



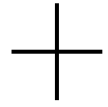
# + Как устроена наша планета

Земля — это оболочки: кора, мантия, ядро, а также гидросфера, атмосфера и биосфера.

# Почему важно знать строение Земли



Земля сформировалась около 4,5 млрд лет назад и стала слоистой. Тяжёлые вещества сместились к центру, лёгкие — к поверхности. О внутреннем строении судят по сейсмическим волнам, бурению, породам вулканов и метеоритам. Внутренние и внешние силы постоянно меняют поверхность.



Около 71% поверхности приходится на океаны, а оставшиеся 29% — на сушу. Это влияет на климат и на то, как формируются берега и течения.

# 71%

---

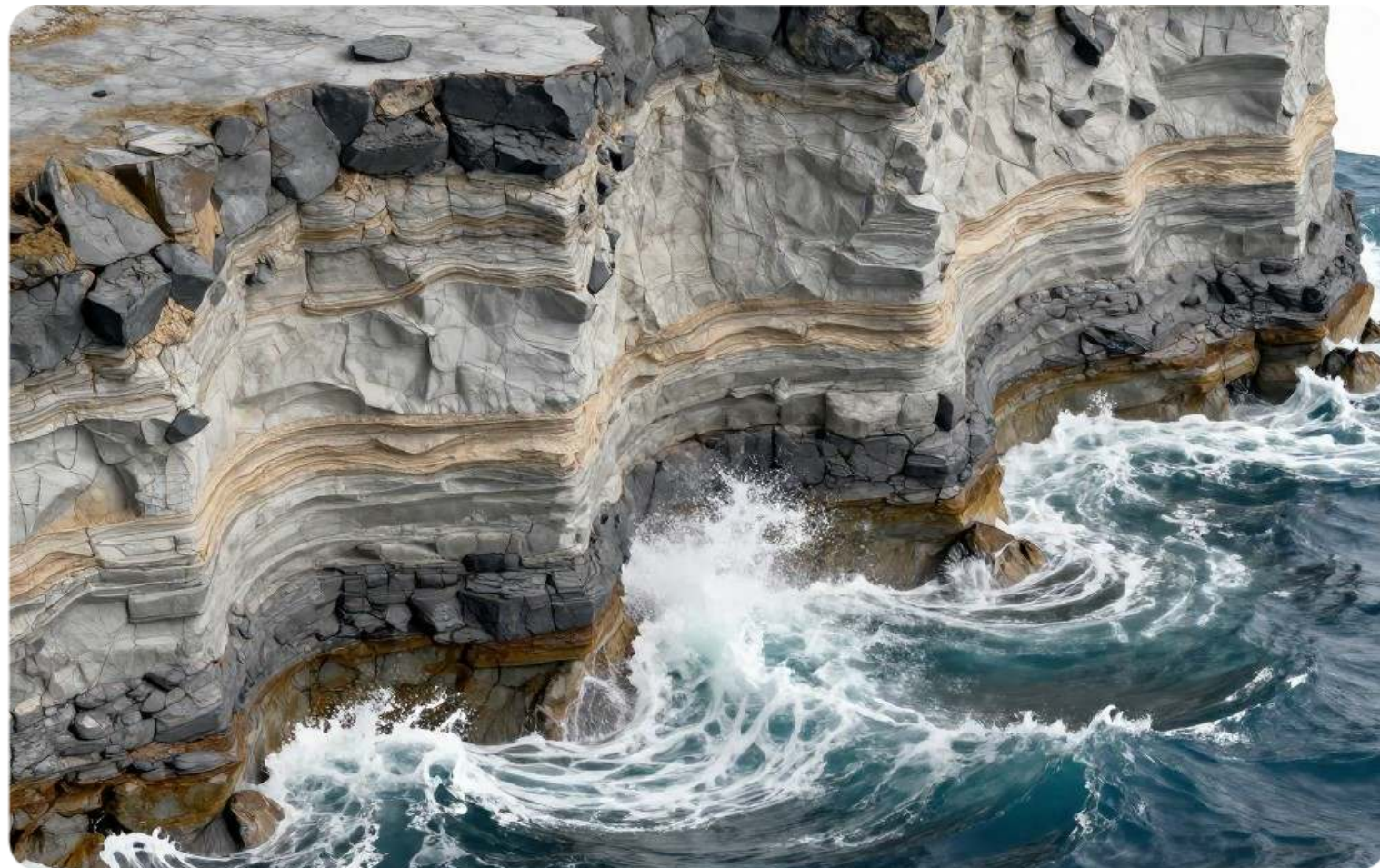
Большая часть планеты занята водой, поэтому карта мира выглядит именно так.

Учебные географические справочники: оценка распределения площади поверхности Земли (океаны/суша).

# Земная кора — самый внешний слой

- **Какой она бывает по толщине**

Земная кора — тонкая твёрдая оболочка Земли. Под океанами она обычно 5–10 км, а под материками толще: часто 30–70 км. Поэтому горы и равнины устроены по-разному.



- **Из чего сложена кора и что на ней есть**

В составе коры встречаются гранит, базальт и осадочные породы. На поверхности коры образуются горы, равнины, пустыни, леса, реки и озёра, то есть привычные нам формы рельефа.

# Толщина слоёв Земли

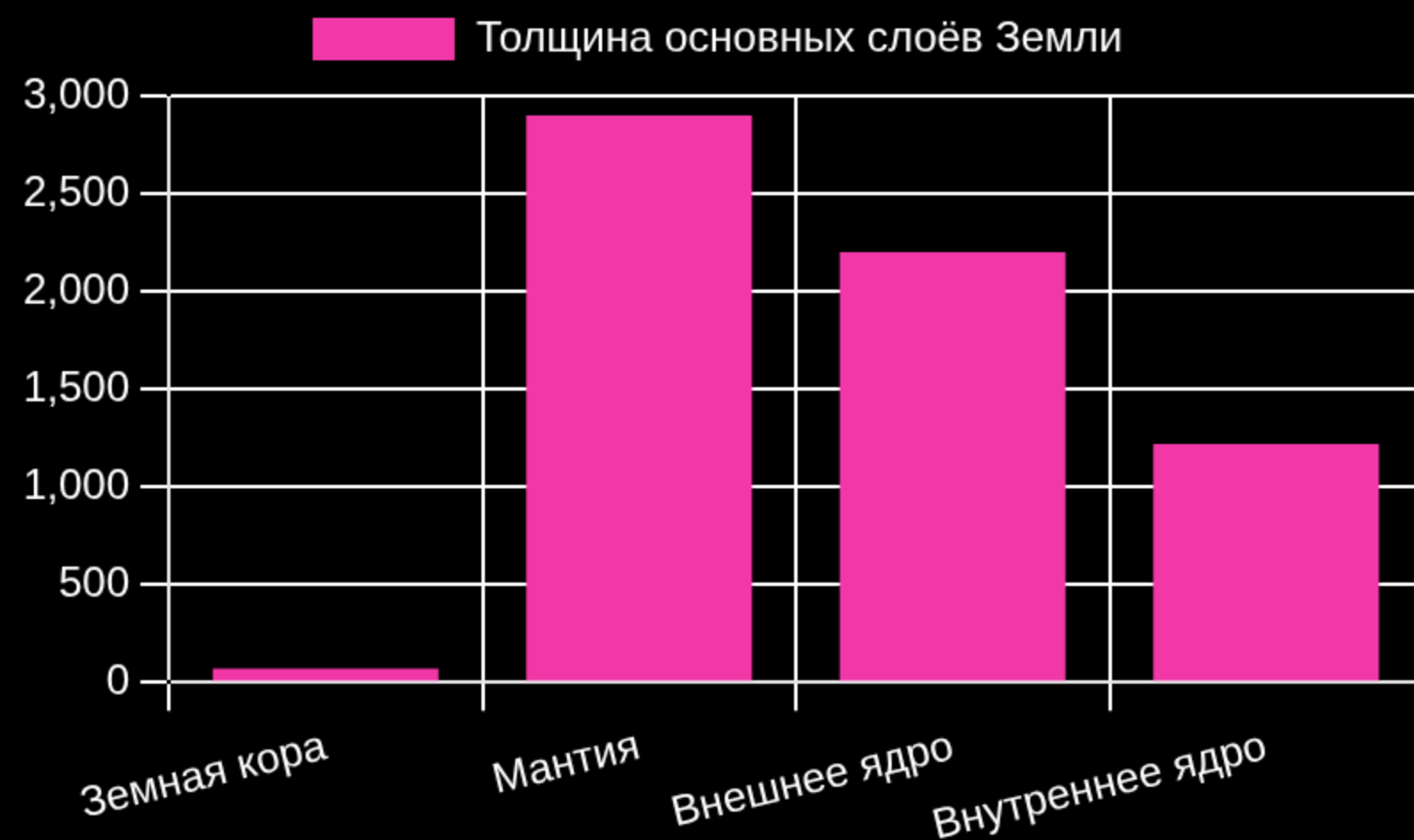


Диаграмма показывает, что кора — самая «тонкая оболочка», а мантия — главный по объёму слой.

По данным о толщине видно: почти всё вещество планеты скрыто под тонкой корой, поэтому внутренние процессы особенно важны.

---

Учебные материалы по геологии и внутреннему строению Земли; значения толщин в километрах.

# Мантия: горячий слой под корой



Мантия лежит под земной корой и занимает большую часть объёма Земли. С глубиной температура растёт и может достигать нескольких тысяч градусов, из-за чего вещества ведут себя иначе, чем на поверхности.



Породы мантии остаются твёрдыми, но способны медленно деформироваться. Поэтому их движение не похоже на текучую жидкость — процесс идёт очень медленно, но постоянно.



Эти медленные перемещения помогают «подталкивать» литосферные плиты. Когда меняется распределение тепла и плотности, плиты получают возможность смещаться, а рельеф постепенно преобразуется.

# Как движутся литосферные плиты

Схема показывает связь нагрева и остывания вещества мантии с движением плит.



# Внешнее ядро и магнитное поле Земли



## Жидкое железо и движение

Внешнее ядро расположено глубже мантии и состоит в основном из жидкого железа и никеля. Движение этого вещества помогает поддерживать работу «генератора» магнитного поля.



## Создание магнитного поля

Когда проводящее жидкое железо движется, оно создаёт магнитное поле. Оно простирается далеко от Земли и заметно влияет на околоземное пространство.



## Защита от солнечного ветра

Магнитное поле ослабляет воздействие солнечного ветра и части вредного космического излучения. Благодаря этому на поверхности условия для жизни более благоприятны.

# Внутреннее ядро — твёрдый центр планеты

Внутреннее ядро находится в самом центре Земли, его радиус примерно 1220 км. Основную часть составляют железо и никель, поэтому слой очень плотный.

Температура там чрезвычайно высокая, но ядро остаётся твёрдым. Это происходит из-за огромного давления со стороны верхних слоёв, которое не даёт веществу полностью расплавиться.



# Основные слои Земли и их особенности

| Слой            | Ключевые признаки                         |
|-----------------|-------------------------------------------|
| Земная кора     | Твёрдая, тонкая, самая внешняя            |
| Мантия          | Горячая, очень толстая, медленно движется |
| Внешнее ядро    | Жидкое, железо и никель                   |
| Внутреннее ядро | Твёрдое, плотное, центр                   |

Таблица кратко сопоставляет четыре слоя: их состояние и главную роль в строении планеты.

К центру растут плотность и температура: именно это объясняет, почему внутренние процессы так заметно влияют на поверхность.

Учебные материалы по геологии и строению Земли.

# Как учёные узнают строение Земли

01.

Главный источник сведений о недрах — сейсмические волны: они ускоряются или замедляются в разных породах, поэтому по их пути учёные восстанавливают внутренние слои.

02.

Помогают и прямые находки: данные глубокого бурения, образцы вулканических пород и осколки метеоритов. Они дают подсказки о составе и условиях на больших глубинах.

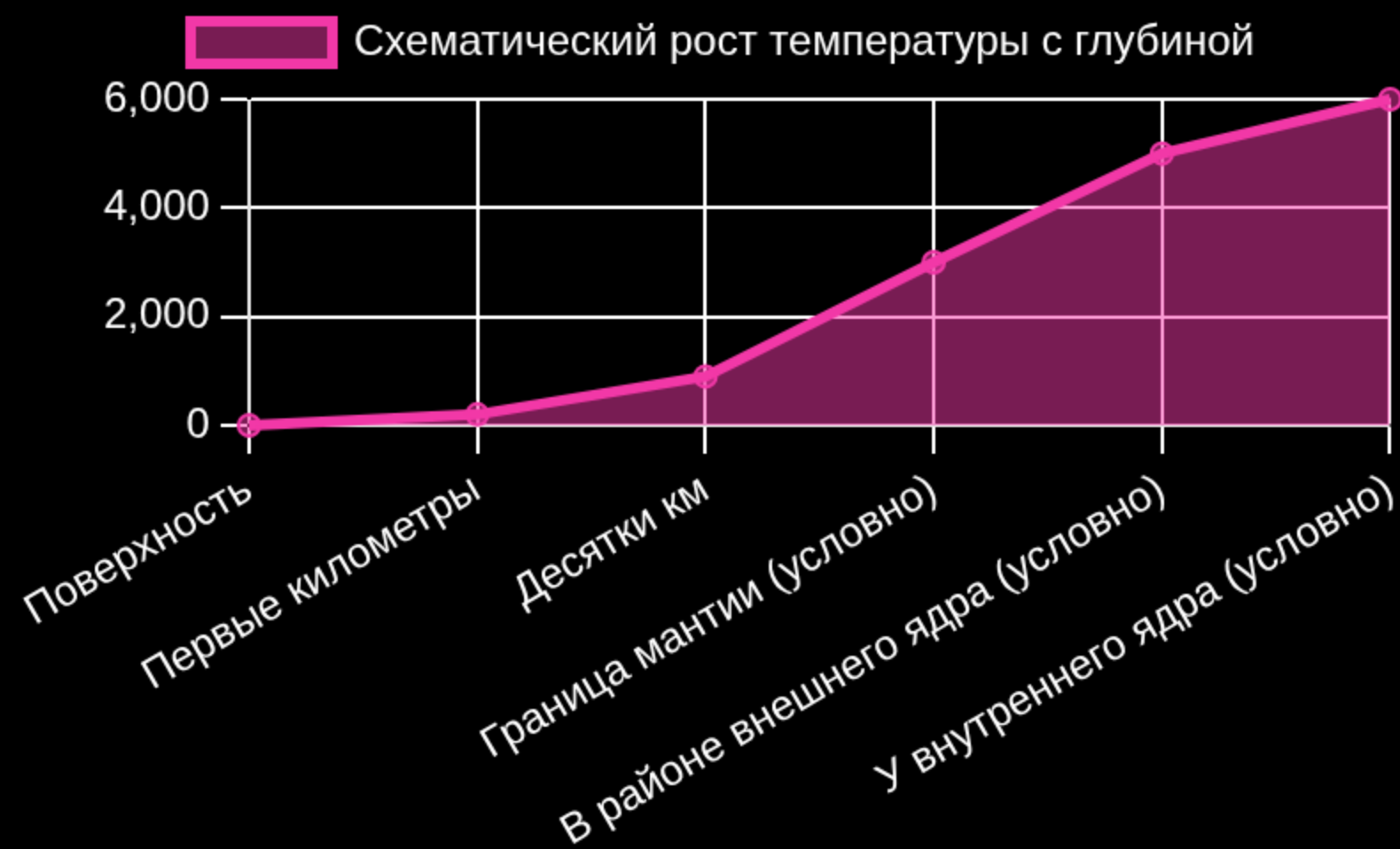
03.

Исследовать глубину «в лоб» сложно: по-настоящему доступна только верхняя часть земной коры. Остальное приходится изучать по косвенным признакам.

04.

Сопоставляя результаты измерений, модели и эксперименты, геологи уточняют границы между слоями и объясняют, почему температура, давление и плотность растут к центру.

# Температура внутри Земли



Это схематическая диаграмма: реальные значения зависят от геологической

- обстановки, поэтому важно понимать общий тренд — рост температуры и давления с глубиной.

Данные показывают направленную закономерность: чем ближе к ядру, тем горячее становится вещество и тем сильнее меняются его свойства.

---

Обобщённые школьные учебные схемы по геотермии и термальным моделям Земли (без привязки к одной серии измерений), ориентировочные значения.

# Почему происходят землетрясения



- Землетрясения случаются, когда горные породы по разломам резко смещаются. Накопленное напряжение освобождается, и начинается колебание почвы.

- Чаще всего толчки происходят на границах литосферных плит: там плиты «цепляются» друг за друга и напряжение нарастает быстрее. Поэтому особенно активен Тихоокеанский пояс.

- Сила землетрясения зависит не только от величины смещения, но и от глубины очага. Чем ближе к поверхности происходит разрыв, тем ощутимее толчки для людей.

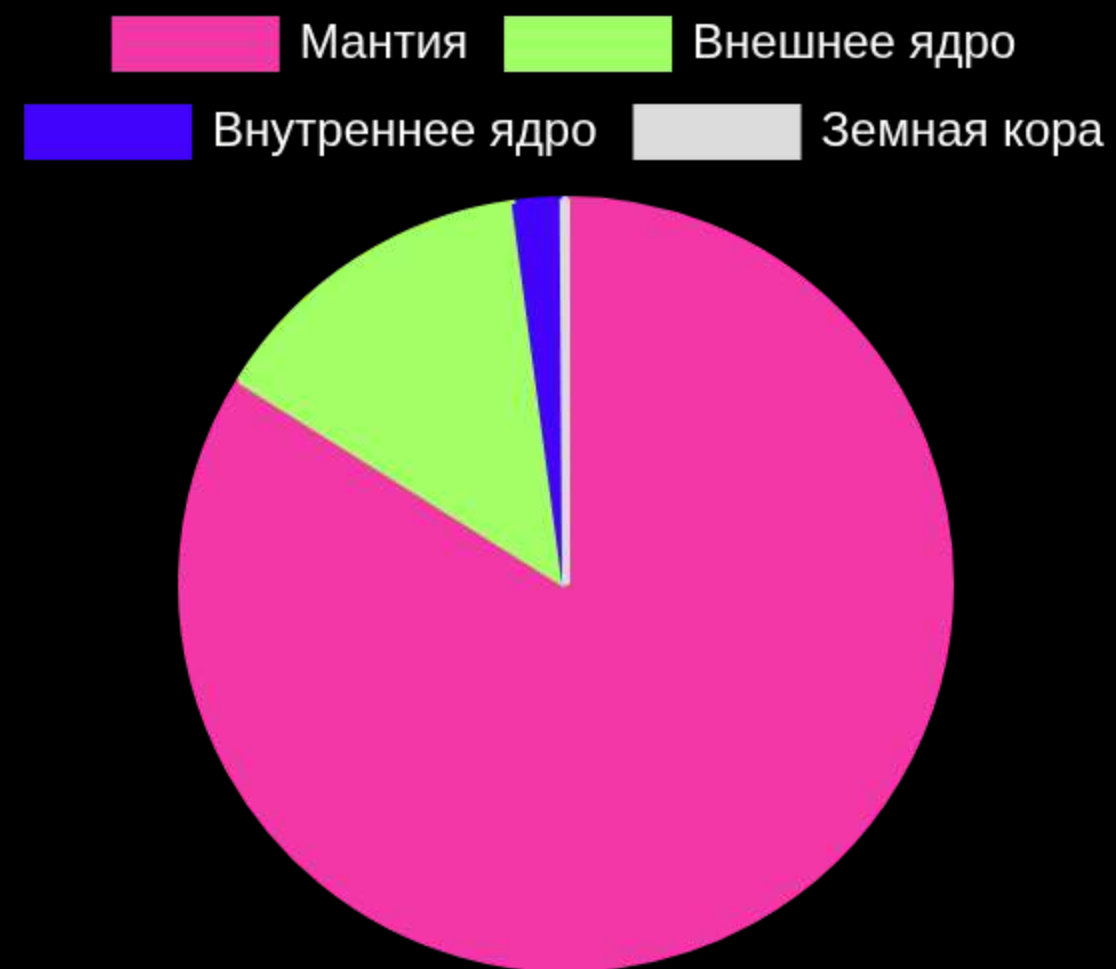
# Вулканы и магма в недрах Земли

Вулкан связан с магмой: когда расплавленное вещество поднимается к поверхности, оно ищет путь по трещинам в земной коре. Это часто происходит на границах плит и в «горячих точках».

Когда магма выходит наружу, она превращается в лаву. Вулканический пепел и другие продукты извержения помогают учёным судить о составе пород, которые формируют глубинные процессы.



# Как распределяется объём Земли



Кора кажется большой, потому что мы живём именно на ней, но по объёму она совсем тонкая. Остальное — мантия и ядро, скрытые от прямых наблюдений.

Круговая диаграмма подчёркивает: почти всё вещество Земли находится внутри.

- Поэтому изменения поверхности напрямую связаны с процессами в мантии и ядре.

---

Обобщённые оценки по внутреннему объёму Земли в учебных курсах географии и геологии (приблизённые доли).

# Гидросфера, атмосфера и жизнь на поверхности



## Гидросфера

Океаны, моря, реки, озёра, ледники и подземные воды образуют гидросферу. Вода участвует в круговороте, переносит тепло и влияет на погоду и климат.



## Атмосфера

Атмосфера состоит в основном из азота и кислорода. Она удерживает тепло, защищает от части космического излучения и помогает поддерживать условия для жизни.



## Совместная работа оболочек

Жизнь возможна, потому что оболочки взаимодействуют: воздух даёт газообмен, вода создаёт среду и растворяет вещества, а Земля обеспечивает питание и опору организмам.



## Лёд и подземные воды

Лёд на полюсах и в горах — важный запас пресной воды. Подземные воды дополняют водный баланс и позволяют рекам существовать даже в засушливые периоды.

# Сравнение земной коры и мантии

- Кора и мантия отличаются по толщине, температуре и подвижности веществ. Это различие объясняет, почему на поверхности происходят горообразование и извержения, а внутри — медленные перемещения.
- Основной вывод: мантия из-за высокой температуры участвует в движении плит, а кора реагирует на эти процессы формированием рельефа.

---

Учебные материалы по школьной геологии и географии  
(обобщённые характеристики слоёв).

| Признак                 | Земная кора                         | Мантия                                                         |
|-------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Толщина                 | Тонкая оболочка                     | Очень толстая                                                  |
| Температура и состояние | Более холодная, твёрдая             | Горячая; твёрдость сохраняется, но движение медленное          |
| Состав                  | Граниты, базальты, осадочные породы | Преобладают силикатные минералы с соединениями магния и железа |

# Полезные богатства недр Земли

01.

В недрах есть полезные ископаемые: руды металлов, уголь, нефть, природный газ, соль и подземные воды. Многие из них образовались в древние эпохи, когда менялись условия Земли.

02.

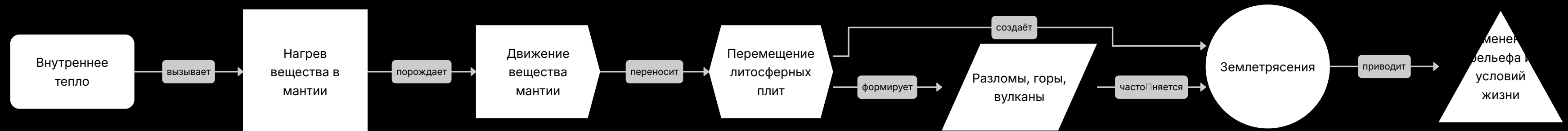
Также внутри планеты есть геотермальная энергия. Она связана с теплом, которое сохраняется в глубинах, и может использоваться там, где есть подходящие условия для добычи.

03.

Минеральные ресурсы не восстанавливаются быстро в масштабах человеческой жизни. Поэтому бережное использование и переработка помогают уменьшить нагрузку на природу и сохранить ресурсы будущим поколениям.

# Как внутреннее тепло Земли меняет поверхность

Схема причинно-следственных связей между внутренними оболочками и геологическими явлениями.



# Земля — живая система взаимосвязанных оболочек



Кора тонкая и «реагирует» на процессы внутри, а мощная мантия и металлическое ядро задают тепловой и механический режим. Так возникают землетрясения, вулканы и магнитная защита, поддерживая жизнь.