



Образцы лунных камней, привезенные на Землю, — драгоценнее бриллианта из романа Коллинза.

1. Эта глыба на поверхности Луны была вырвана из ее коры при ударе метеорита и отброшена на десятки километров.

И. ГАЛКИН, кандидат физико-математических наук

Следы в лунной пыли

ТИХА ЛУННАЯ НОЧЬ

Тиха лунная ночь. Вернее, земная ночь на Луне. Еще точнее — тихо на Луне ночью при свете Земли.

Не шелхнется под ветром лист, не журчит ручеек, не зальется трелью жаворонка. Нет там ни воздуха, ни воды, ни жизни. Не было и не будет никогда.

Еще недавно думали иначе. Не только писатель-фантаст Герберт Уэллс в начале века придумывал приключения своих героев в подземных лабиринтах селенитов. Солидные ученые незадолго перед полетами «Луны» и «Аполлонов» всерьез обсуждали, могут ли в лунных условиях возникнуть микроорганизмы. Именно поэтому астронавтов трех первых экспедиций «Аполлон» подвергли двухнедельному карантину. За это время лунные образцы, в особенности рыхлого грунта — реголита, тщательно исследовали в микробиологических лабораториях, пыта-

ясь оживить в них лунные бактерии, или найти следы погибших микробов, или привить к реголиту земные формы простейшей жизни.

Тщетно: Луна оказалась до обиды стерильной (так что астронавты трех последних экспедиций без промедления попадали в объятия землян) — никакого даже намека на жизнь. Правда, реголит, примененный как удобрение к бобовым, томатам, пшенице дал всходы не хуже, а в одном случае даже лучше, чем земная почва. Но это эффекты, к проблеме жизни прямого отношения не имеющие.

Изучили и обратный вопрос: могут ли земные бактерии продержаться на поверхности Луны? «Аполлон-12» прилунился в Океане Бурь, в 200 метрах от места, где ранее работала автоматическая станция «Сервейер-3». Астронавты Конрад и Бин разыскали космический корабль, забрали кассеты с давно экспонированной киноплёнкой, а также части оборудования, подвергнувшиеся экспозиции

совсем другого сорта: два с половиной года о них разбивались невидимые элементарные частички — протоны, летящие от Солнца и из Галактики со сверхзвуковыми скоростями. Под их воздействием прежде белые детали стали светло-коричневыми, потеряли былую крепость — кабель стал хрупким, а металлические части легко резались.

Внутри телевизионной трубки, вне зоны досягаемости для космических лучей, земные бактерии выжили. Но на поверхности микроорганизмов не оказалось: слишком жестки условия жесткого космического облучения.

Элементы, необходимые для жизни, — углерод, водород, вода — находятся на Луне в ничтожных количествах, тысячные доли процента. Причем, к примеру, основная часть этого мизерного содержания воды образовалась за миллиарды лет при взаимодействии солнечного ветра с веществом грунта.

Похоже, что условий для возникновения

жизни на Луне никогда не было. Еще при образовании в околоземном спутниковом рое Луна была обеднена летучими компонентами. Затем в первый миллиард лет на ней действовали интенсивные магматические процессы, из пород выделялись пузырьки газов, в том числе углерод и водород. Но Луна их не удержала, ее гравитационные объятия оказались слишком слабыми — быстрые молекулы газов улетали в космос.

Причина — малая масса планеты: в 80 раз меньше земной. Именно благодаря малому притяжению астронавты так легко прыгали по Луне, а лунная кабина при взлете так быстро исчезла из поля зрения телекамеры, предусмотрительно направленной на нее с лунного вездехода. Астронавты «Аполлона-15» Скотт и Ирвин повторили на Луне земной опыт Галилея. В левой руке астронавта — перо, в правой — железный молоток. По времени их падения любой телезритель, запасшийся секундомером, смог

ного магнитного поля с полюсами северным и южным. Не исключено, что когда-то оно было, что миллиарды лет назад существовало и «динамо» в центре Луны — не его ли жидкие останки «подсекли» сейсмические волны, вдруг замедлившие бег на глубине 1500 километров? А может быть, почему бы не пофантазировать, Луна сейчас переживает эпоху смены магнитных полюсов? На Земле такое случалось неоднократно, при этом земной магнит становился намного слабее — заряженные космические частицы могли подлетать ближе к поверхности. Некоторые ученые объясняют этим вымирание гигантских пресмыкающихся юрского периода.

Но нет, даже если и была когда-то на Луне защита для жизни, увы, жизнь там не зародилась.

Кричи не кричи, на Луне тебя никто не услышит. Мертвая тишина царит во Вселенной.

лометров, выросли вокруг необычной воронки — астронавты назвали их по-земному: Апеннины, Пиренеи, Кавказ, Альпы.

Отдадим себе отчет: то, что так сложно на Земле — взять керн из мантии, что никак пока не удастся на Земле, — совершили на Луне естественные буры — метеориты. Их удары вырвали куски кристаллических пород из тела лунной коры. Не будь их, астронавты ограничились бы образцами рыхлого липкого грунта-реголита.

Кстати, бурить на Луне на удивление трудно. Вроде бы рыхлая поверхность: поставь трубку под углом — не удержится, как в сыпучем песке. А начнешь бурить — частички, не смоченные водой и не проложенные воздушными подушками, жестко трутся, оказывая сопротивление буру, — во всяком случае, пока удалось пробурить вручную лишь два и семь десятых метра.

Еще с докосмических времен жарко спо-



На местности видны мелкие и более крупные камни. Отчетливо видна кромка, поперечена бороздка — след от девятого колеса — путеизмерителя. Фото АПН.

2. Третий лунный день работы «Лунохода-1». Фрагмент из панорамного снимка, сделанного вечером 9 января 1971 года во время движения лунохода. В центре снимка сверху виднеется кратер, который луноход объехал с правой стороны по ходу движения.

сосчитать ускорение силы тяжести — 162 см/сек². И заодно убедиться таким образом, что «фокус» без обмана — передача идет из другого мира. И неожиданно удивиться: перо не стало опускаться, медленно кружа, а бухнулось, как молоток.

Нет на Луне ни атмосферы, ни гидросферы. Не образовались они, не удержались, не создали благодатного «бульона» для зарождения жизни.

Во всяком случае, Земле нашей повезло больше. Из протопланетного облака она вобрала в себя массу, достаточную для того, чтобы удержать атмосферу, а ее «телосложение» организовалось так, что внутри оказалось жидкое железное ядро и в нем возникла как бы электрическая «динамо-машина», создавшая магнитное поле — защиту всему живому.

На Луне породы намагничены в тысячу раз слабее, чем на Земле, а главное — нет там стабильного, так называемого диполь-

МЕТЕОРИТЫ — СКУЛЬПТОРЫ ЛИКА СЕЛЕНЫ

В совершенном безмолвии, как в немом кинофильме начала века, испокон веков совершались на лунной поверхности катаклизмы космического масштаба. Четыре миллиарда лет назад в северо-западный квадрат — в правый глаз, если вам угодно увидеть на Луне задумчивый лик, внимательно вас изучающий, теперь это Море Дождей, — врезался метеорит размером более 150 километров.

Мегатонны камней были вырваны из недр первозданной, недавно выплавившейся анортозитовой коры, еще тепленькой в прямом и переносном смысле. Они были отброшены за многие сотни километров, образовав слой обломочного материала мощностью в сотни метров. Долго носились в слабом лунном поле тяготения тучи пыли. Гигантские кольцевые горы, высотой до 4—5 ки-

рили сторонники эндо- и экзогенного происхождения форм поверхности Селены: что же сыграло главную роль в созидании ее лика, чему обязана она оспинами-кратерами от гигантских до мизерных размеров, вулканам или метеоритам? На семинаре знакомый геолог, переключившийся в селенолога, горько сетовал: «Мне, как геологу, невозможно было отдать предпочтение метеоритам, и если я теперь стал сторонником метеоритного происхождения лунных кратеров, то за этим — десять лет сомнений и разочарований, тысячи дешифрованных снимков, кропотливый анализ панорам луноходов...»

По-видимому, в первые миллиард-полтора лет на Луне были мощнейшие проявления магматизма. Ох, и вулканы же извергались тогда — что тебе Везувий! Ох, и трясло Селену — что тебе Лиссабон 1755-го, только не было сейсмографа это почувствовать.

Теперь на Луне стоит сеть сейсмометров, но... нет тектонических лунострясений. А вожденной оранжевой породе, так поначалу воодушевившей геолога-астронавта Харрисона Шмитта, целых три миллиарда лет. И во всех восьми точках Луны, откуда были взяты на Землю образцы, не найдено пород моложе. Последний завод радиоактивных часов природа совершила на Луне давным-давно. И с тех пор ее лик меняли только метеориты — их в прошлом «тропический ливень», истощаясь, дошел до теперешнего «морозящего дождя».

Не размыли поверхность Луны волны океанов, не разрезали горные реки, не развеяли тайфуны, не покрыли осадками моря, не удобрили растения.

Навечно впечатались в лунную пыль колеи луноходов и рифленые подошвы астронавтов.

Навечно ли? Какова мера этой «вечности»?

там. Кстати, это еще довод на чашу весов сторонников метеоритной гипотезы. Во-вторых, пыль эта липкая, спекшаяся под действием космических протонов. По трекам в образцах реголита подсчитано, что он облущался сотни миллионов лет. Но эрозия, вызванная космическими лучами, ничтожна, пренебрежимо мала.

И впрямь, может ли что-то стереть следы на Луне?

СОЛНЦЕ — ИСТОЧНИК ЛУНОТРАСЕНИЙ

Но, чу, прислушайтесь!..

Вы слышите? Нет-нет — не над Луной, а под... Вы слышите подземный, то бишь подлунный гул?

Простым ухом его не услышать, нужно перейти в другой диапазон частот.

Подлунные звуки на частотах 0,5—3 герца слышат сейсмометры. Их сеть поставлена

ца над станцией, строго говоря, они слегка «проссыпают», запаздывая на двое земных суток. Но зато их не обвинишь в неточности — они начинаются ровно через 48 часов после восхода Солнца. И продолжаются весь лунный день.

Но вот терминатор, линия смены дня и ночи, минует станцию — наступает двухнедельная ночь. Медленно плывут в небе яркие немигающие звезды. Ласково сияет голубоватым светом неподвижная Земля.

Тишина на Луне. И под Луной наступает тишина — постепенно затухают толчки. Кое-что еще заставляет вздрагивать сейсмометры, но этих толчков раз в десять меньше дневных.

Да они и отличаются от дневных.

Это — удары метеоритов. Но не тех метеоритов — создателей крупных форм лунного рельефа, каким был наш знакомец из Моря Дождей. И даже не тех — создателей рельефа регионального масштаба, которые распахали брекчии, насыпанные глобальными метеоритами, и образовали особую лунную «почву» — реголит.

Это и не метеориты-сейсморазведчики, которые упали 13 мая и 17 июля 1972 года, породив волны, пронзившие планету насквозь.

Но не об этих ударах сейчас речь. Высокочастотные сейсмометры записывают колебания почвы от ударов мини-метеоритов весом от сотой грамма до сотен граммов. Когда таких записей набралось несколько десятков, построили кривую зависимости числа падающих метеоритов от их веса. Понятно, большие метеориты падают реже маленьких, весь вопрос в том, как быстро убывает их число с ростом веса. Полученная кривая хорошо совпала с предварительными оценками по наблюдениям с Земли. Так что теперь ученые могут для метеорита любого веса предвидеть частоту падения.

А что же щелкает на Луне и качает маятники сейсмометров заодно с Солнцем? Пришла счастливая отгадка — это тепловые лунострясения.

Они очень регулярны, прямо-таки педантичны в смысле момента происшествия. Выделено 40 типов записей, удивительно повторяющихся по форме и амплитуде. Для некоторых из них время «вступления» слегка изменяется, очаг как бы смещается в одном направлении. По тому, что записи этих лунострясений короткие, можно заключить, что волны недолго блуждали в верхнем трещиноватом слое. По-видимому, они совсем неглубокие или просто поверхностные: ведь термозонды «Аполлона-15 и 17» показали, что температурные контрасты не проникают глубже одного метра.

Энергия одного теплового лунострясения мала, в 1000 раз меньше, чем у глубоководных приливных, а те, в свою очередь, сильно уступают землетрясениям. Если разрушительное землетрясение эквивалентно взрыву водородной бомбы, то тепловое лунострясение — свет огарочка свечи. Но горят они, эти свечечки, по всей поверхности Луны неустанно. И если их все суммировать, получится энергия, соизмеримая с глубоководными землетрясениями.

Перепады температуры у поверхности под лучами Солнца создают перенапряжения, и они-то заставляют породы трескаться. Грунт соскальзывает по склонам кратеров на несколько метров за лунные сутки. Эти эффекты проявляются как слабые лунострясения. Удалось прикинуть: склон кратера высотой 200 метров выкладывается при таких щелчках примерно на один градус за четыре миллиона лет.

Значит, есть сила, уничтожающая следы на Луне более энергично, чем солнечный «ветер» и метеоритный «дождь».

Метеориты создали лунный рельеф, Солнце своими лучами через посредство тепловых лунострясений его медленно, но верно нивелирует. Слишком, правда, медленно, миллионы лет. И если бы кто-то когда-то, не слишком давно побывал на Луне, люди Земли нашли бы эти следы на ее поверхности.

И если, как знать, кто-то когда-нибудь, не слишком скоро, при подлете к Земле сперва заглянет на Луну, колеи луноходов и следы астронавтов расскажут о лунной одиссее землян, о том, что недалеко обитают разумные и пытливые существа, с которыми стоит установить отношения.



3. Следы астронавта в пыли, толщина слоя пыли 2—3 сантиметра. На Луне нет потоков воды и ветров, способных их быстро смыть.

Например, годами поверхность Луны остается совершенно неизменной. «Сервейер-3» сфотографировал во время мягкой посадки небольшую метеоритную воронку. Через два с половиной года астронавты не обнаружили в воронке ни одной новой пылинки.

А как же насчет пыли? Фантасты писали о многометровом ее покрове, в котором погрязнет и не сможет взлететь космический корабль. «Луна-9», впервые совершившая мягкую посадку, развеяла этот миф, а «Сервейер-1», специально включивший на несколько секунд ракетный двигатель, — телезрители увидели, как поднялось и медленно оседало облачко пыли, — показал, что пыли не так уж много — в разных районах она не превышала десяти сантиметров.

Пыль эта не похожа на земную. В ней много материала извне, привнесенного метеоритами, — об этом судят по обилию никеля, кобальта, меди, присущих метеори-

на Луне экспедициями «Аполлонов» в 1969—1972 годах. Четыре станции образуют большой треугольник со стороны около 1000 километров. На каждой станции — три по декартовым координатам расположенных длиннопериодных сейсмометра и один высокочастотный.

Наш разговор о сейсмических записях на высокочастотном вертикальном сейсмометре, который действует сейчас на трех станциях — «Аполлон-14, 15 и 16». Это события другого сорта: они слабее, записи короче, колебания длятся минуты, а не часы. Их чувствует лишь близлежащая сейсмостанция, поэтому место толчков точно не известно. А толчков этих множество. И вначале казалось, что в их хаосе никак не разобраться.

Но шли дни, длинные лунные сутки, равные земному месяцу. Записи высокочастотных толчков повторяются с периодичностью лунных фаз. Они приветствуют восход Солн-