

Внутреннее устройство Земли

Заглянем внутрь Земли и узнаем, как она устроена.

Как учёные узнают о Земле изнутри

К самому центру Земли не добраться, поэтому учёные собирают подсказки: изучают землетрясения, вулканы и камни. Так они понимают, что под нашими ногами скрыты разные слои с разными свойствами.



Земная кора — самая верхняя оболочка

01

Самый тонкий слой

Кора покрывает Землю снаружи и является её самым тонким слоем. Именно на ней находятся моря, материки, города, леса и дороги, по которым мы ходим каждый день.

02

Твёрдая поверхность

Этот слой состоит из твёрдых горных пород. Он достаточно прочный, чтобы удерживать сушу и дно океанов, хотя в некоторых местах может трескаться и медленно двигаться.

03

Часть твёрдой оболочки

Вместе с верхней частью мантии кора образует твёрдую оболочку Земли. Учёные называют её литосферой — именно она разделена на большие плиты.

04

Разная толщина

Под океанами кора обычно тоньше, а под материками — толще. Из-за этого земная поверхность в разных местах устроена не одинаково, как разнослойный пирог.

Материковая и океаническая кора

○ Кора под сушей

Материковая кора образует основу материков. Она обычно толще и прочнее, поэтому на ней стоят горы, равнины и большие участки суши, где живут люди.

○ Кора под океаном

Океаническая кора лежит под морями и океанами. Она тоньше материковой и составляет дно океана, по которому, конечно, не прогуляешься без подводной лодки.

○ Важное различие

Разная толщина коры влияет на строение земной поверхности. Там, где кора толще, суша поднимается выше, а более тонкая океаническая кора образует глубокие впадины.

○ Удобно сравнить

Если показать Землю в разрезе, различие станет заметным сразу. На одном участке будет широкая материковая кора, а на другом — более тонкая океаническая.



Мантия — самый большой слой Земли

1

Под корой

Мантия начинается сразу под земной корой и уходит очень глубоко вниз. Она занимает почти всю середину планеты и намного больше всех остальных слоёв вместе взятых.

2

До огромной глубины

Этот слой тянется примерно до 2900 километров. Представить такую глубину трудно, но это словно очень длинный путь вниз, куда не достаёт ни одна шахта.

3

Медленное движение

В верхней части мантии вещество твёрдое, но способно очень медленно течь и смещаться. Это движение не видно глазу, зато оно влияет на всю Землю.

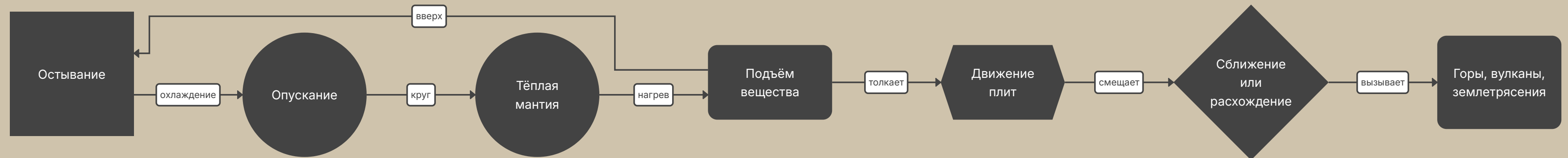
4

Помощник плит

Именно движения в мантии помогают литосферным плитам перемещаться. Поэтому земная поверхность не стоит на месте, а понемногу меняется, пусть и очень-очень медленно.

Движение земных плит

Схема показывает, как тепло и движение вещества мантии влияют на литосферные плиты.



Что бывает на границах плит



Глубокие желоба

Когда одна плита уходит под другую, на дне океана могут появляться очень глубокие желоба. Это похоже на длинную складку, только под водой.



Высокие горы

Если плиты сильно сжимаются, горные породы смещаются и поднимаются вверх. Так образуются огромные горные системы, такие как Гималаи.



Цепочки вулканов

В местах столкновения плит из глубин может подниматься магма. Поэтому рядом с границами плит часто возникают вулканы, которые напоминают о горячем сердце Земли.

Ядро Земли: внутреннее и внешнее



Два слоя в самом центре

В центре Земли скрыто ядро, которое состоит главным образом из железа и никеля. Оно разделено на внешнюю жидкую часть и внутреннюю твёрдую. Такое соседство удивляет: жар огромный, а внутренний слой всё равно остаётся твёрдым.



Жидкий пояс вокруг центра

Внешнее ядро похоже на горячий металлический океан. Его движение очень важно для нашей планеты. Именно здесь рождается магнитное поле Земли, которое потом действует далеко за пределами поверхности.



Твёрдое сердце планеты

Внутреннее ядро находится ещё глубже и остаётся твёрдым, хотя там очень жарко. Оно словно крепкое металлическое ядрышко внутри огромного шара, спрятанное от наших глаз на колоссальной глубине.

5000–6000 °C

— такая температура сохраняется в глубинах Земли и поддерживает её внутреннее тепло.

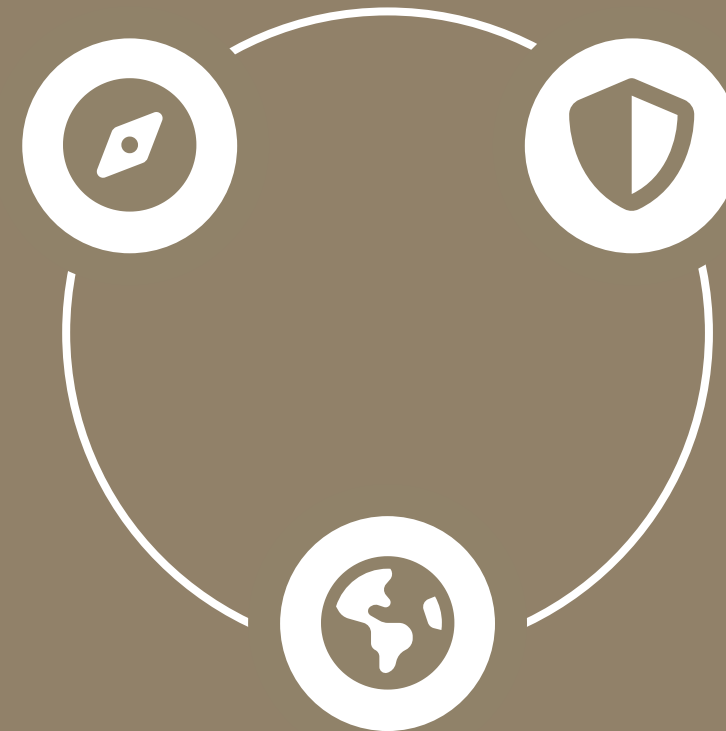
Такой жар помогает объяснить, почему внутри планеты всё ещё идут медленные процессы, а не наступает полная «заморозка».

По материалам школьного курса о внутреннем строении Земли

Магнитное поле — невидимая защита Земли

Помогает ориентироваться

Магнитное поле Земли помогает компасу показывать направление. Благодаря этому люди могут находить дорогу, даже если вокруг нет привычных ориентиров.



Защищает планету

Это поле ослабляет действие части солнечного ветра. Оно работает как невидимый щит и помогает сохранить условия, пригодные для жизни на Земле.

Создаётся в недрах

Магнитное поле возникает из-за движения жидкого железа во внешнем ядре. Выходит, глубоко внутри Земли есть свой большой природный «генератор».

Как учёные узнают о недрах Земли



Земля не открывает секреты напрямую

До центра планеты добраться почти невозможно, поэтому учёные ищут подсказки вокруг нас. Они наблюдают, как землетрясения посылают через Землю невидимые волны. По их поведению можно представить, что скрыто под поверхностью.



Слои на пути волн

Сейсмические волны проходят через кору, мантию и ядро по-разному. Одни участки замедляют их, другие пропускают почти без помех. На схеме такие волны удобно показать как линии, которые меняют направление и скорость.

Сейсмические волны как подсказка

Землетрясение

Внутри Земли возникает толчок, и от него расходятся сейсмические волны. Они несут учёным важную информацию о недрах.

Границы слоёв

Когда волны меняют скорость или исчезают, учёные находят границы слоёв. Так удалось понять, что внешнее ядро жидкое, а мантия очень толстая.

П- и S-волны

P-волны проходят почти везде, а S-волны не могут идти через жидкость. Это уже подсказывает, где внутри твёрдо, а где нет.

Вулканы и горячие источники

○ Огненное дыхание Земли

Вулкан может выбрасывать раскалённую магму, газы и пепел. Это похоже на очень сердитый чайник, только гораздо мощнее и опаснее.

○ Тепло выходит наружу

Горячие источники и гейзеры показывают, что в глубинах Земли ещё много тепла. Вода нагревается под землёй и вырывается наружу паром или струёй.

○ Следы движения плит

Такие явления часто встречаются там, где земные плиты расходятся или сталкиваются. Значит, внутри планеты всё время идёт медленная, но заметная работа.





Полезные ископаемые в земной коре

01

Топливо для людей

Уголь, нефть и природный газ помогают получать тепло и энергию. Без них было бы намного труднее обогревать дома и запускать многие машины.

02

Руды для металлов

Железные и медные руды нужны для получения металлов. Из них делают детали машин, провода, инструменты и много других полезных вещей.

03

Соль и другие богатства

В земной коре есть и соль, и другие важные вещества. Они используются в быту, в промышленности и помогают человеку в повседневной жизни.

04

Как они появились

Эти богатства образовались очень давно: из остатков живых организмов, осадков или расплавленной магмы. Природа собирала их долго и терпеливо.

Как меняются горные породы



Порода начинает путь

Магматическая порода рождается из остывшей магмы. Затем ветер, вода и время понемногу разрушают её, словно терпеливый скульптор, который работает очень медленно. На схеме этот путь можно показать как первый круг превращений.



Новый вид после глубинных изменений

Осадки могут уплотняться и становиться осадочными породами. А если порода попадает под сильное давление и нагрев, она превращается в метаморфическую. Так природа будто перешёптывается с камнем и меняет его облик.

Земля медленно остывает



Тепло из глубины

Земля не остывает быстро, потому что внутри очень много тепла. Оно сохранилось с момента образования планеты и до сих пор выходит наружу очень медленно.



Движение мантии

Из-за внутреннего жара вещество мантии движется, хотя и очень медленно. Эти невидимые потоки помогают земным плитам смещаться, словно гигантские ледяные льдины.



Активная планета

Снаружи Земля кажется спокойной, но в глубине она ещё полна энергии. Поэтому вулканы, горы и плиты продолжают менять её облик, не спеша, но упрямо.

Что происходит при землетрясении

1

Напряжение накапливается

В породах долго накапливается напряжение. Потом оно резко освобождается, и Земля начинает дрожать, как будто кто-то слегка встряхнул огромный ковёр.

2

Волны расходятся во все стороны

От места толчка идут колебания, похожие на круги на воде. Именно они вызывают ощущение тряски и помогают учёным изучать строение Земли.

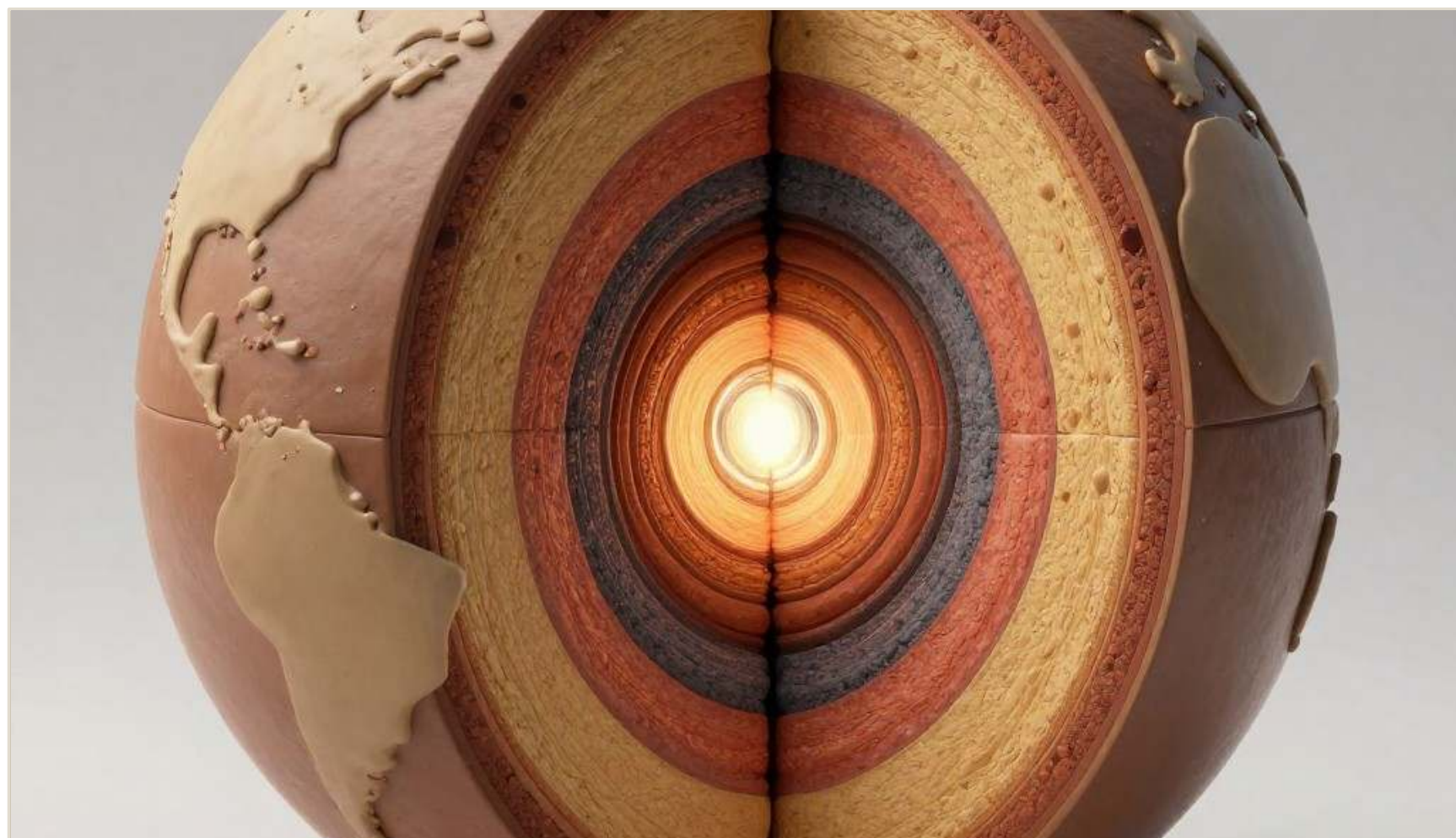
3

Границы плит особенно подвижны

Чаще всего сильные землетрясения случаются там, где плиты трутся, ломаются и смещаются. Такие места особенно беспокойны, словно Земля там никогда не сидит смирно.



Разрез Земли: порядок слоёв



От поверхности к центру

Если мысленно разрезать Землю, сначала мы увидим тонкую кору. Ниже лежит огромная мантия, а ещё глубже — ядро. Такой рисунок помогает легко запомнить порядок слоёв.



Цвета помогают не запутаться

На схеме каждый слой удобно показать своим цветом и подписать отдельно. Тогда сразу видно, где находится твёрдая оболочка, где горячие глубины и где скрыт металлический центр.

Почему важно знать строение Земли

○ Понимать опасные явления

Знание о недрах помогает объяснять вулканы, землетрясения и движение гор. Так учёные лучше понимают, где Земля может напомнить о себе громко и неожиданно.

○ Искать полезные ископаемые

Если знать, как устроены слои Земли, проще находить полезные ископаемые. Это важно для добычи топлива, металлов и других нужных человеку веществ.

○ Защищать людей

Понимание внутреннего строения Земли помогает предупреждать опасности и готовиться к ним. Чем больше знаний, тем спокойнее и безопаснее становится жизнь людей.

○ Изучать нашу планету

Недра Земли рассказывают о её прошлом и настоящем. Эти сведения помогают увидеть, как удивительно и сложно устроен наш большой природный дом.



Что важно запомнить о Земле изнутри

Внутри Земли есть кора, мантия и ядро, и каждый слой по-своему важен. Именно поэтому наша планета умеет удивлять: она и дрожит, и греется, и меняется, не прекращая работу.