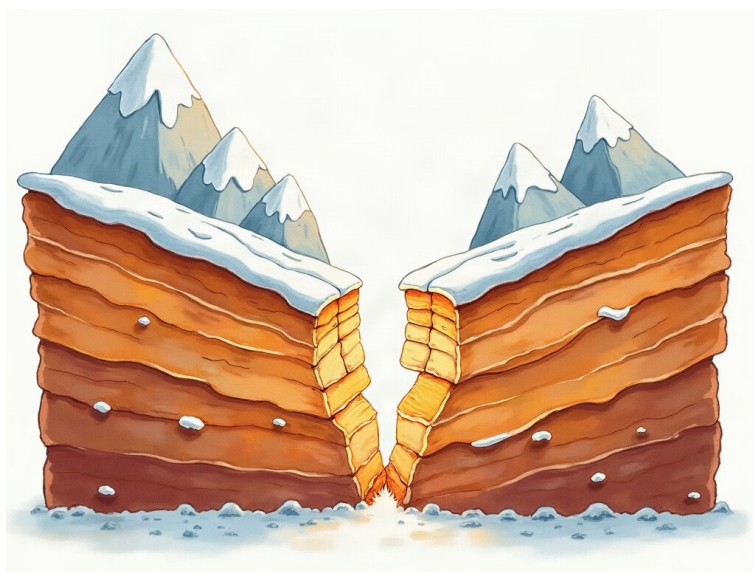




Как вырастают горы

*Почему на вершине Эвереста лежат ракушки и куда денутся
Альпы*



Земля · 8–12 лет · 9 минут

Горы не стоят на месте: одни растут на сантиметр в год, другие стачиваются дождём до холмов. Откуда на вершине Гималаев морское дно, почему Урал ниже Кавказа и почему гора не может быть сколь угодно высокой.

Ракушка на высоте восьми километров

Альпинисты, поднимающиеся на Эверест, иногда находят у самой вершины окаменелые ракушки и остатки морских животных. Не принесённые кем-то — вросшие прямо в камень.

Восемь с половиной километров над уровнем моря. Воздуха там так мало, что без баллона человек теряет сознание. И вот в этом камне лежит существо, которое при жизни ползало по дну тёплого моря.

Это не курьёз и не ошибка. Это лучшая подсказка о том, как вообще получают горы. Вершина Эвереста когда-то действительно была морским дном. Просто с тех пор её подняли на восемь километров вверх.

Кто и как? Сейчас разберёмся.

Сомни ковёр — получишь хребет

Помнишь, что верхняя оболочка Земли разбита на плиты, которые ползут по горячей мантии со скоростью в несколько сантиметров в год?

Когда две такие плиты едут навстречу друг другу, деваться некуда. Камень между ними начинает сминаться, комкаться, громоздиться друг на друга слоями. Так и получается горный хребет.

Проверить идею проще простого: положи на гладкий пол коврик и толкни его ногами с двух сторон. Ровная ткань соберётся в складки, и каждая складка встанет горбом. Ровно то же самое, только вместо ткани — километры каменных слоёв, а вместо твоих ног — континенты.

Кстати, поэтому в горах на срезах скал так часто видно полосатые слои, изогнутые дугой, а иногда и вовсе перевёрнутые вверх ногами. Эти полосы лежали ровно, пока их не смяло.

Складчатость

Смятие пластов горной породы в складки при сжатии. Так устроено большинство больших горных систем: Гималаи, Альпы, Кавказ, Анды. Складка размером с гору выглядит как камень, но образовалась она, потому что камень под огромным давлением вёл себя пластично — как очень жёсткий пластилин.



Толкни ковёр с двух сторон — получишь горный хребет

История Гималаев

С Эверестом всё известно довольно точно, и история отличная.

Примерно 140 миллионов лет назад Индия была отдельным островом-континентом далеко на юге, рядом с Африкой и Антарктидой. Потом она оторвалась и поехала на север. Ехала быстро — по меркам плит: около 15 сантиметров в год, это рекорд. Между Индией и Азией плескался океан Тетис.

Индия ползла и ползла, океан перед ней закрывался, его дно уходило под Азию. И примерно 50 миллионов лет назад Индия врезалась в Азию лбом.

Но остановиться она не смогла — сзади продолжало толкать. Тогда весь ил, песок и известняк, который миллионы лет копился на дне Тетиса, оказался зажат между двумя материками и полез вверх.



Слои со дна древнего океана теперь лежат на вершинах Гималаев

Вот откуда ракушки на вершине. Верхние слои Эвереста — это бывшее морское дно, поднятое и поставленное на попа.

И этот процесс не закончился. Индия продолжает давить на Азию примерно на 4–5 сантиметров в год. Гималаи до сих пор растут — примерно на полсантиметра в год, а иногда подсакивают рывком во время землетрясений. Землетрясение в Непале в 2015 году сдвинуло целые районы на пару метров.

Эверест меряли заново

В 2020 году Китай и Непал вместе перемерили Эверест — со спутниковыми приёмниками прямо на вершине — и договорились о цифре 8848,86 метра. Спор шёл не из-за неточности приборов: сначала надо было решить, считать ли высоту до камня или до снежной шапки на нём.

Не все горы делаются одинаково

Складчатость — самый частый способ, но не единственный.

Вулканические горы строят себя сами. Гора растёт из собственной лавы и пепла, слой за слоем, поэтому у неё характерная форма конуса. Так устроены Фудзияма, Везувий, вулканы Камчатки. Кстати, самая высокая гора Земли, если мерить от подножия, — это гавайский вулкан Мауна-Кеа: над водой у него 4200 метров, но основание лежит на дне океана, и целиком он больше десяти километров. Просто основная часть спрятана под водой.

Глыбовые горы получаются, когда земная кора не сминается, а трескается на блоки, и одни блоки поднимаются, а другие опускаются. Тогда гора выглядит не как складка, а как сдвинутый вверх кусок с крутым обрывом с одной стороны.

Остаточные горы — самые скромные и самые древние. Это то, что осталось от когда-то огромных хребтов.

Почему горы не растут бесконечно

Если Гималаи растут уже 50 миллионов лет по полсантиметра в год, то за это время они должны были подняться на 250 километров. Где они?

Их нет, потому что одновременно с ростом работает разрушение. И работает оно очень старательно.

Главный разрушитель — вода в щелях. Днём натекла, ночью замёрзла. Лёд занимает чуть больше места, чем вода, и распирает трещину изнутри с чудовищной силой. Тысячи таких циклов — и монолитная скала превращается в грудку обломков. Ровно поэтому стеклянная бутылка с водой, забытая в морозилке, лопается.

Дальше подключаются ледники, которые сползают по долинам и работают как наждак; реки, которые уносят обломки вниз; ветер; корни растений, разламывающие камень; перепады температуры. Всё вместе это называется выветриванием.

Есть и третья причина. Гора давит на мантию под собой, и та медленно проседает — примерно как надувной матрас под тем, кто на него



Вода, лёд и мороз разбирают гору на камешки

сел. Поэтому у большой горы обязательно есть «корень» из более лёгкой породы, уходящий вниз. А если гора становится слишком тяжёлой, её собственный камень внизу начинает пластично растекаться в стороны. Гора буквально расползается под собственным весом.

Из-за всего этого у гор на Земле есть предел — примерно девять километров. На Марсе, где притяжение слабее втрое и нет ни дождей, ни ледников, вулкан Олимп вырос до 22 километров.

Разрушь скалу в морозилке

1. Возьми бутылку из-под воды, налей её полностью, закрути крышку.
2. Поставь в пакет (на случай, если что-то пойдёт не так) и убери в морозилку на ночь.
3. Утром посмотри: бутылка раздулась, а стеклянная — треснула бы. Вода, замерзая, расширяется примерно на одну десятую объёма.
4. Ровно это происходит каждой ночью в каждой трещине каждой горы. Горы разбирает не что-то могучее, а обычная вода.

Как понять возраст гор по их виду

Теперь у тебя есть простой инструмент. Посмотри на фотографию хребта.

Острые пики, отвесные стенки, узкие ущелья, снег на вершинах — гора молодая. Ей несколько десятков миллионов лет, она ещё растёт, разрушение не успело её сгладить. Это Кавказ (ему около 25 миллионов лет), Альпы, Гималаи, Анды.

Округлые плавные вершины, пологие склоны, леса до самого верха — гора старая. Уральские горы старше 250 миллионов лет: когда-то они, судя по всему, были не ниже нынешних Альп, а теперь их высшая точка — около 1900 метров.

А самые старые хребты вообще перестали быть горами. От них остались холмистые равнины, по которым и не догадаешься, что здесь когда-то было.

Гора старше динозавров

Уральские горы образовались около 300 миллионов лет назад — раньше, чем на Земле появились динозавры, цветы и современные хвойные леса. Они старше, чем Атлантический океан.

Главное в трёх строчках

- Большинство гор — это складки: земная кора смялась там, где столкнулись движущиеся плиты.
- Горы растут и разрушаются одновременно: вода, лёд и ледники стачивают их со скоростью, сравнимой с ростом.
- По форме гор видно их возраст: острые вершины — молодые, округлые — древние.

Вопросы для размышления

- Как отличить вулканическую гору от складчатой, глядя на неё изда-лека?
- Если Индия продолжит давить на Азию, что случится с Гималаями через 50 миллионов лет?
- Почему самые высокие горы Солнечной системы — не на Земле?