



# Литосфера — каменная оболочка Земли

Литосфера — внешняя твердая оболочка Земли: кора и верхняя часть мантии, формирующая рельеф.

# Почему нужно изучать литосферу

Литосфера влияет на нашу жизнь: в ней формируются почвы, залегают полезные ископаемые и есть место для строительства. Понимание движения земной коры объясняет землетрясения, вулканы и горообразование, а также различия рельефа.



# Из чего состоит литосфера

Литосфера образована горными породами и минералами. Породы различаются по происхождению: одни возникли из магмы, другие — из осадков, третьи — после сильного нагрева и давления.

Минералы — это природные вещества, из которых сложены породы. Например, кварц, полевой шпат и слюда встречаются в разных типах горных пород и помогают их отличать.

В земной коре особенно много элементов, образующих большинство пород: кислорода, кремния, алюминия, железа, а также кальция, натрия, калия и магния.

# Материковая и океаническая кора

- Материковая кора обычно толще океанической: ее мощность часто составляет 30–70 км. Она может включать разные породы, среди которых встречаются граниты и осадочные слои, а состав заметно разнообразнее.

- Океаническая кора тоньше — примерно 5–10 км, и в основном сложена базальтами. Такое различие связано с тем, что материки располагаются выше, а океанические впадины — ниже уровня моря.



# Толщина литосферы в разных районах

Учебные обобщения по тектонике плит (диапазоны мощностей приводятся в школьных курсах географии; точные значения зависят от региона).

В разных местах Земли меняются возраст пород и их состояние, поэтому литосфера имеет разную «прочность» и мощность.

Диаграмма показывает общий тренд: под океаном литосфера обычно тоньше, а под древними платформами — толще, чем в молодых горных областях.

# Литосферные плиты Земли



## Крупные фрагменты литосферы

Литосфера разделена на большие участки — литосферные плиты. Их размеры могут быть огромными, а границы между плитами часто совпадают с зонами разломов и активных природных процессов.



## Плиты движутся очень медленно

Скорость перемещения плит невелика и измеряется сантиметрами в год. Однако движение продолжается долго, поэтому за миллионы лет оно заметно меняет контуры материков и дно океанов.



## Евразийская и другие крупные плиты

К крупнейшим относятся Евразийская, Африканская, Североамериканская, Южноамериканская, Тихоокеанская, Индо-Австралийская и Антарктическая плиты. Они задают главную «карту» Земли.



## Границы определяют рельеф

Там, где плиты взаимодействуют, возникают разные формы рельефа: горные хребты, глубоководные впадины и разломы. Поэтому границы плит — ключ к пониманию географии поверхности.

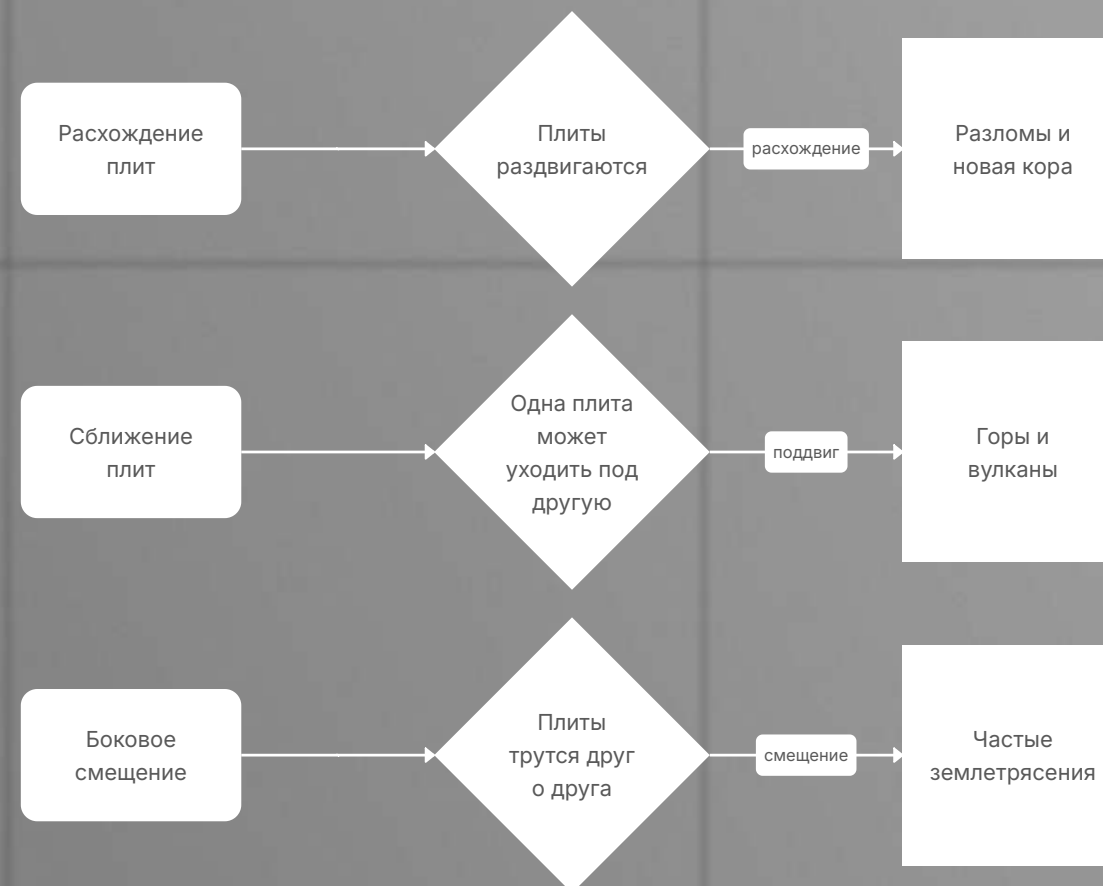


## Природные явления связаны с плитами

Большинство землетрясений и вулканов происходит не случайно: они приурочены к границам плит. Движение плит влияет на напряжения в породах, что запускает опасные события.

# Как двигаются литосферные плиты

Три типа взаимодействия плит на их границах: расхождение, сближение и боковое смещение.



# Смещение: несколько сантиметров в год

Даже небольшая скорость приводит  
к большим изменениям Земли за  
миллионы лет.

Тепло из недр Земли вызывает медленные движения вещества в мантии — конвекционные потоки. Они «подталкивают» плиты и поддерживают их движение.

Справочные материалы по тектонике плит и школьные курсы географии (конвекция в мантии и скорость движения плит: сантиметры в год).

# Горы и рифты на поверхности Земли

1. Горы часто возникают в местах столкновения плит, где земная кора сжимается и «сминается» в складки. Так продолжается подъем Гималаев: процесс идет медленно, но заметен на протяжении геологических эпох.
2. Рифты появляются там, где кора растягивается и раздвигается. В Восточно-Африканской зоне разломов из-за растяжения формируется система трещин и постепенно меняется очертание региона, подтверждая подвижность литосферы.



# Где чаще бывают землетрясения и вулканы

Большинство действующих вулканов также приурочено к границам плит, особенно вокруг Тихого океана. Внутриплитные случаи встречаются реже.

Такое распределение указывает: опасные процессы усиливаются именно там, где плиты взаимодействуют и накапливают напряжения.

Обобщенные данные о тектонической активности (в школьных материалах часто приводится оценка: около 90% землетрясений — вблизи границ плит).

# Что такое землетрясение

Землетрясение возникает, когда в земной коре резко освобождается накопленное напряжение. Породы смещаются по разлому, и энергия распространяется волнами в разные стороны.

Из-за смещения в глубине поверхности земли начинает колебаться: происходят толчки, которые ощущаются на местности. Силу землетрясений измеряют приборами и выражают в шкалах.

Опасность зависит от силы толчков, расстояния до эпицентра и состояния грунтов. Сильнее всего страдают густонаселенные районы и места со слабыми, рыхлыми почвами.

# Основные горные породы литосферы

| Тип пород       | Как образуются    | Примеры             |
|-----------------|-------------------|---------------------|
| Магматические   | Остывание магмы   | Гранит, базальт     |
| Осадочные       | Накопление частиц | Песчаник, известняк |
| Метаморфические | Давление и нагрев | Мрамор, гнейс       |

Горные породы различаются по тому, как они образовались: из остывающей магмы, из накопленных частиц или при изменении пород под давлением и нагреванием.

Разные условия формирования (магма, осадки или изменение под температурой) создают разные типы пород, а значит — различаются и свойства камней.

Классификация по происхождению горных пород (учебные материалы школьного курса географии).

# Полезные ископаемые литосферы



## Руды металлов

Руды содержат вещества, из которых получают металлы. Они формируются в земной коре при длительных геологических процессах и добываются на месторождениях.



## Нефть

Нефть — ценное жидкое топливо, которое накапливается в пористых породах и подземных ловушках. Ее добывают бурением и затем перерабатывают на заводах.



## Природный газ

Природный газ залегает в недрах и часто встречается вместе с нефтью. Его используют для отопления и как сырье, получая из месторождений по трубопроводам.



## Уголь

Уголь образуется из органических остатков, которые на протяжении миллионов лет преобразуются без доступа кислорода. Его добывают в шахтах или карьерах.



## Соль и строительные материалы

К полезным ископаемым относят соль, глину, песок и строительный камень. Они используются в быту, в строительстве и производстве материалов; запасы распределены неравномерно.

# Как разрушаются горные породы

## Физическое, химическое и биологическое выветривание

Горные породы разрушаются под действием воды, ветра, солнца, мороза и живых организмов. Физическое выветривание дробит камни на более мелкие части, увеличивая площадь их контакта.

## Как из разрушения появляется почва

Химическое выветривание изменяет состав пород, а биологическое связано с корнями растений и деятельностью микроорганизмов. Со временем образуются рыхлые частицы, из которых формируется почва.



# Процессы, которые меняют поверхность Земли

Хотя движение плит кажется незаметным, оно задает “каркас” ландшафта. Именно поэтому рядом с границами плит чаще встречаются горы и активные разломы.

Диаграмма показывает: одни процессы идут очень медленно, но за долгие времена дают большой результат. Постоянное выветривание и эрозия постепенно сглаживают рельеф.

Обобщенные школьные данные о сравнительной скорости геологических процессов (учебные курсы по географии).

# Как человек изменяет литосферу

Люди строят дома, дороги, заводы, шахты и карьеры, поэтому меняют поверхность Земли и нарушают ее естественный рельеф. Даже привычные земляные работы постепенно меняют грунт.

Добыча полезных ископаемых, распашка склонов и строительство могут приводить к оврагам, оползням и просадкам. Дополнительно возрастает риск загрязнения почв вредными веществами.

Чтобы снизить вред, нужны правила безопасного ведения работ и восстановление территорий после добычи. Применение техники укрепления склонов и рациональный отвод вод уменьшают разрушение.

Бережное отношение к природе помогает сохранить почвенный слой и устойчивость ландшафта. Когда люди учитывают геологические условия, литосфера дольше сохраняет свои свойства.

# Опасные и полезные проявления литосферы

| Проявление        | Причины                        | Возможная опасность      | Значение для жизни                |
|-------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Землетрясения     | Смещение по разломам           | Толчки и разрушения      | Требуют готовности и защиты       |
| Вулканы           | Движение магмы и газов         | Извержения, пепел        | Формируют новые породы            |
| Оползни           | Нарушение устойчивости склонов | Погребение и повреждения | Опасно для поселений              |
| Горы              | Столкновения плит              | Ограничивают освоение    | Дают ресурсы и климат             |
| Плодородные почвы | Выветривание пород             | Может истощаться         | Обеспечивает выращивание растений |

Обобщение сведений из школьного курса географии и естествознания о процессах литосферы.

Явления литосферы могут приносить как пользу, так и опасность. Ниже сравним причины, потенциальные риски и то, как они влияют на природу и человека.

Польза чаще связана с ресурсами и условиями для жизни (почвы, породы), а опасность — с быстрыми разрушительными событиями (землетрясения, вулканы, оползни).

# Как ученые изучают литосферу



## Сейсмографы

Сейсмографы регистрируют колебания почвы во время землетрясений. По записям ученые определяют глубину и характер распространения волн, а также параметры разломов.



## Бурение

Бурение позволяет извлекать образцы пород и выяснять, что находится под землей. По кернам специалисты оценивают возраст и состав слоев, находят признаки полезных ископаемых.



## Спутники

Спутниковые наблюдения помогают фиксировать изменения поверхности и смещение участков. Это важно для контроля зон деформаций и оценки последствий природных событий.



## GPS-наблюдения

GPS-наблюдения измеряют, насколько медленно перемещаются участки земной поверхности. Так выявляют движение плит, скорость деформаций и активность разломов.

# Круговорот горных пород

Схема отражает взаимные превращения пород через магматический этап, осадконакопление и метаморфизм.



# Литосфера — твердая оболочка, которая постоянно меняется

Литосфера — твердая и одновременно подвижная оболочка Земли: она образует материки и океанические впадины, хранит полезные ископаемые и почвы. Движение плит, выветривание и деятельность человека постоянно перестраивают поверхность планеты.