран. Пользуясь собранным скопищем цифр, ученые пытались затем построить наиболее подходящую фигуру. Увы, в арсенале геометрии идеального кандидата все-таки не нашлось.

Если бы найти какой-нибудь другой способ — поточнее! Когда прорыв в мировое пространство стал явью, тотчас же обратились к спутнику, который движется по орбите, зависящей от свойств самой Земли.

Сила тяготения и форма планеты связаны между собой. Тяготение же определяет орбиту. Вот так, идя обратным порядком, можно от формы орбиты добраться до формы Земли.

Изменчива орбита спутника, изменчива и его скорость. За это можно ухватиться. Скорость меняется потому, что Земля сжата у полюсов. «Полярный» радиус меньше «экваториального», различно и притяжение, которое зависит от расстояния до центра Земли. Над полюсами оно меньше, и спутник движется быстрее. Если узнать, насколько быстрее, узнаем, как сильно сплюснута планета.

Для того чтобы по данным геодезистов рассчитать, насколько сжата Земля, ученым потребовалось много лет упорной работы. И всего несколько месяцев наблюдений за искусственными спутниками плюс еще несколько недель на их обработку решили эту задачу, и притом гораздо точнее.

Но работа должна продолжаться. Легким путь не будет и очень коротким тоже, хотя для него, конечно, и не потребуется полтора ста лет. Не один, не два — множество спутников должны исчертить небо над планетой, чтобы как можно точнее узнать истинную форму Земли.

Надо послать искусственные луны в облет экватора, а также северной и южной полярных областей. Надо заставить их пролететь над разными континентами, двигаться в сторону вращения земного шара (теперь скажем — лучше геоида, от слова «гео» — земля) либо наоборот. Наконец, надо вынести орбиту повыше, туда, где следы атмосферы не помешают полету, — тогда с влиянием торможения считаться не придется.

И пусть сделают наши небесные землемеры тысячи, десятки тысяч витков, Только так нам удастся обмерить Землю

из космоса со всех сторон, только тогда выяснятся истинные очертания планеты, на которой мы тысячелетия живем и которую тем не менее плохо еще знаем.

Это в наших возможностях даже сегодня.

За первыми тремя советскими спутниками последовали другие. Целая серия спутников «Космос»... Не забудем и про спутники-корабли с людьми на борту.

Обороты, сделанные маленькими «сателлитами», которые запущены в разных странах за последние годы, становится все труднее считать. Среди них есть «старички», прожившие по нескольку лет. Есть рекордсмены — они забрались так далеко, что жизнь их продлится целых два века!

Электронно-счетным машинам хватит работы. Каждый новый виток будет добавлять крупинку в гору цифрового сырья, и с каждым новым расчетом, шаг за шагом, Земля будет обретаться в наших глазах свою подлинную форму.

Уже сделаны первые, хотя и скромные шаги. Картина проясняется, и в то же время становится все более сложной. Мы действительно живем на эллипсоиде, хотя вернее было бы сказать, что фигура Земли его лишь только напоминает. А новые наблюдения за спутниками говорят уже иное: планета не сплюснутый шар, она похожа на грушу. Если разрезать ее по экватору, то не получится одинаковых половинок.

Ученые попытались рассчитать, что представляет собой экватор. Он круглый? Нет, и здесь оказалась ошибка — вместо окружности и здесь получился эллипс.

Так, известный с давних времен шар превратился в конце концов в грушу. Но и это слово не последнее. Новейшие наблюдения показывают, что и груша — сравнение не совсем удачное, что подобрать точную аналогию, очевидно, не удастся. Вот насколько сложна и неправильна форма Земли.

Форма формой, но и еще иную, казалось бы, давно решенную задачу надо теперь все-таки заново решить. Географические карты придется тоже подвергнуть пересмотру. Как же так? Карты, составленные кропотливым трудом поколений географов, неточны?

Разумеется, их не стоит выбрасывать в корзину. Верой и правдой они служили плавающим и путешествующим всех времен и народов. И все-таки точные карты созданы только для какой-то части земной суши. На Земле осталось еще немало «белых пятен» — если иметь в виду подробные, а главное, точные карты.

Не найдут ли космические географы каких-либо погрешностей у своих предшественников, привязанных к поверхности Земли?

С фотоаппаратом, а лучше — с телекамерой на борту спутник заглянет во все, даже самые недоступные уголки. Уж если мы сумели заснять обратную сторону Луны, то Землю заснимем подавно!

Снимки из космоса не откроют, конечно, неведомые материки — как-никак географы прошлого трудились даром. Но телеглаз подметит то, что ускользало от них до сих пор в сложном, разнообразном земном рельефе.

Уточнятся детали, намного более подробным станет описание лика планеты. Расстояния между материками, размеры островов — словом, все, интересующее географов, будет измерено с точностью до метра (быть может, и точнее?). И опыт кое-какой уже есть: с одного из спутников по телекосмовидению передано было несколько тысяч ценнейших снимков — заготовок для будущей Генеральной карты планеты Земля.

Чтобы получше рассмотреть безводную планету, мы условились убрать на время и облака. Но то лишь фантазия, лишь условный прием. Облачный покров от Земли неотделим, и он весьма интересует метеорологов. Им хотелось бы также следить за дрейфом льдов в арктических морях, за грозами и тайфунами, за тем, что творится на суше и на воде, над сушей и над водой. Опять — за помощью к спутнику!

Всемирная служба погоды? Всепланетная разведка льдов? Картографирование всего земного шара? Об этом уже вряд ли успеешь написать научно-фантастический роман — жизнь обгонит мечту.

...Первая вылазка — и вверх и вниз — подошла к концу. Следующий поход — впереди, но надо сначала узнать о том, что нас ожидает и что предстоит в нем решать. А потому послушаем ученых, поговорим и поспорим.



КОСМИЧЕСКАЯ БИОГРАФИЯ ПЛАНЕТЫ

Так бы и хотелось поместить одно объявление.

Тут покрупнее, да еще цветными буквами:

СЕГОДНЯ ИНТЕРЕСНАЯ ВСТРЕЧА

Тут помельче, но тоже броско:

**СОСТОИТСЯ РАЗГОВОР
О НЕРАЗГАДАННЫХ ТАЙНАХ**

Можно добавить:

Разрешается спорить, нападать и защищаться, приводить любые мнения, если они понадобятся в споре, чтобы утверждать или отрицать.

Запрещается выдвигать аргументы без всяких на то оснований, а если фантазировать — то не произвольно!

В разговоре примут участие...

Однако придется обойтись без такого окончания афиши.

Разговор у нас совершенно особенный.

В нем участвуют люди науки, причем разных времен и разных стран. Для нас это возможно — свести спорщиков за круглым столом, потому что каждый из них уже сказал свое слово. Известно мнение каждого. Но вместе спорящие стороны не собирались.

Пусть же соберутся! Пусть скрестятся словесные шпаги и будет встречен одобрением удачный удар, остроумный выпад. Пусть рассыпаются фейерверком смелые гипотезы и откроется широкое поле для предположений и догадок.

А мы? В нашей власти пригласить и послушать кого угодно, только бы был интересным разговор. Мы направим его по нужному руслу и охотно слушаем всех, кто сможет помочь нам в разгадке *неразгаданных тайн*. И будем следить за ходом спора — ведь сражение должно вестись по правилам честного боя.

Рождается истина... До нее добираться долго и трудно. Пройдет время — и многое рухнет, многое станет достоянием лишь истории. Не удивляйтесь, что далеко не всегда вы получите ясный и определенный ответ. Его даст только будущее. И как ученые откроют тайны космоса, так, проникнув в земные глубины, они разгадают их тайны.

Но сейчас стоит собрать и взвесить уже добытое до сих пор. Тогда и определяются будущие пути, по которым надо идти, чтобы стирались одно за другим белые пятна земли.

Такова тема наших бесед. Программа обширна. С чего начинать? Сразу на все «сто тысяч почему» не ответишь!

Может быть, попробовать разобраться в том, как устроена Земля — из чего же, в конце концов, состоит ее слоеная начинка.

Или попытаться ответить на вопрос, почему различна кора под материками и океанами, как образуются в ней залежи руд, как произошла нефть.

Либо заглянуть в далекое прошлое: как появилась и как развивалась наша планета? Всегда ли такой она была? Любопытно подумать и о судьбе, ожидающей земной шар, — превратится ли он в огненный клубок, покроется ли, наоборот, ледяной коркой? Остывает или нагревается?

Вопросы, вопросы, вопросы...

Возьмем наудачу.

Между континентами и океанами идет постоянная война. В чью пользу? Кто наступает, кто отступает в этой многотысячелетней борьбе? Почему возникло земное магнитное поле — вызывают ли его скопления магнитных пород в коре или токи в жидком ядре? Почему существуют бродячие токи — в земле, воздухе и воде?

Откуда взялись разломы, и в том числе — Великий разлом, который рассекает всю землю и тянется почти на семьдесят тысяч километров по океанскому дну?

Полюса — магнитные, географические — на месте не стоят. Что же вынуждает их двигаться, и двигаются ли сами материки — быть может, они — гигантские острова, плавающие в жидкой магме?

А Мировой океан? Это ведь поистине океан тайн! Как он образовался? Почему под водой столь сложный рельеф? Почему под водой скопилось именно столько осадков? Отчего появились рудные россыпи на дне — ведь миллиардами тонн железа и марганца усеяна вся подводная страна!

Вопросы, вопросы, вопросы... Не запутаемся ли мы? Надо все-таки навести какой-то порядок. И самое простое, что напрашивается сразу, — выстроить в ряд:

ПРОШЛОЕ,

НАСТОЯЩЕЕ,

БУДУЩЕЕ.

Будут возражения? Предвижу одно.

Настоящее — наша жизнь. Будущее всякому интересно, потому что никто не живет только сегодняшним днем, кроме разве тех, кто ленив и нелюбопытен, а с ними мы распростились еще на самых первых страницах.

Но прошлое — кому и для чего нужна сегодня старина, если исключить историков, археологов, палеонтологов? Только узким специалистам!

Ошибка. Нет, в науке о Земле все тесно связано между собой, и нельзя понять, что происходит сегодня и что произойдет завтра, если не вспомнить о том, что происходило вчера.

Простейший пример. Руды и нефть — подарок из прошлого. Зная, как возникли они, можно узнать и где, в каких местах вероятнее всего найти эти дары природы. Прямая помощь настоящему!

И разведчик недр советуется с палеонтологом — потому что остатки ископаемых и растений помогут определить возраст горных пород. А это важно для поисков руд и угля — ведь они не разбросаны как попало в слоях определенных геологических эпох. Он обращается и к исторической геологии — потому что в родословной гор и материков тоже найдет совет о том, где искать подземные кладовые.

Ну, а будущее? Хотя бы для того, чтобы воскресить прошлое — искусственным путем. Создавать ископаемые по заказу! Благо у нас есть новые средства воздействия на вещество —

сверхвысокие давления, сверхвысокие температуры. Подражая природе, мы стараемся отойти от нее, и лабораторная руда будет готова несравненно быстрее — не в миллионы лет.

Хватит даже и одного такого примера: становится ясным, насколько тесно переплетены и прошедшее, и наше время, и время, которое будет.

Потому тайнам прошлого, прежде всего, посвятим первую встречу.

Эта тайна — о ней сейчас пойдет речь — едва ли не самая волнующая, самая важная среди других.

Как возник мир? В библейские сказки о шести днях творения сейчас и сами церковники не верят. Конечно, они не склонны искать первопричину вещей в естестве природы. Начало начал, по их мнению, произошло, разумеется, по воле высшей неведомой силы. Под ней разуместь надо бога. Собственно, и науку служители божьи ныне готовы объявить проявлением всевышнего.

Но нельзя примирить непримиримое. Науку создает человек. И она помогает идти в будущее, стирать белые пятна прошлого — в истории человечества и его родного дома Земли.

Теперь, когда уже сделано краткое вступление, пора поговорить и с участниками встречи, учеными, которые занимались вопросом о происхождении нашей планеты, — философами, математиками и астрономами.

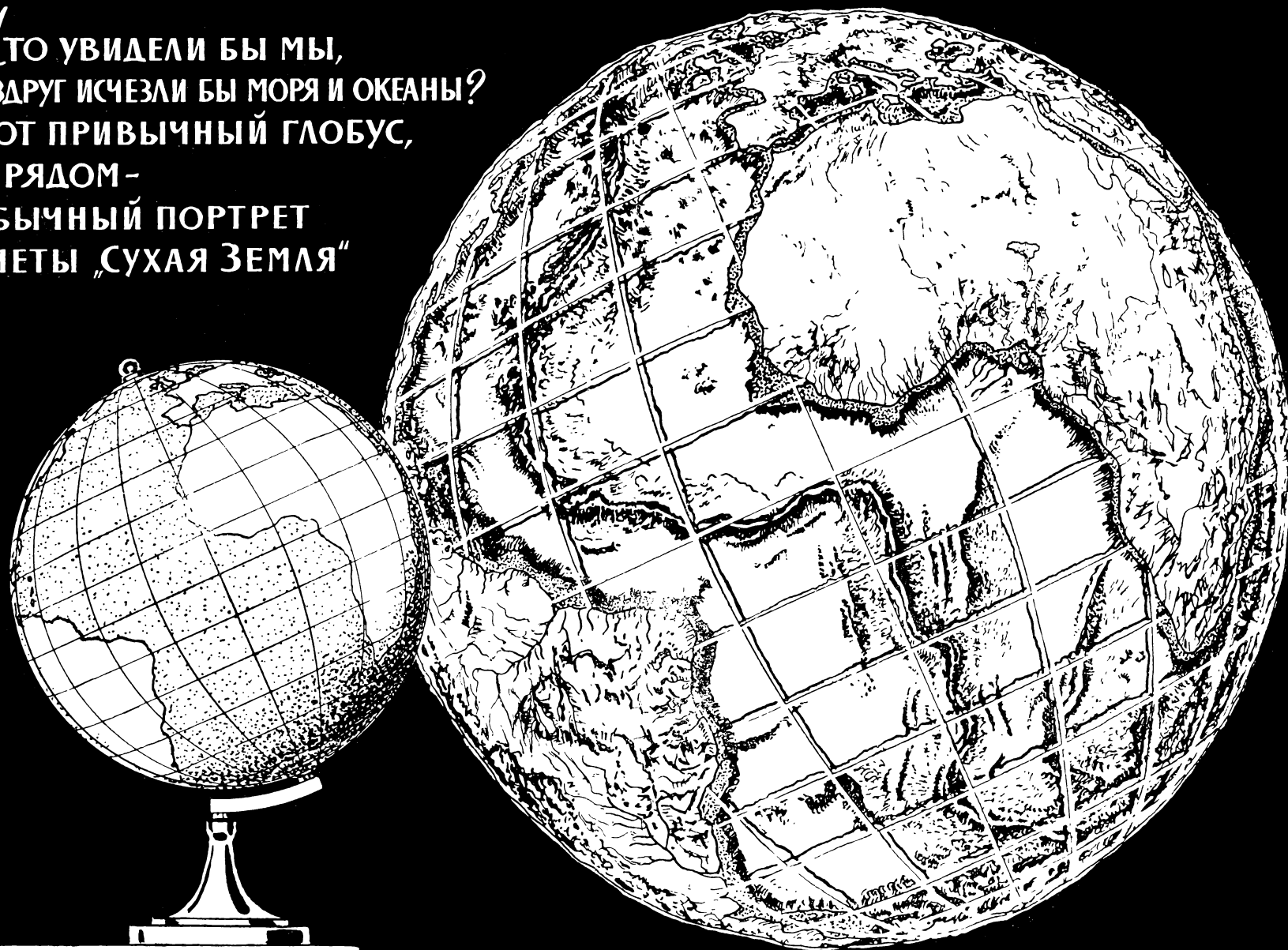
— Был начальный хаос. Беспорядочно носились всевозможные твердые частицы. Из них родились космические тела, — сказал бы немецкий философ позапрошлого века Кант.

— Не совсем так, — поправил бы его французский математик и астроном Лаплас. — Вероятно, когда-то имелась газовая туманность, она вращалась, охлаждаясь и сжимаясь при этом. От нее отделялись сгустки — будущие планеты, в том числе и наша Земля.

— Нет, — вмешался бы следующий оратор, английский астроном Джинс. — Я утверждаю, что своим рождением мы обязаны Солнцу. Да, Солнцу! И, кроме того, — случайно прошедшей мимо него звезде. Произошла катастрофа. Не будь ее, не появилась бы вся наша планетная семья! Чужая звезда своим мощным притяжением вырвала у Солнца «клочок». Из него-то, из раскаленного солнечного вещества, и образовались, постепенно уплотняясь, планеты.

— Согласен, что Солнце — виновник рождения миров, — вступил бы в спор советский ученый академик Отто Юльевич

Что увидели бы мы,
если вдруг исчезли бы моря и океаны?
Вот привычный глобус,
и рядом —
необычный портрет
планеты „Сухая Земля“



Шмидт. — Только все происходило иначе. Если Джинс прав, то во Вселенной, кроме Солнца, нет совсем или очень мало окруженных планетами звезд. Между тем это не так.

К тому же, — продолжил бы он, — Солнце не отпустило бы далеко оторванный от него кусок. И уж орбиты планет, во всяком случае, оказались иными. Планетный рой должен был сгрудиться вокруг своего властелина. Солнечная система заняла бы гораздо меньше места, чем теперь. Кроме того, «всплеск» на Солнце задел бы не его внешнюю часть, а глубочайшие недра, нагретые чуть ли не до миллиона градусов. Солнечная плазма не сгустилась бы в комки, а, наоборот, разлетелась бы в космосе.

Вероятно, — заключил бы ученый, — исходный строительный материал, — рой мельчайших пылевых частиц и газовых молекул, захваченный притяжением дневного светила, когда оно проходило через какую-то туманность. Пылинки сталкивались, слипались, росли, как снежный ком.

Холодные вначале, планеты затем разогревались, и виновником этого были радиоактивные элементы. Они собирались в наружных слоях, и от этих «печек» тепло шло внутрь, прогрев всю внутренность планетного шара.

— Совершенно верно, газо-пылевая туманность, — согласился бы другой участник спора, академик В. Г. Фесенков. — Только она не была захвачена потом Солнцем, а просто Солнце и планеты возникли из одного и того же облака.

Газ замерз, осел на пылинках, и облако это мало-помалу разбилось на куски — зародыш планет. Или, быть может, участие принимали здесь только газовые частички, ставшие в конце концов твердью земной...

Но остается еще вопрос: случайное ли это явление — рождение планетных систем? Захвата пылевого облака звездой может и не произойти. Это все же дело случая.

А академик В. Г. Фесенков считает, что появление систем, подобных солнечной, закономерно. Во Вселенной живут и умирают звезды, и пространство между ними не пусто. Межзвездная материя заполняет всю бесконечность мира, у которого не было начала, как не будет конца.

Сначала образовалась звезда — Солнце. Остатки газа и пыли — тоже уплотненные — послужили заготовкой для планет. Если бы облако было очень большим, могла бы появиться двойная звезда или даже несколько звезд. Но этого не случилось.

Кандидатами в звезды могли бы быть планеты-гиганты. Но давление и температура в их недрах не сравнятся с солнечными. Они слишком малы, чтобы заработала «ядерная печь», чтобы начались ядерные реакции, какие идут на звездах. Поэтому родилось одно Солнце и одновременно с ним его спутники-планеты.

Однако по-разному все же шло рождение планет. На больших расстояниях от Солнца и друг от друга возникли планеты-гиганты. Там, на окраинах первичного облака, было больше легких газов — водорода и гелия — и очень мало твердых частиц. Вот почему эти гигантские тела — по сути дела холодные газовые сгустки.

Ближе к Солнцу из газа и пыли, постепенно уплотняясь, постепенно теряя водородно-гелиевую атмосферу, появились планеты земной группы и среди них двойная — Земля-Луна. В рассеянном облаке уже тогда в зародыше было многое из того, что потом оказалось в планетных недрах, в первую очередь — минералы.

Ну, а Плутон? Возможно, он был спутником Нептуна и лишь потом стал самостоятельной, небольшой по сравнению с гигантами планетой.

Одно было облако, а возникли из него самые разные небесные тела. Звезда-Солнце, планеты-гиганты с собственными спутниками, двойная планета Земля-Луна, небольшие планеты земного типа, множество мелких планеток-астероидов и метеоритов...

Все эти космические постройки — результат сложных процессов, которые к тому же могли происходить одновременно, переплетаясь, накладываясь друг на друга, и, конечно, как они шли для каждой отдельной планеты, сейчас еще пока мы не знаем.

Можно лишь сказать: где-то из газо-пылевой туманности возникает звезда. И почти одновременно с нею зарождаются планеты. Зародыши планет уплотнялись, а уплотняясь — разогревались. Недра их становились столь горячими, что в них начинались ядерные превращения, загоралась своего рода ядерная печка. Их может быть много сначала, но уцелеют не все, лишь наиболее стойкие, чьему движению меньше всего окажется помех из-за сложной игры притягивающих и отталкивающих сил.

А, где-то, наоборот, распадаются планеты и звезды, чтобы пополнить запасы сырья для неизбежно рождающихся в дру-

гом уголке островков — звезд, звездных систем, систем звездных систем и прочей галактической иерархии... С ними же могут возникнуть и планеты.

Итак, не маловероятная случайность и, естественно, не чья-то прихоть — причина рождения Земли.

Звезд бесконечно много в бесконечной Вселенной. На сегодня астрономам известно сто тысяч миллионов миллиардов звезд. То, что произошло близ Солнца, могло произойти и у других солнц. Ореол исключительности надо отнять у нашей планеты. Рядовой спутник рядовой звезды...

Вывод? Есть, должны быть еще на нашу похожие земли!

Прав Джордано Бруно, смело сказавший впервые еще почти четыре века назад, что звезды — это «другие солнца, бесчисленное множество других солнц, вокруг которых существует бесчисленное множество земных шаров»...

Он поплатился жизнью за свои слова, противоречившие учению церкви. Современная наука подтвердила его правоту.

Спросим, например, английского астронома профессора Ловелла: сколько звезд могут иметь планеты? Он ответит: миллиард, — конечно, только среди ближайших, удаленных эдак, скажем, на три миллиарда световых лет.

Вот почему сейчас радиотелескопы стараются поймать сигналы, идущие из вселенских глубин. Не телеграммы ли это от наших соседей? Межзвездное радио и, возможно, телевизионная связь — только ли фантастика? О ней пишут не одни писатели, над ней работают инженеры.

Однако мы невольно отвлеклись. Но ведь опять здесь прошлое переплелось с настоящим и будущим! Мимо этого трудно равнодушно пройти...

Кто знает, не придет ли скоро послание от жителей Тау Кита и Эпсилон Эридана? Так зовут сравнительно недалекие звезды, где предполагают, возможна разумная жизнь.

Сначала — переговоры, потом — встреча. Над идеями звездолетов уже трудятся теперь. Не столь много ждать до двухтысячного года. Если век двадцатый станет веком межпланетных путешествий, то двадцать первый обещает межзвездные перелеты.

Но пока же — обратно, к началу начал.

Кто же прав? Кант, Лаплас, Джинс? Шмидт или Фесенков?

Сейчас ни у кого нет сомнений в том, что все началось с газопылевого облака, которое когда-то (а когда — тоже еще вопрос) превратилось в Солнце и планеты.

На веру, однако, нельзя ничего принимать. Все это выглядит убедительно, а где доказательство, где факты? Ведь у нас только цепь, пусть строгих, пусть логичных, пусть правдоподобных рассуждений.

Невозможно увидеть в телескопы темные землеподобные космические тела.

Невозможно их обнаружить даже всей мощью радиоастрономической техники.

Наконец, еще не пойманы сигналы и не найдены посылки (ни сейчас, ни в прошлом) из тех краев большого звездного мира, где повторился какой-то вариант рождения планетной семьи.

Многослойная наша земля хранит память о событиях давнопрошедших. Углубляясь в нее, мы словно на машине времени переносимся назад. Слой за слоем — и эпоха сменит эпоху.

Археологи находят остатки древних культур, вымерших животных и растений. Изучая осадки, лежащие на дне океана, можно будто перелистывать страницу за страницей летописи, написанной самой природой. Если пробраться глубже, на многие километры в недра планеты, то приоткроется завеса еще более отдаленного прошлого. Вот почему так много ждут от сверхглубинного бурения геологи — и не только те, кто ищет руду, но и те, кто разгадывает великую тайну начала начал.

Пока же инструментом служит теория, мнения доказывают или опровергают с помощью формул и цифр. А как определить, чья картина ближе к истине, чья не соответствует ей совсем?

Пробный камень для верности прошлого — настоящее. Та гипотеза лучше, которая лучше объясняет современное положение вещей. И теперь неверным считается мнение Джипса, устаревшим — предположение Шмидта. Большинство советских ученых разделяет взгляды Фесенкова.

Американский астроном Х. Шепли насчитал полтора десятка предположений о том, как родилась Земля (правда, включая сюда и «взгляды» на происхождение миров пророка Моисея... Но все равно — и четырнадцать не так уж мало).

Иные из них объясняют очень многое. Однако ни одна, даже самая лучшая, не может дать ответ на ряд довольно существенных вопросов. Вот некоторые из них.

Почему все крупные планеты движутся в одном направлении

нии вокруг Солнца? Почему и Солнце и большинство планет вращаются вокруг своих осей тоже в одном направлении? Почему солнечная система плоская, почему практически в одной плоскости расположены орбиты всех планет? Почему маленькие планеты (кроме Плутона, возможно бывшего спутника Нептуна, его соседа) ближе к Солнцу, а гиганты — гораздо дальше? Почему Юпитер и Сатурн со своими спутниками копируют солнечную систему?

Пока приходится признать, что мы лишь на подступах к истине и до нее еще идти далеко.

Если следовать Шмидту, то можно объяснить, хотя и не все, особенности, присущие нашей планетной системе, понять, хотя и отчасти, как развивалась она. Но откуда взялось облако около Солнца, почему холодными были вначале планеты — остается все же неясным. И то, что мы узнали сейчас о коре и глубоких недрах земных, во многом не согласуется с предположением Шмидта. Это лучше удастся сделать, пользуясь гипотезой Фесенкова. Потому советские астрономы и считают ее сейчас наиболее верной.

Полеты на планеты помогут пролить новый свет, который приблизит время, когда гипотеза превратится в теорию, предположение — в неопровержимо доказанный факт.

Хотя ясного ответа на вопрос «как?» мы и не получили, надо двигаться дальше. На очереди дебаты на тему «когда?» или, иными словами, — сколько лет Земле.

Но, прежде чем выслушать приглашенных, стоит сначала подумать самим: имеются ли уже какие-то заранее определенные пределы — не моложе и не старше? Не моложе столько-то лет, не старше столько-то? Материал для рассуждений у нас есть.

Планеты, и в их числе Земля, не могут быть старше

Солнца. Они образовались, скорее всего, из одного и того же материала, в одну и ту же эпоху.

Это притяжение Солнца заставило появиться хоровод клубков, предков современных членов планетной семьи, детей Солнца, для которых даже придумано особое название — протопланеты.

И выходит, что возраст протопланеты Земля должен быть не больше, чем и породившего ее Солнца, сравнительно молодой звезды.

Спросим теперь астрономов: такого типа звезде сколько можно было бы дать лет? Они ответят — самое большее шесть миллиардов.

Тогда образовалось протосолнце. Сначала холодная газовая масса, солнечная туманность сжималась и сжималась, уплотнялась и уплотнялась, разогревалась и разогревалась, пока не стала светиться.

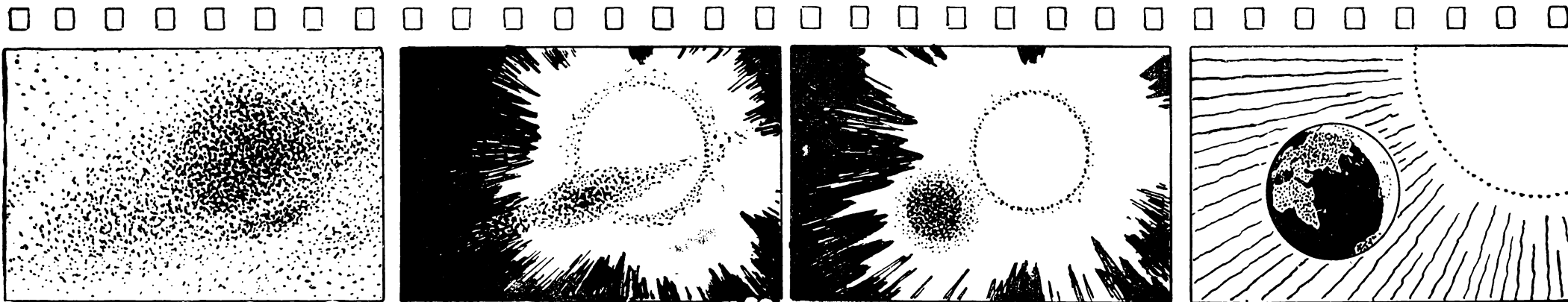
Глядя на яркий солнечный диск, трудно представить себе, что когда-то огромное, размером с орбиту Меркурия, Солнце посылало только слабые потоки тепла. Его нельзя было даже увидеть, потому что оно было тогда холодным.

Примерно восемьдесят миллионов лет понадобилось ему, чтобы, сжавшись, оно стало настоящей, «нормальной» звездой. И потому вместо шести миллиардов придется остановиться на пяти с небольшим.

Ну, а о протоземле можно все-таки что-нибудь сказать?

Попросим английского астронома Койпера, не пускаясь в дебри сложнейших расчетов, дать кратенькую характеристику пра-пра-пра... (сколько пра — неизвестно) -Земле.

— Это был диск, — скажет он, — из холодной газо-пылевой массы, в пятьсот раз тяжелее нашей современной земной и с диаметром в тысячу восьмьсот раз большим.



Чего только не было в этом облаке, находившемся около протосолнца! Водород, гелий, метан, аммиак... вода — точнее снег, как обычный, так и аммиачный, так как при низкой температуре газы и пары попросту замерзли.

Частиц в облаке собралось много, так много, что они стали сбиваться в мелкие «кучки». Окружающая межзвездная пыль, крайне разреженная, не могла угнаться за все уплотняющимся облачным материалом.

Если бы житель какой-то далекой и более старой, чем солнечная, звездной системы наблюдал за тем, что творилось в «нашем» уголке Вселенной, он бы уже заметил перемену: наметились сгустки материи.

Этот фантастический житель, точнее, его далекие потомки, сменяя друг друга, наблюдали бы поразительную картину. Может быть, они засняли бы ее — миллион за миллионом лет. А потом, собрав воедино кадры, просмотрели бы весь фильм.

Титров нет. Вообще ничего нет. На экране полная пустота. Если бы съемки велись в инфракрасных лучах, то постепенно появились бы контуры еще не горячего, но уже нагретого Солнца.

Чем дальше, тем четче становилась картина, пока, наконец, не появилась бы новая звезда, уже видимая, светящая собственным светом.

Дальнейшие события трудно было бы наблюдать издалека, потому что слишком уж малы протопланеты. И, как ни уплотнялись они, горячими звездами не стали.

Все же мы досмотрим фильм до конца, не вдаваясь в подробности того, как он сделан. Может быть, те, кто наблюдал за рождением Солнца, сумел наглядно, на модели, представить и рождение планет из протопланет.

Частички в облачке становятся все крупнее, движутся все быстрее, и в центре возникает, скажем уже по-современному, Земля.

В эту стихийную работу включается Солнце.

Оно атакует будущую планету мощным потоком излучений.

Оно световым давлением выметает из межпланетного пространства мелкую пыль, правда, не всю, многое остается.

И с самой Землей происходит целый ряд превращений.

Уже нет хаотического нагромождения замерзших газов. Стало теплее, легкие водород и гелий испарились и улетучились. Протопланета «похудела», но стала плотнее и вращалась еще очень быстро.

Между тем нагрев из-за сжатия продолжался.

Из мешанины разных атомов выплавилось железное (впрочем, быть может, и не железное, а силикатное) ядро, на него наслоились оболочки.

Миллиарды лет плавилась Земля, а потом затвердела, но только с поверхности, снаружи. Вот этот-то момент и нужно считать рождением нашей планеты.

Геолог скажет: это случилось около четырех с половиной миллиардов лет назад, а может быть, даже и раньше. Астроном напомнит, что нельзя забывать и о догеологическом миллиарде.

Но почему же Земля не продолжала плавиться и дальше? Планета не стала жидкой, ибо иссякли источники тепла — радиоактивные вещества оказались на поверхности. Сжатие прекратилось. Образование минералов закончилось.

Под корой, возможно, нет сплошного слоя жидкой магмы. Лишь отдельные ее очаги питают вулканы. И небезынтересно, что японские ученые обнаружили радиоактивность в вулканических газах, а также магнитную аномалию близ вулканического очага.

Не говорит ли это в пользу существования радиоактивных гнезд? Ведь и такая гипотеза выдвигалась. Впрочем, она вызывает сомнения, и, чтобы объяснить и действия вулканов, и рождение гор, попытались от гнезд перейти к движению радиоактивных элементов к поверхности с больших глубин. Это сделал советский ученый В. Белоусов.

Сложнейшие физико-химические процессы происходили да и еще происходят сейчас на Земле.

Менялась ее атмосфера. Теперь ничего почти не осталось от первоначального газового одеяния протопланеты.

Земная протокатмосфера — из чего она могла состоять? Конечно, из водяных паров, азота и водорода, и бесспорно были в ней углеводороды — это доказывают хотя бы метеориты, вестники прошлого. В таких осколках планетного вещества нередко находят нечто, похожее на нефть.

Но главное, главное-то где? В нашем перечне не хватает кислорода, а без кислорода невозможна жизнь. Только кое-какие бактерии способны обходиться без него.

Солнце здесь помочь не могло. Оно ничего не могло сделать с теми углеводородными озерами и морями, которые постепенно накопились на поверхности Земли. Вмешались грозы: при электрических разрядах начали возникать азотистые

соединения. Они вместе с углеводородами и стали первичным стройматериалом живой клетки.

Много миллионов лет прошло, прежде чем простейший, из нефти рожденный организм «научился» использовать энергию Солнца. С его помощью отдаленнейший предок растения стал дробить углекислоту на углерод и кислород. Атмосфера постепенно становилась азотно-кислородной.

Однако жизнь — в современном понимании слова — началась задолго до того, как все это произошло. Удивительного здесь ничего нет: живут же и сейчас бактерии в нефти.

Так думает советский геолог П. Кропоткин. И он подчеркивает: точки над «и» поставит наше знакомство с другими космическими телами — метеоритами, планетами, Луной.

Появление жизни на Земле связано и с глубинной нефтью, и с электрическими разрядами в атмосфере, и с Солнцем. Быть может, участие здесь позднее принимали и космические лучи? Проверить подобное предположение тоже поможет выход во внеземные просторы.

Что же было дальше? Протоатмосфера улетучилась, уступив место газам, которые выделялись из земных недр. А газы эти не оставались одними и теми же, они изменялись, и, что весьма важно, уже очень давно Солнце смогло какую-то часть кислорода превратить в озон.

Озоновый слой служит броней, которая предохраняет от слишком энергичных солнечных лучей.

Будь бы иначе, не появилось бы ни одной живой клетки, не появились бы растения. Не появились бы растения, не увеличился бы приток кислорода и не очистилась бы первозданная атмосфера от углекислого газа — его в изобилии давали вулканы. Выделялось и много азота. Так Земля сама создала свою нынешнюю кислородно-азотную атмосферу.

И на экране — уже знакомая нам планета.

Ну, а материки, океаны — откуда они-то взялись? Не всё сразу. Дойдет очередь и до них.

Вернемся к Солнцу. Сколько ему лет, можно рассчитать, потому что за его жизнью следим мы давно, да и есть с чем сравнивать — солнц-то ведь множество.

Земля же пока известна нам одна. Спрашивать о ее возрасте надо у нее самой.

Но как задавать вопрос — вот вопрос!

Солнце светится, оно излучает энергию, а все это подчинено определенным, уже нами установленным законам. Иное

дело Земля. Тут, казалось бы, не за что зацепиться. Свидетелей нет.

Впрочем... Нельзя ли все-таки найти часы, которые отсчитывали бы время с момента рождения затвердевшей протопланеты? Не пригодится ли здесь сам материал, с которого все начиналось?

Он, конечно, не уцелел. Бесчисленное множество превращений претерпевали атомы земной коры. Никакой привязки ко времени сделать нельзя. Но геохимик поправит: есть среди первичных атомов такие, которые своими превращениями метят время.

Распадается уран, после целой цепочки переходов становится свинцом. И происходит это за строго определенный промежуток времени. Половина атомов урана переходит в атомы свинца за четыре с половиной миллиарда лет. Количество свинца в современных породах скажет поэтому о том, сколько же потратилось на его образование лет, иными словами — сколь древней является та или иная порода. Есть часы и с другим, не только урановым механизмом.

Атомные часы Земли и дали сначала ответ: древнейшим породам четыре с половиной миллиарда лет.

А сравнительно недавно удалось найти геологические часы, которые сразу же рассказали удивительные вещи.

Ученых давно уже занимала мысль — нельзя ли найти еще какой-то способ определять возраст пород? Урана в земле мало, и встречается он редко. Надо было разыскать еще какой-либо более распространенный радиоактивный элемент, только, конечно, долгоживущий.

Советские ученые академик А. Полканов и профессор Э. Герлинг его нашли. Им оказался радиоактивный калий, половина атомов которого превращается в аргон за полтора миллиарда лет. И сразу же показания новых часов потрясли историческую геологию.

Считали, что Земле пять миллиардов лет, а калий-аргоновый хронометр насчитал одной породе шесть с половиной миллиардов! Возраст метеоритов получился одинаковым с возрастом Земли. Видимо, они не прилетели из других звездных миров, а принадлежат нашей солнечной системе, видимо, они тоже родственники планет и образовались из одного и того же протоблака.

Картина станет ясной вполне, когда мы, побывав на планетах, узнаем, ровесники ли они Земле или нет.

Еще один довод в пользу того, что Землю и, в частности, ее далекое прошлое нельзя изучать отдельно! Она принадлежит космосу, как принадлежат ему другие планетные миры. Выход в космос и для геологии откроет широкие горизонты.

Я говорил тут довольно свободно — калий, аргон, и могло показаться, что все очень просто: выделить, разделить, взвесить, измерить... Но аргона ничтожно мало в минералах. За ним увязывается его близнец, такой же инертный газ — гелий. Мешает и воздух, от которого нелегко избавиться, а ведь в нем тоже есть аргон. Оставлять его нельзя — часы будут врать. К счастью, аргон воздушный — другой изотоп, с другим атомным весом.

В минерале запряганы — хотя и в микроскопических дозах — азот и водород, углекислый газ и водяные пары, гелий и аргон. До конца пути должен прийти только последний, остальные надо отсеять.

И минерал плавят в почти полной пустоте, при давлении всего в одну десятиллионную долю атмосферы. Тогда из расплава выходят все газы.

Химические поглотители, вымораживание жидким воздухом, сушка постепенно забирают одну лишнюю примесь за другой.

Сложнее справиться с гелием, потому что его ничто не берет, он ни с чем не хочет соединяться. Тогда аргон загоняют в активированный уголь, охлажденный жидким воздухом, гелий же откачивают насосом.

Теперь надо освободить аргон и отделаться от последней — воздушной — примеси. Но это уже проще. Нагреть уголь — и аргон покинет его. А разделение изотопов не проблема для современной физики.

Вот каким извилистым путем приходится идти, чтобы узнать, в конце концов, сколько аргона прячет порода, чтобы подсчитать потом, сколько ей лет.

Почему цифра шесть с половиной миллиардов так взволновала ученых?

Земля старше, чем думали раньше, и намного — на полтора миллиарда лет. Даже для геологии это срок солидный!

Столько же лет, сколько Земле, и радиоактивным элементам. Ясно теперь, откуда они взялись. С самого начала протооблако, первичное планетное вещество, было радиоактивным. Как только оно раздробилось на сгустки, как только

начали формироваться планеты, начала действовать и «ядерная печь».

Дату рождения самой Земли мы установили. А когда же сгустившийся комок протооблака начал покрываться корой? Думают, что это случилось примерно три с половиной миллиарда лет назад, быть может — и раньше. Есть же на Земле древние породы, которым три и даже шесть с лишним миллиардов лет!

Теперь допросим еще одного свидетеля, который находится вне Земли.

Но нам не придется совершать космические путешествия. Свидетель прибудет сам, не спрашивая нашего согласия.

Представитель науки метеоритики, которая имеет с ним дело, подтвердит, что в пришельцах из космоса нет недостатка.

В музеях мира хранится множество небесных камней.

В них тоже есть следы когда-то существовавших радиоактивных элементов. Можно — мы видели — также по атомным часам отсчитать, когда же образовались странствующие вокруг Солнца осколки.

Воспользовавшись случаем, спросим — это ведь тоже интересно: откуда же взялись метеориты?

Остатки космического стройматериала? Или обломки расплавившихся планет?

Скорее всего — результат катастрофы.

В планетном рое были и крупные и мелкие тела. Выжили и сохранились лишь те, что покрупнее. Их десять знают сейчас астрономы.

Почему же так неопределенно — «сейчас»: что-нибудь еще имеется в виду?

Потому что об одиннадцатой — Трансплутоне — спорят до сих пор.

Но что когда-то по крайней мере еще одна планета носилась между Марсом и Юпитером — несомненно. Там теперь множество маленьких планеток вместо одной. Уцелели большие планеты, уцелели массивные спутники. Сравнительно маленькие, пройдя те же ступеньки, начали остывать — распад, и, значит, приток тепла прекратился.

А радиоактивные элементы в длинной цепи превращений образуют газы — гелий, аргон, ксенон. Начиненные газами планеты-крошки гибнут, пропутешествовав миллиарды лет.

Проходит еще какое-то время, и на пути им встречается Земля. Пробившись сквозь ее воздушную оболочку, оплавлен-

ный, искалеченный осколок попадает в конце концов на лабораторный стол, и в ход пускаются атомные часы.

Их показания совпали — для самой Земли и ее космических родственников, потому что из одного и того же протооблака родились все спутники Солнца — гиганты и карлики, живущие теперь и исчезнувшие давным-давно.

Теперь — об океане. Его дно, где спрессована толща осадков, — летопись Земли. Но это крылатое выражение потеряло бы всякий смысл, если бы летопись нельзя было прочесть. Какая же может быть история без хронологии, без точного обозначения времени?

Как узнать, сколько лет каждому из множества слоев осадков, устилающих дно океана? Можно и здесь обратиться к помощи радиоактивных элементов. Но есть и другой способ: зная темп накопления осадков в прошлом, измерив глубину залегания интересующих нас слоев и их толщину, мы тем самым могли бы определить, когда возник каждый листок нашей летописной книги.

Итак, прежде всего, чтобы прочесть летопись всего Мирового океана, нужны колонки, пробы грунта — много колонок, и как можно более длинных. Это тем более необходимо, что прощупывание ложа океана звуковыми волнами хотя и дает замечательные результаты, но нуждается в проверке.

Подсчеты говорят, что слой осадков в Тихом океане должен был бы протянуться ни много ни мало, как на десять километров. Сейсмоакустический метод дает цифру, меньшую чуть ли не в двадцать раз. Даже если допустить, что остатки слежались, спрессовались в течение двух миллиардов лет — таков, вероятно, возраст Тихого океана, — то и тогда получается неувязка.

Не ошибаемся ли мы все же в своих измерениях? Не изменились ли самые нижние осадочные слои, не стали ли они столь плотными, что звуковые волны не могут отличить их от коренных пород? Проверить это удастся только с помощью глубокого бурения.

И уже первая проба, сделанная американцами, показала, что, действительно, об осадках мы знаем далеко не все. Первая же колонка из-под дна оказалась намного старше, чем ожидали. Куда же девались верхние, более молодые слои? Надо, видимо, бурить еще и еще.

Прочтя летопись Земли, мы получим ответ и на другие вопросы,

Мы сможем, вероятно, судить о том, не перемещались ли когда-нибудь материка.

Почему в любом месте Мирового океана сохраняется примерно постоянным состав солей? Да и почему, собственно, она соленая, морская вода?

Ответ надо искать в далеком прошлом, в происхождении океанов и материков.

Химический анализ осадков покажет, много ли в них углекислоты, и даст возможность сказать, каким был климат в далеком прошлом. Помогут здесь и находки остатков животных и растений в донных осадках.

Как образовались материка и развивалась земная кора? Почему тонкое ложе океана базальтовое, а у материков куда более толстая гранитная подошва? Как растет температура, если спуститься в глубь планеты не на суше, а под водой?

Нас, конечно, интересует и вопрос о том, как же произошел Мировой океан. Мы стремимся проникнуть в тайны отдаленнейшего прошлого, и ученые разрабатывают теории о происхождении Земли и других планет солнечной системы. Так совершенно естественно попытаться разгадать и загадку возникновения океанов.

Может быть, вода образовалась, когда Земля остывала и пары, сгущаясь, заполняли влагой впадины, ставшие дном океана? Так думали раньше, считая Землю родной дочерью Солнца, отделившимся от него сгустком раскаленной материи, затем постепенно остывавшим.

Другое предположение. Внутри возникла горячая магма, и при извержениях вулканов вместе с лавой выходила вода с растворенными в ней солями. Тысячи, миллионы лет длился такой ад на Земле. Когда кора остыла, вода осталась.

Она выходила из недр, а обратно вернуться не смогла — помешало большое давление. Выброс воды продолжается и сейчас. Каждый год вулканы извергают огромные массы водяного пара. Вода отводила у суши немалую часть всей планеты, образовав Мировой океан. Если это так, то океанские воды с самого начала были солеными. Раньше же думали, что соль принесли в океан реки.

А может быть, океан (и атмосфера тоже) возникли из вещества Земли, когда оно переплавлялось? Наиболее легкие, летучие его части выбрались наружу. Твердая, «сухая» планета покрылась газовым одеянием и водой. На эту мысль со-

ветских ученых навели опыты с метеоритами, которые они подвергли плавке в искусственно созданной пустоте.

Воду подарили земле ее собственные недра. Есть и другое любопытное предположение. Не космос ли повинен в образовании океанов? Космические лучи вторгались в атмосферу. Там, в самых верхних ее слоях, им встречался азот. Частицы высоких энергий превращали азотные ядра в кислородные. Атомам кислорода оставалось только соединиться с водородом, который тоже там был, и получались пары воды. Когда воздух пресытился влагой, она начала падать на землю, заполняя океанские впадины.

Пусть нас не смущает обилие загадок, которые задал океан, как и вся остальная Земля. Астрономия насчитывает многие тысячи лет, океанография — гораздо моложе. Но у нее уже есть столь же могущественное оружие, как мощные телескопы, спутники и космические ракеты у астрономов, раскрывающих тайны Вселенной. Это приборы для изучения океанских глубин, это аппараты для спусков под воду. И потому все меньше и меньше будет оставаться белых пятен в наших знаниях о планете Океан!

Рано или поздно, но прошлое Земли перестанет быть загадкой. А как же с будущим?

Никаких вещественных доказательств на самой планете не может быть. Ничего похожего на постаревшую Землю среди соседей по небу тоже найти нельзя, потому что все дети Солнца ровесники. И все же попробуем заглянуть в завтра.

Как вы думаете, сколько льда на нашей планете?

Казалось бы, не так уж много. Ну Арктика, ну Антарктида, ну ледники в горах... Вот и всё. И раньше оценивали ледяные запасы планеты примерно в пятнадцать миллионов кубических километров.

Увы, ошиблись ровно вдвое! Когда посчитали как следует, когда учли все ледники, когда «обмерили» Антарктиду, то получилась цифра не пятнадцать, а тридцать. Разница существенная! И, если бы весь лед разложить по поверхности земного шара, то получилась бы ледяная корка толщиной метров в шестьдесят... Счастье наше, что даже в эпоху великого оледенения такой корки не было на Земле.

Но что в этом странного? Солнце-то существует. Разве лучи его не растопили бы этот лед? Нет. Нет, потому что лед отражает, отталкивает от себя большую часть приходящего от Солнца тепла. Раз появившись, ледяной покров уже больше

бы не исчезнул. Наша планета превратилась бы в ледяной шар. На ней царил бы девяностоградусный мороз.

Смотрите — ведь Антарктида, где огромное скопище льда, где есть ледники толщиной в пять километров, не тает. Тепла же она получает не меньше, если не больше, чем жаркие тропики Земли.

Но я могу вас успокоить. Сейчас ледники отступают. Новое оледенение наступит, во всяком случае, очень и очень не скоро.

Теперь попробуем представить себе, что растаял бы весь лед. Снова бедствие, да еще какое! Уровень воды в океане повысился бы на шестьдесят пять метров. Иначе говоря, он вышел бы из берегов и начал бы наступать на сушу. Исчезли бы многие острова, да и сами материки — тоже гигантские острова — уменьшились бы намного. А ведь на Земле суши и так очень мало.

И это еще не все. Стало бы намного теплее, и лед никогда бы больше не образовался. Другая крайность — Земля превратилась бы в вечно горячую планету, на которой тоже нельзя было бы жить!

Что же ждет нас в будущем — конечно, очень далеко — холод или жара? Одно из двух. Но что именно, сейчас сказать ученые еще не могут.

Слово «отдаленное» здесь очень много значит. Никто не может предвидеть могущества грядущих поколений. Люди и сейчас живут как в Антарктиде, так и в тропиках. Овощи растут в теплицах даже за Полярным кругом. Бесспорно люди справятся и с холодом и с жарой.

Они не станут помехой человеку. Оазисы жизни возникнут на ледяной земле, города с нормальным климатом появятся на горячей земле.

В запасе есть еще один выход. Если все же почему-либо будущее великое оледенение или будущее великое потепление представят угрозу для человечества, оно освоит другие планеты либо на искусственных кораблях-планетах устремится к мирам иных солнц.

В природе не только все связано между собой. В природе устанавливается равновесие, и нарушать его бездумно нельзя. Одно дело — перегораживать реки плотинами, устраивать искусственные озера и моря, насаждать леса в степях, орошать пустыни. Другое дело — предлагать грандиозные, «планетарные» проекты — растопить льды Антарктиды или Арктики.

Не только в фантастических романах солнечные зеркала-отражатели на спутниках посылали на Землю потоки тепла, а искусственные термоядерные солнца помогали Солнцу естественному отапливать Землю.

Ведь такие проекты предлагались и инженерами. И, прежде чем претворять их в жизнь, надо «семь раз отмерить»... С природой надо быть осторожным, когда собираешься затронуть весь планетный механизм.

А теперь попробуем узнать будущее еще более отдаленное.

С Солнца все началось, и судьба солнечной системы от него зависит. Значит, заглянуть вперед надо прежде всего в будущее этой звезды.

Однако, раз зашла речь о звездах, тут мы можем обратиться к астрономам. Конечно, они не в силах проследить за жизнью какого-то одного светила — от рождения до смерти. Но они в лучшем положении, чем геологи.

Нам известна одна Земля, звезд — бесконечное множество.

Вспыхивают новые и сверхновые, холодные уже перестают светиться и только посылают радиоволны. Рожденные в разное время, они находятся и в разных стадиях жизни, по сути дела, одного и того же «стройматериала» Вселенной, а потому расскажут биографию звезды, названной людьми Солнцем.

Сейчас оно уже взрослое: шесть миллиардов лет — солидный возраст, оно постепенно растет и разгорается все ярче и ярче. Для нас солнечный диск останется неизменным, но через три-четыре миллиарда лет его раскаленная масса разбухнет. Солнце станет таким же большим, как когда-то протосолнце. Раз в десять возрастет яркость, раз в сто увеличится поток излучений. Дневное светило станет настоящим гигантом.

Но то уже предвестник конца. Начнется медленное угасание Солнца.

Временами, словно стремясь перебороть наступающую старость, оно еще иногда, быть может, вспыхнет снова. И все же оно будет неуклонно сжиматься и остывать.

Быть может, став глубокоим старцем — плотным, маленьким «белым карликом», оно еще переживет вторую молодость: если на пути встретится туманность и пополнится иссякнувший звездный материал.

Впрочем, вероятность такого события невелика. Жизнь Солнца все-таки неуклонно пойдет к концу, который ожидает каждую звезду. Рожденное из беспорядочного скопища

газа, оно закончит свой жизненный путь, а вместо него загорятся новые, молодые небесные светила.

Теперь, после того как астроном Койпер изобразил нам биографию нашего Солнца, можно представить себе, как изменялась и изменится Земля.

Странно выглядела для нашего глаза планета в давнопрошедшие времена. Луна была к ней гораздо ближе — всего в двадцати тысячах километров. Ее огромный шар сиял на небе нестерпимо ярким блеском. Сутки длились всего пять теперешних часов, и столько же продолжался месяц.

Но столь близкое соседство довольно массивной Луны не могло пройти даром. Притяжение соседки вызывало мощные приливные волны. Каждые сутки в течение каждого оборота гигантская волна, высотой в десятки и сотни метров, обегала земной шар.

Лишь постепенно все успокаивалось. Луна удалялась, приливы затухали, сутки удлинялись. В конце концов двойная планета Земля-Луна стала такой, какова она сейчас.

Однако все эти бушевавшие когда-то и не утихшие до сих пор волны заставляли частицы подкорового вещества тереться друг о друга. А трение — это тепло, и «приливного» тепла в Земле должно было накопиться немало. Ведь за пять миллиардов лет земной шар, по самым скромным подсчетам, должен был сделать десять биллионов оборотов!

Каждый оборот хоть ненамного, да разогревал Землю, кстати и тормозил ее. Вот почему пятичасовые сутки дошли постепенно до привычных нам двадцатичетырехчасовых.

Медленно, но верно продолжают свою работу приливные силы, тормозя земной шар. Медленно, но неуклонно удлиняются сутки. Чем же это кончится?

История повторится. Когда-нибудь, в очень далеком будущем, снова сравняются сутки и месяц, но только они будут гораздо длиннее — почти два теперешних месяца.

Так будет длиться довольно долго. Лунный шарик заметно уменьшится на нашем небе, и Луна перестанет влиять на Землю.

А затем вмешается Солнце. Солнечные приливы будут менять лик Земли. Оно же заставит Луну опять приблизиться к своей матери-Земле, и дело закончится катастрофой.

Слишком близко подойдя к нашей планете, Луна рассыплется на куски. Сначала крупные, они, сталкиваясь между собой, измельчатся и кольцами опояшут Землю. Земля станет

похожей на Сатурн. Добавим только — случится это не раньше чем через биллион лет.

Сама Земля не останется, конечно, неизменной.

Когда-нибудь уменьшится, а потом и совсем прекратится радиоактивный распад. Планета успокоится: погаснут вулканы, перестанет содрогаться земная кора. Выветривание и другие разрушающие силы сгладят ее рельеф.

Возможно, борьба между континентами и океанами закончится победой водной стихии. Планета Океан станет в буквальном смысле океаном. На ней полностью исчезнет суша.

Солнце будет все больше и больше посылать тепла, океаны закипят, и вода, испаряясь, закроет небо плотной пеленой облаков.

Когда же Солнце начнет угасать, вода потоком хлынет на землю, и снова появятся на ней океаны. Облаков уже не будет. Земля, став спутником «белого карлика», покроется ледяной коркой на месте океанов и снегом — на месте материков. Лишь кое-где еще сохранятся действующие вулканы. Но то будут последние проблески жизни.

Миллиарды лет пройдут, прежде чем это случится. Мрачная картина!

Так, значит, жителям Земли угрожает гибель? Что же, остается утешать себя появлением новой Земли в другое время, в другом месте?

Нет, пусть где-то, быть может, в иной только форме и повторится рождение человечества, только уже не земного. Но путь к спасению найдут и земляне.

Они будут воевать с наступающим океаном, защищаясь от вторжения вод.

Вероятно, им удастся продержаться какое-то время на горячей планете, пользуясь мощью техники той невероятно далекой эпохи.

И все же придется выход искать в другом. От космической катастрофы надо искать спасения в космосе!

До сих пор говорил астроном. Теперь слово космонавтике. Говорит ее творец — К. Э. Циолковский.

Пусть нас не страшит угасание Солнца. Человечество никогда не погибнет. Оно сумеет найти себе новую родину, новую Землю.

Ракеты дадут возможность, покинув планету, устроить не-

бесные поселки. Это будут жилища и одновременно космические корабли.

Искусственные земли, где создадут все необходимое для жизни, смогут находиться там, где людям хватит запасов солнечного света и тепла. В них на первых порах не страшны окажутся ни разогрев, ни угасание Солнца. А потом, когда белый карлик станет слишком холодным, люди полетят в глубины Вселенной, чтобы найти пристанище у другого, еще молодого светила.

Вот в какую даль времен заглядывал Циолковский, размышляя о том, как человеку вырваться в небо...

Тогда не стартовала еще ни одна космическая ракета и ни один спутник не двигался вокруг Земли. События эти произошли много позднее. Тем более удивительно, что еще на заре космической эры ученый искал ответа на вопрос, который встанет перед человечеством миллиарды лет спустя.

Искал — и нашел ответ. «Невозможное сегодня станет возможным завтра», — говорил он, доказывая, что путешествия к другим звездам когда-нибудь перестанут быть только мечтой.

Совершая мысленную экскурсию в будущее Земли, мы убеждаемся в том, что человеку придется стать межзвездным путешественником, и он им станет.

Покончив с прошлым и будущим, пора уже в конце концов перейти к настоящему и пояснить:

Материки — дрейфуют ли они?

Планета — расширяется ли она?

Мантия — из чего она состоит?

Атлантида — существовала ли она?

Пожалуй, хватит, есть над чем подумать.

Ход рассуждений самый простой. Земля менялась раньше, Земля будет меняться потом, и просто невероятно предположить, что она не меняется сейчас!

Только сперва надо условиться о двух очень важных вещах.

«Меняться»... Конечно, она меняется, это ведь не застывшая Луна, на которой и то нет-нет да появляется кое-что новое — то кратер возник было и исчез, то еще пятна замечены да дымка показалась...

А на Земле дня не проходит без того, чтобы какое-нибудь

событие не произошло. Рождаются и гибнут острова, извергаются вулканы, трескается местами кора.

Но не о таких, всем знакомых переменах пойдет речь. Раздвинем рамки, увеличим масштабы, оглядим всю Землю целиком, как мы это делали уже не раз.

Заметим ли мы на ней крупные перемены, передвижения, затрагивающие такие махины, как материки, такие огромные бассейны, как океаны? Да!

Ведь не остается в покое океанское дно, перемещается местами и суша. Кое-где она опускается, и тогда, как в Голландии, нужно отвоевывать ее снова у моря. Кое-где она поднимается, и тогда, как в Финляндии, появляются новые квадратные километры суши. Земля меняется и сейчас!

Оговорка вторая — и последняя. «Сейчас» — не значит вчера, сегодня, завтра или послезавтра. И даже прошлый год и прошлый век. Время отмерять мы будем по геологическим часам. «Секунда» там — века, «минута» — тысячелетия, а «сегодня» — немалый отрезок времени, который начался, когда и человека-то еще не было.

Так что хотим мы того или не хотим, но опять придется прогуляться в прошлое.

Конечно, не всегда Земля была такой. Тут и гадать нечего! Ведь теперь уже в общем-то ясно: наша планета огненно-жидкой никогда не была. Разогревалась изнутри, потом покрывалась коркой снаружи.

Но откуда-то должны же были взяться и огромный бассейн, который вмещает почти полтора миллиарда кубических километров воды, и разделенные этой водой континенты?

Вот здесь и начнется самый жестокий спор.

Может быть, по-разному развивались разные участки коры? Одни, где было больше радиоактивных «гнезд», быстрее разогревались, перестраивались и выделялись из общей массы.

Может быть, сначала кора везде была одинаковой? Лишь потом какие-то неизвестные причины уничтожили «гранитный» покров на тех местах, где теперь океаны.

А может быть, расширяясь, земной шар потрескался, и разрывы, впадины заполнились водой?

Каждый спорщик начинает со слов «может быть», потому что никто из них не знает: так было или не так. Он идет лишь чисто умозрительным путем и говорит лишь о том, что кажется ему наиболее вероятным.

Спору суждено решиться позднее, когда бур доберется до

самых глубинных, самых древних «этажей» земли. Тогда-то и станет бесспорным и ясным, как образовалась и развивалась земная кора, как произошли материки и океаны.

Спор коснется и другой стороны, еще более близкой к теме нашего разговора о сегодняшней Земле.

Перестройка земной коры идет — и притом очень активно — на границах океана и суши. Кто же берет верх? Кто кого вытесняет?

Пока еще судить об исходе споров нельзя. И сама жизнь наталкивает на мысль простую и единственную, благо аналогия уже есть.

Спор идет потому, что все-таки не хватает фактов, решающих и кладущих дискуссию конец. Добыть же их можно только отправившись на место былых происшествий. Косвенными методами тут не обойдешься. Атака должна быть прямой, лобовой.

Так ведь было и в делах космических. Пока не запускали спутники и ракеты, пока «потолок» приборов оставался ничтожным, пока факты добывались окольным путем, с помощью всяческих ухищрений, космос — даже самый ближайший — оставался полной загадкой. А когда факты посыпались как из рога изобилия — вот тогда и выяснилось, насколько скудны и приблизительны были наши знания.

И не случайно о подземоходе — автоматическом или с людьми — говорят как о геологическом «спутнике». Не случайно столь большие надежды возлагают на буры, уходящие все глубже и глубже в недра планеты.

Полвека назад немецкий ученый А. Вегенер выдвинул смелую и оригинальную мысль.

Если бы Вегенер мог встретиться с нами, он принес бы с собой карту земных полушарий. Современную, знакомую нам-всем карту. Мы бы попросили его не вдаваться в довольно сложные географические и геологические подробности. Ведь у него был крайне наглядный и убедительный аргумент.

Вглядитесь повнимательнее, — говорил он, — в очертания материков. Сравните хотя бы восточное и западное побережья Атлантики. Придвиньте их мысленно друг к другу или вырежьте и соедините контуры Южной Америки и Африки, например.

Там, где на Африканском побережье залив, на Американском — выступ, и один вкладывается в другой, точь-в-точь по размеру. Похожими оказались и породы, и древняя раститель-

ность, остатки которой находили на так далеко отстоящих теперь друг от друга континентах.

Вывод напрашивается сам собой. Когда-то не было ни Америки, ни Африки, ни Австралии, ни Антарктиды. Была Гондвана — один гигантский материк, который потом распался.

Гондвану признают теперь все геологи, но о причинах ее гибели единого мнения нет. Часть материка опустилась, возник океан, разделивший материк на острова, — говорили предшественники Вегенера.

Современные ученые и, в частности, советский ученый И. Кириллов, пошли дальше Вегенера. В числе защитников «расширяющейся» Земли оказался и крупнейший современный английский физик Поль Дирак и много других известных ученых — у нас и за рубежом.

Вегенер придвигал материки друг к другу и удивлялся сходству берегов Атлантики. Он делал это на плоской карте и считал, что Тихий океан был на Земле с самого начала.

А оказалось, что сходство идет куда дальше. Сблизив — уже на глобусе — вплотную все континенты, мы получим Землю, уменьшенную вдвое, части сойдутся достаточно плотно. И интересно, что эта маленькая Земля очень похожа на современный Марс. Один и тот же рельеф был когда-то на стоявших рядом Аляске и Антарктиде. Следы бывшего единства видны и сейчас, хотя материки и оказались у разных полюсов.

Расширяясь, кора растрескалась. Провалы заполнились водой и стали океанами. Может быть, потому океаны так молоды? Ведь им всего полтора ста миллионов лет, материкам же — миллиарды.

Планета расширялась и трескалась раньше, она расширяется и трескается теперь. Потому и появились уже позднее трещины и в самом океанском дне. Потому и появилось Красное море — огромный континентальный разлом.

Земля не развивалась плавно и спокойно. До какой-то поры растяжение ее не вызывало крупных катастроф. Но, когда напряжения становились чрезмерными, кора не выдерживала, сжималась и лопалась. Начинали появляться горы, трещины, складки.

Потом наступал период затишья. Венгерский профессор Л. Эдвед считает, что покой этот продолжался примерно пятьдесят миллионов лет. Земля расширяется. Эдвед вычислил: земной радиус увеличивается в год на полмиллиметра. За полсотни миллионов лет он вырастет на пятьдесят километров.

Конечно, никогда не прекращаются землетрясения, исправно действуют вулканы, трескается кора, но то — происшествия местные. Земля лишь накапливает энергию.

Последний раз всепланетный бунт земных недр случился тридцать миллионов лет назад. До нового останется еще двадцать, так что мы не увидим, как произойдет переделка планеты, как будут перекроены нынешние материки и океаны.

Как ни убедительно выглядит все это на первый взгляд, «расширяющаяся Земля», по Кириллову, вызывает возражения и астрономов, и физиков, и геологов. Однако Кириллов не одинок, у него есть и сторонники. Вот почему его предположение вызывает оживленные дискуссии и споры.

Если бы правы были те, кто защищает расширяющуюся Землю, то нашелся бы ключ к разгадке еще одной тайны.

Атлантида! Судьба легендарной Атлантиды занимает умы людей уже многие сотни лет. Мимо нее просто нельзя пройти, от нее нельзя просто отмахнуться. И на следующую нашу встречу пригласим как сторонников, так и противников острова-легенды.

Вряд ли в истории человечества можно найти столь широко известную, столь интересную и волнующую загадку, как загадка Атлантиды.

Впервые поведал миру об Атлантиде древнегреческий философ Платон, живший в IV—III веках до нашей эры. Но истоки тайны уходят еще дальше в глубь времен, в Египет. Египетские жрецы, по свидетельству Платона, передавали из поколения в поколение рассказы о загадочной, затонувшей некогда стране атлантов с богатой и высокой культурой. . .

Что же думают ученые сейчас? Единого мнения нет. Есть у Атлантиды не только горячие сторонники, но и яростные противники.

Платон выдумывает. Никакого загадочного материка никогда и не было в природе, говорят одни.

Атлантида Платона — ловкая мистификация с целью показать какое-то идеальное государство, утверждают другие.

Это дошедшие до европейских берегов слухи о еще не открытом американском континенте, считают третьи.

Однако время голословных дискуссий прошло. Наука шагнула далеко вперед. Мы узнали много нового и об истории нашей Земли, и об истории человечества. Мы упорно идем по следам исчезнувших цивилизаций. И все же Атлантида остается пока загадкой, последнее слово еще не сказано.

«Быть может, изучение дна северной части Атлантического океана позволит обнаружить под водой развалины зданий и другие остатки древней культуры, которые осветят очень интересный период жизни человечества», — писал академик В. А. Обручев об Атлантиде.

Итак, Атлантида погрузилась на дно океана... Насколько вероятен рассказ египетских жрецов? По их словам, гибель материка произошла примерно десять — двенадцать тысяч лет назад. Причина гибели, по-видимому, — внезапное опускание суши, вызванное грандиозным землетрясением. Высказывалась и мысль, что Атлантиду погубило падение в океан гигантского метеорита, устроившего «всемирный потоп».

Как бы то ни было, Атлантиду надо искать под водой. Где же именно? Мнения разделились. Уже само название «Атлантида», — естественно, наводит на мысль об Атлантическом океане. Океан велик. И только исследования рельефа дна Атлантики позволяют говорить более или менее уверенно о возможных местах катастрофы.

Их два — у Азорских и у Канарских островов. Там даже в наши дни не прекращают бушевать грозные вулканы, разрушая и создавая сушу. С точки зрения геолога десять — двенадцать тысяч лет совсем немного. А то, что дно океана в районе Азорского плато и Северо-Атлантического хребта неспокойно, говорит в пользу «азорского» варианта Атлантиды.

Возможно, Атлантида покоится не только в районе Азорских островов, но и восточнее, там, где теперь область больших глубин.

На такую мысль наводит очень большая толщина осадочного слоя в этой части океана. Столько осадков могло накопиться лишь в том случае, если теперешнее дно некогда было сушей. Иначе миллиарды лет понадобились бы, чтобы из воды выпало три с половиной километра отложений — цифра, которая противоречит данным науки.

И, заключая эти свои выводы, доктор химических наук Н. Жиров приводит мнение ряда геоло-



гов как советских, так и иностранных, которые высказываются в пользу Атлантиды — Атлантиды в Атлантике.

Советский географ Е. Хагемейстер обратилась к известным из истории Земли данным об эпохе великого оледенения. Не странно ли, что конец ледниковой эпохи совпадает со временем гибели Атлантиды, указанным Платоном? И то и другое произошло почти одновременно. Случайность? Быть может, нет.

Взглянем на карту. В окружении трех материков — Америки, Европы и Африки — в Атлантическом океане находится большой остров. Он преграждает теплым водам Атлантики путь на север. Поэтому и Северная Америка и Европа покрыты льдами. Теплые течения заперты этим островом или, может быть, даже небольшим материком — Атлантидой.

Но вот произошла катастрофа. Остров-преграда исчез. Теплые воды устремились к северу. Смягчился климат, растаяли льды. Наверное, оледенение не прошло сразу, потому что рельеф дна тоже не сразу стал таким, как сейчас.

Быть может, гибель Атлантиды открыла Гольфстриму дорогу в Северный Ледовитый океан? Дно еще долго не могло успокоиться. Остались острова, возвышенности, и потому Гольфстрим только постепенно «заработал» на полную мощность. Да и на то, чтобы растаяли льды, понадобилось немалое время.

Помимо гипотезы об атлантической Атлантиде, есть и другая — об Атлантиде средиземноморской. Ее сторонники считают, что атланты жили где-то в районе острова Крит, в Эгейском море. Они находят подтверждение своих взглядов в археологических данных. Раскопки на Крите открыли древнюю культуру эпохи бронзы. То, что там было найдено, во многом подходит к описаниям Платона.

Дворцы, храмы и флот этой богатой страны погибли в одну ночь. И тут приходит на помощь историческая геология. Недавно греческий ученый Галанопулос — археолог и вулканолог одновременно — доказал, что как раз в указанное Платоном время было сильнейшее извержение подводного вулкана по соседству с островом Крит и грандиозное землетрясение.

Оно вполне могло смести с лица земли столицу атлантов, и та оказалась погребенной на дне неподалеку от острова Санторин.

Крит — лишь остаток царства атлантов. Вблизи него, всего лишь в нескольких сотнях метров под водой, предлагает искать Атлантиду Галанопулос.

Еще одно предположение. Виновница гибели Атлантиды — Луна, заявил австрийский ученый Г. Гербигер. Он думает, что наш спутник был когда-то самостоятельной планетой, носившейся в космосе по соседству с Землей. Под влиянием притяжения Солнца их орбиты сблизились. Под влиянием земного притяжения маленькая планета начала приближаться к более массивной соседке, менять свой путь, пока, в конце концов, не была пленена ею: Земля обзавелась собственным спутником.

Ну и что же? Какое отношение вся эта история имеет к трагедии атлантов? — невольно напрашивается вопрос.

— Самое непосредственное, — продолжает Гербигер. — Приближение Луны должно было вызвать всяческие пертурбации на земном шаре. Космическое тело, которое очутилось по соседству, своим притяжением поначалу наделало множество бед.

Стали чаще и сильнее действовать вулканы, чаще растрескиваться кора. По всей Земле проносились ураганы и бури. Может быть, даже и часть атмосферы вырвалась и унеслась в пространство. Мощные приливы появлялись в океанах. И не исключено, что Луна вызвала гигантские, несравнимые с современными, волны, затопившие в Атлантике Атлантиду.

Еще долго не успокаивалась взбудораженная планета. Много произошло на ней всяческих перемен, пока не превратилась она в похожую на современную Землю. А материк, о судьбе которого так много спорят, оказался погребенным на дне океана.

Как бы то ни было, где бы ни находилась Атлантида, — если она была, конечно, на самом деле, — мы найдем ее.

Поиски будут нелегкими. События разыгрались слишком давно. Следы их различить глубоко под водой, под слоем лавы, пепла и всевозможных наносов очень трудно. Но нам помогает все более совершенная техника. И уже не только фотоаппарат и телекамера, но и сам человек становится разведчиком глубин.

Заметим, что если Атлантида погрузилась в океан, то ее обязательно обнаружит искусственный спутник. Ведь она будет выделяться на сложенной из иных пород и более тонкой океанской коры. Вот еще способ проверить, правду ли рассказал Платон.

Когда будет составлена детальная карта дна, появятся и новые данные для решения тысячелетней загадки. Круг поисков станет постепенно сужаться, и, если чаша весов склонится

в пользу сторонников Атлантиды, подводные корабли начнут систематически обшаривать дно.

Как опытный глаз археолога сумел с самолета отличить в бескрайней пустыне следы занесенных песком построек, так, быть может, и мимо иллюминаторов подводной лодки проплывут руины переставшего быть легендой материка.

Но вернемся к Гондване.

Не провалы, а трещина разрезала Гондвану, — утверждал Вегенер. — Возникнув, она расширялась, и материки до сих пор продолжают дрейфовать.

Предположение Вегенера вызвало целую бурю в ученом мире. Его засыпали вопросами, на которые ответить не удавалось.

Под дном океана твердый базальт. Так как же твердое поплывет по твердому же?

Материк раскололся, как орех, так почему же на океанском дне не замечено следов столь грандиозной катастрофы?

Судя по одинаковым остаткам, такой казус с Гондваной произошел что-нибудь миллионов двести лет назад. Почему не раньше?

И, наконец, едва ли не самое главное — кто же виновен в этом? Какие силы сдвинули и перекроили материковую глыбу, занимавшую изрядную часть Земли?

Противники Вегенера задавали и еще один ехидный вопрос. Внезапно разъехалась Гондвана, материки отправились в плавание, и что же — остановились они или нет? Ведь никаких признаков расползания сейчас вроде бы нет.

Ответить было нельзя, и на долгие годы гипотеза так и оставалась гипотезой, пока новые события не подлили масла в огонь, казалось бы, затихшего спора.

Факты подбросили «со стороны»: ботаники — раз, астрономы — два, магнитологи — три. Снова появились сомнения: а может быть, все-таки они движутся?

Только тогда становится понятным, почему именно так, а не иначе, развивалась растительность на Земле. Доказательства дали находки одной и той же древнейшей фауны в разных частях света.

Только тогда становится понятным, почему изменяется местоположение обсерваторий, которое тщательно проверяют астрономы. Всего около сорока сантиметров в год, но и это убедительная цифра!

Только тогда можно истолковать открытие, сделанное при наблюдениях за древним магнитным полем Земли.

За древним — не оговорка. Фантастическая задача реконструкции прошлого была решена несколько лет назад.

Земные породы, осадочные и изверженные из недр, намагничивались. Охлаждаясь или осаждаясь, они как бы навечно запечатлевали магнетизм своей эпохи. Иными словами, в них Земля-магнит сохранила рисунок силовых линий, указав, где был тогда магнитный полюс.

Надо заметить, впрочем, что блуждание полюсов — а они за множество веков успели совершить очень длинные путешествия — вызывалось не только дрейфом материков. Северный полюс, например, был некогда там, где сейчас экватор. А южный — уже не за огромное «геологическое» время, за последние полвека — переместился больше чем на пятьсот километров, переехав к побережью Антарктиды, обращенному к Австралии.

К тому же временами магнитное поле меняло знак — север становился югом. Если Земля стала магнитом благодаря течениям в ядре, то поле могло смещаться, потому что смешались сами течения, эти «реки» в чреве нашей планеты. Но как бы то ни было, и движение материков сыграло, по-видимому, свою роль.

Европейские, американские, африканские, индийские, австралийские породы-ровесники давали разное положение полюсов. А полюс-то один, и расхождение совершенно необъяснимо, если признать, что материки неподвижны.

Расхождение вполне понятно, если признать, что они передвинулись.

Вновь пришлось заговорить о дрейфе материков.

Хорошо, допустим, что они все-таки двигаются. Но многочисленные «почему» по-прежнему остаются. Не снимет ли их новая гипотеза — гипотеза о расширяющейся Земле?

Глубинные течения в недрах — вот что разбило сплошную кору Земли на отдельные куски-материки. Они выталкивали через трещины подземные массы и заставляли дрейфовать континенты.

Остывавший земной шар как бы лопнул снаружи. Но так как он и до сих пор не остыл, то течения продолжают свою работу и сейчас.

Это они создали Срединно-Атлантический хребет. Трещина,

протянувшаяся по дну океана, — тоже свидетель расширения планеты.

Любопытен один подсчет. Если определить, насколько увеличилась Земля в объеме и сколько места занимает Великий разлом, — цифры совпадут.

Сходятся, наконец, концы с концами. И все же противники расширяющейся Земли не сдаются. У них есть достаточно веские аргументы.

Они сомневаются в точности магнитных изменений. Они не находят вероятным столь чудовищный переворот, ибо для него, говорят они, не было в природе достаточных сил.

Спор о том, «путешествуют» ли материки или нет, может легко решить опять-таки спутник. Надо наблюдать, как движется он вокруг Земли, как меняется его положение на небе. Надо в течение нескольких лет понаблюдать за ним одновременно с разных континентов, тогда станет ясным: изменяется ли расстояние между Европой и Америкой, Африкой и Австралией.

Расстояние между Америкой и Англией, например, увеличивается на пять сантиметров в год, — утверждает английский ученый Блэккет.

Пусть перемещения материковых глыб ничтожны, всего какие-нибудь сантиметры в год. Все равно они не ускользнут от нас, потому что измерения «космический землемер» произведет с исключительной точностью — как раз до сантиметров!

То затихает, то вспыхивает спор. Понадобятся еще дополнительные факты.

И только тогда появится на свет взамен разных гипотез одна подлинно научная теория.

Все-таки у геофизиков положение незавидное, нечего говорить.

Даже вопрос о том, что такое земная кора, вызывает споры. Ведь понятие это появилось тогда, когда думали, что Земля — погасшая звезда, раскаленный когда-то шар, который, остывая, покрылся твердой коркой. Но на самом деле не горячей, а холодной была вначале планета — так думает теперь большинство ученых. Что же считать корой? Кроме границы Мохо, есть и другие переходы, сама наружная оболочка оказалась слоистой — ее слагают разные породы, с разными свойствами.

Это зона, где все происходит нормально, где давление и

температура еще не повлияли на вещество и химические реакции идут, как обычно, — утверждают одни.

— Это слой кристаллический, за которым расположено тоже твердое, но уже аморфное вещество, — говорят другие.

— Это оболочка, где температура не столь высока, чтобы могли расплавиться все известные нам породы, — считают третьи.

И так далее...

Может быть, эта приблизительно стокилометровая толща — скажем по-прежнему коры — есть та «кухня», где Земля ведет себя геологически наиболее активно, где происходят перемещения и сдвиги, различные превращения глубинного вещества, где скапливается и освобождается энергия, где расположен ее, образно говоря, «кипящий» слой. Так предлагает по-новому определить понятие коры советский геолог Г. Л. Пospelов.

Как же досадно, что десятки и сотни километров и даже миллионы за пределами планеты куда более доступны, чем километры в земной толще! Если соберутся планетологи, то хотя и далеки от нас планеты, дело обстоит будет лучше. Они, проникая в космос, уже начинают извлекать пользу из того, что дает им ракета, а польза немалая, и это становится видным с самых первых шагов.

Луну они засняли, магнитное поле близ нее измеряли и, может быть, скоро забросят туда лабораторию-автомат. К Марсу и Венере они послали автоматические корабли. В самом межпланетном пространстве уже проложены трассы множества спутников и ракет. Рекорд принадлежит первой космической ракете «Мечта», которая удаляется от Земли на 350 миллионов километров.

Если же попросить геологов не только показывать, но и рассказывать, то похвастаться они могли бы немногим.

Но кое-что все-таки есть. Этому «кое-что» не сравниться с такими трофеями, как снимки, на которых видно невидимое полушарие Луны. Более двухсот объектов удалось заснять автоматическому фотографу на расстоянии почти четырехсот тысяч километров от Земли! Не все вышли одинаково хорошо, но уже одно то, что снимки получились — выдающийся успех!

А другие трофеи, добытые с помощью все тех же межпланетных станций? Они, конечно, не столь наглядны, как снимок, сделанный «за тридевять земель», хотя и не менее удивительны: благодаря им — радиосигналам издалека — уже за-

полнен целый ряд пустых раньше строчек в анкете Луны и Солнца, самого космоса и самой Земли. И радиошифровки приборов уже сказали нам, как жарко на Венере, скажут, очень ли холодно на Марсе.

Что же удалось добыть геологам? Они уже начали охотиться за таинственным веществом земных недр.

Но шахты на суше, где до загадочного подкорового вещества, названного мантией, довольно далеко, не дали ясного ответа.

Не надо думать, что мантия — это какая-то тонюсенькая прослойка: ею «заполнено» две трети объема всей Земли! Да и к тому же именно в ней происходит почти все, что присуще Земле в целом. И она тоже оказалась слоистой. Спутник сказал правду: подкоровое вещество неоднородно.

Заглянем в прошлое: из мантии появились материки, она же причина рождения океанов. Материки движутся опять-таки словно плавая в мантии. И она же дала все обилие руд и минералов, «подавая» их к поверхности земли. А извержения вулканов? А землетрясения? Ведь виновник — все та же мантия.

Понятно теперь, почему слово «мантия» все чаще и чаще произносится геофизиками и геологами.

Их цель — граница Мохо, раздел двух слоев — коры и мантии, а до нее еще достаточно много. Но тут же приходит на помощь подсказка, за которую двойку не надо ставить: где ближе всего этот раздел? Под ложем океанов!

Это поразительная особенность. Почему она появилась — опять-таки ученые спорят до сих пор.

Тридцать — сорок, а под горами и до восьмидесяти километров — такова толщина земной коры континентальной. И всего пять — восемь километров от дна океана до поверхности Мохо.

Совершенно разное у них устройство. Гранит и базальт подстилают материки, только базальт составляет ложе океана. Впрочем, эти слова — гранит и базальт — надо взять в кавычки: там должны быть породы, близкие по типу к ним.

Не только взрывные волны и землетрясения говорят об этом. Начнем измерять силу тяжести на воде и на суше. Она окажется одинаковой почти всюду. Но ведь она зависит от массы, а значит, от плотности! Плотность воды очень мала. Как же тонкая океаническая кора может сравниться с материковой?

Большая плотность базальтов — вот в чем один секрет. Малая толщина базальтового слоя — секрет номер два. Тяжелая мантия — подкоровое вещество — здесь ближе к земной поверхности.

Во время прошедшего Международного геофизического года был получен совершенно неожиданный результат. В Причерноморье обнаружена кора океанического типа. Был ли там в прошлом океан или он будет там когда-нибудь? В который раз приходится сказать: покажет время...

Мы сказали, что сила тяжести одинакова, почти одинакова. Раскроем, что значит это «почти». Местами сила тяжести резко меняется — там, где еще идет перестройка коры, где Земля еще продолжает свою активную творческую работу, где она занята разрушением и созиданием.

Если проследить по карте, то поиски самых молодых участков Земли приведут нас к разломам, глубоководным впадинам, сейсмическому огненному кольцу, о котором уже приходилось говорить.

Почему столь резко различны два типа коры? И как они образовались: погружалась ли континентальная или перерабатывалась океаническая?

Если бы остывала огненно-жидкая планета, трудно было бы логично ответить на этот вопрос. Откуда, в самом деле, взялись тогда гранит и базальт? А вот, наоборот, разогретая вначале Земля — дело иное.

По разломам из глубин поднимались легкие породы. Потому-то там и сейчас предостаточно вулканов. Пояс тихоокеанских разломов демонстрирует нам, как рождалась материковая глыба. Там она еще очень молода, еще не сложилась, еще много в ней провалов-впадин и много поднятий-островов. На старых островах базальт уже успел покрыться гранитом. Дно же океанов осталось таким, каким было с самых древних времен.

Между Верхней Мантией и океанским дном есть, видимо, самая прямая связь.

Под океанами — сравнительно тонкая кора.

И там — горная страна. А горы эти очень молодые — намного моложе своих собратьев на суше. Самым молодым «сухопутным» горам примерно шестьдесят миллионов лет. Когда же трал поднял образцы пород со склонов подводных хребтов, то радиоактивные часы показали: родились они миллион с небольшим лет назад. Существенная разница!

К тому же среди добытых образцов оказались такие породы, какие на земной поверхности встретишь не часто. Откуда взялся на дне, например, желто-зеленый серпентин? Какие же силы заставили опуститься океанское ложе, а местами дать гигантские трещины?

Лишь считанные разы опускались люди на дно океана. Оно обследовано пока лишь заочно, лишь ультразвуковой пучок обшаривал все неровности его. Только тралы и драги приносили пробы пород, и только недавно впервые бур под водой забрался на глубину пока что всего двухсот метров. Колонки же грунта вырезаны из верхнего слоя осадков, а не из коренных пород.

Потому нет еще достаточных данных, чтобы написать историю подводных гор. Потому приходится довольствоваться гипотезой, и вот она — детище советских и американских ученых, создавших одну и ту же картину независимо друг от друга.

Может быть, события разворачивались так. Из мантии с больших глубин к поверхности поднимаются горячие водяные пары. Они и без приготовленных людьми скважин находят себе дорогу вверх — к океанскому дну, которое отделено от нее лишь тонкой базальтовой оболочкой.

Их путешествие не проходит бесследно для встречающих пород. Пары воды переделывают их до неузнаваемости. Зеленоватый оливин, принадлежащий веществу мантии, становится желто-зеленым серпентином. Новорожденная порода словно распухает, потому что превращение сопровождается выделением большого количества тепла.

Конечно, появление такой «опухоли» не может не отразиться на океанском дне. Она приподнимает базальтовую крышку. Так появляются подводные горы.

Потом серпентин перестает расширяться, все начинает успокаиваться, а тепло заставляет воду уходить из только что возникших серпентиновых пород. Тогда, наоборот, породы сжимаются и могут растрескиваться. Так появляются трещины в океанском дне.

Однако нужна проверка. Отправимся же на дно океана.

Там надо бурить, там самый легкий путь в земные недра!

Препятствие — вода. После долгих поисков было выбрано место.

И здесь я с удовольствием предоставляю слово известному

американскому писателю Джону Стейнбеку, рассказавшему о событии, очевидцем которого он был.

«К стоянке подошли около полуночи. Буксир покинул нас. Четыре гигантских подвесных мотора протолкнули баржу в отмеченное буйми пространство и удерживали ее с помощью радио- и гидролокаторов. Не теряем ни одной минуты. Бригада бурильщиков работала у ротора еще до прихода на стоянку, и в момент, когда баржа стала в позицию, звено колонны бурильных труб уже было готово. Первым в пучину поползло большое грибоподобное долото, армированное алмазами, затем скользящие муфты-амортизаторы, потом колонна бурильных труб.

Палуба ходит ходуном. Бурильщики ступают, как кошки. Чье-либо неудачное или плохо рассчитанное движение — и носящиеся по воздуху стальные трубы могут убить кого-нибудь на месте. Каждую минуту вниз уходит 18-метровая секция бурильной колонны. Стоит грохот: воют моторы, рокочут подвесные дизели, визжат динамо-машины. Мощные юпитеры на буровой вышке делают нас похожими на гигантскую плавающую рождественскую елку. Нас, наверное, видно за много километров.

С глубины 33 метров под дном океана вынули центральную коронку бура и спустили грунтовую трубку для взятия образца. Первый керн, или колонка, 53 сантиметра длиной, состоит из осадочных пород; это серо-зеленая глина с массой крошечных окаменелостей.

...Когда трубка с образцом появляется на поверхности и из нее выталкивают в пластмассовый контейнер столбик породы, все толпятся вокруг — коки, матросы, бурильщики, свободные от вахты машинисты, научные работники. Все невероятно заинтересованы. Такого напряженного интереса я еще никогда не видал. Под напором сгрудившихся тел ученым трудно работать. Я взял маленький кусочек образца и заслужил от нашего главного ученого свирепый взгляд. Он дрожит над своими кернами, как наседка над яйцами.

Долото впирается в грунт. Берем образец с глубины 39 метров. Та же серо-зеленая глина, полная органических окаменелостей. Бурим дальше. На глубине 147 метров глина более темная и плотная, со странными светловатыми прожилками. Эхолот говорит, что вскоре дойдем до твердой породы, и он не ошибся. Долото быстро врывается в грунт, но, не дотянув немного до глубины 200 метров, упирается в твердую породу, и

скорость бурения замедляется до 60 сантиметров в час. Напряжение растет.

...На барже торжествуют. Подняли большую колонку базальта чисто-синего цвета и очень твердого. В нем проступают полоски кристаллических вкраплений, великолепных под лупой. Ученые охраняют образец, как тигры. Всем хочется получить кусочек на память. Каждый день был буровым рекордом, но в этот день мы проникли в слой, которого никто никогда не видел. Я попросил маленький кусочек, но получил свирепый отказ. Тогда я стянул крошечный обломок. А потом этот чертов начальник над учеными тайком дал мне кусочек образца. Это меня убило. Пришлось потихоньку вернуть краденое.

Мой крошечный обломок базальта дороже мне любых драгоценнейших камней...»

Кусочек базальта из-под океанского дна, хоть это и не обломок лунной породы, в общем-то, стоит того, чтобы о нем говорить и писать. Это был базальт, которому, как показали калий-аргоновые часы, двести миллионов лет. Но он отличен, видимо, от того базальта, который лежит в подошвах материков. Правда, он добыт с глубины всего двести метров. Спуститься ниже американцы не смогли. Дело оказалось чересчур сложным.

Буровую трубу опустить нужно было сквозь четыре километра воды.

Платформе-кораблю мешает волнение, и сломать бур, потерять его в бездне было бы сущей нелепостью. Кстати, один такой случай и произошел. Огромный риск, несомненно, был! Не потому ли люди, дающие в Америке деньги, пока что не пожелали бросать их дальше — гм! — в воду?

Широкая реклама. много шума... и конец: плавучую буровую, каких еще не видывал свет, — пришлось свернуть!

Американцам безусловно присущи деловитость и размах. Но не всегда им везет, да как не везет! В космосе не везет. В геокосмосе — до сих пор тоже. Усилий, средств хватает на эффектный жест. А дальше? Посмотрим.

Не лучше ли бурить не с корабля, а с самоходных подводных судов? Или наклонно — с берега под дно океана? Так думают советские ученые. И есть другой путь — тоже интересный, но тоже достаточно сложный.

Мы скоро станем свидетелями события иного рода — куда менее эффектного и куда более значительного.

25 августа 1961 года. Тем, кто присутствовал в этот день на заседании расширенной коллегии Министерства геологии и охраны недр, приоткрылось будущее, в котором станет явью дерзкий замысел.

Какой же?

Вскрыть земную кору — не под океаном, а на суше, и в разных ее местах.

Проложить первые дороги к «настоящему» граниту, «настоящему» базальту.

Пересечь осадочный слой, достигнуть границы Мохо, добыть пробу из Верхней Мантии.

Иными словами, речь идет о полном разрезе корки, покрывающей земной шар.

Мы сделаем разрез земной коры под материками. Если американцы доведут свой замысел до конца, то они пройдут сквозь океанское ложе. Тогда в распоряжении ученых окажется полная картина. Перед ними раскроется вся твердая «скорлупа» земного шара, вплоть до Верхней Мантии.

Перед сверхглубинным бурением собираются поставить еще одну задачу. Если в скважину опустить сейсмограф, он, вероятно, сумеет заметить едва начавшееся брожение недр, которое предшествует катастрофе. Сигнал понесется по кабелю к радиопередатчику, и тотчас в эфире зазвучит тревога: скоро всколыхнется земля!

Решено пробурить пять сверхглубоких скважин, пройти десять — пятнадцать километров внутрь земли. Вот когда действительно начнется решительное наступление, начнется путешествие к центру планеты. Потому что ведь намеченные пять шагов в Плутонию — только первые, за ними последуют другие.

А пока... Четыре буровых в Прикаспии и на Урале, в Карелии и Закавказье.

Это значит: будет вскрыт осадочный слой и на материковой равнине и у подножия горных хребтов, там, где земля постарела, и там, где еще идет рождение гор.

Это значит: бур достигнет гранита и базальта, ибо осадков нет ни на гранитном щите Карельского полуострова, ни на базальтовой подошве Кавказского хребта.

И пятая скважина, на Курилах, где до границы Мохо «всего» двенадцать километров, позволит, пройдя всю кору, добраться до неведомого мира, чтобы положить конец многим спорам, во многом поставить точки над «и».

Сложное предстоит дело! Буру помогут специальные вещества, размягчающие породу, — такие у химиков есть. О том, что встретит бур по дороге, донесут на поверхность приборы, возможно, вместе с ним отправится в путешествие к мантии и телекамера в бронированном футляре. Если к тому времени подземное телевидение станет цветным, то на экране мы увидим многокрасочную картину.

Вряд ли обойдутся без пластмасс — из них изготовят трубы. Ведь километры металлических труб будут слишком тяжелы для сверхглубокой скважины. Только пластмасса сочетает в себе легкость с прочностью. К тому же она хорошо переносит жару и износ. Она выдержит сотни градусов и тысячи атмосфер, с которыми придется встретиться на глубинах.

У нас есть еще о чем поговорить. Попробуем выяснить:

Что из чего?

Горький как-то — не в шутку, всерьез — сказал: напишите-ка, для чего ничего? Он имел в виду пустоту, которая и в космосе и во многих наших приборах. Без пустоты никуда не денешься. И у нас вопрос серьезный, причем даже два в одном.

Пытались мы на них ответить, когда путешествовали в недрах земли, да так и не ответили. Ибо неизвестно,

что (там, в глубине)?

из чего (оно, это загадочное вещество)?

Вот тебе раз! А землетрясения? А взрывы? Они о чем говорили? Разве глубинные базальт и гранит — выдумка? Конечно, нет.

Но двинемся глубже. Пройдем и базальтовое ложе океана и гранитные постаменты материков.

Дальше встретятся породы, которые никак не назовешь и ни с чем не сравнишь. Да, волны землетрясений — ни естественных, ни искусственных — здесь не помогут.

Раз не знаем, остается строить догадки.

Даже на простой, казалось бы, вопрос: а где же находится ядро? — еще нет ясного ответа.

Ну, уж это-то чересчур, — скажете вы. — Где же ему быть, как не в центре! Не тут-то было... Хорошо, пусть земной шар — не шар. Но центр, конечно, есть и у такой сложной фигуры, как геоид. Вот там-то и должно быть то центральное тело из пока неизвестного нам вещества, которое зовется ядром.

Однако уже давно геофизики начали определять силу тя-

жести в разных точках Земли. И чем точнее были измерения, тем неожиданнее оказывался результат.

Измерения перестали совпадать с расчетом. Сила тяжести на самом деле была меньше, и это можно было объяснить только одним: распределение масс внутри земного — для простоты скажем все-таки шара, видимо, не такое, как считали раньше.

Самое простое — представить себе, что на сферическое центральное ядро надето несколько тоже сферических оболочек. Отправляясь от такой упрощенной модели, ученые и вычисляли силу тяжести в любом интересующем их месте.

Чем же объяснить, что теория и опыт разошлись между собой? Только одним, — предположил венгерский ученый Д. Барт: ядро Земли сместилось в сторону от ее геометрического центра. Более того, оно и сейчас не остается на месте, потому что новые измерения дают всё новые и тоже отличные друг от друга результаты.

Другие ученые попытались прикинуть — какова же сила тяжести за прошедшие десять, двадцать, восемьдесят лет более чем в шести тысячах точек поверхности земли?

Ответ ошеломляющий! Ядро ползет со скоростью километра в год. Сейчас оно находится примерно в четырехстах километрах от центра в сторону Маршалских островов. Шестьдесят километров пройдено им ровно за шестьдесят лет. Жаль, что у нас нет результатов измерений еще более ранних! Может быть, мы смогли бы тогда узнать, как же движется это блуждающее ядро?

Так или иначе, но недра задали еще одну загадку. Хотя гипотеза Барта еще и не получила общего признания, но все же интересен сам факт. Внутри Земля как бы живая, и не только в ней клокочет магма, не только сотрясают ее землетрясения. Даже самые глубокие ее слои, вероятно, подвижны.

Приступим к дискуссии.

Кто первый? Австралийский ученый Зюсс.

— Соединения кремния, алюминия, магния — шкурка, под ней ядро — железо-никелевое, ядро формы испорченного шара, что, впрочем, тоже точно известно.

— Спасибо, доктор Зюсс! С вами в общем согласен французский профессор Термье: железо и никель — вот что внутри. Мы живем, стало быть, на колоссальном руднике, и железный голод нам не угрожает, потому что до ядрышка когда-нибудь все-таки доберемся.

Однако профессор делает тут же еще оговорку. Либо это так, — говорит он, — либо там «звездная материя». Мы, выходит, в буквальном смысле слова жители звезды, запрятанной в твердую и холодную оболочку.

Германские ученые Кун и Риттман уточняют: ядро из раскаленного и ионизированного водорода, вдобавок сжатого до трех тысяч атмосфер.

Поправляет англичанин Джеффрис. Ядро — не водородное, а металлическое, в нем — тяжелые металлы либо оливин, состоящий из силикатов магния и железа.

Сколько людей, столько мнений!

Для полноты картины добавим еще предположение, правда, никогда не существовавшего человека — инженера Гарина из романа Алексея Толстого.

— Я пробился своим гиперболоидом сквозь оливиновый пояс, — сказал бы он. — И добыл... чистое золото... Вы не забыли, как мои золотые бруски вызвали панику на мировом рынке и я, увы ненадолго, стал диктатором.

Тут бы Пьер Гарри пустился, вероятно, в воспоминания о приятном для него времени золотой лихорадки, но мы помним роман и лишим его слова.

— А может быть, это совершенно неизвестное вещество? В конце концов, сколько уже было всяческих находок и неожиданностей? Почему бы не сделать еще одну? — вступает следующий спорщик.

— Не согласен, — перебивает другой. — Это самое простое, но не самое верное решение. Расписаться в своем незнании? Действительно, проще простого. Вероятно, «что» — какой-нибудь наш старый знакомый. Только температура и давление сделали его неузнаваемым. Несколько тысяч градусов и, допустим, три с половиной миллиона атмосфер... Где, кроме звезд, спрашиваю я, вы найдете такое сочетание? А до звезд далеко. И до глубин далеко. Мое предположение — лишь об отдаленном подобии звездного вещества — вернее.

И тут вмешается третий собеседник — опыт.

— Нет ли еще какого-нибудь пути, который помог бы узнать о свойствах ядра — твердое или жидкое оно?

По внешнему виду не отличишь сырое яйцо от сваренного вкрутую. Но, если заставить их вращаться, это выяснится сразу. У них разная начинка — у одного жидкая, у другого твердая, и вертеться они будут неодинаково.

Земля — яйцо, земная кора — скорлупа. А что внутри —

скажет нам ее вращение. Твердое ядро — и земная ось неподвижна, отклоняться она никуда не будет. Жидкое ядро — и картину мы увидим иную. Ось станет смещаться, покачиваться, выписывая за сутки какую-то замкнутую фигуру.

Казалось бы, какое значение имеет это еще одно, новооткрытое колебание земной коры? Мы и так знали, что полюса перемещаются, что движение Земли-волчка очень сложно — ведь на него влияет множество всяких причин.

Достаточно взглянуть хотя бы в космос. Далекое Солнце и близкая Луна своим притяжением заставляют постоянно колебаться вязкое вещество земных недр. Подобно волнам в океане, приливы прокатываются сквозь всю толщу земли. Сквозь всю толщу — значит, они доходят и до поверхности. Значит, опять-таки, идя от конца к началу, можно по ним судить о том, какова та внутренняя начинка, каково же, в конце концов, ядро.

К разгадке тайн земных глубин привлекли математику. Лауреат Ленинской премии М. Молоденский рассчитал, что если ядро жидкое, то ось Земли должна совершать каждые сутки еще одно «лишнее» колебание. Оно, правда, не займет целые сутки: до полных двадцати четырех часов не хватит всего семи минут.

Оставалось немного — проверить, что же происходит на самом деле. Долго не удавалось это сделать. На наблюдения пришлось потратить почти четверть века! И, наконец, совсем недавно советский ученый Н. Попов получил ответ — ось действительно колеблется, повторяя свои движения почти за сутки. Еще одно доказательство — ядро жидкое!

— Я попробую изготовить модель земных недр, — скажет инженер из лаборатории сверхвысоких давлений. — Правда, моделька будет крошечной. Нетрудно догадаться почему. На кончике иглки развивается давление в десять тысяч атмосфер. А ведь на иглу нажимают пальцем. Чем меньше площадь, тем больше давление. Я должен сжать маленький образец, и тогда он подвергнется воздействию огромной силы.

Поршеники сжимают стерженек, и в нем происходят неожиданные и совершенно удивительные превращения.

Из желтого фосфора получается черный. Бумага делается прозрачной, как стекло. Через сталь, как сквозь фильтр, проходит вода. Хрупкий мрамор становится пластичным. Твердое железо — мягким и тягучим.

Это не фокусы, не физические парадоксы. Мы воспользо-

вались мощным средством перестройки вещества, которое, кстати, чуть ли не все состоит из пустоты. Давление уменьшило промежутки между частицами, между молекулами и атомами. И, как губка, из которой выжали воду, — хотя это сравнение грубое, — кусочек поддался, уступил сжимающей силе.

Нарушился привычный порядок. Ведь в каждом кирпичике материи все строго на определенных местах. Правда, молекулы могут покачиваться, а электроны — блуждать, меняться местами, но только лишь в исключительных случаях. Так бывает, когда происходит горение, когда вступают между собой в реакцию какие-либо вещества, когда действует электрический ток.

Здесь никакой реакции нет. И ни ток, ни горение ни при чем. Но давление оказывается способным делать такие чудеса, о которых и не помышляли раньше.

Инженер покажет нам прелюбопытный экспонат. Это невзрачные камешки, которые решительно ничем не привлекают. На стекле же они оставляют царапину-след! А ведь только алмаз и может сделать такое. В природной лаборатории, с помощью нагрева и сжатия, создается самое твердое вещество на земле. В ядре обыкновенный каменный уголь немедленно превратился бы в алмаз.

Алмазные россыпи... Сколько историй связано с камнями, чьи грани переливаются радужным светом и чья находка порой становится событием! У самых крупных из них даже свои имена. Они украшали сокровищницы королей, они переходили из рук в руки, нередко оставляя за собой кровь...

Но в наши дни по-иному ценится алмаз. Конечно, драгоценный камень быть драгоценным не перестал. Однако и маленькие безымянные камешки обрели цену — да еще какую! В них нуждается техника. Ей нужны алмазные резцы и буровые коронки.

Дитя недр, алмаз помогает проникать в недра. Алмазные буровые коронки вгрызаются в самые твердые породы, прокладывая дорогу нефти к поверхности земли. Они помогут добраться и до Верхней Мантии, когда сверхглубокие скважины начнут прорезать под материками кору — первые ее километры.

Алмаз грызет землю, он сверлит и режет металл, гранит и мрамор, помогает править инструмент в шлифовальных кругах.

Но не только для этого нужен алмаз. У него недавно обнаружили интересное свойство. Красивый голубой кристалл, родившийся где-то в земных глубинах, оказался не просто великолепным украшением, но и полупроводником. Да еще каким! Миниатюрные «алмазные» детали радиоприборов выдерживают сотни и даже тысячу с лишним градусов тепла.

Рекордсмен по теплостойкости, алмаз, кроме того, идеально чист. Чистота же — неперемнное условие для полупроводника: лишь один посторонний атом на миллион — не больше! И приходится затевать сложнейшую процедуру очистки. Этого не требует алмаз.

Поиски алмазов трудны, потому что земля бережно хранит и тщательно прячет ею созданные богатства. Поиски пошли потому и другим путем — путем соревнования с природой.

Как ни старались, впрочем, химики, долго успеха добиться не могли. Задача оказалась вроде пресловутого золота алхимиков. Призрак удачи исчезал, лишь только остывала лабораторная печь.

Крохотные крупинки разрушали большие надежды. Не мудрено: ведь сначала работу вели вслепую. Пока никто не знал тайны рождения алмазов настоящих, никто не мог уверенно делать искусственные. Их история — это история непрерывных заблуждений.

Французу Муассану как-то почудилось, будто он наконец напал на верный след. Но алмазы Муассана — фальшивка. Так показала проверка, которую устроили позднее. Нельзя, конечно, обвинить ученого в том, что он нарочно обманул мир. Он ошибочно посчитал алмазами полученные им какие-то твердые кристаллы. Когда его опыты повторили, ничего не вышло...

Однако неудачи не обескуражили других. Опыты продолжались.

Муассан действовал одной лишь температурой. Давление у него было невелико. Попытались пойти обратным путем: действовать одним лишь сжатием. В ход пошли мощные гидравлические прессы. В ход пошли... выстрелы, ибо при выстреле развивается огромное давление. Может быть, стреляя в графит, удастся получить алмазы?

Нет, и это не помогло. Графит не поддавался по отдельности ни температуре, ни давлению. Правда, удавалось получать прозрачные твердые минералы, но то не было искомым.

К каким только ухищрениям не прибегали! Графит сжимали, нагревали и охлаждали. Думали: из расплава возникнут долгожданные кристаллы, которыми можно будет резать стекло. Опять не то! И так было не раз: сообщение об удаче, сенсация, а потом — жестокое разочарование.

Ближе всех к истине подобрался английский физик П. Бриджмен. Он установил рекорд сверхвысоких давлений — 425 тысяч атмосфер, кстати сказать, долго никем не превзойденный.

Бриджмен оперировал десятками тысяч атмосфер и несколькими тысячами градусов. Оставалось сделать всего один, небольшой шаг — и цель была бы достигнута. Но беда в том, что не знания руководили поисками. Приходилось идти ощупью, ибо никто не мог сказать, в каких же условиях рождаются алмазы в природе.

Лишь счастливый случай мог натолкнуть на такое сочетание температуры и давления, которое дало бы нужный результат. И, наконец, в 1955 году, через шестьдесят пять лет после того, как Муассан вынул из своей печи нечто показавшееся ему алмазом, алмаз появился на свет — «настоящий» искусственный, созданный человеческими руками.

Пусть он неказист и не идет ни в какое сравнение с блестящими именитыми своими собратьями. Техника получила то, что ждала. А мы получили уверенность, что находимся на верном пути — пути разгадки тайн происходящего в земных недрах.

Теперь искания, сомнения, ложные удачи и первый успех позади. Алмазы стали таким же продуктом, каким для техники является любое другое вещество. Разница только в том, что их производят пока еще мало. Но ведь есть же искусственные элементы, мировая добыча которых — всего граммы в год!

Дело не в количестве, а в качестве. Создав алмаз, человек одержал победу в соревновании с природой. Он даже превзошел ее: вслед за алмазом было получено еще более твердое вещество — боразон. Тут уж природе пришлось уступить — столь твердого вещества она создать не смогла.

Впрочем, возможно, что мы и найдем в недрах какое-либо подобие боразона. Быть может, есть вещества и тверже его.

Мы встали на путь, конец которого трудно предугадать. Давление и температура стали волшебным орудием, которое

превращает одни вещества в другие — все более и более твердые.

Граненый алмаз — бриллиант — дробит на цветные брызги свет. Его игрой можно любоваться без конца. Но бесформенный, иногда оплавленный алмазный кристалл — о чем он может рассказать? Оказывается, о многом, и притом особенно интересном для нас, исследователей земных глубин.

Попробуем прикинуть, где должна находиться родина алмазов. Теория говорит: графит станет алмазом при давлении не меньше пятидесяти тысяч атмосфер и температуре не меньше тысячи градусов.

Отправимся в глубь земной коры. Пройдем двадцать, сорок, семьдесят километров. Давления явно не хватит! Даже у самой «подошвы» твердой оболочки всего примерно двадцать пять тысяч атмосфер. Значит, не в коре рождаются эти драгоценные камни.

Опустимся глубже. Давление будет расти, пока наконец не достигнет нужных пятидесяти тысяч. Глубина — сто километров. Вот отсюда-то и начинается горнило, в котором за рождаются алмазы.

Но, прежде чем попасть на поверхность, новорожденному предстоит пройти стокилометровый путь. Как же выбирается он из своей «колыбели» сквозь плотную толщу пород?

У него, как и у других минералов, только один выход — подняться вместе с лавой. Хорошо было бы, если бы вулканы «плевались» алмазами. Увы, так не бывает... Еще никто не находил драгоценностей в лаве, хотя и вулканов достаточно на земном шаре и извержений хватает. А ведь лава пришла именно оттуда, с тех самых заветных глубин. Почему же не принесла она с собой алмазы?

Да потому, что она двигалась слишком медленно, и они либо растворились, либо с ними произошла обратная метаморфоза: медленно переходя от сверхвысоких давлений к высоким, они превратились снова в обыкновенный графит.

Совершенно иное происходит, когда вещество недр выбрасывается к поверхности грандиозным подземным взрывом. При огромных давлениях и температурах рождаются тогда целые алмазные россыпи. Взрыв прокладывает дорогу сквозь толщу пород, и масса всевозможных минералов зеленоватого или голубоватого цвета заполняет длинные трещины — трубы, похожие на жерла вулканов. В этой массе вкраплены алмаз-

ные кристаллы, причем часто довольно крупные и порой даже гиганты, которые потом прославятся на весь мир.

Впервые в Африке нашли алмазные трубки. Их стали называть кимберлитовыми — по имени южноафриканского города Кимберли. А не могли ли появиться такие трубки в других местах? Поиски повели в Сибири — сначала на бумаге, с пером и картой. Как когда-то планету Нептун открыли сначала «на кончике пера», а лишь потом увидели в телескоп, так и якутские алмазы были предсказаны теорией и найдены затем геологами.

Вместе с алмазами к поверхности выносятся из глубин и кусочки вещества неведомой нам пока мантии. Не думайте только, что эти кусочки можно подержать в руках. Для этого они слишком малы. Их можно увидеть только с помощью невидимых рентгеновских лучей.

В кристалле атомы расположены на вполне определенных местах. Просвечивая рентгеном кристалл, мы можем определить, каков остов, решетка кристаллической постройки, и какие в ней есть вкрапления, хотя бы и самые мелкие.

Кусочки зеленого оливина (помните оливиновый пояс инженера Гарина?), красного граната, видоизмененного давлением базальта — вот что попадает в кристаллах алмазов. Как решить, что захвачено ими именно из мантии?

Вопрос этот не простой, и удалось пока установить, что «исковерканный» базальт — ему и название дали особое, эклогит — минерал очень больших глубин. Дважды — и это случилось в двух крупнейших алмазоносных районах мира, южноафриканском и якутском, находили эклогиты с вкраплениями красного граната, зеленого пироксита и множества кристалликов алмазов.

— Считают, — говорит академик В. Соболев, — что эти эклогиты входят в состав мантии. Еще до появления сверхглубоких скважин природа подарила нам кусочек загадочного глубинного вещества.

Итак, правы те, кто думает: сверхвысокие давления в Верхней Мантии до неузнаваемости перестраивают вещество, а составляет ее все тот же знакомый нам базальт. И все же остается еще много неясного. Без бурения тайн мантии не раскрыть.

В обломках лавы затесались, помимо алмазов, еще и гранаты. Уж не полевой ли шпат это, который давление сделало из светлого ярко-красным?

Попадаетеся в лаве и зеленый оливин — доказательство того, что в мантии идут не только физические, но и химические превращения. Мантия оказывается сложным орешком. Снова и снова приходится повторить: только лабораторные модели и сверхглубокое бурение откроют нам ее истинное лицо.

Маленькое отступление. Где еще, кроме земных недр, могут встретиться сверхвысокие давления и температуры? Ну конечно же, при столкновении метеорита с Землей.

Этот космический странник мчится со скоростью в десятки километров в секунду. Прорезав атмосферу и раскалившись от трения о воздух, он, оплавленный и смятый, со страшной силой врезается в землю.

Как при взрыве, мгновенно повышается давление. Температура и так достаточно высока. А ведь во Вселенной все тела построены из одних и тех же атомов. Могут быть в метеорите атомы углерода? Да! Но, если так... Почему бы не превратиться углероду, точнее, графиту в алмаз? Почему бы не произойти тому же самому, что произошло в земных недрах?

И действительно, в камнях, падавших с неба, не раз находили алмазы. Да и не очень маленькими были эти небесные драгоценности. Правда, история о том, будто бы в конце прошлого века в метеорите был найден столь крупный алмаз, что им украсили перстень русского царя, оказалась легендой. Миллиметрами измеряются их размеры.

Но так ли все же это? Ученые решили проверить. В лаборатории искусственно воспроизвели встречу метеорита с Землей. На ничтожные доли секунды ударная волна сжимала графит, и одновременно резко повышалась температура. Возникли крошки-алмазики диаметром в сорок микрон.

Но как же с миллиметровыми алмазами? Сорок микрон — это всего четыре сотых миллиметра. До целых миллиметров далеко!

Однако ничего необъяснимого тут нет. Просто при падении

Странно выглядела наша планета в давнопрошедшие времена... Луна была к ней гораздо ближе — всего в двадцати тысячах километров. Ее огромный шар сиял на небе нестерпимо ярким блеском. Сутки длились всего пять теперешних часов, и столько же продолжался месяц.

Притяжение массивной Луны вызывало мощные приливные волны. Жидкая начинка Земли под твердой коркой ходила ходуном. Каждые сутки гигантская волна, высотой в десятки и сотни метров, обегала земной шар. Луна постепенно все успокаивалась. Луна удалялась, приливы затихали, сутки удлинялись. Земля-Луна стала такой, какова она сейчас...



настоящего метеорита давление было больше лабораторных трехсот тысяч атмосфер. Только и всего.

Искусственный алмаз — бесспорно одно из самых интересных достижений техники наших дней. Когда несколько лет назад из-под пресса, сжимающего с исполинской силой графит, извлекли, наконец, крохотные, едва различимые глазом алмазики, — это была победа.

Двести тысяч атмосфер — далеко не все, что нужно для превращения невзрачного, мягкого серого графита в наитвердейший алмаз. Камеру с графитовым сырьем нужно еще разогреть, и ни мало ни много, как до четырех тысяч градусов!

Нельзя ли «смягчить» условия опыта? Нельзя ли снизить давление, уменьшить температуру? Оказалось, можно.

Химикам известны вещества — катализаторы, которые не вступают в реакцию, но помогают ей. Попробовали применить катализаторы и здесь.

Между слоями графита положили слои разных металлов. Металл плавится, проникает в графит, и... пока еще никто не знает, что там происходит. Но важно, что близ тоненькой металлической пленки начинается интенсивная перестройка, перегруппировка атомов графита.

Одна кристаллическая решетка переходит в другую, и при этом уже не при двухстах тысячах, а при ста тысячах атмосфер, уже не при четырех тысячах, а при двух с половиной тысячах градусов. Любопытно, что при разной температуре получают алмазы разных цветов: при самой низкой — черные, а потом — зеленые, желтые, белые.

Видимо, и природа создавала алмазы тоже в разных условиях. Оттого и находят эти драгоценные камни то «желтой воды», то «голубой», то «белой».

Итак, сначала миллиметровые крупинки, потом — годовое производство почти полутонны технических алмазов.

И все-таки, как бы ни важны были для нас искусственные алмазы — технические либо иные, — не менее, если не более, важно другое.

Создать искусственный алмаз — значит повторить то, что происходило на огромных глубинах.

Пусть все действие разыгрывается в крошечной камере, и лишь маленький цилиндрический стерженек подвергается испытаниям чудовищным давлением и нагревом. Все равно — перед нами модель Плутонии. Она поможет нам подготовиться к настоящему путешествию туда.

Зная, как ведут себя различные металлы, попав между двух огней — давлением и температурой, конструктор сможет выбрать наилучший материал для подземохода. Зная, как ведут себя, попав в такое горнило, минералы, он сможет представить себе, с чем же придется встретиться его подземному кораблю. И, наконец, ученые смогут, пользуясь такой моделью, проверить свои предположения и расчеты, которые они пока только и могут делать, когда говорят о строении Земли на больших глубинах.

Алмаз — не единственный искусственный минерал. Мы привыкли к синтетическим материалам, капрону и нейлону, лавсану и поролону и множеству других, к искусственным шелку, шерсти, коже, меху. Но камень... Казалось бы, он-то уж, по крайней мере, подлинное произведение природы!

Очень дороги и редки изумруды, рубины и сапфиры. После алмазов — это самые драгоценные камни на земле. И так же, как алмазы, они нужны технике: ими, например, режут металлы, и каменный резец служит намного дольше, чем режущий инструмент из твердого сплава.

Но вот беда — эти природные ценности не только редки. Они еще и очень малы: доли грамма и самое большее, один-два грамма — уже предел, уже рекорд.

В лабораториях научились выращивать красные кристаллы рубинов, оранжевые, сиреневые и синие сапфиры, зеленые изумруды, многоликий — днем зеленый, вечером красный — александрит. Лабораторные рекорды исчисляются десятками и даже сотнями граммов.

Еще один лабораторный минерал — стиповерит. Похожий на него камень найден в одном из метеоритных кратеров. Он, видимо, образовался при ударе метеорита о Землю.

А гранит? Гранит, который украшает наши города? Им облицованы здания, из него сделаны постаменты памятников, лестницы и ограды набережных, парков, скверов...

И этот гранит, столь искусно созданный природой, теперь получен лабораторным путем! Самое простое сырье — песок, глина и вода. Давление — две тысячи атмосфер, температура — семьсот градусов. Синтетический гранит готов. Получен и искусственный кварц, причем кварц особенный.

Дело не в том, что он родился в лаборатории. Дело в том, как он рождался. Почти полтора-два тысяч атмосфер, почти две тысячи градусов — вот что понадобилось для создания кварца-два.

Кварц-один, обычный, плотность 2,6. Кварц-два, искусственный, плотность 4,35. И кварц, и не кварц в то же время... Советские ученые С. Стишов и Ю. Рябинин справедливо считают, что перед нами кусочек мантии или, во всяком случае, вещества, очень близкого к ней. Уже сейчас можно сказать: модель загадочного вещества, его близкое подобие, наконец, сделано человеческими руками.

Огромные трудности приходится преодолевать, чтобы добиться высокого сжатия. А то, что с трудом делает инженер, легко вытворяет природа. Лишь на короткое время мощной струей направленного взрыва можно добиться десятков миллионов атмосфер. Недра же земли всегда сжаты, да вдобавок нагреты.

Насколько нагреты, точно не знает никто. Скорее всего тысячи градусов господствуют в центре земли. Вместе они — нагрев и давление, быть может, делают обычное необычным. Ядро и не твердое и не жидкое. А какое же оно — сказать пока нельзя.

Внутренность Земли заслуживает того, чтобы продолжить о ней разговор. Вопрос, который нас ожидает:

как появились руды и нефть? —

вопрос важный и для науки и для повседневной практики.

А потому, прежде всего, маленькая справка о том, что нам встречалось уже не раз, — о слове «магма». Вот так бы и хотелось коротко сказать: магма — это... Но ничего не получится. Слово небольшое, содержание сложное.

Известные, широко распространенные и редкие элементы. Металлы и их соединения. Расплав, но не просто горячая жидкость, а нагазированная и сжатая давлением в толще пород.

Вот что такое магма — «начинка» земного шара. О ней приходится говорить потому, что она является родоначальницей руд. Есть множество месторождений, которые так и называют магматогенными, буквально — рожденные магмой. Именно этот раскаленный подземный расплав и представляет, в конце концов, нам железные, титановые, хромистые, платиновые, золотые, серебряные и многие, многие другие руды.

Надо сказать, кстати, что вообще-то рудные скопления — исключение, а не правило для земли. Элементы, металлы рассеяны в коре всюду. Но лишь местами они собираются. И вот тогда имеет смысл их добывать, лишь тогда создается возможность разрабатывать месторождение.

Уран — это элемент, ставший одним из важнейших в наш атомный век. В породах его лишь четыре десятитысячных процента. Однако земной шар велик. И из этих ничтожных долей процента складываются такие огромные запасы, которые во много миллионов раз больше, чем в разведанных залежах урана.

Быть может, со временем мы научимся добывать рассеянные элементы коры. Об этом поговорим после. Пока же нас интересуют месторождения и, поскольку речь идет о глубинах, то прежде всего, рожденные магмой.

Итак, начнем «танцевать от печки», то бишь от магмы.

Нагазированная, насыщенная металлами, она находится под большим давлением лежащих над ней пород. Давление заставляет ее искать выход, по трещинам проникать к поверхности земли. И через жерла вулканов она прокладывает себе дорогу, выливается потоками лавы. Вулканы выбрасывают и пепел. Возникают целые пояса вулканогенных, рожденных вулканами пород.

Но так добирается до поверхности лишь очень немного магмы. Гораздо большая ее часть не может пробраться сквозь толщу пород, заполняет все ходы и трещины и застывает по дороге. Однако магма — смесь и то, что ее составляет, при остывании по-разному выпадает из раствора.

Может случиться так, что наверх поднимутся, как бы всплывут легкие породы. Внизу же останутся тяжелые. Иначе говоря, возникнут месторождения металлических руд.

А может произойти и иное — если в магме много газов и водяных паров. Тогда они мешают выпадать осадкам, растворяют металлы, и давление проталкивает не успевший затвердеть раствор по трещинам вверх. Все это происходит на трех-четырёхкилометровой глубине.

Бывает и так, что газам удастся просочиться в соседние породы. Если там попадется им известняк, то появятся в результате минералы, содержащие известь и, конечно, металлы.

Впрочем, так распределяются далеко не все магматические газы. В основном они находят все же выход к поверхности через трещины и поры. Охлаждаясь по пути, пары становятся минеральными водами, а потом из них в осадок выпадают металлические руды.

Не раз и не два внедрялась магма в земную кору. Не всегда происходило это равномерно: бывали в истории Земли такие времена, когда особенно много рождалось минералов,

а бывало, что наступало затишье. Да и магма не всюду одинакова. У нее разный состав.

Но, несмотря на такое разнообразие, все-таки существовал какой-то порядок. Руды рождались там, где наиболее активна и подвижна кора, где возникали горы, появлялись трещины, складки, разрывы пластов. Понятно, почему крупные рудные пояса мы находим везде на земном шаре в горах. Но ведь находят руды и на равнинах. Откуда взялись они?

Тут дело происходило по-другому. Кора медленно колебалась, поднималась, опускалась, снова поднималась. Море сменяло сушу, суша — море. Недаром же находят остатки рыб и морских животных там, где море сейчас — за тридевять земель. Глубинные породы иногда оказывались на поверхности, там разрушались, разлагались — словом, менялись. А реки уносили обломки с собой. И в устьях рек накапливались минеральные россыпи, в океанах и морях — толщи осадков.

Итак, и на поверхности и в глубине возникали различными и сложными путями залежи того, что теперь называют полезными ископаемыми. Пути эти не всегда заканчивались после того, как застывала магма или выпадал из раствора осадок, либо складывались россыпи и осадочные породы.

На протяжении миллионов лет менялись и сами новорожденные минералы. Опускалась кора, и они снова попадали на глубину, где давление и температура переделывают их. Известняк становился мрамором, глины — сланцами, граниты — гнейсами.

Откуда берется первоисточник — расплавленная магма?

Высказывалось мнение, что местами — там, где в коре есть гнезда радиоактивных элементов, все поблизости плавилось или даже испарялось. Из образовавшихся очагов расплав по трещинам и порам устремлялся вверх, где дальше с ним происходили различные превращения. В конце концов и рождались горные породы, в которых запасы ценные руды.

Можно спросить: а почему гнезда, а почему очаги? Да если было бы не так, если бы радиоэлементы рассеялись в коре повсюду, то тепла хватило бы на то, чтобы расплавить всю внутреннюю начинку Земли, — отвечает советский ученый В. Белоусов. Но все же только радиоактивными «печками» рождение руд полностью объяснить нельзя, и вопрос остается открытым.

Коснувшись богатств глубин, мы неизбежно натолкнемся на загадку, над которой ломают головы не одно столетие и не могут разгадать ее до сих пор.

«Сие дар живой природы», — сказал когда-то Михаил Васильевич Ломоносов о нефти.

Он, конечно, не мог знать всех тонкостей, и его слова лишь общая догадка: нефть получается из органического, живого вещества.

В самом деле, остатки погибших организмов отлагались в течение миллионов лет. Их много накопилось в осадочных породах. И почти всегда им сопутствует нефть. Возможно, бактерии превратили эти остатки в черную маслянистую горючую жидкость. Да и вдобавок удастся искусственно получить нефтепродукты из остатков осадочных пород, из угля и сланцев, органическое происхождение которых не вызывает сомнений.

— Но нельзя забывать о высоких температурах и давлениях на глубинах, — сказал бы Дмитрий Иванович Менделеев. — Они могут создать сложные углеводороды, превратив в нефть углеродистое железо, когда до него доберется просочившаяся с поверхности вода.

У нефти — неорганическая родословная. Нефть — органического происхождения.

В разные времена смеялись то над одной, то над другой гипотезой. Иногда казалось, что побеждает одна, иногда — другая.

«Органики» пытались найти для поисков нефти столь же ясные и четкие указания, какие дают спутники руд. Какая порода нефтеносна? Теория говорила одно, практика, увы, ее не подтверждала.

Надо искать нефть в иле на дне морей и озер. Там много органических остатков. Там должна быть жидкая нефть. Пробовали — ничего не находили.

Зато находили другое, и притом совершенно неожиданное. Нефть оказалась там, где ее быть по теории не должно, — и в самом низу осадочной толщи, и под ней, в кристаллической ее подошве, где органических осадков уже нет.

Может быть, нефть попала туда сверху? Нет, она легче воды и вниз опуститься не может.

Кстати, выяснилась еще одна любопытная деталь. Уголь ведь тоже образуется из органических остатков. Значит, где уголь, там и нефть. Однако это не так. И, когда подсчитали, например, сколько понадобилось бы исходного, материнского вещества, чтобы родились нефтяные залежи Татарии, подсчет ответил — его наверняка не хватило бы. Понадоби-

лись бы нефтеносные площади в десятки и даже сотни тысяч квадратных километров. Но таких огромных площадей, покрытых заготовками для будущей нефти, в природе не было и нет.

Лишь недавно обнаружены новые факты. Разгадку следует искать в глубине. Действительно, когда копнули глубже, на многое удалось получить ответ.

«Копнули глубже» — в прямом смысле этого слова: увеличилась глубина буровых скважин, все дальше от поверхности уходили разведчики недр.

Оказалось, что, если нефть есть наверху, она обязательно есть и ниже. Отчетливо проявилась связь: нефть — глубинный разлом, нефть — вулканические районы, нефть — грязевые вулканы, которые всегда имеются близ трещин земной коры.

Становится все более и более очевидным глубинное происхождение нефти. Но ведь это не ответ на вопрос, как она возникла, а только лишь на вопрос — где?

Спор продолжается. Органики не сдаются. Открытие сибирской нефти в древних породах, которым по меньшей мере пятьсот миллионов лет, казалось бы, перетянуло чашу весов на сторону неоргаников. Жизнь тогда только начала развиваться. Откуда было взяться такой массе сырья, чтобы получилось гигантское скопление нефти?

Другая сторона тоже не сложила оружия. Ей удалось добыть новые поразительные факты.

В этих поисках пришлось еще дальше углубиться в прошлое — на один и даже два миллиарда лет. И оказалось, что в те времена в морях — их было тогда довольно много на Земле — росли в изобилии водоросли. Слои отмерших растений за многие века накапливались на дне.

Они-то и могли стать сырьем для нефти еще более древней, чем даже та наидревнейшая, что найдена в Сибири.

Спор не закончен. Быть может, новые открытия в глубинах земли решат его. Продолжим разговор о нефти и мы.

Исходный материал — окись углерода и водород. Из них под давлением и при нагреве возникают углеводороды. Не раз, между прочим, находили в природных месторождениях углекислого газа нефть и бензин. Может быть, метан послужил стройматериалом для нефти? Наконец, может быть, в необычных условиях произошла и необычная реакция — прямое соединение углерода и водорода?

Химическим путем нефть могла образоваться на глубинах

из паров воды и карбидов металлов. Водород — из воды, углерод — из карбидов, и высокая температура и давление, вероятно, сделали свое дело: создали сложные углеводородные соединения. Интересно, что тогда углеродные и водородные атомы могли бы образовать множество различных комбинаций. Может быть, так?

Горячая вначале Земля и огромные запасы нефти в ее глубинах — противоречат друг другу. Тогда не дожили бы до наших дней углеводородные соединения. Другое дело — холодная и лишь потом нагретая земля. В той ее части, которая не плавилась, иными словами — в коре — нефть могла образоваться и сохраниться. Исходный же материал — углеводородные молекулы были, видимо, уже в протопланетном веществе.

В самом деле, откуда бы иначе взяться углеводородам в метеоритах? Среди них были и такие, которые буквально пахли нефтью. В них нашли углеводородные соединения, очень похожие на нефть. Как возникли углеводороды на планетах-гигантах? А они там бесспорно есть. Почему бы стали лунные кратеры извергать из лунных недр водород и углерод?

Углерод и водород есть и на других планетах, родственниках нашей Земли, образовавшихся из одного и того же клубка пыли и газа. Отсюда и практический вывод: когда-нибудь буровые скважины будут прокладываться космонавтами...

Напрашивается и такая мысль. Белок — основа жизни, во всяком случае нашей, земной. Углеводороды — основа белка. Но из них же состоит и нефть! Не появились ли первые белковые молекулы из нефти или, скажем более осторожно, из протонепти? Молекулярные постройки постепенно усложнялись, пока наконец из вещества не возникло существо.

Прямых доказательств у нас нет, но разве не убедительно, что именно нефть удалось недавно превратить в белок, близкий к тому, из которого сложены все живые клетки и ткани? Столь близкий, что он пригоден в пищу животным и людям!

Вы чувствуете, что мы все чаще и чаще вторгаемся в область фантастики? Что ж, это в порядке вещей! Будущее начинается сегодня. И в будущее — наш дальнейший путь.

ЗА БОГАТСТВАМИ ГЛУБИН

В поисках руды и угля, нефти и металла человек преворачивает горы земли. Он делал это издавна, он делает это теперь, он будет это делать в будущем. Из материала, который ему пришлось в таких поисках преворосить, наверное, получился бы довольно приличный астероид, а может быть, и космическое тело более солидных размеров, как Меркурий или Луна...

Язык цифр точен и красноречив. Нам нужны уголь, нефть и горючие сланцы. Нам нужны металлы — черные, цветные, редкие. Нам нужны минералы, чтобы производить удобрения и цемент, стройматериалы и сырье для химических заводов. И поэтому приходится перерабатывать полтора миллиарда тонн породы в год!

А годы идут непрерывной чередой... Так что же нас ожидает? Ведь запасы подземных кладовых — не волшебный кошелек, в котором на месте вынутой монетки немедленно появляется новая. Руды не образуются быстро, уголь не рождается на наших глазах, нефть не возникает за считанные десятки лет или даже за века. Мы же их берем и берем, да думаем о том, чтобы брать все больше и больше.

Более трех миллиардов человек живет сейчас на земном шаре,



и население мира непрерывно растет. Трудно, конечно, предсказать совершенно точно, каким оно будет через десять, пятьдесят, сто лет. Но, пользуясь статистикой, можно прикинуть, сколько же станет, например, на Земле людей к концу нашего века и в середине следующего. Цифры получаются ошеломляющими: 2000-й год — пять миллиардов, 2040-й — уже десять миллиардов!

Растет человечество, растут его потребности — и не только в пище, но и в сырье, но и в энергии. Между тем неизбежно истощаются у поверхности минеральные ресурсы, запасы сырья, залежи топлива. Мы потребляем нефти так много, что известные сейчас запасы будут исчерпаны уже довольно скоро — к 2000-му году!

Не нужно думать, что нам грозит катастрофа. Нет, недра богаты, и пользуемся мы, по существу, лишь малой долей того, что таит в себе земля. Будут найдены новые месторождения, новые способы добычи и переработки руд. Однако не зря в поисках нефти идут на дно материковой отмели. Не зря применяется свёрхглубинное бурение.

В поисках топлива и сырья люди обращаются к неизведанным земным глубинам. Естественно, они должны будут обратиться и к богатствам, скрытым под дном океана. Наступит время, когда опустеют кладовые земли на суше, и им на смену придут кладовые подземных и океанских недр.

Этих запасов — еще неведомых глубин — людям хватит надолго. Практически — на необозримые времена, ибо богатства земли неистощимы.

Обратимся опять к языку цифр.

Более двухсот миллионов тонн — алюминия, более ста — железа, более десяти (и притом, повторю, миллионов!) — золота: столько металлов есть в каждом кубокилометре горных пород. Здесь, конечно, опись неполна, взяты лишь несколько представителей менделеевской таблицы, а на самом деле там их можно найти чуть ли не все.

Вот базальт, например. Речь идет о глубинном базальте.

Сколько нефти под водой? Только у берегов континентов «запасена» треть всех нефтяных залежей суши. Нефтяные вышки уже давно шагнули далеко в море. Далеко, но еще не глубоко. Сколько еще не освоенных нефтеносных площадей скрыто под водой! Конечно, не везде она есть. Но морская глубинная нефть существует, и эту целину мы должны во что бы то ни стало открыть.



«Наиболее ценной «рудой», которая со временем станет снабжать человечество металлургическим сырьем, является базальт, — говорит академик Д. И. Щербаков. — Базальтовые залежи, — продолжает он, — практически неистошимы. Основной их запас хранится до поры до времени в исполинской «кладовой»... Под континентами базальт лишь в немногих местах выходит на поверхность и находится на сравнительно большой глубине, куда долото современного бура еще проникнуть не может. В этой руде будущего есть кремний, железо, алюминий, кальций, магний, титан, редкие и ценные элементы».

Когда доберутся до базальта, пройдя осадочный слой и гранитную подстилку, заработают металлургические комбинаты под землей. Располагая дешевой энергией, наладив добычу всего полезного, что содержит базальт, можно будет обеспечить потребности человечества «базальтового века», по выражению академика Щербакова, в самых необходимых металлах.

Со склонов вулканов текут ручейки, ручьи, реки, реки воды, притом разных цветов. У нас, на Дальнем Востоке, наблюдали близ одного из вулканов голубые ручьи и желтые реки. Присмотрелись, проанализировали, подсчитали. В литре речной воды ценностей оказалось довольно много. За сутки «вулканическая» река уносила тридцать пять тонн железа и шестьдесят пять — алюминия. А вулканические газы отдавали воздуху серу, хлор, соединения мышьяка. Сырье само идет к нам в руки.

И к этому надо добавить те богатства, которые может дать океан. Я не имею здесь в виду морскую воду, в которой, например, золота столько, что на каждого жителя Земли пришлось бы свыше трех тонн! Я не говорю и о рудах, лежащих прямо на дне, — о них речь пойдет дальше. Однако осадки, покрывающие сто миллионов квадратных километров, — вряд ли в будущем пройдут мимо них. Они могут дать магний, железо, медь, никель и кобальт, притом немало — с каждого квадратного километра на четыре миллиона рублей.

Много ли нефти под водой? Треть всех запасов, разведанных на суше, — вот как оцениваются нефтяные богатства только у побережий. Сколько же нефти должно быть под дном всего океана!

Сколько же еще неосвоенных нефтеносных площадей скрыто под водой!

Конечно, разведку на нефть геологи не ведут пока очень глубоко. Конечно, не везде она есть. И все же просто чисто логически, просто идя от известного к неизвестному, можно сказать: морская нефть существует, и эту целину мы должны во что бы то ни стало открыть.

Нас поражают исполинские залежи нефти под дном морским и на больших глубинах. Но нас не удивляет сама нефть: с ней ведь мы хорошо знакомы. Нефть — горючее, смазочные масла, десятки, если не сотни различных химических продуктов. Однако, что скажете вы, когда узнаете: нефть еще и пища!

Да, пища. Смесь углеводов — а это и есть нефть — благодатная среда для развития бактерий. Они производят вещества, которые, оказывается, не менее питательны, чем мясо или сыр.

И уже «нефтяной пищей» кормят подопытных крыс, свиней, цыплят. Животные чувствуют себя превосходно, не хуже своих собратьев, поедающих обычный корм.

Подсчитано, что всему населению земного шара хватило бы каких-нибудь полпроцента годовой добычи нефти, чтобы заменить мясо и рыбу в своем рационе. Правда, возникает один очень существенный вопрос: будут ли эти синтетические белки — протеины — столь же аппетитны, как жаркое из мяса или рыба?

Надо сказать вообще, что в резерве у человечества есть еще немало блюд, хотя сейчас они покажутся странными.

Нефть вместо мяса и рыбы — далеко не единственный пример. А водорослевая пища? А суп из планктона? А десятки тысяч видов морских животных больших глубин?

Конечно, дары океана все же не искусственная пища. Но если иногда выгоднее делать синтетический гранит, чем добывать природный, то, быть может, и нефть окажется в нашем меню. Так, во всяком случае, полагают французские ученые, которые построили первую нефтепищевую установку и выясняют, пригодны ли «нефтяные белки» в пищу людям.

Если вспомнить, сколько нефти таят глубины, если вспомнить, что скважины все глубже и глубже проникают за нефтью в толщу земли, — становится ясным: сколько бы ни было на нашей планете людей, пищи им всегда хватит.

Если бы мы попытались составить коллекцию редкостных геологических находок, у нас был бы уже довольно обширный материал. Отберем самое интересное для нашего музея.

Вот гости, пожаловавшие из космоса, — метеориты, сумев-

шие добраться до поверхности Земли. Небесных камней собрано сейчас уже очень много, однако лишь несколько мы поместим в музей. Метеориты предстоит еще исследовать, ибо они задали интереснейшую загадку. В некоторых из них обнаружили следы органических веществ — быть может, живых организмов.

Займут свое место и тектиты — кусочки, в которых есть железо и никель и о которых думают, что они залетели с Луны.

Стеклышко, найденное на дне океана, рожденное там либо тоже прилетевшее из космоса; образец, добытый из базальтового океанского ложа; базальт, сам пришедший вместе с алмазами из неведомых глубин, — еще оригинальные экспонаты.

Ими интересуется наука. Но по праву попадут в музей и другие уникальные произведения природы, которые представляют уже не только научный, но и чисто практический интерес.

Впервые их подняли на борт судна со дна океана еще в конце прошлого века. Камень как камень — черный, неправильной формы. А оказался он целой кладовой. И марганец,

и железо, и кобальт, и никель, и медь, и редкие элементы — чего только не было в этой находке! Больше всего в них, впрочем, железа и марганца.

Конкреции, что в переводе означает «сгущения», тогда не вызвали ни у кого особого восторга. Куда более удивительные вещи открывал людям океан! Но, когда повсюду стали обнаруживать буквально россыпи таких камней, точнее сказать, уже руд, тогда пришлось призадуматься серьезно.

Глубоководные фотоаппараты снимали дно, и оно выходило на снимках похожим на развороченную булыжную мостовую. Открытые месторождения, разбросанные под водой куски



руды, нашли и в наших морях, и в Атлантике, и в Индийском, и в Тихом океанах. Подсчитали: в одном только Тихом океане лежит девяносто миллиардов тонн великолепной железо-марганцевой руды! А во всем Мировом океане ее накопилось не менее трехсот пятидесяти миллиардов тонн.

Откуда она взялась? Вероятно, железо, марганец, никель сумели как-то осадиться из морской воды на протяжении длинной вереницы веков, говорят одни ученые.

Нет, возражают другие, конкреции образовались из рудоносных вулканических растворов, которые просачивались под действием высоких давлений на дно океанов и морей.

А быть может, их сделали бактерии, которые извлекали различные элементы из воды, — так отвечают на вопрос третьи.

Каким бы путем ни образовались подводные залежи руд, инженеров волнует иное. Как добыть скрытые водной толщей богатства? Отсасывать их насосами, подобно тому как забирают рыбу вместе с водой? Или пустить ползать по дну самоходные установки, чтобы механические руки роботов поднимали железо-марганцевые куски? Или собирать драгами?

Как бы то ни было, а экономисты подсчитали, что рудник на дне океана себя оправдывает. Теперь слово за конструкторами, которые должны придумать самый удобный и дешевый способ добычи руд из-под воды.

В нашу коллекцию непременно должна попасть и красная глина с океанского дна. В ней так много меди и алюминия, что и записать запасы цифрами нелегко. Тысячи и сотни тысяч миллиардов тонн! Это по очень скромным подсчетам, лишь по самой приближенной оценке.

Как ни покажется странным, в нашу коллекцию придется поместить и песок из прибрежной полосы океанов. Само море накопило в нем ценнейшие редкие элементы, за которыми так усиленно охотятся геологи.

Веками вода разрушает берега морей и океанов и уносит частицы легких пород. Те, что потяжелее, остаются у побережья. Вот тут-то и накапливается драгоценный песок. В нем цирконий, гафний, ниобий и другие представители семейства редких элементов, которые ценятся техникой не дешевле золота.

И добыча их уже идет. Больше половины всего циркония добывают зарубежные страны у берегов Австралии. На Черноморском побережье да и на берегах других морей и крупных

озер скопились огромные залежи черных песков. Шторм и прибой возвращают речные наносы, в которых очень много железа.

Песчаные открытые «рудники» — дешевое и притом почти неистощимое сырье для домен. Реки и моря все время пополняют его запас. А может быть, удастся добывать из этих песков и золото.

Недавно было получено прямое доказательство того, что на дне моря есть громадные залежи урана. Для этого не пришлось брать пробу грунта или опускаться со счетчиком на батискафе. Рассказала о подводном уране... глубоководная рыба, пойманная близ Филиппинских островов.

Она оказалась сильно радиоактивной. Видимо, жизнь ее протекала по соседству с урановым гнездом. Объяснение вполне вероятное: не исключено, что внутреннее тепло земли вызвано радиоактивным распадом.

Где-то на больших глубинах находятся эти тепловые очаги. Один из них, возможно, очутился вблизи океанского дна. Интересно, что радиоактивность не погубила рыбу, хотя рыба могла погубить человека, который бы ее съел. Известно, что животные куда выносливее человека. Они переносят в сотни раз большую дозу облучения.

Итак, уран... Но под дном морским — и нефть, и горючие газы, и, возможно, даже чистые металлы — в подкоровом веществе, а кора под океаном не так уж толста!

Следовало бы, пожалуй, завершая нашу коллекцию, поставить в нее пробирку с морской водой. Да, да, с простой, самой обыкновенной морской водой.

В каждой капельке ее чуть ли не все элементы менделеевской таблицы. А капелькам этим нет числа. И набирается на тысячу килограммов воды хлора, например, почти девятнадцать килограммов, натрия — десять с половиной, магния — свыше килограмма, понемногу другой всякой всячины, от серы до серебра и от золота до радия.

В океане — тяжелая вода, сырье для термоядерных реакций. Ее, видимо, не меньше, чем конкреций, — тоже сотни миллиардов тонн.

Есть и еще один вид сырья, который предстоит использовать в полную меру. То, что сделано до сих пор, — лишь скромное начало. Сейчас всего лишь в нескольких местах земли добывают глубинное тепло. Между тем горячая вода под землей никогда не остывает. Тепло, идущее снизу, — эта вечная

печка — все время подогревает скрытые в недрах реки, озера и даже целые моря.

Буры доберутся до настоящего сокровища. Целые моря горячих подземных вод ждут человека. Сверхглубокие скважины откроют им выход. Тогда заработают электростанции, даровое отопление получат города, овощи и фрукты будут созревать в теплицах. А возможно, мы сумеем отеплить реки, впадающие в Северный Ледовитый океан. Незамерзающие порты появятся тогда на трассе Великого северного морского пути.

На территории нашей страны геологи нашли бассейны горячей воды площадью в десятки и сотни тысяч километров. В Западной Сибири обнаружили огромный бассейн, не уступающий по размерам Каспийскому морю. Впрочем, до этого бассейна довольно далеко — целых два километра глубины. Только глубинным бурением можно добраться до него. Зато, когда доберемся, сможем дать тепло пятидесяти сибирским городам!

Искапаемое тепло — не выдумка, не призрак, и добыча его — не в туманной дали времен. На Дальнем Востоке, в долине реки Паужетка на Камчатке, будет построена первая в нашей стране электростанция, каких у нас еще не бывало.

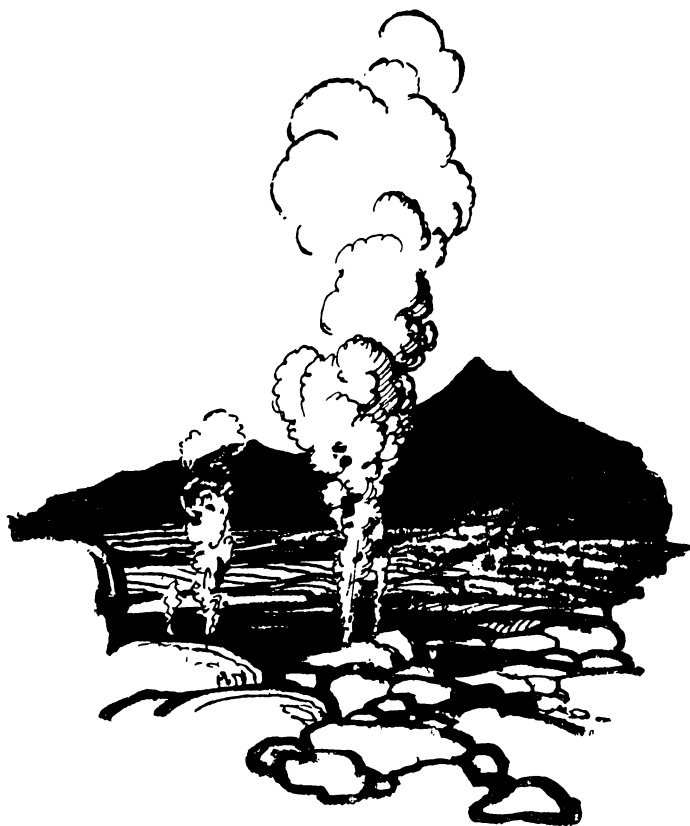
Она тепловая, но в ней нет никаких топок, и никакое топливо ей не нужно. Ее турбины будут работать на паре, но пар этот не придется искусственно получать. Он сам придет в машинный зал из недр земли.

Из скважин бьет с огромной силой горячая паро-водяная струя с температурой свыше ста градусов. Миллионы литров выбрасывается там ежедневно.

Первенец геотермической энергетики даст пока что пять тысяч киловатт. Столько же, между прочим, давала и первая атомная электростанция в Советском Союзе. А ведь запасы дарового ископаемого тепла неисчерпаемы. Подсчеты говорят: каждый час выделяется свыше четырехсот миллиардов калорий глубинного тепла!

Подземного тепла в недрах столько, что оно могло бы заменить все мировые запасы угля, нефти, газа и торфа. Если использовать этот клад, — говорит советский ученый М. А. Садовский, — то человечество получит фантастическое количество электрической энергии.

Каждый кубический километр лавы мог бы заменить пятьдесят миллионов тонн нефти, — говорит другой советский



ученый, профессор В. А. Магницкий. Такое колоссальное нефтяное озеро надо было бы сжечь, чтобы получить столько же тепловой энергии, сколько несет с собой лава.

Беспрерывно работает тепловая машина в недрах земли. И всего две-три скважины необходимы для того, чтобы тепла хватило для города с населением в сто тысяч человек! Овощи, выращенные в теплицах на «ископаемом тепле», обойдутся очень дешево.

Чуть ли не вся Исландия — страна гейзеров — пользуется подземным теплом. Геотермическая станция в Италии вырабатывает пятьсот тысяч киловатт. Тепло из глубин служит жителям Явы и Новой Зеландии.

Есть уже и у нас скважины, через которые котельная планеты подает готовый пар. В Сибири, на Камчатке будет все больше и больше добываться ископаемого тепла.

Тропики на Камчатке и в Исландии — это из фантастического романа? Вовсе нет. Там можно увидеть, как в оранжевых зреют помидоры, в теплицах выращивают мандарины и бананы. Тепло же дает не солнце, а недра земли.

Горячие воды, а также нефть и горючие газы встретятся, конечно, и на больших глубинах. Об этом говорят данные предварительной разведки. Вероятно, с глубины в пять и даже десять километров будут добывать ископаемое тепло.

Подземную воду — правда, уже не нагретую, но которая тоже бывает очень нужна, находят в пещерах.

Подземные реки и озера — это вода для высокогорных пастбищ, селений и городов. Это новые электростанции в горах.

Есть уже такая наука — спелеология. Она занимается изучением пещер. Не только сталактитовые дворцы, не только восторги спелеологов.

Сравнительно неглубоко в земле образовались местами пустоты — пещеры, трещины, провалы. Вода проводила там свою разрушительную работу. Целый мир, по-своему чудесный, открывается перед человеком, который отважился проникнуть в подземный лабиринт.

Он видит, как луч фонаря вырывает из мрака пещер картины одна другой прекраснее. Огромные залы гротов и пещер, где блистают, как драгоценности, колоннады и кружева из сталактитов и сталагмитов... Подземные озера, наполненные кристально чистой холодной водой... Реки, текущие в мрачных подземельях...

Путешествие под землей доступно только смелым. Спелеологи одновременно и ученые и спортсмены. Приходится проползать сквозь узкие ходы в полном мраке и неизвестности, ибо нет путеводных карт, их нужно еще составить. В легководолазном костюме надо переходить реки и пробираться сквозь заполненные доверху водой галереи. Можно заблудиться, обвал может преградить обратную дорогу. И мало ли что может произойти во тьме и холоде под землей!

Луч света порой вырывает из мрака не только произведения природы, но и творения человеческих рук. Забываются все лишения и невзгоды при виде красоты пещер-дворцов. Ученых с лихвой вознаграждают находки изображений на стенах, сделанных нашими предками в незапамятные времена.

Нарисованные черной и красной краской, словно оживают давно вымершие животные, сцены охоты, фигуры людей. Давно исчезнувший мир предстает перед нами на этих бесхитростных, но выразительных рисунках.

В пещерах — домах первобытного человека — сохранились и остатки служивших ему вещей, и кости животных, на которых он охотился, и орудия, которые он изготовлял. Находят под землей и останки самих людей, наидревнейших обитателей планеты.

А поиски в подземельях — не принесут ли они новые находки? Не обнаружатся ли в глубинах памятники культур, еще не известных нам?

Углубляясь в толщу земли, будущий подземоход будет словно путешествовать во времени. Каждая эпоха оставила в ней свой след. И чем глубже запрятаны эти следы, тем дальше уводят они от наших дней. Прежде чем подземный корабль доберется до тех глубинных слоев, где не окажется никаких признаков былой жизни, он неизбежно должен будет пройти как бы через всю историю человечества. Такое путешествие в прошлое несказанно обогатит науку.

Мы увлеклись красотами пещер и забыли про воду... Но подземную воду — и горячую, и холодную, и пресную, и вулканическую — ищут и будут искать геологи и спелеологи.

В последние годы появились необычные карты. На одной из них — месторождения конкреций, разбросанные почти по всем морям мира. На другой — подводный рельеф, скрытый толщей вод.

В будущем появятся карты геологических прогнозов, показывающие, где и какие спрятаны клады больших глубин. Эти карты уже начинают составляться. Советские ученые работают над четырьмя сотнями таких карт.

Пользуясь ими, геологи станут безошибочно находить руды и металлы. В предсказанных картами местах буры станут грызть землю. Там появятся сверхглубокие скважины и подземные металло-химические комбинаты, перерабатывающие магму — кровь земли. Не пропадать же и этому добру даром...

Как, каким путем инженеры будущего смогут заставить магму работать — пока нельзя судить. Может быть, она заменит топки котлов и заставит пар работать в турбинах. Может быть, полупроводниковые автоматические установки, опущенные под землю, дадут ток. И уж конечно, постараются

извлечь из этого готового расплава все полезное, что только в нем есть.

Сверхглубокие скважины — не только глаза науки, которыми она увидит неведомые глубины. Сверхглубокие скважины — просто необходимость, ибо без них геологам будущего не обойтись.

Нам нужно столько нефти и газа, металлов и минералов, что неизбежно придется вести за ними охоту, уходя все дальше и дальше от поверхности земли. Трудно гадать сейчас, что встретится нашим бурам на пути к границам мантии. Но несомненно, мы найдем там многих наших старых знакомых.

Быть может, в запасах, которые откроют нам первые буровые, окажется больше всего того, чем до сих пор располагал человек. Вероятно, в изобилии встретится железо. Найдут редкие, рассеянные элементы, которые сейчас добываются с большим трудом, а потому дефицитны и дороги. И вполне возможно, что найдены будут такие сокровища, по сравнению с которыми померкнут все крупнейшие месторождения мира.

Это не фантазия. Где-то на больших глубинах есть слои пород, которым около миллиарда лет. Но именно в таких древнейших породах скрывается золото. Академик Д. И. Щербаков считает, что со временем золотые рудники могут появиться где-нибудь под Курском.

Больше всего драгоценного желтого металла добывают там, где он почему-либо оказался сравнительно неглубоко.

А если проникнуть глубже? Если добраться до того массива, где таятся неисчислимые золотые залежи? Тогда, пожалуй, произойдет нечто подобное тому, что произошло после того, как инженер Гарин добрался с помощью своего гиперболоида до оливинового пояса глубин.

Золото перестанет быть мерилом ценностей. Оно превратится в обычный и крайне нужный технике металл. Оставшись благородным, химически стойкое, оно займет свое место в ряду других материалов.

Золото — материал. Сейчас странно такое слышать! Может быть, потому, что сейчас это украшения, это деньги, это металл, который издавна воплощает в себе богатство. Пройдет время, и покажется странным, как могли люди в течение веков и тысячелетий делать своим кумиром золотого тельца... Золотом завладеют промышленность и техника.

Еще одно богатство, вероятно, откроют сверхглубокие буровые. Им встретятся по пути скопища алмазов. Ведь те же

породы, в которых сейчас находят «алмазные трубки», залегают на большой глубине.

Впрочем, это лишь предположительный прогноз. Другое же — бесспорно.

Подземелье планеты послужит для нас не только кладовой, но и фабрикой, производящей минералы. Там есть все, что нужно для успеха дела.

К нашим услугам — высокие температуры и давления. В нашем распоряжении — необходимое сырье. И, наконец, у нас есть то, чего нет в природе: сильнейшие химические растворители и другие активные вещества, электрические токи сверхвысоких напряжений и частот, источники столь высоких температур, каких не бывает даже в земном ядре.

Мы можем управлять работой микробов, направлять по нашему желанию потоки подземных вод и тепла, провести прямо под землей плавку именно так, как нам нужно.

Что это могло бы дать? Прежде всего, превращения бедных месторождений в богатые. Кстати сказать, у поверхности земли не так уж много скоплений руд. Как раз те металлы и минералы, в которых остро нуждается современная техника, рассеяны повсюду и очень редко скопляются в одном месте. Собранные природой в одном месте и найденные нами — лишь какая-то ничтожная доля запасов, разбросанных, к сожалению, по крохам во всей земной коре.

Фабрика минералов под землей будет собирать эти крохи и готовить из бедной руды богатую. А может быть, мы научимся и на «голом месте» получать ценные породы: с таким мощным арсеналом, с таким обилием сырья чего только не добьешься!

Уже теперь созданы — не природой! — и алмазы, и корунды, и рубины, и изумруды, и кварцы, и гранит. Это — в лаборатории. Что же сделают геологи, когда на помощь им придет природа, когда она станет выполнять наши заказы!

Теперь об энергии. Плазма будет служить источником энергии, и над укрощением ее сейчас бьются ученые. Но, чтобы укротить, нужно сначала получить. Этим и заняты физики.

Между тем та же самая плазма, которую создают с огромным трудом, в изобилии находится в глубинах земли. Там, из-за сверхвысокой температуры и сверхвысокого давления, атомы потеряли первоначальный устойчивый вид, разрушились электронные оболочки. Иными словами, как и в космосе, в недрах планеты — геокосмосе — находится плазма.

Плазма в земле и плазма в небе!

И невольно напрашивается мысль: физики искусственно создают плазму, природа же приготовила ее в недрах планеты сама. Может быть, мы воспользуемся ею? — Если да, то, — говорит профессор Я. Кравцов, — человечество получит в свое распоряжение такие мощности, которые позволят навсегда покончить с энергетическим голодом и осуществить самые дерзкие проекты.

Итак, вывод ясен: нам предстоит спускаться глубже и глубже под землю. Геология будущего — геология глубин. Но как, какими путями она пойдет? Посмотрим.

Когда мы оглядываемся назад и сравниваем прошлое с настоящим, то удивляемся не только мастерству древних. У нас нередко вызывает изумление уйма времени, впустую потраченного людьми.

Конечно, не о произведениях искусства, а о другом, что необходимо человеку, пойдет речь, о том, без чего жизнь стала бы невозможной. Оговоримся — не просто жизнь, но жизнь существ разумных, поднявшихся на высокую ступень культуры.

Это — металл, в первую очередь железо. Ну как тут не припомнить картинку, нарисованную когда-то академиком А. Е. Ферсманом?

«На улицах стоял бы ужас разрушения: не было бы больше рельсов, вагонов, паровозов, не было бы автомобилей, экипажей, решеток, даже камни мостовой превратились бы в глинистую труху, а растения начали бы чахнуть и гибнуть без живительного металла. Разрушение ураганом прошло бы по всей земле, и гибель человечества сделалась бы неминуемой». Вот что было бы, исчезни вдруг железо!

Жизнь невозможна без других металлов, распространенных и редких, таких, которых сравнительно много запрятано в земной коре, и таких, которых там ничтожно мало. Не будь их — и мы лишились бы всего многообразия мира механизмов и машин, мы остались бы без электричества, без энергии вообще.

Она невозможна и без многих неметаллических элементов менделеевской таблицы. Сейчас восемьдесят восемь элементов открыто в природе. Восемьдесят пять добывается и используется нами.

Всё, абсолютно всё в нашей жизни в конечном счете зависит от того, что дают нам земные недра. Человечество верну-

лось бы на самые низшие ступени дикости, если бы вдруг почему-либо лишилось всех даров своей планеты.

И, глядя на то, сколько тратилось раньше труда на добычу металлов, руд, минералов, можно лишь пожалеть наших предков. О количестве потраченного труда говорят хотя бы две интересные цифры. Человечество до сегодняшнего дня извлекло из недр земных два миллиарда тонн железа и пятьдесят миллиардов тонн угля. Значит, сколько же всего земли и пустой породы пришлось перевероршить в поисках топлива и сырья!

Было время, когда поиски кладов земли шли ощупью, вслепую. Командовал случай. Правда, в далекое прошлое отошла младенческая пора горной науки. Есть теперь мощная горная техника. Только за последние три десятилетия люди сумели добыть цветных и редких металлов больше, чем за всю историю человечества.

Тридцать лет и тысячелетия... Казалось бы, есть чем гордиться. Но все же потомкам нашим мы покажемся дикарями.

Вообразим, что к нам попал геолог из будущего.

— Хорошо было геологу прошлого века! — начал бы он разговор. — Клады земли порой прямо-таки сами просились ему в руки.

Как умелый следопыт, он находил их по всевозможным приметам, замеченным на поверхности, можно сказать, прямо под ногами. Где-то видна красная либо желтая корочка — след железной руды. Ярко-синее или зеленое пятно — ищи медь. Радужная пленка на водной глади указывала на близость нефти или, быть может, железистых руд. В его работе помощниками были реки и ледники, которые выносили обломки, гальку, валуны различных полезных пород.

Он знал, кто кого сопровождает, — и значит, где что надо искать, какие у элементов бывают спутники-соседи. У него оказывались неоценимые помощники — остатки вымерших растений и животных.

Вот в породе найден отпечаток трилобита — древнего, жившего в кембрийскую эпоху, примерно полмиллиарда лет назад, членистоногого, который имел твердый панцирь. Это значит, мы имеем дело с осадочными породами, в которых могут быть месторождения фосфоритов, бокситов, сланцев, железных, марганцевых и медно-ванадиевых руд.

Если встретятся следы простейших организмов, возраст которых примерно четверть миллиарда лет, — значит, можно

искать уголь: они ведь современники каменноугольной эпохи. И так далее...

Многообразный животный и растительный мир далекого прошлого, со следами которого встречался геолог, служил ему путеводителем в поисках сокровищ подземных кладовых.

И растения современные приходили на помощь разведчику недр. Зачастую они своим присутствием, ростом, видом показывают: поблизости такая-то порода, уголь или нефть. На Урале, например, осины и ели растут там, где есть кварцит, а сосны — где гранит. О близости нефти и угля говорило иногда появление растений-уродов — карликов, гигантов. Вымахал, например, необычно высокий саксаул, с ветвями и толстым стволом — рядом пласты угля.

Но геолог, конечно, не обходился одной лишь подсказкой природы. Она ведь умеет и крепко прятать то, за чем охотится человек. Тогда — иные способы, иные приемы. Тогда слово — технике, слово — приборам.

Приборы невиданно обостряли органы чувств. Можно услышать, как растет трава, можно увидеть, что происходит за неувловимые мгновения взрыва.

Наконец, можно вообще услышать то, что не слышно, и увидеть то, что не видно. Ультразвук за пределами нашего слуха, а наш глаз не улавливает ни радиоволн, ни рентгеновых и ни других невидимых лучей. Для приборов же здесь нет ничего не возможного. От них не укроется самое малейшее изменение любой величины — будь то сила тяжести или напряжение магнитного поля, сила тока или колебания почвы.

Залежи руд по-разному выдавали себя... Из-за них меняется сила тяжести, хотя невероятно мало — всего на одну миллиардную долю. А гравиметр ее замечает.

Отдадим должное приборостроителям вашего века... Точности они добивались исключительной, и ей обязаны успехами поиски, которые велись в горах и на равнинах, на побережье и под дном морским.

Геолог опускал в скважину вслед за буром источник нейтронов — незаряженных частиц. Потoki нейтронов короткими импульсами, как волны в радиолокаторе, шли в толщу породы. Часть из них отражалась и возвращалась обратно, попадая в счетчик. Но нейтронное эхо от воды и нефти оказывалось различным. Вот это и позволяло узнать, где под водой — обычным спутником нефти — залегают сама нефть.

Для разведки недр применяли космические лучи — они ведь проникают глубоко в недра, а разные породы по-разному их пропускают.

В атмосфере космические лучи рождают потоки чрезвычайно энергичных частиц — нейтрино. Они могут пройти сквозь всю толщу земли. И ими воспользовались для «просвечивания» всего земного шара.

Геолог пользовался и тем, что почти всюду в толще земли рассеяны радиоактивные элементы, сигнализирующие о себе излучением. Проходя сквозь толщу пород и вырываясь на поверхность, они рассказывают о том, что встретилось им на пути. Слабое излучение может указывать на скопление алмазов, более сильное — цветных металлов. А если счетчик замолчит, значит, нефть или газ задержали все лучи, идущие из глубин. Опять-таки признак, который позволяет вести разведку.

Он, геолог, усовершенствовал ультразвуковой локатор, и отраженные сигналы позволяют не только обнаружить горы на дне, но и представить, из чего состоит его толща.

Он усовершенствовал и обычный радиолокатор, сумел победить помехи, мешающие принимать отраженный сигнал. И всплески электронного луча на экране показывали, где пряталась руда.

Он составил карты, множество карт. На них как на ладони видно, где накопились осадки на океанском дне и какие в них есть полезные ископаемые, где и как разбросаны там конкреции, где действуют вулканы и чаще всего бывают землетрясения.

Вы, — продолжал бы гость, — могли словно видеть сквозь землю и скопления руд, а нефтяные озера представляли как бы обнаженными от лежащих над ними пластов. И вы взяли все, что накопила земля в верхних слоях. Нам пришлось забираться в глубь коры, в мантию. Что же должны были делать мы, имеющие дело не с сотнями метров и даже не с километрами глубины?

Сверхглубокие буровые — да, конечно, без них трудно обойтись. Ведь и у вас разведочное бурение применялось широко. Однако каждая многокилометровая скважина — дело сложное и дорогое. Даже для нас, которые добрались до богатств самой мантии. Даже для нас, кому стали служить не только бурдолото, но и вибробур, и огненная струя, и жгуший световой луч, и электромагнитный пучок, и гидропушка.

Но мы пошли еще по другому пути, когда не приходится предварительно прокладывать дорогу в недра, двигаясь, не будучи уверенным, что идешь точно к цели.

Нам удалось понять многое, что происходит и в глубоких слоях коры, и в Верхней Мантии. А ведь именно там — кухня руд и металлов! Потому и удалось нам создать службу геологических прогнозов, подобно службе погоды, которая успешно работала еще у вас.

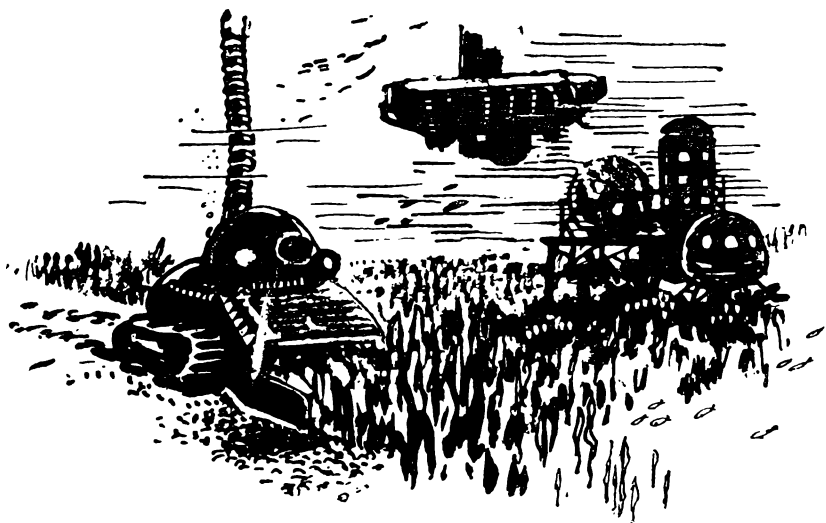
Предсказать, где находятся те или иные клады подземной кладовой... Когда-то, до спутников и ракет, метеорологи ошибались нередко и нередко подвергались насмешкам. Потом куда точнее стали прогнозы, ибо люди проникли в тайны верхних слоев атмосферы, ближнего космоса, и океана, и самой Земли.

Вот так же постепенно все точнее становились предсказания в поисках нефти и руд. Где образуются, где накапливаются ископаемые в глубинах? Зная где, мы уверенно прокладываем буровые, либо устраиваем металло-химические комбинаты под землей.

Но так стало, конечно, не сразу. Вспоминаются первые шаги на пути к глубочайшим залежам недр. Тогда буровые упрямо пробирались все дальше и дальше за границу Мохо. В разных местах земли получали мы разрезы земной толщи. Мы и видели ее — на экранах телевизоров. Она постепенно раскрывала свои тайны — их становилось меньше с каждым донесением приборов, вместе с бурами уходящими вглубь.

А морские геологи тем временем опускались в батискафах на дно. В глубоководных скафандрах они выходили исследовать неведомую страну под водой. Магнитометры и гравиметры нащупывали рудные тела, скрытые от нас и землей и водой. Искали скопления нефти, горючих газов. Выбирали места будущих буровых, разведывали трассы будущих шахт. Это была необыкновенно трудная — не обходилось без жертв, — но и необыкновенно увлекательная работа...

Она шла не только там, где от поверхности до дна — километры глубины. Широким фронтом развернулось освоение материковой отмели. Под этим преддверием материков, как и предполагали, нашлись колоссальные залежи нефти. И среди водорослевых лесов, пугая плывущих повсюду рыбок и животных, притаившихся на дне, засновали наши легкие подводные лодки, зашагали люди в скафандрах с геологическими молотками в руках.



А потом... потом поползли по дну самоходные установки. Скважины одна за другой открывали нефти и газу дорогу наверх. Работу вели автоматы, и они же сажали и убирали водоросли на подводных плантациях, собирали конкреции, охотились на глубоководных животных и рыб.

Но за автоматами должен наблюдать человек. Поэтому начали возникать поселки на дне — цилиндрические дома из прочной пластмассы, снабженные всем необходимым для жизни под водой. В них обосновались океанологи, биологи, ихтиологи и, конечно, мы — геологи.

Помните первую ласточку (вернее было бы здесь сказать — рыбку) — подводное жилище, устроенное еще в начале шестидесятых годов французским моряком Кусто? Нечто подобное, только еще более совершенное, строили и в нашем, двадцать первом веке.

Нам помогли, конечно, и спутники, которые стали нести постоянную службу в окрестностях земного шара, и внеземная станция — крошечная вторая луна Земли. Благодаря им удалось расставить на картах суши и океанского дна значки там, где находятся руды. Мы убедились, что колоссальные запасы больших глубин — не просто логический вывод либо догадка, а точный, осязаемый факт.

Какая же была это победа! Предвидение сбылось. Глубочайшие недра начали раскрывать свои тайны. И туда, к разведанным кладам нижних этажей планеты, устремились подземоходы, протянулись сверхглубокие скважины. Навстречу же, на поверхность, пошли потоки нефти, металлов, газа, горячей воды.

Геолог будущего, попав в наше время, совершил уже немало поездок: был на шахтах и рудниках, на морских нефтепромыслах, на открытых разработках.

Он видел, как буры вгрызаются в породу на глубину в несколько километров.

Он наблюдал, как экскаваторы проделывают целые ущелья, выбирая руду из открытых месторождений, расположенных у самой поверхности земли.

Он побывал и там, где из скважин вырываются фонтаны нефти.

Наконец, он познакомился с тем, что пока еще существует в синьках чертежей — буровыми, достигающими границ таинственной мантии, подводными рудниками, где будут собирать конкреции, и шахтами на дне океана, где под водой будут добывать ископаемые.

Он, разумеется, отдаст должное нашим успехам, нашей технике, нашему упорству, с которым мы стремимся идти вглубь.

— Да, — скажет геолог двадцать первого века, — в музеях и книгах это выглядело куда менее внушительно. Вы научились распоряжаться всем, что сложено в верхних этажах подземных кладовых. Вы начали и штурм глубин, пробираясь к залежам подкоровых недр, к богатствам океанского дна. Но...

Тут наш гость стал бы задавать каверзные вопросы.

— Но зачем все же тратить безумно много энергии на варварский, допотопный способ дробления пород? Зачем опускать бур сквозь многокилометровую систему труб, которую надо наращивать с таким трудом? К чему надо вращать буровую машину, если так трудно дается каждый новый десяток метров глубины?

Сколько же надо выкопать земли, чтобы добыть металл, — ведь богатые месторождения уже исчерпаны! Сколько же усилий надо приложить, чтобы бурить все более глубокие скважины, прокладывая все более глубокие шахты, доставать руды из-под воды!

Почему, — спросил бы дальше человек из следующего века, — надо обязательно бесполезно затрачивать колоссальную работу? Почему нужно рыть шахты и поднимать наверх неисчислимое количество кубометров породы, вместо того чтобы извлекать только самое полезное — металл, минерал?

Только скважина, только механизмы, управляемые на расстоянии, смогут проникнуть на десять, пятнадцать километров и глубже.

К тому же бурить можно по-всякому. Из одной скважины устроить несколько, сделав наклонные ответвления. Скважину можно направить как угодно, например, чтобы с берега попасть под дно океана; наклонную скважину, постепенно изгибая, превратить в горизонтальную. Словом, можно землю пронизать скважинами, как пронизывает ее своими ходами крот. Роль крота может сыграть «подземная ракета», управляемая с поверхности земли. Такой подземоход без людей сможет пробурить своим огненным резцом глубокие скважины. Тогда от нас не уйдут ни руда, ни нефть, где бы они ни прятались.

И призовите на помощь химию! Она властвует над веществом. Ей под силу твердое сделать жидким, и даже сразу, минуя жидкость, газообразным, из сложного выделить простое, из простого сделать сложное. В ее распоряжении вода и кислоты, огонь и электричество, иониты — чудесные смолы, которые извлекают из растворов даже ничтожно малые количества вещества.

Призовите на помощь биологию! Она располагает удивительными существами-невидимками. Ведь есть же серные и нефтяные бактерии — благодаря им образовались залежи чистой серы на небольших глубинах. Благодаря им в нефтяных пластах образуются газы, вытесняющие нефть на поверхность. Да и залежи некоторых других элементов обязаны своим появлением жизнедеятельности бактерий. Заставьте же их работать!

Обратитесь к опыту природы! Вода на нашей планете — одна из тех сил, которые переделывают лик земли. Она выполняет поистине титанический труд. Три миллиарда тонн породы растворяет она и выносит в Мировой океан ежегодно. А если вода вдобавок нагрета, она становится еще активней. Так пошлите же в глубину горячую воду, чтобы, вернувшись, она в растворе принесла вам нужный элемент!

Мы, — сказал геолог грядущего, — давно уже не тратим

время и энергию на проходку шахт, на подъем породы. Конечно, какое-то время новое и старое уживались между собой. Старое частично уцелело у нас и до сих пор.

Драгоценные камни нет смысла переводить в раствор. Строительные материалы нет нужды сжигать и транспортировать в виде газа. Водяная струя под давлением еще продолжает работать в гидрошахтах. Однако постепенно все шире и шире стала применяться геотехнология. Это иной путь использования подземных богатств — под землей.

Он наметился еще у нас, в двадцатом веке. Мы с улыбкой вспоминаем первые попытки, которые кажутся нам очень робкими. Как добывалась раньше каменная соль? В скважину помещали трубу и закрепляли ее снаружи цементом. А внутрь вставляли еще трубу и по ней под давлением подавали воду. Обратно же выжимался соляной раствор: промежуток между трубами служил ему дорогой.

Да и не одну только соль добывали таким предельно простым, немеханическим способом. Соединения калия, натрия, селитру, нашатырь, йод также вымывали водой. Перегретая и под давлением накачанная вода выплавляла легкоплавкую серу. Я напому, что в середине двадцатого века так добывалось две трети всей серы в мире. И ведь любопытно, что этим путем получали чистейшую серу — примесей в ней оставалось всего одна сотая процента.

Но мы пошли дальше. Растворить, но не откачивать на поверхность руду, чтобы еще меньше делать лишней работы, получить из нее металл под землей, — такую поставили задачу. Электролиз — вот какой избрали для этого путь.

Руду, конечно, не растворишь в воде. Вместо нее нужно взять кислоту. Тогда вместо рудной жилы образуется подземное озеро электролита... Остается в те же буровые скважины, через которые шла кислота, поместить электроды и пустить ток.

Цветные и драгоценные металлы мы добываем теперь именно так, благо электрической энергии у нас достаточно: наши термоядерные реакторы работают на тяжелой воде из океанов, а ее хватит не то что на тысячи, а даже на миллионы лет. Нужно лишь время от времени снимать с электродов чистую медь, серебро или другие металлы, которые мы прямо чистенькими извлекаем из земли.

Ни рудников, ни металлургических заводов. Никаких перевозок, никакого сырья, кроме серной кислоты. Кстати, если

поблизости есть залежи серного колчедана, то и ее можно получать обжигом прямо под землей.

Вы давно научились обращать уголь в газ. Подземная газификация становилась все более и более обычной. Этот угольный газ из недр сгорал в топках котлов, двигал газовые турбины, шел на химические заводы.

Мы и здесь пошли еще дальше. Если в нем оказывается много углекислоты — используем ее вместо серной кислоты в других подземных электрометаллургических заводах. Нагазированная вода также растворяет медную и серебряную руду. И потому возникли целые подземные комбинаты: ничто в них не пропадает даром.

Итак, горячая вода, растворители, электрический ток... Все ли возможности использованы нами? Нет, потому что существует еще огонь, который годится не только для сжигания угля. Его можно тоже сделать добытчиком металлов: скважина тогда превращается в горелку — расплавляет руду, а давление выжимает ее на поверхность.

Но всегда ли надо плавить, получать из твердого жидкое, чтобы потом снова давать жидкому затвердеть?

Иногда удастся цепь превращений устроить по-иному. Есть минералы, которые при нагреве сразу испаряются, не становясь жидкими. Стоит подогреть их через скважину, и на поверхность пойдет пар. Охладив его, мы получим кристаллы мышьяка, селена, теллура — редких и ценных для техники элементов.

Эпизодом далекого-далекого прошлого кажется нам сейчас одно примечательное событие, случившееся в конце пятидесятых годов вашего, двадцатого века.

Что наш собеседник имеет в виду? Ну конечно же, то, о чем нам мог бы рассказать советский ученый А. Даванков:

«...На ладони у меня была горсть зерен янтарного цвета. Вот они брошены в раскаленный тигель. Вспыхнул сизый

Человек освоит морское дно. По дну поползут самоходные буровые установки. Скважины откроют дорогу нефти и газу наверх. Работу поведут автоматы. Они же будут сажать и убирать водоросли на подводных плантациях, собирать конкреции, охотиться на глубоководных животных и рыб.

Но за автоматами должен наблюдать человек. Поэтому на дне возникнут поселки — дома из прочной пластмассы, снабженные всем необходимым для жизни под водой. В них будут жить океанологи, биологи и геологи.



дымок, и в комнате запахло горящей смолой. Найдём ли мы то, что ищем в кучке остывшей золы?

Она высыпана на стекло. Осторожно, несмотря на все нетерпение, разравниваем пинцетом пепел.

И в бурой пыли что-то тускло сверкнуло. Золото? Да, это было золото! Крохотная частица драгоценного металла, размером с маковое зернышко, — она была для нас дороже любого увесистого самородка, найденного где-нибудь в Саянах... Нам удалось выделить золото из морской воды. Не из меди или серебра, о чем мечтали все алхимики, а из обыкновенной морской воды...»

Молекула ионита состоит из заряженных частиц противоположного знака, и часть их способна переходить в раствор, меняясь местами с ионами растворенного вещества. Крупинка ионита — этой чудодейственной смолы — словно магнитом притягивает ионизированные атомы.

На ионитовых шариках, пленках, стержнях оседают неуловимые, затерянные среди бесчисленного множества молекул воды ничтожные количества нужного нам вещества. Но профильтруйте сотни и тысячи кубометров воды, насыщенной всевозможными примесями, — и из малого получится большое.

Я говорю здесь о драгоценном металле, но только потому, что этот пример особенно нагляден, да и с него берут начало истоки морской гидрометаллургии. Задачи же ее, конечно, не будут ограничены лишь одной клеткой менделеевской таблицы. Океан безмерно богат. Иониты, кстати сказать, после промывки готовы работать снова и потому могут долго нести свою службу.

Эту службу они понесут не только в океане. И геолог из будущего упомянет об ионитах как о неперемных помощниках металлурга, добывающего металлы из растворенной руды. Даже если руда бедна, иониты все равно сумеют извлечь из нее все полезное, вплоть до последнего атома.

— У нас, — продолжит геолог следующего века, — работают и живые ловушки химических элементов — бактерии и растения. Мы вывели микроорганизмы, способные по нашему выбору добывать тот или иной элемент. Размножаются они неимоверно быстро и потому создают россыпи руд, подобные конкрециям, только не за миллионы лет, а куда скорее.

Кстати, искусственные руды вообще тоже не новинка,

Мы сумели воспроизвести то, что происходит в глубинах земли.

У нас приручены вулканы. Наши металлургические, вернее, химико-металлургические комбинаты возникли близ кратеров настоящих огнедышащих гор. Там идет добыча и переработка расплавленной магмы, которая составляет едва ли не главное богатство глубоких недр. Практически все элементы, вся химия земли используется нами.

Мой рассказ был бы неполон, если бы я не сказал еще об одном — о растениях, — добавит наш собеседник.

Собирать, накапливать по крохам, чуть ли не по отдельным атомам, могут не только микроорганизмы. Этим свойством обладают и растения, и насекомые, и животные. Два последних вида «сырья» для переработки, правда, непригодны. Зато растения использовать можно.

На огромных площадях обжитого дна у нас выращиваются водоросли, которые отправляются не на пищевые фабрики, а прямо на металлургический комбинат. И выводят там растения не простые, а буквально «золотые», вбирающие в себя атомы, скажем, золота, да и, конечно, не его одного.

Здесь — участок ванадиевый, подальше — молибденовый, и так далее: питомники любого нужного металла, по заказу. Все работы в морском растениеводстве механизированы — вплоть до уборки урожая, который, правда, не идет к столу.

Не надо, однако, думать, что с расцветом геотехнологии всему остальному пришел конец. Нет, буры по-прежнему продолжают добираться до мантии, только — иными, иным путем.

На смену обычному буру приходят совершенно новые способы проходки.

С небес на землю спустился реактивный двигатель. Скважины стали бурить огнем, раскаленной газовой струей прожигать породу. Эта струя, которая со сверхзвуковой скоростью мчит самолеты, разрушает самые твердые пласты земли. Ослепительный факел горелки рушит, плавит и вырывает из скважины частицы разрушенных пород.

Огневое бурение не единственный путь. Есть еще вибробур. Он наносит удары с огромной силой и частотой — сотни раз в минуту. Не выдерживает, трескается и разрушается порода.

А разве можно было забыть про взрыв? И он стал проходчиком. Заряд делают такой формы, что вся мощь взрывной

волны устремляется узким пучком в одну сторону. Скорость газовой струи достигает космических величин — десятков километров в секунду. Перед ее разрушающей силой не может устоять даже самая крепчайшая порода.

Можно и по-другому рушить взрывом породу. Взрывчатка подается в скважину в крошечных ампулах, и не один, а десятки взрывов (лучше сказать — микровзрывов), десятки взрывных буров действуют не хуже, чем один большой.

Не обязательно для взрыва нужна взрывчатка. Искровой разряд тоже вызывает взрыв в миниатюре. Прирученная молния — еще один наш буровой инструмент, и не только простая молния, но и шаровая. Вихревой разряд в газе, раскаленный шар, искусственно вызванный нами, врезаясь в породу, проходит в нее легче, чем в масло нож.

Токи высокой частоты, водяная струя с давлением в тысячи атмосфер, ультразвук — таковы еще бурильщики, которые нам помогают. На основе работ советского ученого академика Петра Леонидовича Капицы мы создали сверхмощные электронные приборы, и электромагнитную энергию можем без изоляции, прямо по трубам направлять в буровые скважины на большие глубины. Там эта энергия помогает добывать серу, нефть и другое сырье.

Но, пожалуй, едва ли не меньше, чем руды, нефть, газ, подземное тепло, нас привлекло еще одно. Вы только мечтали об этом. Мы же, начав решительный штурм глубин, мечту сделали явью.

К новым электростанциям — океанским, которые запрягли в упряжку приливы и отливы; к термоядерным, которые пользуются тяжелой водой тех же океанов; к геотермическим, которые работают на даровом земном тепле; глубинным полупроводниковым, которые утилизируют разницу температур разных слоев земли, — прибавились станции иного типа.

Непрестанные колебания нашей беспокойной планеты энергетики научились переводить в ток с помощью кварцевых кристаллов. Они чутко отзываются на механические перемены, сжатие и расширение, вызванное дрожью Земли. Непрерывные колебания недр стали источником электроэнергии. Земля-магнит стала и Землей-электростанцией.

А перевороты в недрах, когда освобождается накопленная энергия, нас уже не пугают. Море предупреждает о наступающем шторме, посылая неслышимые сигналы. Лишь приборы способны их поймать. И Земля тоже колеблется; перед

тем как разразится «шторм» внутри планеты, сильные толчки станут сотрясать земную кору. Приняв эти тревожные вести, можно узнать о надвигающемся землетрясении, предстоящем бедствии.

Как служба цунами оповещает о приближении разрушающих волн, так и служба землетрясений сигнализирует о надвигающейся катастрофе. Заранее начинают по-иному вести себя недра, и об этом предвестнике грозящих бед сообщают запрятанные на глубинах сейсмографы.

В обиход скоро войдет новый вид энергии — геологический. Эта энергия накапливается в глубинах, и временами наступает ее выход, разрядка. И мы учимся снимать энергию с откладок глубинных конденсаторов, расположенных в активном, «кипящем» слое Земли. Мы на подступах к овладению энергией, но только не внутриядерной, а внутриземной.

Наконец, мы ищем пути вмешательства в сложную жизнь планетных недр. Пора перестать быть простыми свидетелями свершающихся событий. Выявляются очаги где скапливается энергия, ее оценивают, за ней следят. На нее пробуют воздействовать так, чтобы она приносила не вред, а пользу, чтобы она работала на нас.

Только тогда, когда в нашей власти окажется возможным управлять тем, что происходит на больших глубинах, можно будет сказать: людям полностью покорилась Земля!

Во всю ширь развернулась уже не разведка, а освоение континента, скрытого под водой, — перешел бы наш гость из будущего к другой теме.

Построены самоходные батисферы, которые проходят по заданным им маршрутам, проводят наблюдения, делают измерения, собирают образцы.

Уже давно инженеры задумывались над проектами таких батисфер. На дне ведь не всюду ущелья и горы, есть и обширные равнины. По ним на широких гусеницах вполне можно пройти. Проектировались тогда самоходные гусеничные машины даже для поездок по изрезанной вдоль и поперек Луне, ну, а о ровных участках морского дна тогда уж нечего и говорить. По песчаным отмелям мелководья подводным танкам ползать легко.

Опущенный с судна на дно танк затем отцепляется от троса и путешествует, потом он возвращается на свою плавучую базу. Подобный танк нужен подводным земледельцам для работ на небольших глубинах, где появились плантации водорос-

лей. Он нужен и морским геологам-разведчикам, например, для поисков нефти в прибрежных районах дна.

Но сумеет ли самоходная батисфера бродить по дну в открытом море вдали от берегов? — возникал вопрос. Там тоже надо разведывать залежи недр. Трудно добыть пробу грунта, не опускаясь на дно. И гораздо легче сделать это с подводного танка.

Выросла прочность металла, и появились мощные, но легкие источники энергии — атомные. Глубоководные танки вышли на просторы незримого континента.

Однако далеко не всюду дно допустит вторжение гусеничных машин. Ил, трещины и крутые склоны могут стать непреодолимыми препятствиями даже для танка высокой проходимости. Может быть, такой танк, подобно вертолету, будет перепрыгивать через них? — так решили мы.

Снабженный телеглазом, управляемый на расстоянии, робот — разведчик морских глубин, путешествует по дну, выполняя все, что ему прикажут. Он делает снимки труднодоступных мест, собирает образцы пород, берет пробы воды, монтирует буровые установки, чтобы добывать колонки грунта.

Самоходные батисферы взяли на себя роль бурильщиков-автоматов. Управляемые на расстоянии, они отправляются к разведанным месторождениям, скрытым в ложе океана, и буры проникают на десятки и сотни метров вглубь.

Самоходная батисфера ориентируется на ходу: ее приборы информируют счетно-решающее устройство об окружающей обстановке, чтобы подавать автоштурману нужные сигналы-команды. Автоматические съемочные камеры записывают все виденное ими на магнитную пленку. Подобно луннику или спутнику-кораблю, подводная лаборатория выполняет назначенную для нее программу и возвращается на поверхность.

Вслед за приборами, вслед за автоматическими разведчиками дно океана стали осваивать глубоководные аппараты с людьми. Автоматы же помогают людям. На больших глубинах открытия следуют одно за другим.

Но нам понадобились не только наблюдатели, но и работники, которых можно отправлять на большие глубины и на самое дно — собирать образцы пород.

Создан скафандр из сверхпрочного сплава. Человеческая нога оставила след на дне глубочайших подводных каньонов. Сделаны были первые шаги по земле, которая долго была близкой, но недоступной в то же время...

Теперь это уже достояние прошлого. На дне выросли целые подводные города. В таком поселке довелось побывать и мне. Впечатления о нем живы в моей памяти до сих пор.

...Позади остался спуск, ставший уже привычным для геологов-подводников. Смена цветов воды в иллюминаторе подводной лодки воспринимается ими как мелькание знакомых подмосковных пейзажей.

К слабой игре света — обычной иллюминации больших глубин — примешивается что-то другое: неподвижные огни, сначала расплывчатые, потом, когда к ним приближаемся, все более четкие.

Огни поднимаются, выстраиваются в ряды, как будто от самого дна, а оно совсем близко. Иллюминаторы подводного городка! Кажется, в них мелькают фигуры людей... То лишь иллюзия — на таком удалении подробности еще невозможно различить.

Станция цилиндрической формы стоит вертикально на дне на надежных опорах. Впрочем, сильных течений здесь нет, и длинный цилиндр из прочной пластмассы не опрокинется.

Лодка подходит к причалу. Выдвигаются захваты, и она оказывается «в плену». Посадка совершена (благодаря автоматам, конечно!) так точно, что люк выходной трубы-шахты лодки пришелся в предназначенное ей место на корпусе цилиндра. Наружное давление плотно соединяет теперь судно и станцию. Остается продуть шахту от воды, открыть входной люк — и мы внутри «дома» под водой.

Дом этот — многоэтажный, а внутреннее устройство его довольно оригинально. Цилиндр, оказывается, двойной, точнее, даже тройной: между наружной и внутренней оболочками из пластмассы — заполнитель, легкая силиконовая жидкость.

В каждом этаже, или, иными словами, кольцевой комнате — толстые стеклянные окна, дающие вместе почти круговой обзор. Лестничные переходы ведут от верхнего к нижнему люку; там, внизу, — шлюз, через который жители городка могут выйти наружу.

Слово «городок» употреблено не случайно: станция действительно целый поселок, хотя население ее и невелико. В нем есть все, что нужно для жизни и работы.

Жилые помещения и кают-компании с портативной мебелью, лампами дневного света и своим микроклиматом... Электрифицированная кухня и столовая, блестящая идеальной чистотой... Лаборатории, ничем не уступающие земным...

Наконец, собственный транспорт и исследовательский флот — вездеход для путешествий по дну и подводная лодка.

Сюда привозятся пробы грунта, образцы конкреций. Сюда стекается материал, позволяющий уточнять карты незримого континента, узнавать, как распределены его минеральные ресурсы. Отсюда в далекие края подводной страны отправляются в путь самоходные батисферы, разведчики планеты Океан. Это база геологов, ставших и тружениками моря...

Ваши фантасты порой верно предвидели то, что будет. Вот старая вырезка — фантастический репортаж о подводной шахте:

«... Ушло за горизонт солнце, черная поверхность воды где-то близко сливается с чернотой неба. И вдруг — свет. Нет, он падает на воду не сверху. Он идет из глубин моря, ровный, сильный.

Над водой, словно перископ гигантской подводной лодки, поднялась серебристо-серая башня. На нее перекинута мостик — и мы в кабине лифта. На табло вспыхивают цифры: 50, 100... 300, 470. Остановка.

Мы выходим на глубине 470 метров под уровнем океана. Открывшийся вид захватывает необычностью. Сквозь стеклянный купол потолка заглядывают рыбы, привлеченные ярким светом. Но, как видно, к этому «аквариуму снаружи» все привыкли. Здесь трудятся не ихтиологи и на рыб не обращают внимания. Работают тут шахтеры. Мы на крупнейшей молодежной новостройке этого года, три месяца назад вступившей в строй.

В центре громадного зала — ствол, ведущий в толщу морского дна.

Вдоль длинного коридора движутся ленты транспортеров. По ним к стволу течет размельченный берилл. В свете ламп он играет бриллиантовыми искрами. Но не драгоценные камни — изумруды и аквамарины — добывают здесь из берилла.

Из руды предстоит выделить бериллий — необычайно легкий серебристо-серый металл — «лекарство» против старения, изнашивания, коррозирования других металлов.

Звонок. Значит, пора возвращаться наверх. Эскалатор выносит нас к шахте. В грузовой лифт догружается последняя партия больших и легких слитков. Сотни килограммов бериллия...

Скрывается под водой шахта. Утро. Теплоход берет курс на Владивосток...»

И ведь сбылось предвидение фантаста! Уже не одна, а много таких шахт работают ныне у нас на дне океана. Но к богатствам подводной страны вообще-то мы давно нашли путь.

Мне вспоминается одно путешествие, которое когда-то удалось совершить.

...Очутившись на мурманском побережье, нельзя упустить случай посмотреть самый необычайный рудник, какой когда-либо создавался человеком.

Мы воспользовались подводным вертолетом. У него целиком застекленная кабина, и обзор из нее превосходный.

Спуск в нем оставляет незабываемое впечатление. Стекло-видная пластмасса кабины настолько прозрачна, что ее совершенно незаметно. Создается иллюзия, будто вас со всех сторон окружает вода. Кажется, стоит протянуть руку, и вы коснетесь водорослей, едва колышимых подводным «ветерком», или заденете любопытную рыбешку, которая подплыла совсем близко и словно застыла на месте.

Подводный вертолет плавно опускается на дно. В светлом овале прожекторного луча — кусочек морского ложа: он особенно хорошо виден в бинокль.

Вглядевшись пристальнее, мы замечаем, что оно сплошь усеяно камнями — и крупными и помельче. Прожектор вращается, и в луче все та же картина — каменная россыпь, словно где-то на Черноморском побережье, только камни раскиданы здесь пореже.

Внимание! На экране нашего гидролокатора появляется первый всплеск. Навигационные приборы подтверждают: достигнут заданный квадрат, где идут подводные работы. Нужна осторожность, и корабль останавливается, а затем самым малым ходом движется к обнаруженному локатором предмету на дне.

Всего в метре глубины под нами расстилаются каменистые поля. И всего в нескольких метрах от нас — одна из тех машин, благодаря которым превосходная железо-марганцевая руда перестает быть пленником моря.

Стальные клещи механических рук по очереди захватывают куски со дна и, повернувшись, опускают их в грузовой прицеп. Бункер вместителен, но и вдоволь разбросано руды. Робот медленно петляет по дну, и там, где он прошел, исчезают все железные «камни».

Грузовоз заполнен целиком. Тогда автоматически надуваются укрепленные по бокам резиновые понтоны-поплавки. Грузовой отсек отделяется от шасси и всплывает, словно освободившийся от балласта воздушный шар. Вздывая фонтаны брызг, он появляется на поверхности моря.

Радиопередатчик-маяк сигналист: я здесь, я здесь! На зов спешит судно на подводных крыльях, чтобы забрать драгоценный груз. А пустой отсек снова отправится на дно на буксире у небольшого батискафа-автомата. И так всюду, где трудятся неумолимые механические шахтеры.

Конечно, всей армией собирателей руды управляют из единого центра. Но каждая из машин работает по своей, заранее заданной программе. У нее есть телевизионные «глаза», от которых не ускользнет ни самый маленький кусочек, ни самая маленькая неровность дна.

«Органы чувств» машины — приборы собирают информацию об окружающей обстановке. Она поступает в электронный мозг — счетно-решающее устройство. В соответствии с ней подается команда, и металлические пальцы робота приходят в движение. А за тем, что они делают, наблюдает оператор у телеэкрана.

Он дает им задание, следит, как оно выполняется, вмешивается в случае непредвиденных осложнений или перемены обстановки «сверх программы». Он направляет дежурный транспорт к добытой руде и пустые контейнеры на дно. Он в курсе всего происходящего вдалеке, во мраке вод, теперь освещенных вспышками света работающих машин.

Автоматика и кибернетика широко применяются в морском хозяйстве. На расстоянии управляются машины, самоходные батисферы, буровые установки, нефтяные и газовые скважины под водой, насосы и драги, тоже собирающие конкреции со дна. Автоматически работают подводные станции телевизионного наблюдения глубин, ультразвуковые сейсмические станции, разведчики самых потаенных уголков дна — своего рода спутники в океане, коллеги космических лабораторий вне Земли.

Вторгаясь в геокосмос, мы не забыли и о спутниках, летающих в космосе. Они регулярно доставляют нам вести оттуда, они играют немалую роль в том, что теперь нашу планету мы знаем куда лучше, чем знали ее вы, люди двадцатого века...

И с этими словами гость из двадцать первого века, закончив беседу, отправится к себе, обратно в Грядущее...

Он не успел нам рассказать о подземоходе. Но создавать его должны мы. Это будет детище нашего века. Нам и надо подумать о корабле глубин.

Узнать, открыты неоткрытую еще Землю... Ради этого пробурят сверхглубокие скважины. И ради этого создадут геологический спутник-корабль — подземоход.

«Все дороги ведут в Рим!», — говорили когда-то. Все поиски путей в неведомые глубины приводят к одному — подземоходу.

— Но, позвольте, — спросите совершенно резонно вы, — а как же со сверхглубинным бурением? Ведь именно оно должно помочь «вскрыть» земную кору! Вы все время говорили, что скважины глубиной даже в двадцать километров — это уже почти реальность. Правда, бурить столь глубоко — дело трудное. Но корабль для геокосмоса создать куда сложнее.

Все это верно. И тем не менее подземоход нужно создавать, и он будет создан!

Потому что скважину длиной в десятки и сотни километров, которая пронзила бы мантию и достала бы до ядра, не пробурит ни один бур. Потому что шахта, идущая к центру земли (а о такой мечтали фантасты), — чистейший вымысел.

Впрочем, осторожней! Когда говоришь о фантастике, то можно и ошибиться. В последнее время такие ошибки случаются частенько.

Спор о том, возможен ли гиперболоид, придуманный инженером Гариным — героем романа Алексея Толстого, ныне закончен. Гиперболоид уже существует! Это лазер — мощный источник разящих лучей, который поможет геологам будущего. А такой архисмелый проект, как «подземный спутник» — автоматический разведчик глубин — лишь по недоразумению не оказался в числе фантастических. Минувя фантастику, он сразу станет былью.

Выходит, фантасты отстали? Нет, не совсем. И подземоход тому пример. Поэтому наша встреча будет теперь не с учеными, а с писателями, чьим воображением создавались глубинные корабли. Что бы могли они нам предложить?

— Подземоход, — сказал бы Григорий Адамов, — вгрызается в землю буровыми ножами и коронкой. Специальный жидкий минерализатор, который подается наружу, в разрыхленную породу, придает ей твердость и монолитность гранита. Получаются крепкие своды, способные выдержать тяжесть гигантского столба земли над кораблем.

Источник энергии — электроаккумуляторы новейшей конструкции — небольшие, легкие и в то же время чрезвычайно емкие. У экипажа есть и разведочная торпеда — уменьшенное подобие корабля, — рассчитанная на одного человека.

И, конечно, взято с собой достаточно продовольствия, жидкого кислорода, инструментов, запасных частей, химических материалов, необходимых для работы установки искусственного климата и минерализации. Так может быть устроен механический крот для путешествий в земные глубины.

— Подземная лодка будет тоже похожа на крота, — продолжил бы беседу Вадим Охотников. — Резцы из крепчайшего сплава, расположенные впереди корпуса в виде венца, разрыхляют породу, превращая ее в мелкий песок. Плавники и хвост сзади упираются в стенки образовавшегося прохода и помогают двигаться вперед. Разрыхленная земля распирается по сторонам, утрамбовывается и не дает стенкам прохода осыпаться.

Чтобы убирать раздробленный камень, предусмотрены транспортеры. Они забирают каменную крошку и ссыпают ее назад. Энергию дает мощный, но маленький электроаккумулятор. Земную породу можно просвечивать подземным звуколокатором — «крот» не останется в глубинах слепым.

— Мой подземоход, — вступил бы в беседу Борис Фрадкин, — внешне напоминает космический корабль, но без хвостового оперения и иллюминаторов. Термоядерный бур прокладывает кораблю дорогу. Все, что попадает на пути огненного смерча, превращается в тончайшую пыль. Пыль попадает в камеры подогрева, превращается в пар и выбрасывается наружу. Ракетный двигатель выводит на орбиту спутник-корабль. Ракетный двигатель появился и на подземном «кроте»: и в космосе, и в геокосмосе — ракета!

Оплавленная порода, спекаясь, закрывает оставленный кораблям проход. От чрезмерного давления недр защищает магнитоплазменное поле — оно противостоит огромной сжимающей силе пород. Автоматы включают защиту; когда путь проходит через нагретое и сильно сжатое вещество больших глубин.

Радиосвязь в нагромождении магнитных руд, скоплениях металлов, среди раскиданных повсюду радиоактивных гнезд невозможна. Выручает только ультразвук. Только ультразвуковая техника дает возможность принимать сигналы путешественников, движущихся где-то в громаде земли.

И только она дает зрение кораблю — на экранах звуколокаторов можно видеть все происходящее за бортом. Кажется, будто расступаются каменные породы под напором подземохода, плывут мимо гранитные массы и видно, как гранит сменяется мерцающими отложениями мрамора или сверкает кристаллами горного хрусталя...

Что еще? Внутреннее устройство? Двигатель — в верхней части корпуса, устремленного носом вниз. Далее — силовая установка с системой автоматики. Отсек синтезаторов, где из горных пород, идущих от бура, вырабатывается вода и кислород. Отсек для пищевых запасов и грузовой отсек.

Пассажирские кабины, обитые нейлоновым волокном, с мягкими, удобными креслами. Пульты управления и наблюдения, ультразвуковая станция, переходная лестница, идущая из кабины в кабину... Кажется, все! Да, и, конечно, счетно-решающая машина — электронный мозг корабля. Таков мой подземоход.

— Он тоже снаружи похож на ракету, мой подземный корабль, который сможет добраться до самых глубоких недр, до центра ядра, — скажет Борис Шейнин. — Давление и температура — вот что занимало больше всего конструкторов. Поиски привели к квазимагнитному упрочению металла — с помощью напряженного поля заряженных частиц. А излишнее тепло отводится, помогая создавать это поле и питая силовую установку корабля.

Ультразвуковой бур измельчает породу, подземоход движется, пропуская ее через себя. Двигатель помещен в центре, на него же словно нанизаны отсеки — рабочие и жилые помещения корабля. Управление — по заранее заданной программе. Гамма-квантовый видеоскоп позволяет видеть на экране расступающиеся перед металлической громадой толщи земли.

Свое местонахождение экипаж (подобно пилоту космического спутника-корабля!) определяет по прозрачному глобусу, на котором автоматически прокладывается светящимся пунктиром курс. Но сходство космоса с геокосмосом будет, кстати замечу, в другом: мои герои в недрах ядра должны, как и космонавты, испытать невесомость...

Земное притяжение действует там во все стороны с равной силой. Поэтому их придется снабдить магнитной обувью, чтобы можно было нормально ходить по специально проложенным металлическим дорожкам. Корабли — и подземный,

и космический — автономны, в них надо оборудовать для дальних странствий свой, обособленный мирок. Поэтому на подземоходе, в недрах земли, — «огород», где растет питательная водоросль хлорелла и овощи, как это будет и на ракете, в глубинах космоса.

Ну и, наконец, если случится авария, то за бортом произведут взрыв. Его засекут станции подземного наблюдения и пришлют помощь.

— Землеход, по-моему, должен иметь атомный разрыхлитель, — начнет излагать свой проект Виктор Ковалев. — Разрыхленная порода удаляется с пути машины пневматическим устройством. А находящийся позади уплотнитель токами высокой частоты укрепляет стенки проделанного тоннеля. Атомный генератор питает энергией все механизмы подземохода.

Пока он неглубоко под землей, можно ультразвуковым буром пробурить отверстие для выдвижного перископа, одновременно радиоантенны. Этот же бур поможет, если необходимо, пополнить запасы свежего воздуха.

На случай выхода наружу, чтобы исследовать подземные бассейны, например, будут взяты водолазные скафандры. На экране землевизора экипаж сможет увидеть цветную картину подземной обстановки, перед ним пройдет разрез земных толщ...

Теперь слово возьму и я, Борис Ляпунов. Я тоже как-то попробовал фантазировать о путешествии в земные глубины.

Своих героев я тоже отправил на подземоходе вглубь. Они, правда, не забирались очень глубоко, но под защитой сверхпрочной брони могли пробиваться сквозь толщу пород. Так какова же она, моя машина, на которой, мечтал я, можно будет добраться до скрытых где-то в глубинах пещер, найти остатки исчезнувших с лица земли культур? А потом... Потом открылись бы и дороги к безмерно богатым кладовым земли...

Внешне машина напоминает веретено. Корпус ее изготовлен из прочного сплава, и ей не страшны огромные давления земных недр, как подводной лодке — тяжесть водяных толщ.

Спереди на корпусе вездехода находится кольцевой выступ — кожух излучателя, расчищающего дорогу кораблю. В днище спрятаны гусеницы: на них можно передвигаться по пещерам, а если понадобится — по дну рек и озер.

В кабине вездехода небольшой экран, на котором при помощи электронной оптики видно все, что происходит снаружи, даже в полной темноте. Машину по очереди ведет то один, то другой член экипажа, и потому установлено два щита управления мотором и лучевым истребителем.

Приборы, датчики которых расположены на корпусе, позволяют узнать, что происходит снаружи, можно ли совершить вылазку и надо ли надевать скафандр.

Машина углубляется в землю, как крот, но не выбрасывает назад разрыхленную почву. Луч прожигает узкий тоннель, оплавляя его стенки. Правда, под давлением толщи пород свод тоннеля может обвалиться, но это случится не раньше, чем вездеход успеет пройти по нему. На обратном пути машине нетрудно будет проложить такую же дорогу.

... Сначала на темном поле появляется слабое свечение. Оно разрастается, занимая постепенно весь экран. Только в центре остается черное пятно, но и оно вскоре пропадает: это луч, аккуратно вырезав отверстие в скале, уничтожает остатки породы. Яркий свет освещает создаваемый тоннель — включен носовой прожектор. Блестят и искрятся на свету оплавленные стенки.

На несколько метров вглубь уходит проделанный лучевым разрушителем ход.

И стенки сразу же начинают надвигаться, проходят мимо: вездеход пошел вперед по проложенному пути. Гусеницы не скользят даже на такой, похожей на стекло, дороге. Они сделаны так, что служат надежной опорой машине.

Мы послушали фантастов. Теперь слушаем ученых. Возможен ли подземоход? И если да, каким он будет?

Академик Д. Наливкин:

— На сто, двести и более километров вглубь сможет проникнуть только подземная ракета с буровым устройством. Ей предстоит бывать там, где высокие температура и давление могли бы каменный уголь, попади он туда, превратить в алмаз. Однако уже сейчас у нас есть очень прочные жароустойчивые сплавы. Возможности современной техники велики, и можно быть уверенным, что советские ученые, запустившие космические ракеты, запустят и ракеты подземные.

Значит, фантазия о путешествии к центру Земли осуществима? Да, и ученый продолжает:

— Посмотрим дальше. Вполне вероятно, что со временем сумеют создать такие подземоходы, которые пройдут десять---

двенадцать тысяч километров под землей и пробурят земной шар насквозь!

Профессор, доктор технических наук Я. Кравцов:

— Значение геологических разведчиков — «глубокоземных кораблей» огромно. Их идея заимствована из опыта освоения космического пространства. И, хотя на первый взгляд она покажется фантастичной, — она вполне реальна.

Академик М. Лаврентьев, председатель Сибирского отделения Академии наук:

— По-видимому, инженерам и конструкторам уже сейчас надо задуматься над созданием снаряда, который мог бы свободно проникать в недра земли. Наверное, это будет своеобразный подземный корабль, снабженный большим запасом энергии — скорее всего атомной. С помощью ядерной установки станут разрушать породы для проходки.

Головокружительные перспективы... Но это говорят не фантасты, а ученые! Итак, наука выступает в поддержку мечты. Она сама мечтает. Еще Циолковский заметил, что сначала неизбежно идут мысль, фантазия, сказка. За ними следует научный расчет, и уже в конце концов исполнение венчает мысль.

Но кто ж все-таки из выступавших на нашей встрече фантастов прав? Попробуем рассудить.

Очевидно, что подземному кораблю нужен корпус еще невиданной прочности. Очевидно, что ему понадобятся источники энергии еще невиданной мощности. И очевидно, наконец, что дорогу себе он должен прокладывать каким-то разящим лучом, перед которым не устоит никакая твердая порода, никакое, пусть спрессованное чудовищным давлением вещество.

Уже рождаются в лабораториях сверхпрочные, сверхжаростойкие сплавы. Уже укрощается в лабораториях плазма, и термоядерная энергетика не за горами. Уже есть лазер, новый чудесный прибор, который разрушает даже алмаз пучком концентрированного света.

Подземный корабль будет сделан из прочнейшей стали, снабжен термоядерной установкой, оборудован квантобуром. Первое и второе мы встречали у фантастов, третье — нет, потому что они писали свои романы и очерки, когда лазера, этого старого, фантастом же придуманного гиперболоида, но на новый лад сделанного, не было и в помине.

Выходит, в общем писательский вымысел совпал с тем, что

намечено ныне самой жизнью. И главное, писатели верно предугадали: подземоход так же будет необходим геологам, как спутник и спутник-корабль нужен теперь астрономам.

Несколько лет назад люди впервые достигли на сверхглубоководной лодке дна глубочайшей океанской впадины мира. Впервые луч прожектора вырвал из непроглядной тьмы пятно желтоватого ила, и с глубины почти одиннадцати километров донесся трижды повторенный условный сигнал: «ноль», «ноль», «ноль»...

Кто знает, сколько лет пройдет, прежде чем свершится другое событие, о котором пока лишь мечтают фантасты?

Захлопнется люк корабля глубин. Огненный меч начнет крушить землю. Сверхглубинная подземная лодка скроется в недрах земных, чтобы доставить первых людей в царство Плутона. Быть может, скоро наступит подобный момент, когда с десятков либо сотен (или тысяч!) километров глубины, из подземелья планеты, донесется условный сигнал: вторжение в мантию, атака ядра состоялась!

Кто знает, сколько осталось этого ждать... Однако ясно одно — ждать придется не так уж долго. Космос, где события развиваются с поистине космической быстротой, подает пример. Геокосмос не отстанет! Сбудутся и здесь самые смелые мечты.

ГЕОЛОГИЯ СТАНОВИТСЯ НЕБЕСНОЙ

Геология и космос... Только ли искусственными спутниками, только ли спутниками-кораблями исчерпывается арсенал внеземной службы Земли? Мы имели случай поговорить о том, что дает нашей планете выход в ближний космос, и лишь краешком коснулись того, что дает ей космос дальний. А ведь это необычайно интересно.

Человеку очень трудно изучать свою планету. Слишком медленно идут на ней всевозможные геологические процессы, мы свидетели лишь одного ничтожного мгновения ее жизни. Ведь никто еще не наблюдал от начала до конца, как возникают горы, как движутся материи, как накапливается энергия, которая потом прорывается в мощных сотрясениях земной коры.

И потому надо обратиться к другим планетам. Планетам, на которых тоже дышат вулканы, содрогаются недра, перемещаются участки коры, к поверхности поднимаются потоки тепла.

На одних мы сумеем захватить одну часть этих сложнейших явлений, на других—другую. Так из отдельных кадров, в том числе знакомых нам и на Земле, смонтируется весь фильм. Мы сумеем восполнить недостающие звенья. Из частей возникнет представление о целом.



Когда получают сейсмограммы с других планет и образцы пород на них, когда побольше узнают о строении и свойствах планетных недр — обогатятся наши знания и о собственной планете.

Мы лучше научимся понимать сложный механизм движений и земной коры, и всего, что скрыто под ней. Отсюда недалеко и до предсказания катастроф, вызванных бунтующими недрами земли.

Все более и более становится ясным единство строения Вселенной. Из одних и тех же атомов построены все космические тела. Поэтому химия космоса, которая будет изучать состав веществ на поверхности и в недрах разных планет, позволит тем самым сказать кое-что и о самой Земле. Тайны земных глубин будут раскрываться и в космосе.

Ответы на многие вопросы, которые касаются земного шара, надо искать на небе.

Видимо, можно будет тогда многое узнать о Земле, наблюдая за ее соседями, и о планетах, изучая Землю. Ведь все они — и Луна, и Земля, и планеты — родные сестры, члены одной семьи, семьи Солнца.

Пути геологии и планетной астрономии сходятся все ближе и ближе. Они помогают друг другу, проверяют и дополняют друг друга.

Все планеты вращаются, все движутся вокруг Солнца, и все испытывают притяжение со стороны других космических тел. Так не влияют ли эти причины на то, что есть сходство у планет — наших соседей — между собой?

И действительно, Марс, например, вращается так же быстро, как Земля. А посмотрите-ка на глобус.

Где собрались океаны? На юге! Где скучились материки? На севере! Теперь киньте взгляд на карту Марса. На нем, правда, океанов нет, ибо очень мало влаги. Есть мнение, хотя и недоказанное, что всей марсианской воды не наберется и полстакана! Может быть, это и не так, может быть, есть там лед, припудренный сверху песком.

Но, во всяком случае, впадины, которые могли бы быть морями, разместились опять-таки в южном полушарии планеты.

Случайность? Нет, видимо, какая-то закономерность. Не-что подобное обнаружили и на Меркурии, который раньше вращался значительно быстрее.

Несомненно, что земное магнитное поле вызвано к жизни внутренней начинкой Земли. Была бы она иной, не появи-

лась бы магнитная броня, не было бы защиты против натиска излучений, на которые столь щедры космос и наше собственное дневное светило.

Выходит, если у наших соседей есть магнитные поля, то можно уверенно сказать: есть у них сходство с Землей! Внутри у них — тоже горячее пластично-плазменное ядро. И этот диагноз ставится заочно, еще до сверхглубинного бурения и сейсмической разведки планетных недр.

Если поля нет, если нет магнитной защиты, то планета более открыта дыханию космоса. Оно же может повернуть всю ее историю по-другому. Будь на ней жизнь, она должна приспособиться к непрекращающимся ливням заряженных частиц. Какую она должна была бы обрести тогда форму?

Начало пути было одинаковым у всех планет: одно и то же протооблако, один и тот же строительный материал. Спор вызывает, пожалуй, лишь наша Луна: ведь гипотеза о том, что она была создана самой Землей уже позднее, — только одна из возможных.

Но, родившись, планеты развивались дальше, каждая по-своему. Одни оказались ближе к Солнцу, другие — дальше. Одни были поменьше, другие — побольше. На одних смогла возникнуть жизнь, на других она не возникла.

И потому столь несходны сейчас между собой планеты. На окраинах солнечной системы — холодные гиганты с аммиачно-метановой атмосферой. Самый дальний спутник Солнца — Плутон, правда, невелик, и на нем — вечный холод и мрак. Наше ослепительно яркое дневное светило на его небе — лишь крошечная звездочка...

Между Марсом и Юпитером рой маленьких планеток — быть может, осколки когда-то распавшейся большой. Вот где, кстати, было бы интересно побывать геологам! Они увидели бы там готовые образцы пород, из которых сложены небесные тела.

Ближе к Солнцу идут планеты, подобные Земле, которые так и называют планетами земной группы.

И у Марса, и у Венеры, и у Земли есть своя атмосфера. Между ними нет такой разницы в размерах, как между гигантом Юпитером и крошкой Марсом, или даже нашей все-таки большой Землей. Плотность у них довольно высока и притом примерно одинакова.

Видимо, развивались они поначалу так же, как и наша родная Земля. Вероятно, протооблако было отчасти радиоак-

тивным. Потому и разогревались холодные, сгустившиеся из пыли шары.

А разогревшись, они начали слотиться. Легкие породы всплывали наверх, тяжелые стали опускаться вниз. Так возникла у них кора, которая постепенно застыла и отвердела. Так осталось у них жидкое или пластичное ядро.

Все постигается в сравнении. Хотя все планеты и ровесники, но условия на них различны. Посетив их, мы сможем, вероятно, наблюдать и то, что когда-то было на Земле, и то, что когда-то с ней будет. Уже возникла сравнительная планетология, и она позволит в конце концов вывести общие законы рождения, развития и гибели планет.

С другой стороны, изучая планеты, можно кое-что интересное узнать и о самой Земле, о ее истории и развитии — раз есть у них сходство.

Потому космические полеты — кровное дело не одних лишь астрономов. Геофизики и геологи примут в них участие, и в этом нет ничего удивительного. Геология — часть планетологии, ибо Земля — только рядовая планета среди остальных.

Боле того: Земля послужит как бы базой для того, чтобы строить обоснованные предположения об иных, но близких к нам мирах. А иные миры, принадлежащие нашему Солнцу, послужат, в свою очередь, опорой для мысленного путешествия на планеты других звезд. У похожих на Солнце звезд должны быть и похожие планеты.

Так геология выйдет в беспредельные космические просторы. В союзе с астрономией она поможет нам проникнуть светом знаний в самые отдаленные уголки Вселенной.

До путешествия к другим солнцам, правда, еще очень далеко. Посмотрим, что может дать нам, геологам, близкое знакомство с Луной и планетами.

Геология выходит в беспредельные космические просторы. В союзе с астрономией она поможет нам проникнуть светом знаний в самые отдаленные уголки Вселенной.

Геология небесная поможет геологии земной. Поэтому не только собственная планета, но и миры в сотнях тысяч, в миллионах километров от нас интересуют теперь геологов.

Наступит время, когда управляемые на расстоянии вездеходы, вооруженные новейшей геологической техникой, отправятся на разведку Луны и планет. Близко время, когда там высадутся космонавты. И среди них будут геологи, представители профессии, которая до сих пор была сугубо земной.



Когда смотришь с Земли на сияющую серебристым светом Луну, она представляется застывшей, холодной и мертвой. Трудно поверить, что... Впрочем, не будем забегать вперед, начнем по порядку.

Мы стоим в центре гигантской равнины. Куда ни помотришь, всюду на горизонте горы. Иные из них сливаются с черным фоном неба, и их можно угадать только потому, что исчезает звездный узор. Другие освещены Солнцем, и вершины их ослепительно ярки.

В этом мире только свет и тьма, нет ни полутеней, ни оттенков. Ступил человек в тень, и издали кажется, будто он исчез, стал невидимкой. Все здесь такое, к чему трудно привыкнуть.

Легкий прыжок уносит на многие метры в высоту.

Тогда как бы раздвигается горизонт. Горы отступают. Но внизу все то же — пустынная каменистая равнина и горы, горы без конца...

Еще интереснее подпрыгнуть, включив ракетный пояс, надеть на скафандр. Струи упругого газа взметнут пыль, которая усыпала — нет, не почву — поверхность Луны. Человек возносится в черное небо, как ракета, на многие десятки метров ввысь.

Перед ним открывается иная картина. Он был, оказывается, внутри горы, но горы, свернутой в кольцо, которое опоясывает равнину...

Каких только гор нет на Луне! И кольцевые «цирки», и кольца с горкой посередине — кратеры, и валы, и пики, и холмы...

Есть и горные хребты, которые не уступают по высоте своим земным собратьям. На юге, например, — пик высотой в девять километров. Для сравнительно небольшой Луны — это огромная гора. На Земле и то нет столь высокой вершины.

Удивителен лунный рельеф. Вот ровная, словно по линейке выстроенная, отвесная стена — в триста метров высоты и сто километров длины. Стоя у подножия, нельзя увидеть ее границ. А вот какие-то длинные светлые полосы, которые тянутся чуть ли не через все полушарие, расходясь в стороны, словно лучи, на тысячи километров.

Кроме гор, Луну избороздили трещины, ущелья, углубления-лунки. Иные из ущелий столь глубоки, что доходят едва ли не до центра лунного шара.

Да и равнины — те, что внутри кратеров, и те простран-

ства, которые зовут морями, тоже не так уж ровны. Взгляните под ноги: порода не сплошная, а пористая, по виду похожая на пемзу. Сходство, правда, чисто внешнее. Луна скорее гранитная, только гранит этот пронизан порами, а потому неузнаваемо изменился.

Нам рисуется обычно Луна черно-белая. Но это не так. Горные породы там разных оттенков: зеленоватые и красноватые, синеватые и рыжеватые... В Море Ясности преобладает красный цвет, в Море Дождей еще и зеленый, как и в Океане Бурь.

Все же мрачный, лишенный жизни, воздуха, погоды, накрытый черным куполом неба с косматым Солнцем, — этот не-земной мир по-своему красив.

Едва ли не самое красивое зрелище, которое можно увидеть на Луне, — Земля. Вот она неподвижно висит на черном небе — огромный голубоватый диск, столь же яркий, как на земном небе Венера, но только во много раз больше. С силой девяноста полных лун светит там земной шар. Позади него медленно, очень медленно проплывают звезды...

Но местами там, где Земля видна на самом горизонте, удалось бы увидеть и иную картину — заходящую и восходящую, хотя и невысоко, Луну Луны. Так происходит потому, что лунный шар, вращаясь, слегка покачивается, то закрывая, то открывая Землю.

На Луне — полное безмолвие. Ни малейшего движения. Лишь изредка, вздымая фонтанчик пыли, падает метеорит. Кстати, может быть, кратеры — следы метеоритных ударов? Или когда-то здесь бушевали вулканы, и светлые лучи — застывшая лава?

Но не все мертво в этом мертвом царстве. Вряд ли удастся увидеть там такие извержения вулканов, какие наблюдаются у нас. Однако, что творится с кратером Аристарх? Он словно дышит! Из его центрального пика выбрасывается газовая струя. Так и на Земле: вулканы затихают, и вместо лавы из недр выходят горячие газы. Значит... Луна живет?

Впечатления космического путешественника, о которых вы здесь прочитали, — отнюдь не беспочвенная фантазия. В последние годы мы узнали о Луне многое, что перевернуло вверх ногами старые, привычные, устоявшиеся вещи.

Объектив фотокамеры открыл нам невидимую сторону Луны. И оказалось, что хотя она и похожа на обращенную к нам, разница все-таки есть.

Там гораздо меньше темных «морей» — равнин и больше областей светлой окраски. Особенного ничего в этом нет: ведь и Земля несимметрична. Обратная сторона лунного шара столь же неровна, на ней такой же сложный рельеф.

Луна не только царство света и тьмы, без переходов, без полутонов, как мы говорили, она и царство холода и тепла. На солнце — плюс сто двадцать, в тени — минус шестьдесят. Падение почти на двести градусов, и всего лишь в течение часа! Так говорили результаты измерений, сделанных во время затмений.

Появлялась тень — и очень быстро жара, при которой вода давно превратилась бы в пар, сменялась суровым морозом. Да и смена дня и ночи дает столь же резкие контрасты. Четырнадцать суток пёкла и четырнадцать суток лютой стужи. . .

Какая же порода может выдержать такой огромный перепад температур? У какой породы теплопроводность в тысячу раз меньше, чем у самого плохого проводника тепла на Земле?

Ответить было очень трудно. Подобной породы на нашей планете не нашлось. Тогда, чтобы выйти из затруднений, решили: Луна покрыта толстой «шубой» из пыли. Это подтверждала как будто бы и радиолокационная разведка.

И все же ученые усомнились. Снова и снова они измеряли температуру лунного шара.

Ему ведь не поставишь градусник. Автоматическая межпланетная станция сделала ценнейшие снимки, но о том, как жарко или холодно на Луне, она не рассказала. Такую задачу и не задавали ей.

Цель — как можно более точно узнать, наконец, какова же температура лунной поверхности. Условия — ошибиться можно не больше чем на один-два процента. Это очень высокая точность. Раньше ошибались и на двадцать процентов.

Что же удивительного? Ведь до Луны почти полмиллиона километров! Теперь предстояло выяснить истину, и от результатов зависела судьба лунной пыли.

Пыль пришлось ввести, чтобы объяснить необъяснимое. Но, быть может, на самом деле все обстоит иначе? Погоня за точностью не означала здесь погоню за рекордом. Свести ошибку к самой малой, какая только возможна (а совсем без ошибок обойтись не удалось бы — на сколько-то ошибаются все же приборы, и расстояние огромно, да и люди не автоматы) — значило бы признать или отвергнуть пылевой покров.

Радиотехника и кибернетика и, конечно, упорный труд радиофизиков Горьковского университета позволили добиться победы.

Сравнительно давно было обнаружено, что Луна — природная радиостанция, подобно Солнцу и звездам. Но самих по себе ее сигналов еще мало, их надо с чем-то сравнить, чтобы уверенно сказать, какой там нагрев.

Радиоизлучение и температура связаны между собой. Луна получает тепло от Солнца, а ночью отдает его. Как отдает? В ответе на такой простой, казалось бы, вопрос и скрывалась разгадка. Потеря тепла зависела от свойств лунных пород — их теплопроводности и плотности.

С чем же все-таки сравнить радиостанцию-Луну? Да конечно же, с искусственной радиолуной, температура которой точно известна. Разумеется, для этого не нужно строить модель в натуральную величину, достаточно было взять диск небольшого диаметра из поглощающего радиоволны материала и разместить его так, чтобы угловые размеры лун искусственной и настоящей казались бы наблюдателю у радиотелескопа одинаковыми.

Сравнивая излучения обеих лун, узнали и как изменяется температура на Луне настоящей. А теперь оставалось по характеру охлаждения и нагрева сказать, из чего же, в конце концов, состоят лунные породы.

В работу включилась машинная математика. Только она и могла выбрать из множества данных единственно верный результат. Ей задавались различные величины предполагаемой плотности и теплопроводности предполагаемых пород. И машина остановила свой выбор на веществе, вдвое менее плотном, чем вода!

Что же это за порода? Раньше считалось наоборот — лунное вещество в два раза не легче, а тяжелее воды. Пылью оно, во всяком случае, быть не могло.

Проводя различные сравнения, подбирая образцы самых различных земных пород, планетологи пришли к выводу: Луна покрыта породой, похожей на гранит. В ней есть кварц, окиси алюминия и кремния, а также окислы железа, магния, калия, натрия, кальция.

Но гранит тяжелее воды. Почему же подобная минеральная смесь так легка? Да потому, что она пронизана порами, наподобие земного туфа или пемзы.

Нет ничего удивительного в том, что горные породы на

Луне пористы и очень плохо проводят тепло. Кругом — пуста, и если из недр выходили когда-то горячие расплавленные массы, то они словно вскипали, в них бурно выделялись газы. Так и образовывались мельчайшие поры. Сейчас всем известны пенопласт и пенобетон — тоже насыщенный газом и застывший потом обычный, не пористый материал. Из-за пор и лунный гранит отличается от плотного, сплошного, земного.

Пробуют подобрать породу, похожую на лунную, и другим путем — ищут модель, образец, который так же отражал бы свет, как и Луна.

Мы стараемся на Земле получить лунное вещество, и «луннит» — вероятно, пористый гранит, уже описан.

Не попадала ли когда-нибудь лунная порода на Землю? Это невероятно! Это невозможно! Не селениты же — мифические жители Луны — привезли его с собой!

Но уже давно то там, то здесь находят странные кусочки, похожие на стекла самых разных форм. Небольшие стекловидные камешки — их называли тектитами — вызывают ожесточенные споры.

Химический анализ сказал: ничего подобного на нашей планете нет, они явно космического происхождения. Геологи добавляют: у них нет никакой связи с теми породами, которые лежат вокруг. А так быть не может, если только они не прилетели из космоса. И еще одно: в них встречаются железные шарики с никелем, как и в метеоритах вообще.

Значит, это своеобразные метеориты или осколки каких-то небесных тел?

Нет, скорее всего, тектиты — кусочки, выбитые гигантскими метеоритами, которых когда-то падало много именно на обращенной к Земле стороне Луны. Стекло нашли даже на дне океана. Думают, что оно образовалось там под действием высоких давлений. А не тектит ли, упавший в незапамятные времена, — эта находка?

Радиоизлучение идет не только с поверхности, но и из глубин лунного шара. Так вычислили и температуру лунных недр. Наш холодный спутник, по-видимому, внутри горячий!

Пятьдесят километров глубины — тысяча градусов. Вероятно, поток тепла, не меньший, чем у Земли, поднимается к ее поверхности.

Причина? Быть может, радиоактивные элементы, как и на Земле. Предполагают, что их там даже в несколько раз больше.

Успокоилась ли совсем Луна? Изменения на ней наблюдали и раньше. То вдруг кратер один исчез, то появлялись и пропадали какие-то пятна... Думали: уж не иней ли это все-таки выпадает в долгие морозные ночи, чтобы с восходом Солнца исчезнуть?

Даже выдвигалась — совершенно серьезно — мысль о том, что пятна — полчища насекомых, заметные даже с Земли. Но то — область догадок. И лишь недавно удалось наблюдать «живую» Луну.

Это произошло в ноябре 1958 года и повторилось почти год спустя. Профессору Н. Козыреву удалось по спектру установить, что из кратера Альфонс внезапно вырвалось облако газа.

Новые наблюдения — и оказалось, что и другой кратер — Аристарх — тоже своего рода газовый вулкан. Молекулы водорода и углерода — вот что выбросил он.

Значит, в лунных недрах происходят какие-то реакции. А чтобы образовался молекулярный водород, нужна высокая температура. Вот еще одно доказательство, что под холодной коркой — горячая Луна.

Значит, есть в лунных недрах радиоактивные элементы? Не из одного ли «теста» они сделаны — Земля и Луна? Может быть, они образовались из одного протооблака и спутник наш был когда-то маленькой планетой (мы говорили об этом, когда задумывались о судьбе Атлантиды)?

А может быть, все было иначе?

Вот еще одна из гипотез о рождении Луны, объясняющая, как из-за этого возникли материки и океаны, как разделились суша и вода.

Мы знаем: в давнопрошедшие времена планета вращалась куда быстрее, чем теперь. В молодой тогда Земле бушевали мощные твердые приливы. Эти волны, будоражившие планету, вызывало Солнце, и они обегали земной шар.

Постепенно тормозилось вращение Земли, сказывалось трение. В конце концов наступил резонанс — периоды колебаний вязкого подкорового вещества и самой приливной волны совпали. Приливной вал, как бы в такт раскачавшись, был с силой вышвырнут в пространство.

Это и оказалось заготовкой для будущей Луны. «Кусочек», попавший в космос, приобрел вскоре шарообразную форму, вышел на орбиту и стал спутником породившей его Земли. А на земном шаре образовалось углубление — ложе будущего Тихого океана.

Когда произошел «всплеск»? Возможно, два миллиарда лет назад. Только полмиллиона лет затрачено было на раскачку приливной волны, прежде чем она смогла преодолеть земное притяжение.

Доказать такое предположение пока невозможно. Только одно доказательство, и то косвенное, дали космические ракеты.

Лунного магнитного поля не существует. Значит, нет в лунных недрах металлов, негде появиться блуждающим токам, как в ядре и мантии Земли. Выходит, лунное вещество образовалось не из глубинных, а из поверхностных слоев. Так и должно было случиться, если оторвался гребень приливной волны.

И еще одно. Ложе Тихого океана базальтовое, гранитного слоя на нем нет. Не из этого ли гранитного наслоения и получилась Луна? Вспомним, кстати, о последней «гранитной» модели лунной породы, созданной радиофизиками. Гранит, только пористый, оказался как раз тем материалом, который лучше всего согласуется с истинным температурным режимом поверхности Луны.

Что же стало с Землей? Потрясение, связанное с рождением спутника, не прошло для нее бесследно. Всюду на ней произошли перемены.

Местами растрескалась кора. Ее разъединившиеся части поплыли в магме. Образовались разрывы, и так возникли чаши остальных океанов. Земной шар приготовился к тому, чтобы приобрести уже более или менее знакомые формы океанов и материков.

Дело оставалось за немногим — за водой. Земля-то пока еще была сухой, а вода — «зарыта», связана внутри пород. Но постепенно стала освобождаться связанная влага: ее пары выделялись и накапливались в атмосфере.

Когда газовое одеяние Земли пересытилось парами, оно стало возвращать влагу, но уже в виде воды. Хлынули ливни.

Никто не знает, сколько продолжался этот период дождей — сотни, а может быть, и тысячи лет. Чаши океанов наполнились водой, прогнулись под ее тяжестью, а материки поднялись...

Атмосфера и магнитное поле защищают Землю от вторжения заряженных частиц. Там, где нет ни того, ни другого, космическим снарядам удастся разгуляться вовсю.

Обладая огромной энергией, они крушат ядра атомов, встреченных по пути. Но разрушенное ядро — это уже другой

элемент либо его изотоп. Даже в земной атмосфере космические лучи непрерывно производят различные превращения. На больших высотах в самых верхних ее слоях возникают потому разновидности углерода, водорода, бериллия, появляется гелий.

Метеориты и Луна ничем не защищены. Пока они странствуют в космосе, излучения могут переделать их поверхность. Вместо одних элементов родятся тогда другие.

Самая наружная корочка Луны толщиной в несколько метров служит своего рода лабораторией ядерных превращений. В ней без всяких синхрофазотронов сами собой образуются и тритий — тяжелый водород, и гелий, и неон, и аргон, и изотопы кое-каких металлов.

Неизвестно, конечно, сколько их там, принесут ли они какую-нибудь пользу, одно только известно уже сейчас.

Атомные часы позволили определить возраст Земли. Космические часы позволяют узнать, сколько лет метеоритам: чем больше образовалось рожденных в космосе элементов, тем они старше.

Веществу метеоритов столько же лет, сколько Земле и всем остальным спутникам Солнца, — показали атомные геологические часы.

Но не надо спешить с выводами. Слой ядерных превращений, обожженная космосом оболочка тонка, и на Луне не превышает двух-трех метров. Что такое два-три метра для лунного шара? Сущие пустяки! Не прожигают излучения и крупных метеоритных осколков.

А мелочь? Иное дело. Мелкий кусочек был бы отмечен печатью радиоактивных превращений с первого дня рождения — весь, целиком. Изобилие изотопов покажет, что мы столкнулись с камешком, видимо внезапно появившимся в момент, определенный по атомным часам.

Сколько времени прошло? Полтора миллиарда лет. Не четыре с половиной!

Вывод? Сами метеориты, сами осколки, родились после протопланет. Их родина — взрослая планета, которая была когда-то соседкой Юпитера и Марса.

Думают и другое: не планета, а астероиды породили камни, падающие с неба. Они дробились, сталкиваясь между собой. Миллионы и миллионы тонн обломков устремлялись из пояса астероидов к Земле.

Теперь снова о Луне. Если космонавты найдут где-нибудь

в расселинах выходы необлученных пород, они сумеют оценить, сколько же накопилось в верхних, обстрелянных частями слоев новорожденных элементов, сколько на это понадобилось времени. Они смогут тогда сказать, какие из лунных гор моложе, какие старше и как складывался современный рельеф на протяжении миллионолетий.

Луна — своеобразный музей, запечатлевший ее историю с самых древних времен.

Так же, как и на Земле, образование рельефа здесь руководили внутренние силы. Лунная кора поднималась или опускалась. Вулканы выплескивали лаву. Появлялись трещины, разломы.

Но не было выветривания, не было размыва. Только резкая смена температуры, только метеориты и космическая пыль нарушали покой. И следы того, что происходило когда-то очень давно, сохранились на лице Луны до сих пор.

Загадкой остаются пока что белые лучи. Может быть, они еще более пористы и потому иначе отражают солнечные лучи? А может быть, это какое-то светлое вещество? Не светится ли оно под действием заряженных частиц, которые в изобилии посылает Солнце?

Белые лучи могли быть у всех кратеров. У наиболее древних они исчезли под обломками пород и космической пылью. Сравнивая горы, где есть лучи, с горами, где их нет, можно судить о возрасте лунных кратеров, о смене более бурных периодов ее жизни и спокойных, как то было и на Земле.

Из далекого прошлого перенесемся опять в наши дни.

Настоящее принесет разгадку тайн прошлого Луны. Недалеко время, когда прилунится первый корабль — уже не автомат, а с человеком на борту. Разумеется, перед этим посадку совершат автоматические станции. Они тоже смогут многое рассказать о том, каков наш спутник.

Инженеры думают над тем, чтобы послать автоматы, которые благополучно доставят приборы на лунную поверхность. В том числе — и те, какие послужат геологам, пока еще остающимся на Земле и ведущим разведку на небе.

Это — телекамеры. Они позволят вблизи увидеть, как устроена снаружи Луна. Это — своеобразные снаряды, они врежутся в породы, и по их скорости можно будет судить, что же именно встречается им на пути. Это автоматические буры, добывающие пробы пород, автоматические лаборатории, тут же исследующие образцы. Впрочем, со временем кусочки Луны

также автоматически сумеют переправлять на Землю. Наконец, пошлют и сейсмографы. Они станут отмечать колебания и от лунотрясений, и от искусственно устроенных взрывов.

Но, конечно, новая глава в истории изучения Луны начнется, когда откроется люк ракеты, опустится лесенка и космонавт ступит на лунную поверхность.

Мы же сейчас — геологи. Посмотрим и на Луну с геологической точки зрения. Что на ней можно найти, где и как искать?

Не будем пока что забираться глубоко в лунные недра, поищем полезное где-нибудь поближе — в глубоких пещерах и впадинах, например.

Их очень много. Есть среди них и такие, куда, вероятно, никогда не заглядывают солнечные лучи. А ведь если Луна развивалась так же, как и Земля... если когда-то выделялась из ее глубин вода... Значит, она могла и остаться — не вся, конечно: малое лунное притяжение не удержало влагу, как не удержало оно и атмосферу.

Но где-нибудь в подлунье, в пещерах или расщелинах, где царит вечный холод да и воздуха нет, вода могла задержаться и обратилась в лед.

Как и на Земле, водяной пар просачивался наружу из лунных недр. На холоде он быстро превращался в воду и замерзал. Так и могли появиться там залежи льда. Даже если бы часть воды и испарилась на Солнце, то все равно изрядная толика могла, вероятно, уцелеть.

А это очень важно. Вода, водород и кислород — топливо для ракеты, вода и кислород необходимы людям. Ведь они собираются не только посетить Луну, но и прочно на ней обосноваться! На лунную станцию не пришлось бы тогда возить с Земли ни кислород, ни воду.

У космонавтов и колонистов, обживающих спутник Земли, найдется и другой выход. Вода, возможно, находится в горных породах. Нужно будет только суметь ее оттуда извлечь.

Нельзя, конечно, думать, будто все, чем богата Земля, найдется и на Луне.

Но Земля и Луна рождены из одного исходного материала. Так почему бы не предположить, что на ней, например, нет нефти? Если происхождение ее минеральное, если она живет и из недр выделяются и углерод и водород, то должны быть там нефтеносные залежи.

Горячие лунные недра обещают нам и находку радиоактив-

ных гнезд. Впрочем, и урановые рудники, и нефтяные скважины, и металло-химические комбинаты в подлунье — дело будущего, будущего весьма далекого.

Во всяком случае, это век двадцать первый, когда всюду развернется освоение солнечной системы, когда космические рейсы станут столь же обычными, как сейчас перелеты с одного континента на другой.

Тогда ракеты доставят все необходимое для стройки на Луне. Где-нибудь в скале устроят «дом» для тех, кто станет обживать наш спутник. Там, под толщей пород, не страшны ни холод длинной лунной ночи, ни жара столь же длинного лунного дня, ни излучения, ни метеоритная бомбардировка.

Установки искусственного климата будут поддерживать в подлунном поселке любую нужную температуру, давление, влажность. Лунные жители получают атмосферу по заказу...

Растения должны очищать воздух, поглощать выделения, а взамен давать овощи и плоды. Поэтому на солнечной стороне оборудуют застекленную оранжерею. Когда же Солнце зайдет, ему на смену придут лампы дневного света, установленные и во всех помещениях станции на Луне.

Энергию даст гелиоустановка. Полупроводниковые батареи станут ловить солнечные лучи, аккумуляторы — запасать ток, чтобы снабжать им хозяйство станции ночью. А оно большое и сложное, это хозяйство.

Ток нужен локаторам: поблизости ракетодром, где принимают и отправляют корабли на Землю и с Земли. Он нужен приборам на обсерватории, которая размещена под прозрачным бронированным куполом, лабораториям, которые разместились в помещениях городка, радиостанции, чья антенна высится неподалеку. Электричеством освещается и обогревается весь лунный поселок. И электричество помогает готовить пищу на кухне, так же как помогает оно поддерживать

Сравнительно неглубоко местами в земле образовались пустоты — пещеры, трещины, провалы. Вода проводила там свою разрушительную работу. Целый мир, по-своему чудесный, открывается перед человеком, который отважится проникнуть в подземный лабиринт. Луч фонаря вырывает из мрака картины, одна другой прекраснее. Огромные залы гротов и пещер, где блистают, как драгоценности, колоннады и кружева из сталактитов и сталагмитов. Подземные озера, наполненные кристально чистой холодной водой.

*Неоценимую помощь исследователям подземного царства окажет под-
земоход.*



ровный, мягкий климат на планете, где ни воздуха, ни климата нет вообще.

Быть может, со временем своя промышленность возникнет в подобном поселке. Химики научатся добывать воду и воздух из лунных пород.

Уже сейчас, до лунных перелетов, инженеры ведут опыты по переработке горных пород. Они нагревают их в солнечной печи, и притом в пустоте — точь-в-точь как будет на Луне. Из породы выделяются вода и кислород.

Такую установку соорудить на лунной станции даже легче, чем на Земле. Яркие лучи Солнца и безвоздушное пространство вокруг — остается только смонтировать зеркало да саму печь.

Если найдут руду либо металлы, если найдут уран — построят атомную электростанцию и металлургический комбинат. А может быть, обнаружат и подлунные нефтяные озера. Тогда химические фабрики появятся на заселенном спутнике нашей планеты.

Прямо на месте будут вырабатывать топливо для космических кораблей, всевозможные продукты, в каких нуждаются внеземные поселки, и — кто знает? — возможно, нефтяную белковую пищу, в дополнение к растительной.

Но, предположим, на Земле возникнет нужда в дарах Луны. Тогда караваны ракет переправят добытое лунными колонистами через межпланетные бездны...

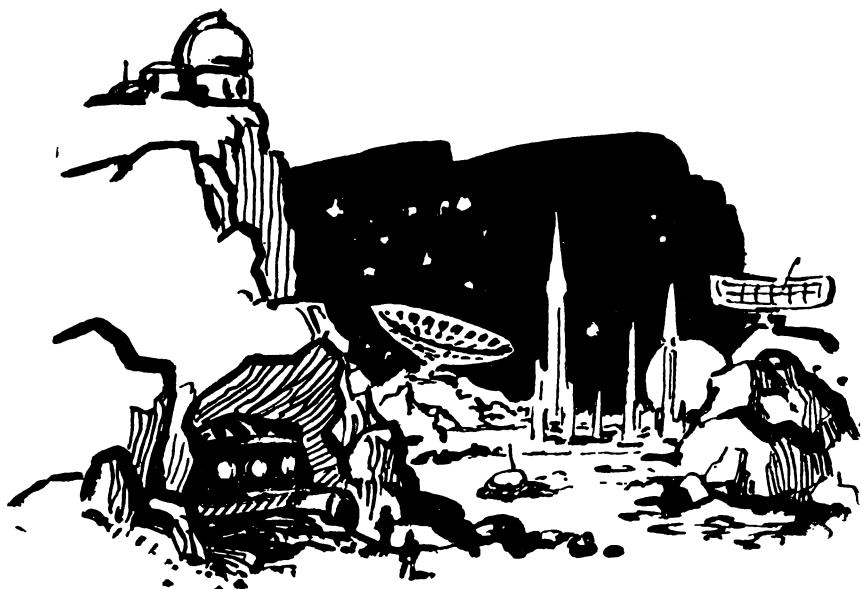
С чего же могут начать геологи (лучше все-таки сказать селенологи, от слова «селена» — Луна), поселившись на лунной станции?

Раньше всего проведут предварительную разведку и поверхности и недр второй части нашей двойной планеты.

Конечно, соберут образцы пород, установят, каковы они на самом деле, проверят, в чем были мы правы, когда подбирали нечто похожее на Земле, и в чем ошибались. Решится вопрос и о следах атмосферы (думают, что они существуют все-таки там) и о жизни (не исключена и такая возможность!). Жизнь — надо понимать — примитивная, не идущая ни в какое сравнение с земной, но... быть может, удастся ее обнаружить.

Кто может жить в почти полной пустоте, переносить чудовищную жару и чудовищный холод, потоки сверхэнергичных солнечных и космических лучей?

Микробы! Микробы, обитающие, например, на дне оке-



ана — самые выносливые живые существа. Недаром пришлось контейнер советской ракеты, прежде чем отправить его на Луну, стерилизовать — иначе попали бы туда земные микробы, вмешались бы в чужую жизнь небесного соседа. Да и некоторые наши растения, оказывается, способны выдержать такие температуры, которые и лунным под стать.

Тут надо было бы поставить строчку многоточий: жизнь на безжизненной, казалось бы, Луне — лишь предположение, лишь плод одних логических рассуждений. Да и говорим мы о работе селенологов, исследующих рельеф и недра серебряного шара. Но жизнь на нем нас, естественно, интересует, потому и зашел о ней разговор.

А теперь вернемся к кратерам и хребтам, трещинам и равнинам.

Произведут топографическую съемку всей Луны, составят подробные и точные карты.

Составлять эти карты, вероятно, начнут еще раньше. Спутники Земли занимаются фотосъемкой земного шара, лунный спутник заснимет Луну. И эти снимки, уже с близких расстоя-

ний, помогут составить, возможно, даже до посадки первых кораблей подробные карты всей поверхности неведомого мира.

Оба лунных полушария нужно будет посетить селенологам. Но пешком их не обойдешь — и сложно и долго! Инженеры предоставят новую технику в распоряжение космонавтов.

Они построят вездеход для путешествий по Луне, чтобы можно было передвигаться по изрытой, каменистой поверхности «морей».

Его поведет автоштурман, которому перед отправлением в путь зададут нужный курс. Электродвигатели машины станут питаться током от солнечных батарей.

Механические руки соберут пробы пород, автоматическая буровая установка добудет образчики из глубин. Тотчас приборы произведут анализ, скажут, какие породы в том или ином месте Луны. А в каком — зависит от оператора, который все видит на телеэкране так, будто сам едет на лунном танке. Оператор же сможет находиться... на Земле и по радио управлять автоматом-геологом.

Но все же отправить одну лишь машину и предоставить ее самой себе — большой риск. Если она застрянет в расселине, если случится авария, космический рейс самоходки не даст ничего.

Зато космонавтам, обживающим наш естественный спутник, пригодится вездеход. Они пошлют его по равнинам, по возвышениям белых лучей, внутрь огромных площадок, ограниченных кратерным кольцом. Они выручат его из беды, когда застрянет в неровностях гусеницы, отремонтируют, когда откажет какой-нибудь механизм. Наконец, возможен и пассажирский вариант такой машины с экипажем, чтобы облегчить путешествия по тем местам, где сможет пройти вездеход.

Луна еще не достигнута, а проекты лунного транспорта разрабатываются уже сейчас. Предложен, например, интересный проект вездехода, в котором люди стали бы совершать длительные вылазки по лунному бездорожью.

Этот вездеход — огромный шар из прочной двухслойной ткани с теплоизоляцией внутри. Ракета доставит его в сложном виде с Земли. Снаружи на него одет обод — надувная шина. Она столь широка, что легко преодолеет препятствия на пути — трещину, лунку, порог. Электромоторы заставят катиться гигантское колесо, увенчанное сверху большим экраном полупроводниковой солнечной батареи.

Шар — своего рода лунная станция, только подвижная. В ней есть все, вплоть до собственной оранжереи-аквариума, где растут питательные водоросли, кстати очищающие воздух, и телевизора...

И еще несколько вариантов транспорта для Луны было разработано в последние годы.

Ведь и бездорожье бывает разным! Вездеходу могут встретиться не только равнины. Наоборот, чаще всего ему придется взбираться по горным кручам, пробираться через хаотические нагромождения камней, через гряды холмов и расселины. Гусеничная же машина — не универсал.

Вот почему появилась идея вездехода шагающего, который пройдет там, где наверняка застрянут гусеницы. Вот почему придумывают вездеходы колесные, которые на огромных шаровых колесах преодолеют препятствия на своем пути. Кроме того, не забывают и про гусеницы, только пристраивают их к ногам, чтобы можно было перешагивать препятствия, непреодолимые для гусеничных машин.

Изобретательской фантазии открывается полный простор. Пока не проложат на Луне ровные дороги, надо создавать такую транспортную технику, которая поможет изучить и освоить все закоулки горной лунной страны.

Если сумеют добыть горючее, применят и ракетный корабль, способный летать в пустоте. Пилот сможет заставить неподвижно повиснуть машину, чтобы рассмотреть и сфотографировать местность внизу.

А может быть, построят и комбинированную машину — ракету-вездеход. Она станет перепрыгивать даже через горы, добираться до самых отдаленных уголков; гусеницы-ноги, либо то и другое вместе, или колеса позволят ездить — когда это возможно — по Луне.

...И чудо-машина с космонавтами поползет, покатится, пустится вприпрыжку среди лунных камней, полетит над ущельями и горами. Космонавты-селенологи начнут разведывать неведомый мир.

Их коллегам приходилось с геологическим молотком в руках бродить в глубоководных скафандрах по дну океанов, под километровыми толщами воды. А здесь они, тоже в скафандрах, но защищающих от пустоты, космического холода, метеоритов и излучений, будут взбираться на горы, опускаться в ущелья, тревожить извечный покой скал...

Маленькие походные буровые установки добудут образцы

из-под самой верхней корочки Луны. Может быть, со временем и более мощные скважины пронижут всю лунную кору. Может быть, чтобы прощупать сейсмическими волнами внутренность лунного шара, устроят искусственный взрыв, как это делают геологи и на Земле.

Будут, в конце концов, расставлены условные значки на картах; то, что скрывают там недра, откроется покорителям Луны. Тогда-то и развернется наступление на глубины этого небесного мира...

Как ни поразительно зрелище Земли на лунном небе, но перед ним померкнет другая картина — другого мира.

Тот же черный-пречерный фон с россыпью звезд. То же пылающее косматое Солнце. То же хаотическое нагромождение скал. Но чуть ли не полнеба занимает исполинский диск планеты, которая кажется совсем рядом.

Он не прикрыт грядami облаков, на нем не увидишь ни резко очерченных материков, ни серо-стальной глади океанов, ни голубых пятен озер, ни ленточек рек. Нет зелени лесов. Нет вспаханных пашен. Нет даже гор, поднявшихся и на шаре земном, и на шаре лунном.

Перед нами — ровная песчаная пустыня. Правда, ее красноватый цвет близ полюсов переходит в белый — это, видимо, полярные шапки из снега или льда. Однако пустыня преобладает.

Вглядевшись пристальнее, можно, впрочем, заметить, что она неодинакова всюду. Местами ее пререзают темные линии, сетка которых исчертила весь планетный диск. Линии пересекаются, сходятся, снова идут каждая по своему пути.

Внезапно какие-то желтые тучи вздымаются над обширной равниной. Песчаная буря! Да такая, какую никогда не удастся наблюдать на Земле: огромные пространства, чуть ли не вся планета заволакивается туманом.

Не сразу, постепенно перестает бушевать стихия. И снова застывают неподвижно гряды песков, подступившие к границам белых шапок у полюсов.

А очутившись на самой планете, мы тоже удивились бы необычным картинам.

Нас поразило бы не только зрелище бесконечной пустыни — вообще говоря, пустынь достаточно и на Земле.

Мы любовались бы голубой — не зеленой (а может быть, черной — и такая выдвигалась мысль) растительностью, отдаленно напоминающей фауну наших высоких гор.

Станным показалось бы нам небо. Очень темное, оно подернуто какой-то фиолетовой дымкой. На нем движутся луны — их две, и одна обгоняет другую, бежит столь быстро, что заходит на востоке, а восходит на западе!

И, конечно, нам показался бы суровым климат этой планеты, где холодно, как в земной стратосфере; где очень мало воды; где воздух так разрежен, что им невозможно дышать; где единственные жители — растения вроде наших кустарников, лишайников или мха.

Таков Марс. Нет, пожалуй, ни одной другой планеты, которая вызывала бы столь горячие споры, вселяла столько надежд в поисках жизни во Вселенной.

Повод дали ее атмосфера, в которой есть кислород, ее полярные шапки, которые содержат все-таки влагу, ее климат, хотя и холодный, но все же такой, в котором кто-то мог бы жить.

Кто же, кроме растений и, быть может, простейших животных?

— Марсиане, — говорили защитники разумной жизни на этом, пусть и несколько отдаленном подобии Земли.

— Но, позвольте, — возражали другие, тоже верившие, впрочем, в марсиан. — На поверхности не уцелеть живым существам. Слишком разрежена атмосфера Марса, слишком холодно и неуютно на нем, слишком велика опасность от метеоритов и излучений. Не спрятались ли они в глубине планеты?

Там, под поверхностью, возникли их города. Давно произошло переселение, и потомки когда-то живших марсиан уже никогда не видят фиолетового неба и марсианских лун.

— Марсианские луны? А не искусственные ли это сооружения, не подпочвенные, а небесные города переселившихся именно туда обитателей планеты, уже непригодной для жизни? — спрашивает профессор И. Шкловский.

И отвечает:

— По-моему, да! Фобос и Деймос — памятники погибшей культуры марсиан.

— Нет, — возражают отдельные писатели-фантасты. — Следы наших ближайших соседей все-таки надо искать не на спутниках — на самой планете. Возможно, мы найдем там и разгадку таинственной Атлантиды. Атланты спаслись от страшной катастрофы, улетев в космических кораблях на Марс.

— Маленький Марс смог удержать тяжелые газы в своей атмосфере, — говорит Н. Жиров, выступавший уже у нас по поводу Атлантиды. — Можно думать поэтому о газовой криптоно-ксеноновой марсианской оболочке. Тогда взрыв там будет очень ярким. Но вторжение ли метеоритов вызывало подобные загадочные вспышки? Их видели не раз. Да и кое-какие другие особенности этой планеты — свойства полярных шапок, таинственный фиолетовый слой, — быть может, необычная атмосфера тому причиной?

И Жиров идет дальше. Близок к Марсу астероидный пояс, велика метеорная опасность. Не создали ли сами марсиане такую защиту и от метеоритов, и от ледящего холода космоса? Кислорода им, живущим в иных условиях, чем на Земле, требуется значительно меньше. Растения, хотя бы специально выведенные, смогли бы его давать, и он, вероятно, скопился у самой поверхности, где и живут марсиане — необычайные, с земной точки зрения, существа.

Стоп! Мы дали что-то слишком много воли фантазии. Конечно, нам бы очень хотелось встретиться в соседнем мире не только растения и, быть может, примитивных животных. Все же, как ни заманчива мысль о марсианах, живших когда-то либо живущих теперь, придется от нее отказаться.

Посмотрим на эту соседнюю планету взглядом не фантаста, а ученого, вернее, ученых, потому что есть разные точки зрения, разные гипотезы о природе марсианского мира.

Луна мала. Внутри нее нет столь высоких давлений, как в земных недрах. Вещество там не приобрело тех электрических свойств, какими обладает плазма Земли. Но либо она, либо металлическое ядро только и могут создать магнитное поле — если, конечно, верна гипотеза о том, что магнитное поле возникло благодаря токам в ядре.

Вот почему так интересно и важно узнать, есть ли магнитное поле у Марса. Они очень похожи, эти два соседа — Земля и Марс. Только марсианский шар вдвое меньше, а тяжесть на нем меньше почти втрое. Давления и там не хватит, чтобы образовалось плазменное ядро.

Если автоматические станции обнаружат магнитное поле, то ядро Марса, вероятно, металлическое. Но тогда металлическим должно быть и ядро Земли. Обе планеты возникли из одного материала, они ближайшие родственники, их внутреннее устройство не может резко различаться.

Если поля нет, то не металл, а камень, превращенный дав-

лением в металлоподобное вещество, в плазму, начинает Землю.

На маленьком Марсе при небольшом давлении в недрах — по сравнению с Землей — все вещество успело переплавиться, и планета расслоилась.

Образовалась толстая легкая кора и небольшое металлическое ядро.

Это случилось, видимо, два-три миллиарда лет назад. Планета потом успела успокоиться. На ней не происходило таких бурных переворотов, как на Земле.

Потому-то, может быть, и не наблюдали до сих пор на Марсе ни землетрясений, ни извержений.

У Южного полюса Земли выпуклость — Антарктида. У Северного — вогнутость, чаша, в которой помещается Ледовитый океан. В этом Марс похож на Землю: у его Южного полюса — тоже горы, а у Северного — равнина.

Быть может, Марс по каким-то причинам развивался быстрее Земли. На Земле еще продолжают рождаться горы, Марс уже истратил энергию своих недр, и там не возникает больше гор. А те, что возникли, уже разрушились, рельеф сгладился. Потому и нет на нем гигантов, подобных земным Гималаям, и глубоких впадин, подобных земному Великому разлому.

Задал Марс загадку ученым!

Каких только гипотез не предлагали, чтобы ответить на вопрос: почему Марс такой — гладенький, безводный, исчерченный длиннейшими полосами — «каналами», да притом очень правильной формы!

Вот одна из новейших. Нелепо было бы думать, что на Марсе нет и не было никогда воды. Водород ведь имелся еще в протооблаке, водород есть вообще везде во Вселенной. И, кстати, чем дальше от Солнца, тем на планетах находят больше водородных соединений. Несомненно, они были и на Марсе.

Среди них — вода. Из недр сравнительно маленького Марса, где давление невелико, ей легко было выбраться наверх. Появились марсианские океаны. Но там холодно даже на экваторе, так холодно, что вся водная оболочка планеты замерзла.

Местами горы поднимаются над льдами. Разрушаясь, они-то и усыпали поверхность планеты мельчайшими обломками, пылью, песком. Неровности выровнялись. Марс превратился в песчаную, кое-где холмистую пустыню.

Однако океаны не промерзли до самого дна. Их разогревало идущее снизу тепло. Они оказались вместе с подводными горами, покрытыми сплошной ледяной корой — более толстой у полюсов и более тонкой у экватора. Впрочем, везде она была не меньше, чем в полкилометра толщиной.

Как и на всякой другой планете, внутренние силы на Марсе не дремали. Бывали порой марсотрясения. Тогда лед раскалывался, сквозь полыньи проступала вода. Теплая вода испарялась, и в разреженной марсианской атмосфере возникали длинные полосы туманов.

Вдоль трещин мороз смягчался. Тут-то и могла появиться растительность, а с нею, быть может, даже и какой-то животный мир. Жизнь, возможно, есть и в теплом океане, защищенном ледяным покровом от суровых холодов.

На поверхности же, вдоль трещин, протянулись свои линии жизни, прямые, как каналы, потому что трещины во льду бывают правильной формы.

С Земли видны, конечно, не сами трещины, а полосы растительности по их краям. Ведь в телескоп можно увидеть только полосу шириной не меньше чем в десятки километров!

Влаге удавалось, вероятно, как-то попасть на обширные пространства «морей» — темных пятен на поверхности Марса, и там летом появлялась растительность.

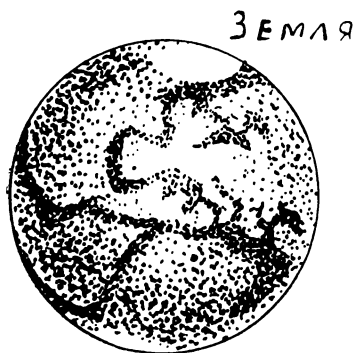
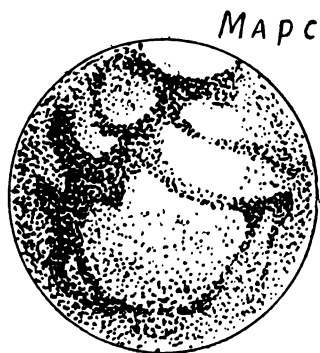
Ледяной покров могли разрушить местами и метеориты, которых за миллионы лет падало немало. Поблизости от Марса пояс астероидов — об этом не надо забывать.

Такую картину рисуют профессор А. Лебединский и астроном В. Давыдов. Представьте-ка себе Землю, говорит Давыдов, на марсианской орбите... Удалившись от Солнца, она стала точь-в-точь такой же, как Марс, оледеневшей планетой.

Давыдов приводит и еще любопытный факт, говорящий в пользу марсианских подледных океанов. Что будет, если вскроются трещины ледяного покрова? Оттуда должен вырваться водяной пар, который вскоре рассеется и исчезнет. Астрономы же на Земле заметят тогда ненадолго появившуюся белую полоску.

Видели ли ее на самом деле? Да, не раз. Значит... Впрочем, с окончательными выводами пока подождем. Сколь верна гипотеза, покажет будущее.

Первоначальная, еще не расширившаяся Земля, Земля без морей и океанов — одна лишь суша, да ледяные шапки у полюсов. А рядом — Марс, Марс современный — тоже безвод-



ный, с пятнами углублений — «морей». Длинные, растянутые по обоим полушариям, они, по мнению сторонников расширения нашей планеты, очень похожи на стыки земных материков, те трещины, где зарождались океаны.

Так не зачатки ли это будущих марсианских океанов? Не предстоит ли Марсу пройти тот же путь, что прошла и Земля, — расшириться, стать большой планетой?

Моря там станут действительно морями. Из недр выйдет плененная влага, климат потеплеет, изменится атмосфера, появится богатая растительная жизнь. Марс догонит Землю! В солнечной системе появится еще одна вполне пригодная для жизни планета.

Вот какие заключения о Марсе можно сделать, исходя из гипотезы о расширяющейся Земле. Кстати, одного из ее авторов, И. Кириллова, на самую идею и натолкнуло сравнение двух соседних планет. Но ясности полной и окончательной еще нет. Это интересно, тем более необходима проверка.

Спор о каналах длится уже более ста лет. И, прежде всего, возникла смелая мысль, увлекшая многих.

Каналы, созданные разумными существами, беспримерные гидротехнические сооружения, орошающие бедную водой планету, — вот гипотеза, у которой оказались горячие сторонники и не менее горячие противники.

— Каналы — это линии жизни в бесплодных марсианских пустынях. Но то, что мы видим, — не сами каналы; слишком они узки, чтобы увидеть их даже в самый сильный телескоп. Вода утоляет жажду почвы, и по берегам каналов, вслед за во-

дой, идут от полюса к экватору растения. Они ползут весной от полярных шапок к экватору, на сотни и тысячи километров, опоясывая всю планету, словно сетью сосудов. Ее-то, широкую полосу воспрянувшей к жизни мертвой пустыни, мы и видим. За этим победным шествием влаги скрыта разумная воля жителей древней планеты. Пятна на пересечении каналов, узлы водоносной системы, — наверное, марсианские города.

Так рассуждали одни астрономы.

— Ваши каналы просто оптическая иллюзия. Если хорошенько взглядеться, никаких каналов не увидишь: они распадаются на отдельные пятна и лишь издали сливаются в одну линию. О марсианах, об искусственном орошении не может быть и речи. Какими же должны, кстати, быть насосы, чтобы по равнинной поверхности Марса гнать через всю планету огромные массы воды! Вероятно, это просто какие-то «дефекты»: трещины, изломы. Но уж, во всяком случае, марсиане здесь ни при чем.

Так говорили противники каналов.

— Допустим, — продолжали противники «растительных» каналов, — что так и есть. Но почему влага потекла бы от полюсов к экватору обязательно по прямым? Почему не блеснет никогда зеркало воды? Ведь каналы эти шириной в десятки километров! И, наконец, неужели хватит влаги, чтобы насытить ею всю планету, когда толщина полярной шапки всего сантиметры, а общая длина «каналов» — больше миллиона километров?

Но полярные шапки на самом деле могут быть много толще. Это тот же лед, перемешанный с обломками породы, покрывающий основную ледяную кору. С Земли же мы видим лишь кристаллики льда, оседающие из атмосферы зимой. Весной и летом тает тонкий верхний покров, но и этого достаточно, чтобы появилось много влаги. Ее хватает на всю планету.

А может быть, каналы — это трещины в гранитной коре Марса, такой же расширяющейся планете, как и наша Земля? Песок образовался при разрушении и выветривании гранитных пород. Марсианские «моря» — понижение рельефа.

Страсти, бушующие вокруг Марса, утихнут, когда автоматические межпланетные станции проведут разведку этой загадочной планеты.

Появится первый ее фотопортрет, ее атмосфера, каналы, климат, многое другое, что интересует ученых, перестанут быть областью предположений и догадок.

А дальше? Дальше, возможно, на поверхность планеты забросят лабораторию, тоже автомат. Возможно, ставший спутником корабль, вначале без людей, облетит красноватый шар.

Но наступит время — и вслед за автоматами по разведанной трассе к Марсу устремятся с людьми корабли. Еще одной загадкой станет меньше; прежде всего выяснится, каковы же его спутники — создание марсиан (не стоит все же категорически заранее их отвергать!) или творение природы.

И вот, наконец, космонавты увидят наяву долгожданную картину, уже нарисованную мысленно нами.

Уходящие до самого горизонта гряды невысоких песчаных холмов... Голубоватые кустарники, заросли по краям длинных трещин... Фиолетовое небо над головой. Впрочем, и здесь присутствует доля фантазии, конечно. Однако важно другое: бесспорно, как и Луна, Марс — и, вероятно, не в очень далеком будущем — примет гостей с Земли.

«Гости», впрочем, сказано неудачно — гостями люди будут там только на первых порах.

Им предстоит обследовать всю планету. Побывать в «морях» (где, однако, вряд ли найдется вода), пройти вдоль «каналов» (опять-таки вряд ли наполненных журчащей водой), посмотреть на полярные шапки (лед, иней, снег?).

Здесь понадобится иная техника, чем на Луне, — Марс куда более ровный, да и есть на нем атмосфера.

Без кислородной маски и скафандра, без защиты от холода, правда, не обойтись. Но вездеход позволит путешествовать по марсианским равнинам. А в воздухе (скажем по-земному) смогут летать над марсианской поверхностью самолеты: может быть, маленькую реактивную воздушную машину космонавты возьмут с собой?

Когда ареологи («Арей» — Марс) закончат разведку, когда будут собраны марсианские гербарии, образцы марсианских пород, обследованы марсианские недра, — придет пора сделать следующий шаг. Возникнут первые марсианские поселки.

Наверное, людям, покоряющим Марс, не придется зарываться в глубины, как это должны делать покорители Луны. Атмосферная броня там существует, метеорная опасность не столь уже велика. Поэтому дом можно построить и наверху, под открытым небом.

А какой? Вот один из проектов.

Купол из прочной пластмассовой пленки, края которого не-

много углубляются в марсианскую почву. Под куполом, словно в воздушном пузырьке, — дом, обычный земного типа дом из металла и пластмасс.

Там же — мастерские, различные вспомогательные сооружения и даже... животноводческая ферма. Можно понять автора проекта: ему хотелось, чтобы люди на чуждом Марсе чувствовали себя как на родной Земле. Поэтому в отгороженном куполом замкнутом кусочке искусственно созданный привычный мирок, с кондиционированным воздухом, зеленью, может быть, даже пением птиц.

Все, однако, под купол не упрячешь. Поблизости — аэродром, гараж для вездеходов, зеркала мощной гелиостанции, завод-автомат, добывающий из почвы воду и кислород. Высятся гигантские радиоантенны. И здесь же поля — поля, где растут растения прямо под марсианским небом. Их специально вывели ботаники, создав выносливых «марсианок», которые, кстати, прижились и на горах либо в пустынях Земли. Там они тоже полезны.

Скупое светит здесь Солнце, и тепло бывает лишь в разгар дня. Поэтому обогревом дома заведуют тепловые аккумуляторы. Это — легкоплавкие вещества, которые, становясь жидкими, вбирают в себя теплоту солнечных лучей. Застывая, они возвращают его обратно: ночью во всех помещениях и под куполом не приходится страдать от холодов.

Что же произойдет с Марсом дальше?

Если приживутся растения либо удастся, получив воду, устроить водоемы, заселить их водорослями, — марсианская атмосфера насытится кислородом. Из азотно-углекислой она станет кислородно-азотной, почти что земной.

Тогда — долой кислородные маски! Долой купола над домами марсианских поселенцев! Марс превратится в благоустроенную планету, на которой вполне можно будет жить.

То, о чем я говорил, относилось к космонавтам-ботаникам. Ботаники займутся переделкой природы соседнего мира, если, конечно, таким дерзким планам суждено осуществиться когда-нибудь. Но еще и до того, как за... (чуть было не написал по привычке: «зеленеют») ... голубеют марсианские пустыни, своими неотложными делами займутся археологи.

Им необходимо уточнить карты, сделать зримым невидимое — отметить, где и какие скрывают залежи и кора и глубины. Они должны проследить историю Марса от рождения до наших дней.



Может быть, их ждут и неожиданные находки — пусть не следы атлантов или аборигенов-марсиан. Есть ведь отличия в положении и свойствах у соседей, разделенных десятками миллионов километров. Какие-то отличия в их биографиях тоже можно ожидать. Отсюда — неизвестные нам минералы: из одних и тех же кирпичиков-элементов во власти природы возвести различные постройки.

Впрочем, не стоит пока давать мысли слишком большой простор. И, не найдя ничего нового в недрах марсианских, новое мы все-таки найдем.

Мы познакомимся как бы с упрощенной моделью Земли, Земли более гладкой, сухой, безоблачной и спокойной. Иногда за деревьями не видно леса, он чересчур густ. Уйдет лишнее, и основа, главное станет яснее. Марс будет планетарной лабораторией ученых Земли.

Однако это не все. Для нужд хотя бы тех, кто обживает соседнюю планету, понадобятся не только кислород, пища, вода. Потребуется сырье — химическое, минеральное. Не везти же его по длиннейшему, в десятки миллионов километров, космическому пути! Это ведь не Луна, до которой в сравнении с Марсом — просто рукой подать.

Марсианские поселки должны быть вполне самостоятельными филиалами Земли. Об этом позаботятся не только биологи, но и разведчики недр.

Что найдут они — сказать сейчас трудно. Если там океаны,

скрытые толщами льда, пробиться к тверди будет сложно. Не придется ли привозить туда установки для бурения не только пород, но и ледяной коры, да еще глубоководные аппараты?

Впрочем, вершины гор выступают местами наружу. Там тогда развернутся работы по освоению недр.

Если же по-иному устроена планета, легче ареологи доберутся до нужных глубин. Лучи квантовых генераторов, пучки ультразвуковых и электромагнитных волн, направленные взрывы помогут им вскрыть самую верхнюю оболочку и проникнуть в кладовую глубин.

На долю Марса, возможно, выпадет и другая роль, кроме геофизической лаборатории и наглядного пособия для геологов.

Рядом с ним (в масштабах космоса, конечно) — пояс астероидов, крошечных планеток. Тысячи и тысячи глыб роятся поблизости от его орбиты. И с марсианских ракетодомов полетят к ним межпланетные корабли.

Циолковский мечтал о том, чтобы космический стройматериал не пропадал даром. Из астероидного сырья можно добывать металл, из металла (и стекла) построить внеземные станции, жилища, которые станут путешествовать вокруг Солнца.

Именно в таких жилищах, превращенных в межзвездные корабли, думал он, люди отправятся к другим звездам, когда начнет угасать наше собственное светило.

Профессору К. Станюковичу пришла весьма оригинальная идея: превратить астероид в звездолет! Установить на нем двигатель, который станет перерабатывать массу этого крошечного небесного тела в энергию, создавая мощный электромагнитный луч. Луч будет толкать астероид, уподобившийся ракете. Остатки непереработанной массы разовьют необходимую скорость и достигнут планетной системы иного солнца-звезды.

Но и не заглядывая в столь туманную даль времен, мы, как небесные геологи, все же должны иметь в виду астероиды. Интереснейшие наблюдения проведут они на осколках, быть может, когда-то распавшейся большой планеты.

О родословной маленьких планеток строились предположения и догадки задолго до первых посещений «чужесной страны», как говорил о поясе астероидов Циолковский. «Чужесной» — потому что там тяжесть ничтожна.

На Земле приходится бороться с властью тяготения, чтобы подняться ввысь. А на некоторых из астероидов пришлось бы,

наоборот, остерегаться, чтобы неосторожный прыжок не унес в мировое пространство.

Но это не будет непреодолимым препятствием для космонавтов-геологов. Им ведь крайне важно близкое знакомство с этими небесными камнями.

О транспорте на астероидах заботиться не надо. Никакой вездеход не пройдет по сверхбездорожью маленькой планетки. Да и самые крошечные из них легко обойти пешком, предварительно обвязавшись тросом.

Скажу, однако, что опасность не только в том, что можно сорваться и улететь навеки в бездну. Опасен путь в астероидные края и для самого корабля — он ведь должен войти в гущу несущихся с огромной скоростью обломков. Может быть, удастся создать от них сверхмощную защиту? Или расстреливать их, испепелять каким-либо разящим лучом? Посмотрим, посмотрим. . .

Гигантские планеты — запрещенные для людей. Ядовитая аммиачно-водородно-метановая атмосфера, жуткий холод, чудовищное давление у поверхности, сила тяжести куда больше земной. Магнитное поле, намного сильнее земного, окружение из радиационных поясов, подобных земным. Эти уникамы можно будет лишь наблюдать со спутников — вблизи. Для суждений о том, как они устроены, даже такая возможность чрезвычайно многое даст.

Может быть, удастся и опустить через углеводородную атмосферную толщу автоматических наблюдателей на поверхность Юпитера и Сатурна, Урана и Нептуна?

Мы уже знакомы со многими проектами лунных танкеток, луномобилей и прочей транспортной техники для других миров. Позвольте представить вам еще одного ее представителя, абсолютно непохожего на других. О нем говорит кандидат наук С. Френкель, и говорит не столько о делах инженерных, сколько. . . о химии.

Не удивляйтесь, не оговорка: у «химического» робота — искусственные, из специальных пластиков, мышцы, которые сокращаются, когда на них попадают щелочь и кислота. Эти мышцы двигают гусеничный кибернетический робот-вездеход. Они поворачивают его фотоэлементные глаза, позволяют корпусу, напоминающему глубоководный скафандр, нагибаться, а рукам — брать образцы пород. Снабжен робот и приборами: невидимыми лучами прощупывают они поверхностный слой планеты.

Какой? Такой, где ядовитая атмосфера не позволяет высадиться человеку. Скажем, на спутнике Сатурна — Титане, который вдвое массивнее Луны. Со временем придет разгадка многих тайн больших планет. Каково большое красное пятно, увиденное на Юпитере? Что еще есть в атмосферах гигантов? Есть ли вездесущие микробы? Верно ли, что каменно-металлическое ядро у них покрыто мощным, иной раз в тысячи километров, слоем льда? Или внутри — спрессованные давлением гелий и водород?

Уже давно заметили, что Юпитер посылает мощные радиосигналы. Всего за секунду выбрасывает он в пространство энергию, в сто тысяч раз большую, чем при самом сильном грозовом разряде. Это свидетельство какой-то бурной деятельности, которая происходит на гигантской планете. Не извергаются ли там вулканы?

И не напрашивается ли любопытный вывод: если на планетах неземного типа углеводородных соединений более чем достаточно, если они — заготовка для будущей жизни, не возникнет ли там когда-нибудь жизнь? Мысль, казалось бы, чересчур смелая, но... в биохимической лаборатории природы так бывало!

Подарим, однако, пока ее фантастам. Побываем на Плутоне — планете, замыкающей солнечную систему.

Мне запомнилась картинка, которую я видел как-то в журнале. Неуклюжие чудовища в тяжелых скафандрах пробираются через хаотически нагроможденные скалы. Это межпланетные путешественники на Плутоне.

Слабо освещен унылый горный пейзаж. На Плутоне — минус двести градусов и ниже. Только водород и гелий выдержали бы такой холод, не сгустившись в жидкость. Не встретятся ли там среди гор озера жидких газов?

Трудно сказать, что найдется на этом небесном леднике, который считается последней планетой солнечной системы. Быть может, не он один повинен в неправильном движении Урана и Нептуна? Быть может, за Плутоном есть еще планета, а он только бывший спутник Нептуна? Или он лишь одна из планет второго кольца астероидов, возможно существующего за орбитой Нептуна?

Если геологи когда-либо доберутся до окраин солнечной системы, то не раньше, чем они посетят наших ближайших соседей. А в их числе не только Луна и Марс. У нас есть еще соседка — Венера.



Все планеты сами породили свои атмосферы — из газов и водяных паров, вышедших из их недр. Сами же они создали горы и трещины, потому что все внутренние перевороты, все движения, встряски расплавленной магмы перекореживали и кору.

Но не везде одинаковые причины вызвали и одинаковые следствия. Марс сидел на более голодном солнечном пайке, чем Земля, да он и меньше ее по размерам. Зато Венера была бы настоящим нашим двойником. Ведь она лишь чуть-чуть меньше своей сестры Земли. Вот почему Венера для геофизиков — особенно заманчивая цель будущих космических путешествий.

Однако полеты автоматических межпланетных станций да и прежние наши знания о ней что-то мало говорят о сходстве. Скорее, наоборот.

Там, за сплошной облачной пеленой, под значительно более щедрыми лучами Солнца скрыто нечто абсолютно непохожее на наш земной мир. Снаружи — холодные, плотные облака из углекислого газа. А внизу — раскаленное нечто, нагретое до четырехсот с лишним градусов. Нет у Венеры и магнитного поля.

И заключение это не умозрительное, а теперь уже установленный точно факт. Приборы, побывавшие вблизи планеты, рассказали о нем.

Так что же может быть все-таки там, на этой горячей планете? Кипящий океан (из чего-то, что не испарилось бы в

такую жару) или лава, которую извергают многочисленные вулканы вместе с углекислотой?

Вопросы пока остаются без ответа.

В поисках лунных и венерианских вулканов планетологи обращаются к вулканам на Земле. Вулкан — это пламя, это газы, и не скажут ли что-нибудь спектры других планет, если сравнить их с земными?

И астроном Н. Козырев отправляется на Камчатку, записывает на языке света — спектрограммой, как работают огнедышащие горы. А потом рядом ложатся спектры Венеры и лунного кратера, у которого удалось наблюдать газовое извержение. Похожи они или нет? Кое-что сходное нашлось, причина же — вулканические дым и газы.

Нет ли поэтому вулканов на Венере? Возможно. Новые полеты автоматических станций, быть может, становящихся на время спутниками Венеры, быть может, наблюдательный пост-автомат, который забросят сквозь толщу облаков, — вот что поможет изучить нашу соседку. И, наконец, когда-нибудь космонавт в огнестойком скафандре посетит Утреннюю звезду.

Я намеренно, отступая от традиции, не фантазирую о том, что же он там увидит. Ограничусь одним. Подлетая к планете, мы увидели бы огромный, сверхгигантский шар, во много раз больше Луны на земном небе и несравненно ярче ее.

Венера действительно планета загадок. Невозможно пока собрать из скудных, порой противоречивых данных единую, стройную картину. Невозможно найти объяснения даже и тем фактам, которые добыты совсем недавно.

Почему, например, в холодном верхнем слое облаков вдруг оказалось какое-то еще более холодное пятно? Всюду на поверхности, видимо, одинаковая температура; но ведь ночью затененная сторона должна охлаждаться? Венера, вероятно, вращается очень медленно и, может быть, даже всегда повернута к Солнцу одной стороной, на ней уживаются рядом бесконечный день и бесконечная ночь. Так ли это? Уверенности еще нет.

Трудно сказать что-либо и о жизни на Венере. Но допустим, ее нет. А что бы произошло, если в судьбу планеты вмешался человек?

Как ни старайся, Луну в обитель жизни превратить не удастся. Она слишком мала, чтобы удержать искусственную атмосферу. Только в подлунье или под бронированными куполами лунных поселков и сможет жить человек.

Лучше — с Марсом. Его не нужно вновь окружать воздушным одеялом, нужно только насытить кислородом тот воздух, какой там уже есть.

Это могли бы сделать растения. И растения же, вероятно, ускорили бы оживление другой соседки Земли — Венеры.

Кто превращает углекислоту в кислород? Растения. Какие из них могут дать столько этого живительного газа, чтобы им можно было насытить атмосферу целой планеты? Водоросли и только водоросли.

Давайте забросим их в верхние слои венерианской газовой оболочки, предлагает американский ученый К. Саган.

Заработает кислородная фабрика, потому что водоросли размножаются неимоверно быстро. Изменится климат, станет холоднее.

Тогда уже и другие наши растения смогут жить на Венере, а вслед за ними, возможно, там появятся и земные животные, люди. Люди Земли освоят этот далекий мир.

Все это выглядит очень заманчиво, только бы был на Венере водяной пар. А есть ли он там, пока неясно. Маленькое препятствие на пути грандиозного планетарного проекта. .

— Позвольте, — возражает Сагану советский биолог профессор А. Ничипорович. — Одним ведь углекислым газом сыт не будешь! Водорослям, хотя они и неприхотливы, нужны азот, фосфор, сера, иными словами — минеральные соли. А есть ли они на Венере — вопрос.

Но предположим, что все-таки приживутся там земные посланцы. Сумеют ли они очистить всю атмосферу, станет ли она пригодной для других растений, для животных и человека? Предвидеть это нельзя. Дальние космические прогнозы, как видим, надо делать очень осторожно.

Почему же такая большая разница между близнецами — Венерой и Землей? Да потому, что они попали в разные условия.

Куда более сильные потоки солнечного тепла, куда более сильное влияние самого Солнца — вот что выпало на долю Венеры.

Даже Земля находится в атмосфере Солнца. Крайне разреженная солнечная материя простирается за земную орбиту. Что же сказать тогда о Венере?

Маленький Меркурий — тоже планета земной группы. Он так близок к Солнцу, что и наблюдать-то его очень трудно: он пропадает в ярких солнечных лучах.

Удивительная это планета: самая горячая и одновременно самая холодная! Одну ее сторону всегда греют солнечные лучи. Там — плюс четыреста градусов. Другая всегда в тени, и там царит вечный холод. Если на Меркурии есть металлы, они наверняка расплавились, и жидкие металлические озера, быть может, моря покрывают горячую сторону планеты.

Стремясь получить как можно более чистый металл, металлурги ведут плавку в пустоте, откачивая воздух насосом. Только так и удастся изгнать все примеси. Посторонних атомов останется лишь ничтожно мало, но этого не избежать.

Трудно добиться сверхчистоты, как трудно добиться и высочайших степеней разрежения. А в космосе радиоактивная плавка руды в недрах планет происходила в идеальной пустоте. Значит, есть надежда встретить на Меркурии, где нет воздуха, чистейшие металлы!

Для небесного геолога Меркурий — одна из самых интересных планет. Вот он в огнестойком скафандре ступил на поверхность этого неведомого мира. Что можно увидеть, что можно на нем найти?

На меркурианском небе словно десять соединенных вместе солнц — так ярко светит там солнечный диск, который в два-три раза больше, чем кажется с Земли. Без защитных очков не обойтись, иначе человек рискует ослепнуть, взглянув на что-либо светлое, нестерпимо полыхающее в потоке солнечных лучей. Сильно разреженная атмосфера не слишком-то прозрачна и, вдобавок, в ней много пыли: поэтому здесь такой непривычный коричневый либо желтый небосвод.

Космонавту вспомнится, наверное, Луна, хотя сходство довольно условно: тоже горная страна, но гор куда больше. И она куда более живая, эта планета; то и дело заявляют о себе вулканы, бушуют бури, поднимающие пыль, пепел и песок, падают камни и целые скалы. Солнце, петляющее над горизонтом, местами, лишь показываясь на миг, освещает пустыню, где разбросаны озера расплавленных руд... А на теневой стороне, наверное, встретятся иней, снег и лед.

Оставим, впрочем, чисто внешние впечатления, обратимся к главному для нас сейчас — меркурианским недрам. Ожидания не будут напрасны.

Вдвое больше железа, чем у нас, — железные руды в изобилии содержит планета. Вдвое больше золота, платины и других редких ценнейших тяжелых элементов. Богато представлено и радиоактивное семейство. К тому же все залежи

Меркурия только и ждут, чтобы ими воспользовались люди: они не прячутся под покровом океанов или слоем осадочных пород. Остается только добраться до ближайшего к Солнцу соседа и устроить на нем рудники...

Путешествуя сейчас по планетам солнечной системы, нам приходится часто пользоваться словами: «видимо», «вероятно», «быть может», «возможно»... Еще во многом гадательны наши рассуждения и о планетах-гигантах, и о планетах «земной» группы, и даже о Луне. Только космонавтика сможет разрешить все споры, положить конец дискуссиям.

Если не подтвердятся те выводы, которые мы делаем о соседних планетах, если непохожи они на самом деле на Землю, если, например, нет вулканов и гор на Венере, — значит, грешат чем-то наши теории. Значит, надо вносить в них поправки, значит, надо и на историю планеты Земля тоже посмотреть по-иному.

Так планетология — «геология» небесная поможет геологии земной.

И вот почему не только собственная планета, но и миры в сотнях тысяч, в миллионах километров от нас интересуют геологов — и весьма!

Мы не сомневаемся: наступит время, когда управляемые на расстоянии вездеходы, вооруженные новейшей геологической техникой, отправятся на разведку Луны и планет. Ближе время, когда высадутся там космонавты. И среди них будут геологи, представители сугубо земной профессии, которые отправились в космос, чтобы лучше узнать свою Землю.

Поставлена последняя точка на последней странице. Вместе с вами я хочу оглянуться назад. Посмотрите, пожалуйста, какую возвели мы с вами постройку.

Тайное становится явным. Во всяком случае, теперь для нас многое стало куда более известным, чем тогда, когда начиналось путешествие — строчка за строчкой, страничка за страничкой.

И моей тут заслуги нет почти никакой. Я только пригласил на страницы нашей книги интересных людей, чьим трудом и мужеством совершается открытие планеты Земля.

Беспокойную вахту несут эти люди. Тяжелый и, казалось бы, неблагодарный труд у них.

Одно и то же — изо дня в день. Месяцы и годы — чтобы появилась статья, чтобы вышла книга. Порой итог многих лет выражается только формулой или кривой. Порой приходится уже сделанное перечеркнуть и начинать опять сначала.

Где же романтика, где ветер дальних странствий? Где приключения, где подвиг, где то, о чем поется в песне:

Про шорохи лесные,
Про мускулы стальные,
Про радость боевых побед!

Погодите, погодите! А геологи, а океанологи, а исследователи подводных глубин, а космонавты, наконец? Ведь все они — участники той же Великой Работы.

Верно. Земную вахту несут и в горах, и на просторах океанов, у Северного полюса и в Антарктиде. Землю открывают с борта спутника-корабля и у иллюминатора батискафа. Бывает все — море, тайга, ледяные торосы, океанские штормы. Бывает горечь неудач, бывает и радость успеха — еще значок на геологической карте, еще невиданный пейзаж за окном невиданного корабля.

Гулко стучит сердце, отсчитывая секунды до старта раке-

ты. Чаше бьется сердце при виде трала, поднятого на палубу с неведомого дна, — что-то принес он на этот раз?

В космическом скафандре или морозозащитной одежде, в ватнике либо комбинезоне, акваланге, лётном костюме...

Ему, герою новой эпохи, подвластны высоты и глубины, вершины гор и подводные склоны, кратеры вулканов и подземные реки.

Он запускает искусственные луны и видит на экране телевизора тайники Голубого континента.

В его коллекциях — снимки, сделанные в космосе и в самых глубоких местах океана.

Им созданные буровые шагают за нефтью от побережья, а буры на километры уходят в глубь толщи недр.

Человек штурмует Землю... Но штурм идет не только там, где раскинули геологи палатки, и не только там, откуда стартуют космические и подводные корабли.

Атака недр ведется и за письменным столом и у электронно-вычислительной машины. Оружием служит не один лишь геологический молоток, но и математический справочник и логарифмическая линейка. И, конечно, всем командует человеческий мозг, за которым все-таки не угнаться даже самому совершенному электронному устройству.

Это он выплавляет из руды добытых фактов металл выводов, чтобы построить здание Истины. Он сравнивает, отбрасывает одно, дополняет и развивает другое. К нему стекается поток информации отовсюду — из космоса и геокосмоса, от летящих где-то в пространстве ракет и приборов на кончике бура. В нем совершается таинство той работы, в результате которой воссоздается стройная картина.

Одно увязывается с другим, одно дополняет другое. Отбрасывается старое. В столкновениях противоречий возникает новая гипотеза, объясняющая факты лучше других. Словом, начатая когда-то постройка воздвигается дальше и дальше, она улучшается, приобретает законченность, цельность, и все становится на свои места.

Земля предстает перед нами как удивительно слаженный и подчиненный определенным законам планетный механизм. Как будто ожила даль времен... Прослеживается путь — от газа и пыли через протопланету до современного земного шара. Его удастся продолжить, представив, что ожидает нашу планету впереди.

И можно, пусть в общих чертах, рассказать, как устроено

это космическое тело, пройдя мысленно сквозь тысячи километров твердой толщи, сквозь километры воды, сквозь тысячи километров атмосферы. Выйдя в ближний космос, можно проследить связи между происходящим в окрестностях Земли и самой Землей, и глубинами ее.

Космос и судьбы нашей планеты тесно переплетены между собой. Вот еще один любопытный пример, правда говорящий об отдаленном прошлом и не менее отдаленном будущем.

Подмечена еще одна удивительная «космическая» закономерность. Как часто повторялись оледенения в истории нашей планеты? Через двести миллионов лет. А как раз за это самое время наша солнечная система совершает полный оборот вокруг центра Галактики. Не попадает ли Земля периодически в какие-то холодные области космоса? Это предположение было высказано советским ученым Г. Ф. Лундерсгаузеном, и оно очень интересно.

Так, несмотря на пробелы, появляется в голове человека представление о том, где он живет, что его окружает, какие происходят явления и процессы вокруг, в том числе и в таинственных недрах.

Другое дело, что многое еще неизвестно, о многом догадываются, многое пока должны принимать на веру. Все же уже известное нам рисуется ясно и четко.

Ведь сравнительно просто мы с вами разобрались и в родословной планеты Земля, и заглянули в ее будущее, и обследовали океанские и земные глубины, и побывали в космических просторах, добыв ответы на множество «как», «отчего» и «почему».

Для нас стали ясными, казалось бы, запутанные переплетения множества связей: глубины — поверхность, недра — космос, геокосмос — космос — Земля. Мы обнаружили, в чем сходство и в чем разница нашей планеты и ее соседей — Луны и других планет, открыв для геологов дорогу в иные миры.

Значит, цель достигнута? Значит, перестала все-таки быть неоткрытой планетой планета Земля?

И да, и нет. Скорее нет, чем да. Лишь малое приближение, лишь несколько, хотя и важных шагов. По-прежнему неразгаданных загадок намного больше, чем остающихся за семью печатями тайн.

Мы обращались с вопросами к ученым, и зачастую не было между ними согласия, возникали споры, шли дискуссии.

Что ж, в этом ничего удивительного нет — ведь никто пока не может предъявить вещественного доказательства своей правоты. Еще не добыт настоящий кусочек мантии, еще не извлечено вещество из ядра, еще не получены записи приборов, побывавших в самых глубоких недрах.

В спорах намечаются пути к истине. Потому-то я и давал слово сторонникам различных взглядов, порой далеких и даже исключаящих друг друга. Всюду, где можно, я подчеркивал, чье предположение более вероятно. Но «вероятно» не равносильно утверждению: «так и есть». Лишь когда еще дальше пойдет открытие Земли — от космоса, куда уходят принадлежащие ей магнитные поля и пояса заряженных частиц, от самых верхних слоев атмосферы до самых глубоких недр, — только тогда мы узнаем подлинную картину устройства и жизни нашей родной планеты.

Рано успокаиваться! Рано считать, что все, пусть бы и главное, узнано и что теперь остается идти по проторенным дорогам.

Что ж, выходит — это погоня за синей птицей, которую, как в сказке, никогда не удастся поймать? И чем ближе знакомимся мы с нашей родной планетой, тем все более сложно устроенной предстает перед нами Земля.

В последние годы на нее посмотрели из космоса, ее изучали и никуда не летая, но всюду — в Арктике и Антарктиде, в горах, во всех океанах и морях, близ вулканов и на скрытом водой дне. Волны землетрясений — и природных, и искусственных — продолжали упорно прощупывать земной шар. Буры брали один рекорд глубины за другим. Перешагнуть границу мантии стало практической задачей уже сегодняшнего дня.

А результат?

Это космическое тело оказалось не таким, каким его представляли хотя бы десяток лет назад.

С недрами дело похуже — геологических спутников пока нет, глубочайшие буровые пока только в чертежах и расчетах, подземоход — в фантастических очерках и романах. Геокосмос от космоса сейчас еще отстает, хотя геологами сделано немало.

В астрономии произошла революция, потому что ей служат ракеты, в ее интересах летают спутники-автоматы, спутники-корабли. В геологии она тоже наступит, непременно наступит!

Вот к каким выводам мы приходим в конце всех наших встреч на последней странице нашей книги. Пусть ее заключит виднейший геолог страны, академик Щербаков:

«...Мы, геологи, чувствуем себя сейчас как бы перед «космическим стартом». Только наши мысли устремлены не в просторы неба, а в глубины земли. Глубины загадочны не менее, если не более, чем космические дали...

Говорят, что геологии в этом веке повезло значительно меньше, чем космонавтике. Но зримое будущее геологии не менее фантастично, чем полеты в космос. В этом будущем вам быть пионерами. Готовьте себя к нему, набирая знания и практический опыт».

Доброго пути!



СОДЕРЖАНИЕ

<i>Заглядывая в недра и в космос...</i>	<i>9</i>
<i>Космическая биография планеты</i>	<i>44</i>
<i>За богатствами глубин</i>	<i>105</i>
<i>Геология становится небесной</i>	<i>145</i>

**КТО ХОЧЕТ ПОДРОБНЕЕ ПОЗНАКОМИТЬСЯ С ЗАТРОНУТЫМИ В КНИГЕ
ВОПРОСАМИ, РЕКОМЕНДУЕМ ПРОЧЕСТЬ СЛЕДУЮЩИЕ КНИГИ:**

Архангельский М., Шёбалин О. Тайны Земли раскрываются
в космосе, изд. «Знание», 1963.

Бахتامов Р. Человек штурмует Землю,
Детгиз, 1963.

Боярский В., Нириченко И. Химия-рудокон,
изд. «Знание», 1962.

Голованов Я. Штурм бездны,
Географиз, 1963.

Забелин И. Астрогеология,
Географиз, 1958.

Зигель Ф. Вселенная полна загадок,
Детгиз, 1960.

Каплин П. Подводная геология,
изд. «Знание», 1963.

Крошкин М. Человек проникает в космос,
Воениздат, 1963. Научно-популярная библиотека.

Кузнецова Л. Куда плывут материки,
Географиз, 1962.

Лачинян Л. В глубины Земли,
изд. «Знание», 1963.

Магницкий В. Внутреннее строение Земли,
изд. «Знание», 1961.

Малахов А. Геология и атом,
изд. «Знание», 1962.

Мехтиев Ш., Нравчинский Э. К глубинам Земли,
Детгиз Азербайджана, 1960.

Осокин С. Сокровища «планеты Океан»,
изд. «Знание», 1962.

Осокин С. В пучинах океана,
изд. «Знание», 1963.

Путник Н. Подземное тепло,
изд. «Знание», 1960.

Святловский А. Вулканы и электростанции,
изд. «Знание», 1962.

Силкин Б., Троицкая В., Шобалин Н. Наша незнакомая планета,
изд. АН СССР, 1962.

Смирнов В. Рудные пояса Земли,
изд. «Знание», 1962.

Февеннов В. Разгадывая тайны планет,
Воениздат, 1963. Научно-популярная библиотека.

Шалимов А. Геология шагает в будущее,
в сборнике «За гранью XX века». Детгиз, Ленинград, 1962.

Щербанов Д. Пучины океана,
изд. АН СССР, 1962. Научно-популярная серия.

ДОРОГИЕ РЕБЯТА.

Отзывы о книгах Детгиза присылайте по адресу: Москва, А-47, ул. Горького, 43. Дом детской книги.

Напишите, пожалуйста, понравилась ли вам эта книга, все ли в ней понятно; с какими книгами о геологии и космосе вы уже знакомы и о чем вам хотелось бы прочитать в новых книгах.

ДЛЯ СРЕДНЕГО И СТАРШЕГО
ВОЗРАСТА

Ляпунов Борис Валерьянович

НЕ ОТКРЫТАЯ ПЛАНЕТА

Ответственный редактор *Э. П. Микоян.*
Художественный редактор

М. Д. Суховцева.

Технический редактор *И. П. Данилова.*

Корректоры

Л. М. Короткина и К. И. Петровская.

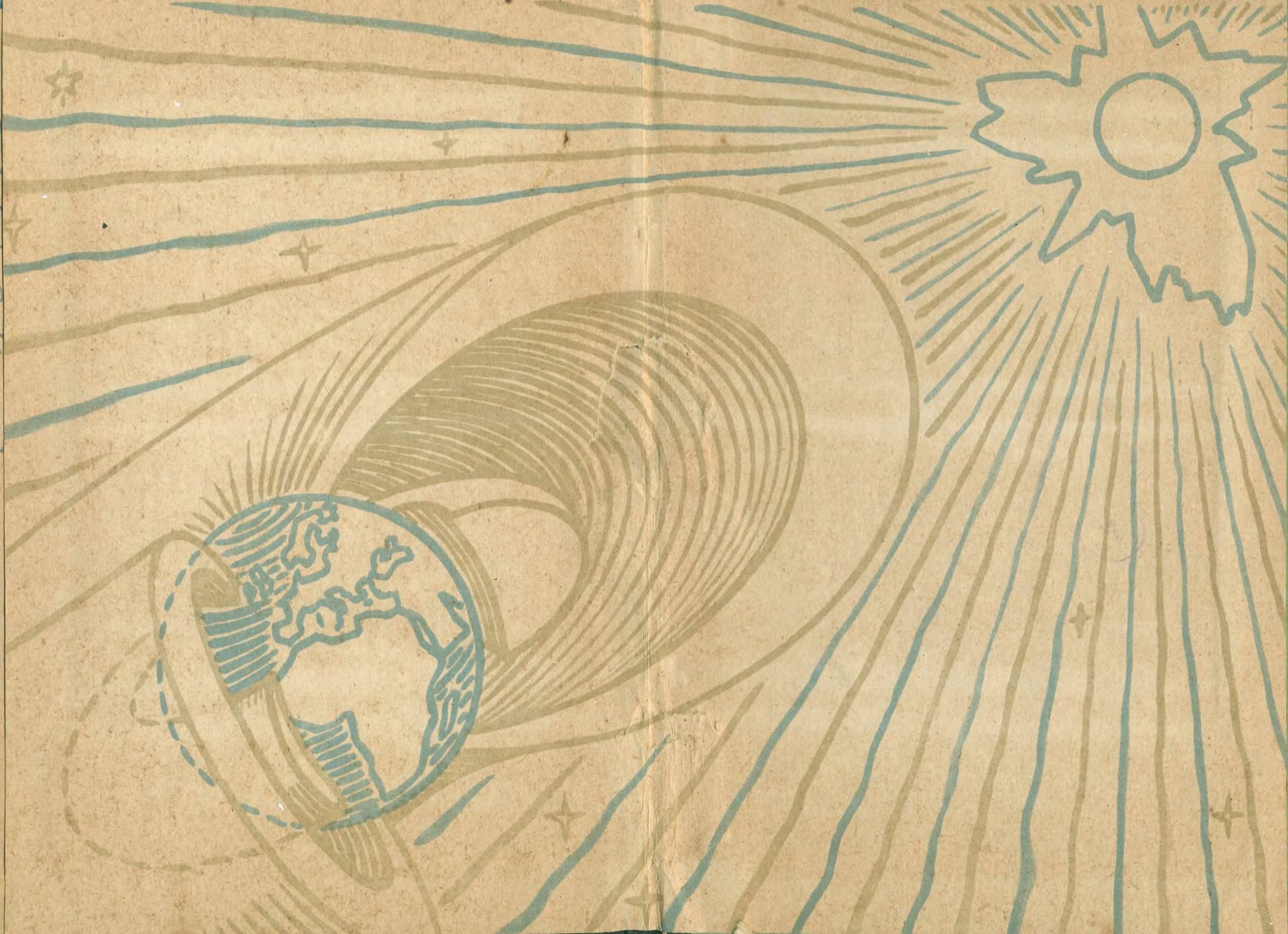
Сдано в набор 7/IX 1963 г. Подписано к печати 17/XII 1963 г. Печ. л. 12,5. Усл. печ. л. 11,413. Уч.-изд. л. 10,71+4 вкл.=11,15. Формат 60×84¹/₁₆. Тираж 65 000 экз. А07634.

ТП 1963 № 549. Цена 50 коп.

Детгиз, Москва, М. Черкасский пер., 1.

2-я фабрика детской книги Детгиза Министерства просвещения РСФСР, Ленинград,
2-я Советская, 7. Заказ № 179.

Scan, DJVU: Tiger, 2014



50 коп.