

Литосфера Земли: твёрдая оболочка планеты

Литосфера — твёрдая оболочка Земли: земная кора и верхняя мантия, формирующая рельеф.

-
- > Почему литосфера важна для жизни людей

Литосфера даёт опору для городов и дорог и снабжает человека ресурсами: углём, нефтью, газом, рудами и солью. Её изменения меняют рельеф и почвы и могут приводить к землетрясениям и вулканизму.



> Строение литосферы

Литосфера включает земную кору и верхнюю часть мантии. Именно в ней сосредоточены породы, из которых сложены материки, дно океанов и многие горные системы.

Кора бывает материковой и океанической: они отличаются толщиной и составом. Это влияет на то, как формируются равнины и горы, и как глубоко меняются породы.

Ниже литосферы располагается астеносфера — слой более пластичных пород. Он позволяет плитам медленно смещаться, изменяя очертания поверхности планеты.

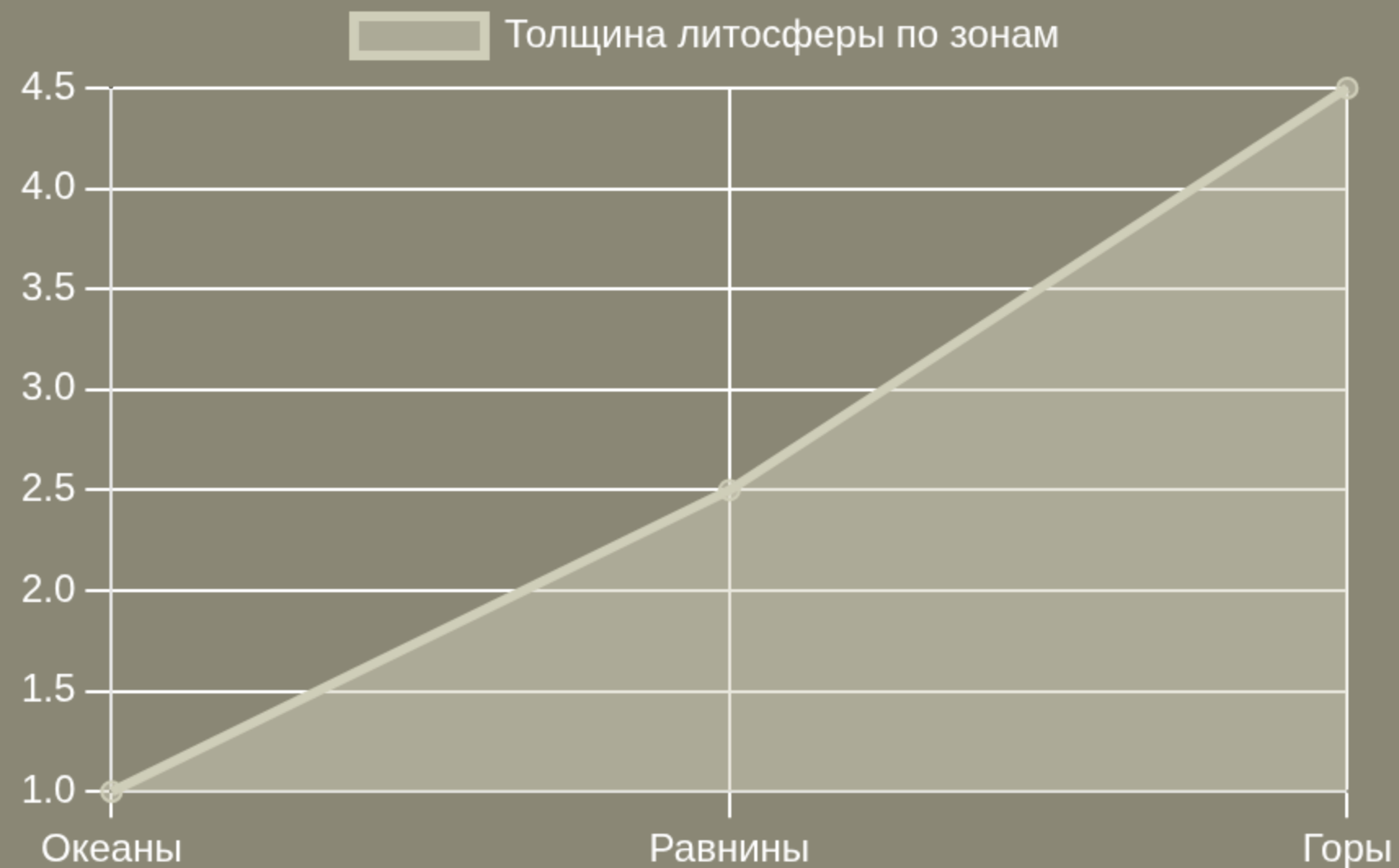
> Материковая и океаническая кора

Тип коры	Толщина	Состав	Возраст
Материковая	30–70 км	Чаще гранитный	Местами >3 млрд лет
Океаническая	5–10 км	Базальтовый	Обычно ≤200 млн лет

Сравнение показывает различия по толщине, составу, возрасту и плотности. Океаническая кора обычно тоньше и моложе.

Ключевой вывод: океаническая кора тоньше, плотнее и моложе. Из-за этого она иначе «ведёт себя» на границах плит.

> Толщина литосферы в разных районах



На одном и том же земном шаре литосфера имеет разную «мощность»: в горах она заметно толще, чем на равнинах и в океанах.

Различия по толщине помогают понять, где плиты легче деформируются и где чаще проявляются тектонические процессы.

Обобщённые данные учебных геологических моделей (конкретные значения зависят от региона)

> Литосферные плиты Земли

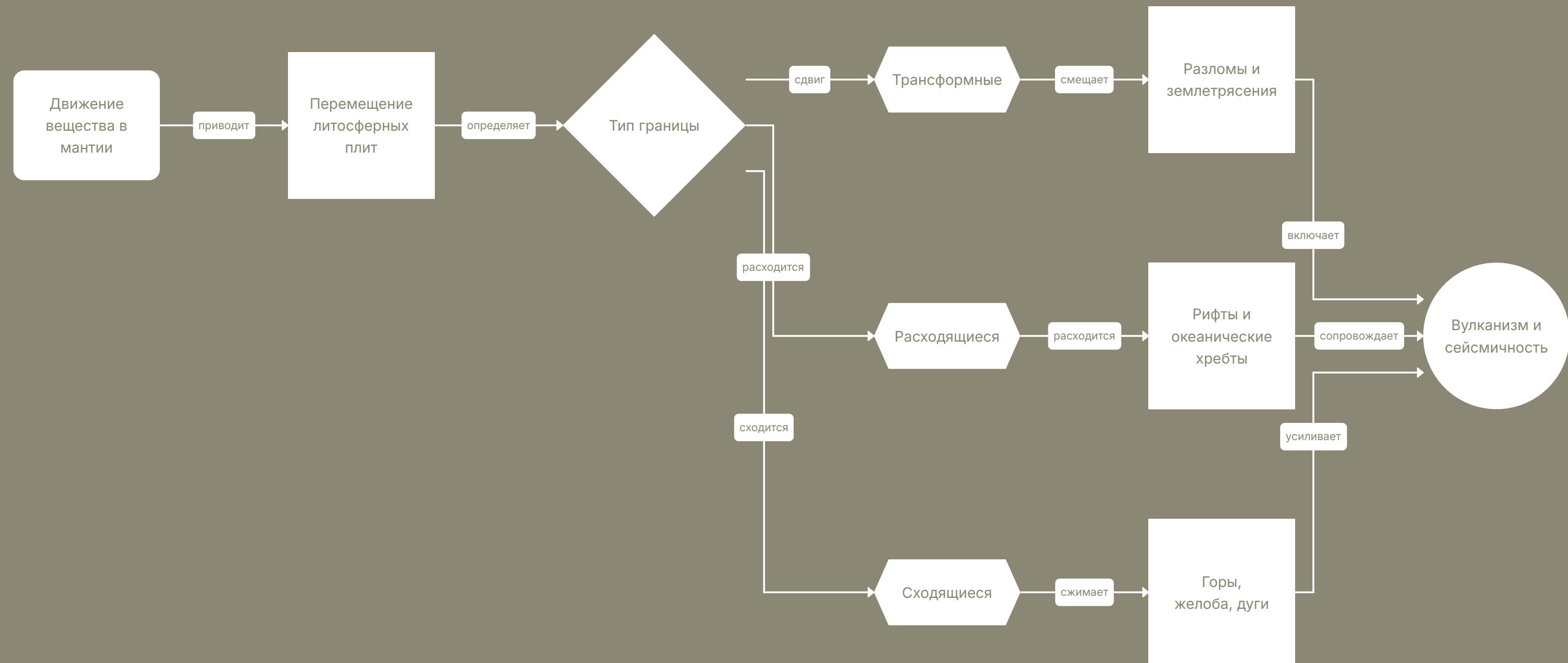
Литосфера разделена на крупные плиты: Евразийскую, Африканскую, Североамериканскую, Южноамериканскую, Тихоокеанскую, Антарктическую и Индо-Австралийскую.

Движение плит очень медленное — обычно всего несколько сантиметров в год. Но за долгие эпохи это приводит к заметным изменениям береговых линий и дна океанов.

Плиты не движутся по отдельности «в пустоте»: они взаимодействуют на границах. Именно там чаще всего возникают складки горных пород, разломы и активные зоны.

> Как формируются тектонические процессы на границах плит

Последовательность действий: движение в мантии → взаимодействие плит → результат на поверхности



> Расхождение плит и рождение новой коры

Что происходит при расхождении

При расхождении литосферных плит магма поднимается ближе к поверхности. Она застывает и постепенно образует новую океаническую кору. Такие зоны тянутся вдоль трещин.

Где это можно увидеть

Расхождение часто связано со срединно-океаническими хребтами и рифтами. На схемах обычно показывают раздвигающиеся плиты, выходы магмы и формирование новой коры в образовавшейся щели.



> Столкновение плит и образование гор

1

Когда плиты сближаются, одна из них может погружаться под другую, а рельеф начинает меняться. В результате формируются глубоководные желоба и усиливаются процессы в земных слоях.

2

Если обе плиты не погружаются, а сталкиваются «лоб в лоб», породы сжимаются. Они сминаются в складки, и на поверхности растут горные системы.

3

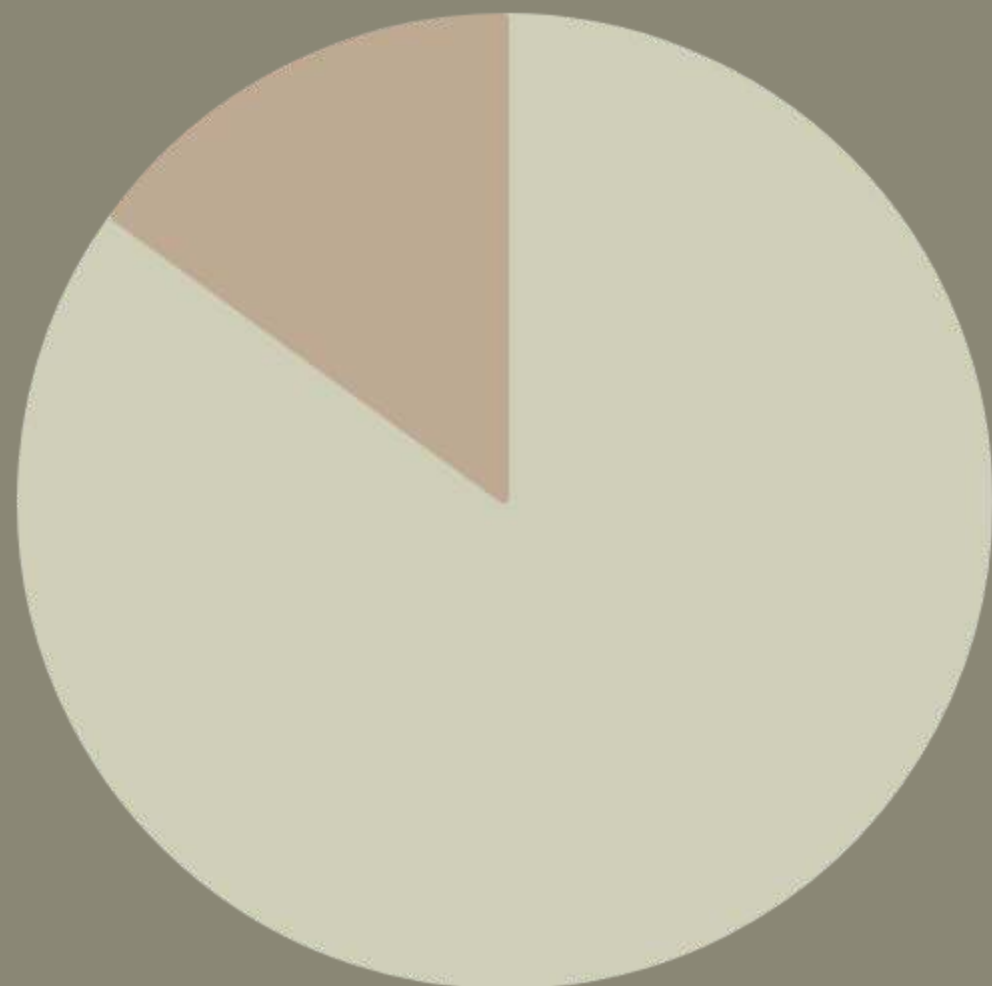
Сближение плит нередко сопровождается вулканизмом: расплавленные породы поднимаются по «каналам» в активных зонах. Поэтому рядом с горами нередко встречаются вулканические дуги.

4

Яркие примеры областей столкновения — Гималаи и Анды. В этих регионах сочетаются горообразование, разломы и высокая тектоническая активность.

> Где чаще бывают землетрясения и вулканы

На границах плит Внутриплитно



Бóльшая часть землетрясений и вулканов приурочена к границам плит, где породы активно деформируются.

Статистика подтверждает: главные причины землетрясений и вулканизма — взаимодействия плит, а не «случайные» процессы внутри них.

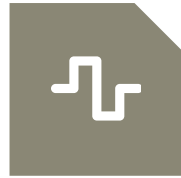
Обобщённые сведения из школьных курсов географии/геологии (точные проценты зависят от источника и методики подсчёта)

> Формы рельефа, созданные литосферой



Горы

Горы возникают там, где литосферные плиты сталкиваются или сминаются, а также где поднимаются участки земной коры. Затем рельеф постепенно «сглаживается» выветриванием и эрозией.



Равнины

Равнины формируются в местах, где литосфера относительно спокойна и долгое время накапливаются осадки. Со временем реки и ветры перераспределяют рыхлые материалы, меняя поверхность.



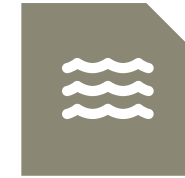
Плоскогорья

Плоскогорья — это участки земной поверхности с более или менее ровным плато и крутыми краями. Их высота поддерживается устойчивым положением пород и процессами медленного поднятия.



Впадины

Впадины появляются при растяжении коры или опускании участков поверхности. Иногда они заполняются водой и осадками, а затем рельеф меняется за счёт течений, выветривания и накопления слоёв.



Океанические КОТЛОВИНЫ

На дне океанов литосфера образует котловины: более «приглублённые» участки рельефа. Там важную роль играет осадконакопление и работа течений, которые перераспределяют тонкие частицы.

> Полезные ископаемые в литосфере

Группа	Примеры	Значение
Энергия	нефть, газ, уголь	топливо
Металлы	железные, медные руды	сырьё
Хозяйство	золото, соль, фосфориты, камень	материалы

Основные ресурсы залегают в земной коре и частично в верхней части мантии. Их добывают в разных районах мира, а затем используют в промышленности и повседневной жизни. Распределение полезных ископаемых неравномерно.

Минералы делятся по назначению: одни обеспечивают энергию, другие дают сырьё для металлов, третьи важны для химии и строительства. Районы с подходящими породами встречаются не повсюду.

Учебные материалы по географии и геологии (обобщённо).

> Почва как верхний слой литосферы

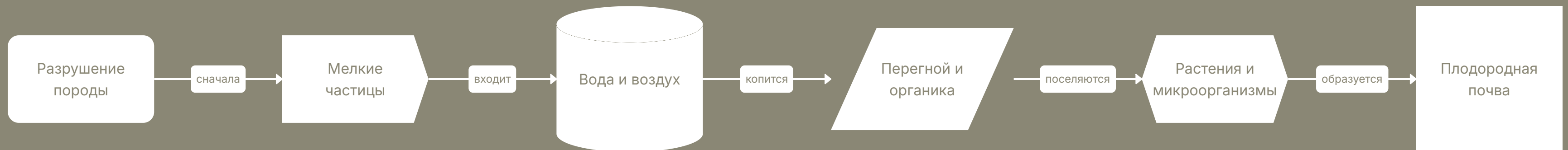


Почва формируется на поверхности литосферы из горных пород, воды, воздуха и остатков живых организмов. Плодородие появляется постепенно: часть веществ превращается в гумус, а структура

Толщина плодородного слоя часто составляет всего несколько десятков сантиметров, поэтому он расходуется медленно и восстанавливается очень долго. На схемах обычно показывают профиль

> Как образуется почва

Последовательность формирования почвы: от разрушения породы до заселения организмами.



> Опасные процессы в литосфере



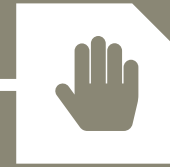
Землетрясения

Землетрясения возникают из-за движений литосферных плит и разрядки напряжений в породах. Особенно часто они происходят в зонах разломов, где риск разрушений для зданий выше.



Извержения вулканов

Извержения связаны с выходом магмы на поверхность в активных вулканических зонах. В ходе извержений опасны потоки лавы, пепел и горячие газы, которые нарушают жизнь людей и транспорт.



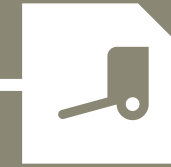
Оползни

Оползни происходят, когда склон теряет устойчивость: почва и породы начинают сползать вниз. Часто причиной становятся ливни, подмыв водой и слабая опора грунта на склоне.



Обвалы

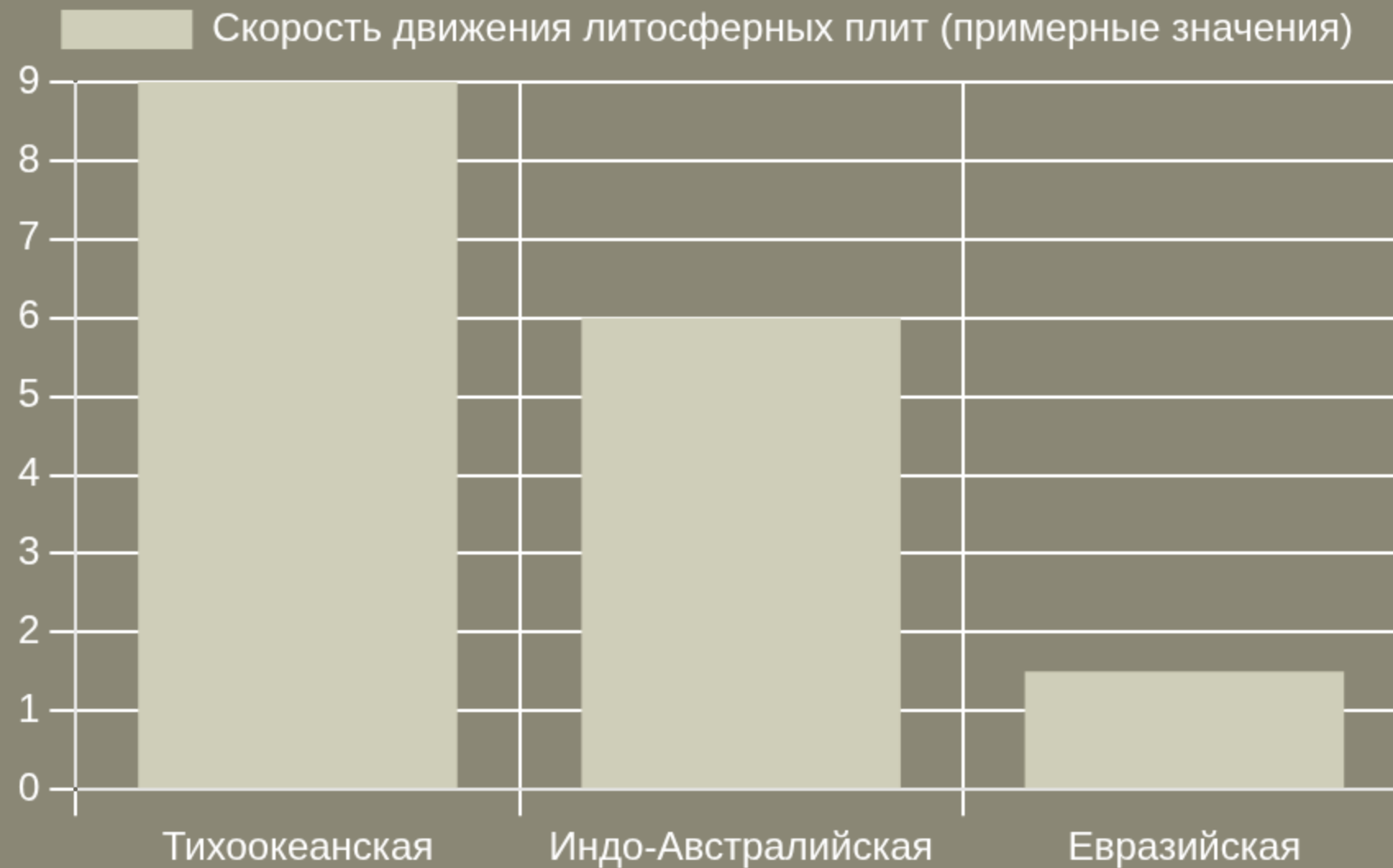
Обвалы — это резкое разрушение крутых участков горных пород и обрыва. Они особенно опасны в местах выветривания и в районах, где были подвижки земной коры и трещины.



Просадки грунта

Просадки грунта встречаются там, где породы сложены рыхло или постепенно меняют строение. Опасность для инфраструктуры связана с трещинами, провалами и нарушением основания дорог и домов.

> Скорость движения литосферных плит



Даже различия в сантиметрах в год кажутся небольшими, но за миллионы лет дают заметные перемещения. Это влияет на очертания материков и на частоту опасных явлений.

Быстрее всего перемещается Тихоокеанская плита, а Евразийская — медленнее. Разный темп движения связан с тем, как плиты взаимодействуют на границах, включая столкновения и расхождение.

Обобщённые оценки из школьных географических курсов и справочников по тектонике плит (диапазоны: 7–11; 5–7; 1–2 см/год).

> Как учёные изучают литосферу



Сейсмографы

Сейсмографы регистрируют колебания почвы при землетрясениях. По записям учёные уточняют глубину очагов, направление распространения волн и места активных разломов.



Спутники и GPS

Спутниковые наблюдения и GPS помогают измерять, как меняются координаты точек на поверхности. Так можно выявлять скорость смещения участков земной коры и деформации.



Бурение скважин

Бурение позволяет получать образцы пород на разных глубинах. Учёные изучают состав и строение слоёв, чтобы понимать историю формирования литосферы и характер залегания ресурсов.



Анализ горных пород

Лабораторный анализ помогает определить возраст пород и условия их образования. Минералы и структура образцов дают подсказки о том, как работали древние границы плит.



Космические снимки

Космические снимки показывают особенности рельефа: разломы, хребты, области поднятий и оседаний. По ним строят модели тектонических процессов и уточняют карты регионов.

> Литосфера и человек

Человек использует литосферу для строительства: фундаменты, дороги, плотины и дома зависят от свойств грунтов. При этом важно учитывать устойчивость пород, иначе возможны трещины и просадки.

В сельском хозяйстве решающую роль играет почва как часть литосферы. Распашка склонов и неправильная обработка усиливают эрозию: ветер и вода быстрее уносят верхний плодородный слой.

Для хозяйства добывают полезные ископаемые: топливо и руды обеспечивают промышленность и транспорт. Однако разработка карьеров и шахт меняет ландшафт, нарушает покров и может ухудшать состояние почв.

Литосфера тесно связана с безопасностью. В зонах вулканизма и разломов риск выше, поэтому нужны карты опасностей, инженерные нормы и продуманные планы действий при ЧС.

> Как беречь литосферу

Охрана литосферы включает рекультивацию карьеров и восстановление нарушенных территорий. После добычи важно вернуть растительность и сформировать устойчивый рельеф, чтобы снизить сползания и размыв склонов.

Защищают почвы от загрязнения: уменьшают попадание отходов и химикатов в грунт, контролируют стройплощадки и промышленные выбросы. Чистая почва сохраняет плодородие и поддерживает жизнь растений.

Экономная добыча ресурсов и разумное использование земель уменьшают нагрузку на природу. Там, где почвы и склоны сохранены, меньше разрушаются ландшафты и медленнее ухудшается состояние грунтов.

> Литосфера — основа рельефа и жизни

Литосфера — твёрдая оболочка Земли, включающая земную кору и верхнюю часть мантии. Плиты медленно движутся, меняя рельеф, и связаны с горами, вулканами, землетрясениями, ресурсами и почвами.