



Земля под ногами треснула

*Почему континенты ездят, земля вздрагивает, а из гор
вытекает камень*



Земля · 8–12 лет · 10 минут

Твёрдая земля на самом деле разбита на плиты, которые ползут со скоростью роста ногтей. Там, где они цепляются друг за друга, случаются землетрясения, а там, где ныряют друг под друга, вырастают вулканы.

Люстра, которая качается сама

Представь: ты сидишь дома, делаешь уроки. Никто не прыгает, окна закрыты. И вдруг вода в стакане идёт кругами, тихонько звякает посуда в шкафу, а люстра начинает качаться сама по себе. Через полминуты всё прекращается.

В Японии, Турции, Чили или на Камчатке это обычное дело — там такое случается по несколько раз в год. И объяснение у этого странное: под тобой только что сдвинулись куски планеты размером с континент.

Слова «твёрдая земля» мы используем как синоним надёжности. Но твёрдая земля не только вздрагивает — она ещё и постоянно едет. Просто очень медленно.

Скорлупа треснула

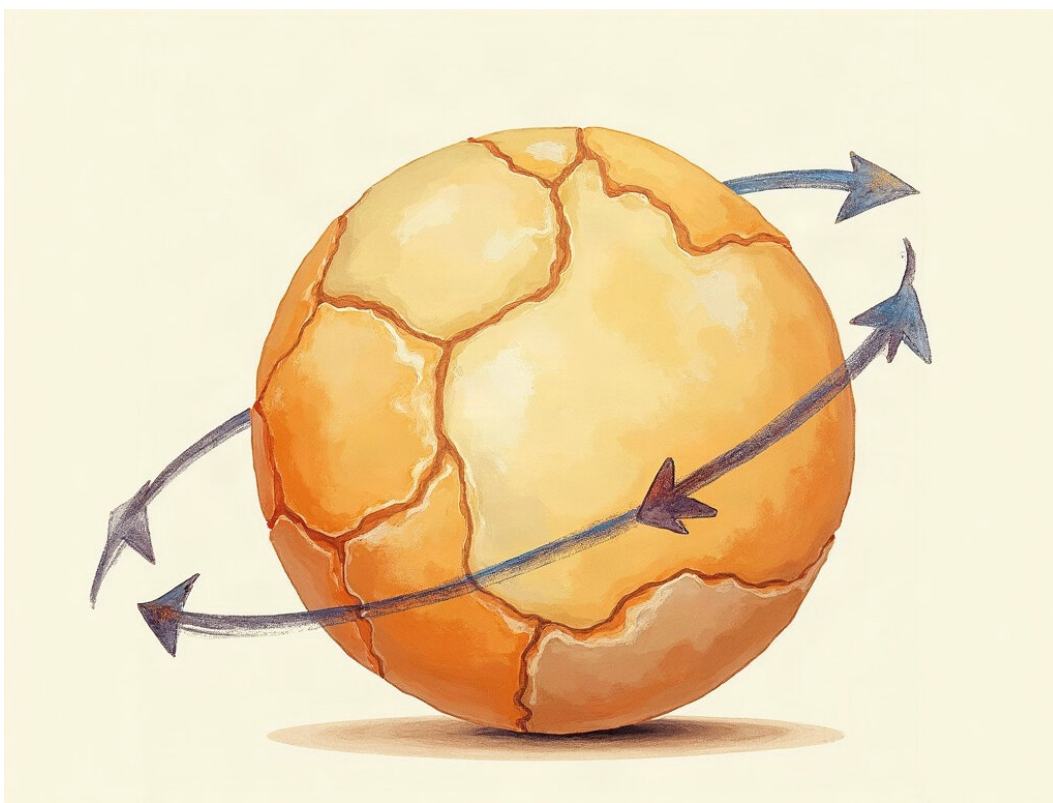
Вот главный факт, без которого дальше ничего не понять.

Верхняя жёсткая оболочка Земли — это не цельный шар. Она разбита на большие куски, которые называются **литосферными плитами**. Их около дюжины крупных и много мелких. Каждая плита толщиной примерно в сто километров: это кора вместе с приваренным к ней верхним слоем мантии.

И все эти плиты медленно ползут по горячей, вязкой, очень медленно текущей мантии под ними. Скорость — от одного до десяти сантиметров в год. Примерно с такой скоростью растут твои ногти.

Звучит смешно. Но если что-то ползёт пять сантиметров в год, то за миллион лет оно проедет пятьдесят километров, а за сто миллионов — пять тысяч. Именно поэтому очертания Африки и Южной Америки так подозрительно подходят друг к другу, как два кусочка пазла: когда-то они были одним материком и разъехались.

Эту догадку высказал Альфред Вегенер в 1912 году. Над ним смеялись почти полвека: никто не мог объяснить, какая сила способна двигать континенты. Только в 1960-е, когда начали изучать дно океанов, выяснилось, что он был прав.



Кора Земли разбита на плиты, как треснувшая скорлупа

Литосферная плита

Кусок жёсткой внешней оболочки Земли, который движется как единое целое. Границы плит почти никогда не совпадают с границами материков: например, вся Евразия с половиной океана вокруг — это в основном одна огромная плита.

Что двигает эту махину

Честный ответ: до конца учёные ещё спорят. Но основная картина такая.

Мантия под плитами горячая, причём внизу горячее, чем вверху. Горячее вещество поднимается, холодное опускается — примерно как вода в кастрюле на плите. Только вместо кипения тут медленное-медленное течение твёрдого камня.

Второй двигатель, похоже, ещё важнее. Там, где край плиты ныряет вниз, он остывший и тяжёлый — и просто **тонет** под собственным весом, утягивая за собой всю остальную плиту, как соскальзывающая со стола скатерть тянет за собой то, что лежит на столе.

А в других местах, наоборот, плиты расходятся. Посреди Атлантического океана по дну тянется огромный подводный хребет, из которого всё время сочится новая горячая порода и застывает. Атлантика становится шире примерно на два с половиной сантиметра в год. Америка и Европа уезжают друг от друга, пока ты читаешь.

Океан, которого ещё нет

В Восточной Африке земля прямо сейчас расходится: там тянется гигантская трещина — рифт — с вулканами и озёрами. Через несколько миллионов лет кусок Африки, похоже, отколется, и между ним и остальным материком плеснёт новый океан.

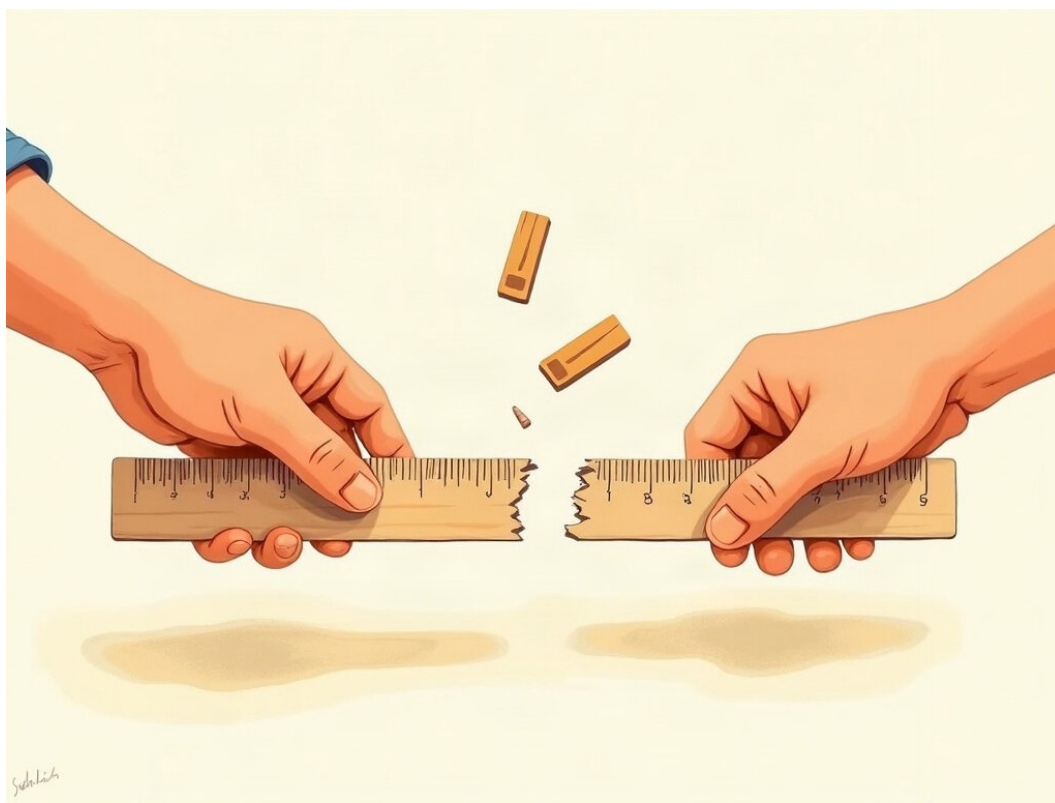
Почему трясёт

Теперь про землетрясения. И тут важно избавиться от одной ошибки: земля дрожит **не потому, что плиты двигаются**. Наоборот — потому что они какое-то время не могут двигаться.

Представь, что две плиты трутся краями. Края шершавые, с выступами, они цепляются и застревают. Остальная часть плиты продолжает ползти — и камень возле места сцепки начинает гнуться и напрягаться. Год, десять лет, триста лет.

А потом сила напряжения превышает силу трения, сцепка срывается, и края рывком проскакивают на несколько метров. Вся энергия, копившаяся столетиями, вылетает за десять-двадцать секунд в виде волн.

Это ровно как с линейкой, которую ты гнёшь двумя руками: долго-долго ничего, а потом — щёлк.



Напряжение копится годами, а срывается мгновенно

Модель землетрясения на столе

1. Положи на стол книгу и привяжи к ней резинку (обычную канцелярскую или от денег).
2. Очень медленно и равномерно тяни за свободный конец резинки в сторону.
3. Смотри внимательно: книга не поедет плавно. Сначала резинка растягивается, а книга стоит. Потом она резко дёргается вперёд, резинка ослабевает — и всё повторяется.
4. Твоя рука — это плита, которая движется ровно. Книга — второй край разлома. Рывки — землетрясения. Плавного скольжения не получается почти никогда.

Сила землетрясения измеряется магнитудой. Шкала хитрая: каждая следующая единица — это примерно в 32 раза больше выделенной

энергии. Землетрясение магнитудой 7 — это не «чуть сильнее», чем магнитудой 6, а в тридцать с лишним раз мощнее.

Кстати, землетрясений на Земле происходит около полумиллиона в год. Просто почти все настолько слабые, что их замечают только приборы.

Откуда берутся вулканы

Где плита ныряет под соседнюю, начинается самое интересное.

Погружаясь, край плиты попадает всё глубже, где жарко и давит со всех сторон. Вместе с камнем туда уезжает морская вода, застрявшая в породе. И вот тут работает неожиданный механизм: **вода не тушит горячий камень, а помогает ему расплавиться**. Порода с водой плавится при более низкой температуре — примерно как лёд на дороге тает при нуле, если его посыпать солью.

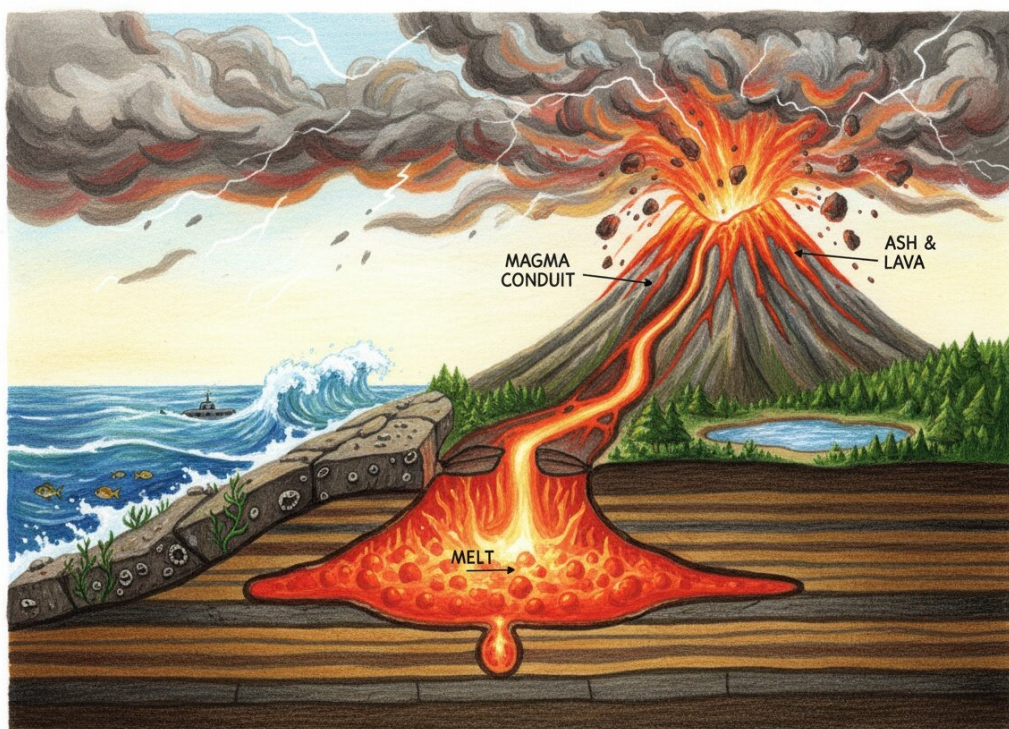
Получается расплав — магма. Она легче окружающего камня и начинает всплывать, как пузырь в густом киселе. Она копится в камерах под поверхностью, растворяя в себе газы: водяной пар, углекислый газ.

Дальше — как с бутылкой газировки. Пока крышка закрыта и давит, газ сидит в жидкости. Открой её резко — и газ мгновенно вспенивается и выталкивает всё наружу. Когда магма подходит близко к поверхности, давление сверху падает, газы вскипают, объём резко растёт — и вулкан взрывается.

Если газа мало, а магма жидкая, извержение получается спокойным: лава просто вытекает, как на Гавайях, и вдоль такого потока можно — осторожно и на расстоянии — пройти пешком. Если магма густая и газа много, её пробкой затыкает жерло — до тех пор, пока крышку не сорвёт целиком. Именно так работал Везувий, засыпавший Помпеи.

Магма и лава

Это одно и то же вещество — расплавленный камень. Пока он под землёй, его называют магмой. Как только вытек на поверхность — лава. Температура лавы обычно 700–1200 градусов: в духовке дома максимум около 250.



Одна плита ныряет под другую, тонет, плавится — и поднимается обратно вулканом

Почти все вулканы и почти все сильные землетрясения выстраиваются по одним и тем же линиям — границам плит. Самая знаменитая — Тихоокеанское огненное кольцо: цепь вулканов вокруг всего Тихого океана, от Камчатки через Японию, Филиппины и Анды до Аляски. Если посмотреть на карту землетрясений за год, границы плит проступят сами собой — точками.

И последнее, что важно понимать: люди научились неплохо предсказывать извержения — вулкан обычно предупреждает за дни или недели, он дрожит, выпускает газ и слегка раздувается. А вот точную дату землетрясения предсказать пока не умеет никто. Учёные честно говорят, что не знают как. Поэтому в опасных странах не гадают, а строят дома, которые умеют качаться и не падать.

Главное в трёх строчках

- Верхняя оболочка Земли разбита на плиты, которые ползут по горячей мантии со скоростью роста ногтей.
- Землетрясение — это срыв плит, которые долго цеплялись друг за друга: энергия копится годами, а высвобождается за секунды.
- Вулканы получаются там, где одна плита ныряет под другую: порода с морской водой плавится, всплывает и вскипает газом, как открытая газировка.

Вопросы для размышления

- Землетрясения бывают и посреди плиты, далеко от границ. Как это можно объяснить?
- Почему вулкан предупреждает о себе заранее, а разлом — почти никогда?
- Атлантический океан растёт на 2,5 см в год. Какой он был, когда по Земле ходили динозавры?