ФОТОГРАФИИ ФОНДА МАРИ ФЛОРЕЛ/USGS/JPL/NASA/НЕЛЬСОН СТОКЛИ/GSFS/NASA

**Без Луны история Земли пошла бы совершенно другим путем. И как результат, на Земле не было многого из того, что окружает нас сейчас. Итак, начинаем перечислять, загибая пальцы...**

Рене Кюйерье

# ЕСЛИ БЫ ЛУН

Как ты думаешь, что делает нашу Землю единственной в своем роде? Наличие воды? Гм... Но ведь и у Европы, одного из спутников Юпитера, под поверхностным ледяным пластом также имеется вода. А еще в позапрошлом году астрономы обнаружили планету (получившую, за неимением лучшего, труднопроизносимое название GJ1214b), находящуюся поблизости от небольшой звезды, расположенной от нас на расстоянии 40 световых лет. Так вот, судя по всему, эта планета покрыта гигантским, в несколько сотен километров, слоем воды. Так что вовсе не вода является предметом особой гордости землян! Впрочем, не ломай голову, догадаться действительно очень трудно. Уникальность нашей планеты в том, что рядом с ней находится такой спутник, как Луна. Что же тут удивительного, скажешь ты, этих спутников полным-полно, хоть отбавляй! Вокруг всех планет родной Солнечной системы, за исключением Меркурия и Венеры, крутятся спутники. Верно! Однако следует учесть, что все эти небесные тела в сотни раз меньше и в десятки тысяч раз легче своих материнских планет. А с Луной всё обстоит иначе. Она лишь в четыре раза меньше Земли и в 80 раз легче. По сравнению с другими спутниками настоящий гигант. Да еще и так близко от нас расположена: недаром же астрономы иногда говорят о «системе Земля–Луна», считая эту систему «двойной планетой». Откуда вдруг возник такой необычный тандем? По всей видимости, наш спутник родился в результате страшного небесного столкновения (см. дополнительный текст на с. 19).

Не случись такой космической аварии, Луна бы не появилась.

## А БЕЗ ЛУНЫ...

### БЕЗ ЛУНЫ МЫ ГОРАЗДО ХУЖЕ РАЗБИРАЛИСЬ БЫ В ЗАКОНАХ КОСМОСА!

С доисторических времен Луна служит развивающей игрушкой, висящей над колыбелью человечества. Регулярно чередующиеся фазы: новая луна, первая четверть, полная луна, последняя четверть... а потом всё сначала! – сделали ее первым и очень удобным хронометром. До сих пор лунный ме-

## ПОРОЖДЕННАЯ ВЗРЫВОМ

Луна зародилась 4,5 миллиарда лет назад, когда молодая Земля только-только сделалась твердью. По мнению астрономов, именно тогда Земля столкнулась с небольшой, величиной с Марс, планетой, получившей имя Тейя. От удара в космос выбросилось гигантское количество материи. Затем часть материи упала обратно на Землю, при этом более тяжелые вещества проникли до ядра планеты, а более легкие задержались на поверхности. А из того, что осталось на орбите, сформировались кольца, наподобие тех, что окружают Сатурн. Потом обломки постепенно соединились, породив Луну. Такой сценарий событий объясняет, во-первых, почему лунные скалы так напоминают земные – сделаны-то они из одного «теста», – а во-вторых, почему железное ядро Луны такое маленькое по сравнению с другими схожими телами Солнечной системы (тяжелые вещества Тейи упали на Землю), а ядро Земли, наоборот, такое большое (по той же причине).

# НЫ НЕ БЫЛО...

сяц (период времени от одной полной луны до другой) лежит в основе вычисления земных календарных недель и месяцев. 2300 лет назад, изучив лунные затмения, древнегреческий астроном Аристарх Самосский доказал, что Земля имеет круглую форму. Заодно он вычислил размеры нашего спутника и расстояние до него, а кроме того, пришел к выводу, что Солнце во много раз больше нашей планеты. Неплохо для одного человека, не правда ли? А четыре столетия назад итальянец Галилео Галилей, всмотревшись в лунные горы, понял, что и Земля, и другие небесные светила одинаковы по своей природе. Наконец, сравнив вращение Луны вокруг Земли с падением яблока, небезызвестный Исаак Ньютон открыл закон всемирного тяготения. Поскольку все перечисленные выше открытия по праву считаются основой современной науки, возникает невольный вопрос: означает ли это, что без Луны мы так и остались бы полными невеждами? Конечно, нет. Но вне всякого сомнения, наш путь к знаниям оказался бы намного более долгим и тернистым!

**БЕЗ ЛУНЫ МЫ БЫ ЖИЛИ В ПОЛНОМ МРАКЕ ПОСЛЕ ЗАХОДА СОЛНЦА. ЕСЛИ БЫ ЖИЛИ ВООБЩЕ...**

Появившиеся 200 миллионов лет назад могучие динозавры надолго «захватили власть» на Земле. И нашим далеким теплокровным предкам хочешь не хочешь, а пришлось приспосабливаться к ночной жизни, единственному времени суток, когда зубастые чудовища оставляли их в покое. Ох и нелегкая это задача – охотиться в темноте за каким-нибудь съедобным лесным тараканом! Из поколения в поколение глаза наших предков приспосабливались к «ночному видению»: зрачок расширялся, чтобы пропустить сквозь себя как можно больше света, а в сетчатке глаза возрастало процентное содержание родопсина – белка, чрезвычайно чувствительного даже к самому слабому свечению. Согласись, жизнь первых млекопитающих была не из сладких! И совсем неизвестно, сумели бы они выжить без спасительного лунного света, «горящего» в течение 40% ночного времени. Очень возможно, всё закончилось бы плачевно: не выдержав конкуренции с динозаврами, млекопитающие, попросту говоря, исчезли бы с лица Земли. Научиться видеть в темноте они бы просто не успели!

**БЕЗ ЛУНЫ НА НАШЕЙ ПЛАНЕТЕ НЕ БЫЛО БЫ ПРИВЫЧНОЙ СМЕНЫ ВРЕМЕН ГОДА, А ВОЗМОЖНО, И СЛОЖНЫХ ФОРМ ЖИЗНИ.**

Гравитационное воздействие, которое планеты Солнечной системы оказывают друг на друга, делает их похожими на готовые вот-вот остановиться волчки: их ось вращения колеблется из стороны в сторону. У Марса, например, она расположена под углом 24° по отношению к плоскости орбиты (у Земли примерно то же самое). Однако ось вращения Марса может наклониться и до 60°, а потом за какие-нибудь десятки тысяч лет выпрямиться до 20°. Если бы нечто похожее происходило с Землей, климатические условия на планете менялись бы как в калейдоскопе. Предположим, ось вращения Земли полностью склонится к Солнцу, так что Северный полюс будет смотреть прямо на светило (примерно такую картину можно наблюдать сейчас на Уране). Тогда всё, что расположено в северном полушарии (Европа, Азия, Северная Америка), с конца апреля и до августа окажется в зоне круглосуточного дня! А солнечный жар в арктических областях

**ЗРАЧОК РАСШИРЯЛСЯ, ПРОПУСКАЯ ВСЁ БОЛЬШЕ СВЕТА, А В СЕТЧАТКЕ ГЛАЗА ВОЗРАСТАЛО СОДЕРЖАНИЕ РОДОПСИНА, ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ДАЖЕ К САМОМУ СЛАБОМУ СВЕЧЕНИЮ.**

## ЧТО ТАКОЕ ЛУННЫЕ ПРИЛИВНЫЕ СИЛЫ?

Земля и Луна вращаются вокруг общего центра гравитации, и на них действуют две силы: гравитационное притяжение – как и между всеми материальными объектами во Вселенной – и центробежная сила, возникающая при движении тела по криволинейной траектории (именно эта сила прижимает нас к дверце, когда машина входит в крутой вираж). Чем дальше от Луны, тем меньше чувствуется ее притяжение, а вот центробежная сила при удалении от общего центра гравитации, наоборот, возрастает. Совместный «танец» Земли с Луной приводит к тому, что находящаяся непосредственно под Луной вода океанов притягивается к нашему естественному спутнику, в то время как на обратной стороне планеты центробежная сила толкает ее в противоположную сторону. Таким образом, возникают два водяных хребта. Поскольку Земля совершает оборот вокруг своей оси за 24 часа, континентальные массы суши дважды сталкиваются с этими перемещающимися по поверхности водяными хребтами. У этого явления два следствия.

Во-первых, вращение Земли притормаживается. И, значит, сутки пусть чуть-чуть, но удлиняются. Во-вторых, если движение приливной волны не проходит бесследно для Земли, то и Земля, согласно закону действия и противодействия, тоже оказывает влияние на водяные бугры. Планета подталкивает их вперед, и в итоге они поднимаются не прямо к Луне, а под углом примерно в 10° по отношению к ней. Луна, в свою очередь, притягивается этими огромными массами воды, ускоряя свой бег по орбите, которая при каждом круге немного увеличивается. Так нетерпеливый щенок тянет на поводке хозяина, заставляя того идти быстрее.

Вот и получается, что вращение Земли замедляется, а Луна ускоряет свое движение, постепенно удаляясь от нас.

будет таким же, как сегодня в тропиках. Нетрудно представить, чем бы это закончилось для северного полушария: его земли за шесть летних месяцев превратились бы в безводные пустыни, а царящие наверху ветровые потоки ринулись бы к погруженному в ночной мрак южному полушарию. Затем на смену лету пришла бы зима. Северное полушарие, погрузившись во многомесячную ночь, покрылось бы льдом. А если подумать, что такие разительные перемены климата были бы нормой и повторялись бы из года в год тысячи раз за историю Земли, то печальный вывод напрашивается сам собой: бактериям, возможно, и удалось бы выжить, а вот растениям и животным вряд ли. По счастью, Луна спасает нас от катастрофы: не позволяя оси нашей планеты колебаться, Луна как бы играет роль балансира в руках Земли-канатоходки.

### БЕЗ ЛУНЫ СВЕТОВОЙ ДЕНЬ СТАЛ БЫ СВЕРХКОРОТКИМ, А НАШИ ПРЕДКИ НЕ МОГЛИ БЫ СТРОИТЬ СЕБЕ ЛЕЖБИЩА НА ВЕТВЯХ ДЕРЕВЬЕВ.

Приливные силы Луны немного тормозят вращение Земли (см. дополнительный текст вверху), и дни становятся всё длиннее... На сколько? Через каждые 100 лет день увеличивается на 0,002 секунды. Сущая мелочь, однако за последние 500 миллионов лет уже набежало около двух часов. Что, кстати, подтверждает анализ ископаемых кораллов: когда они существовали, в сутках было не 24 часа, а 22 (рост кораллов напрямую зависит от чередования дня и ночи). А что же было раньше, 4,5 миллиарда лет назад? В первоначальный период своей истории Земля совершала оборот вокруг себя менее чем за десять часов. Надо сказать, что не только Луна, но и Солнце оказывает воздействие на скорость вращения Земли, но солнечный «тормоз» значительно слабее лунного. И если бы не Луна, нынешние земные сутки длились бы 12 часов! Только представь: в 6 часов утра Солнце восходит, к полудню оно уже прячется за горизонт, после чего к ужину вновь появляется, быстро пробегает по небосводу и вместе с нами в 22 часа уходит на боковую. Бешеный ритм жизни! Но это еще не беда. Гораздо хуже другое: при столь быстром вращении планеты на ней постоянно бы дули сильные ветры – до 200 и более километров в час! В таких условиях ни одно растение не смогло бы набрать рост, и все они были бы не выше травяного газона.

### БЕЗ ЛУНЫ МОРЯ СТАЛИ БЫ МЕНЕЕ СОЛЕНЫМИ, А ЖИЗНЬ НА ПЛАНЕТЕ МОГЛА БЫ НЕ ВОЗНИКНУТЬ.

Поначалу Луна находилась в два раза ближе к Земле, чем сейчас (см. дополнительный текст сверху). Следовательно, и приливы тогда были в десятки раз выше, да и случались они чаще, поскольку Земля вращалась гораздо быстрее, чем сегодня. Иными словами, на берега формировавшихся континентов постоянно (каждые 3–5 ч.) накатывали высоченные цунами. Эти мощные набеги воды быстро разъедали береговые скалы, а в океан попадали минеральные соли и... органическая материя (на базе углерода), заносившаяся на планету метеоритами и кометами. Выходит, гигантские приливные волны сыграли важнейшую роль в превращение пресной воды первичного океана в питательный бульон для зарождения жизни. Более того, некоторые ученые утверждают, что именно постоянная череда приливов и обеспечила энергию, необходимую для производства длинных молекулярных цепочек – предшественников современных белков, а также ДНК, хранительницы генов.

▸▸

**БЕЗ ЛУНЫ НЕ БЫЛО БЫ НЕ ТОЛЬКО ГОР, НО, ВОЗМОЖНО, И СУШИ!**

После небесного катаклизма, породившего Луну, в космическое пространство попало громадное количество материи земной коры и земной мантии, часть из которой обратно уже не упала (см. текст на плашке на с. 17), а это привело к тому, что образовавшийся впоследствии твердый слой планеты – литосфера – оказался на 70% тоньше предыдущего. Тонкий и хрупкий слой распался на отдельные части, и таким образом возникли континентальные плиты, дрейфующие, подобно гигантским плотам, по расположенной ниже вязкой жидкой мантии. Сталкиваясь друг с другом, эти «плиты-плоты» и создают горы. Гималаи, например, сформировались после удара «лоб в лоб» индийской плиты с азиатской... Короче, без случайного происшествия, в результате которого появилась Луна, такой дрейф тектонических плит и их столкновения были бы, само собой, невозможны. И что стало бы в этом случае с Землей? Она бы имела, подобно Венере, очень толстую, гладкую и цельную оболочку. А раз поверхность гладкая, без гор и впадин, значит, вода растечется по ней ровным слоем. За несколько миллионов лет те редкие участки суши, которые могли возникнуть над поверхностью мирового океана, были бы так обработаны ураганами, что остались бы лишь единичные крошечные вулканические архипелаги типа Реюньона, Гавайских или Канарских островов. ■

**БЕЗ КОСМИЧЕСКОГО УДАРА И ПОЯВЛЕНИЯ ЛУНЫ НЕ БЫЛО БЫ ТЕКТОНИЧЕСКИХ ПЛИТ, ИХ ДРЕЙФА И СТОЛКНОВЕНИЙ. ЗЕМЛЯ ИМЕЛА БЫ, ПОДОБНО ВЕНЕРЕ, ТОЛСТУЮ, ГЛАДКУЮ И ЦЕЛЬНУЮ ОБОЛОЧКУ БЕЗ ГОР И ВПАДИН – ВОДА РАСТЕКЛАСЬ БЫ ПО НЕЙ РОВНЫМ СЛОЕМ.**