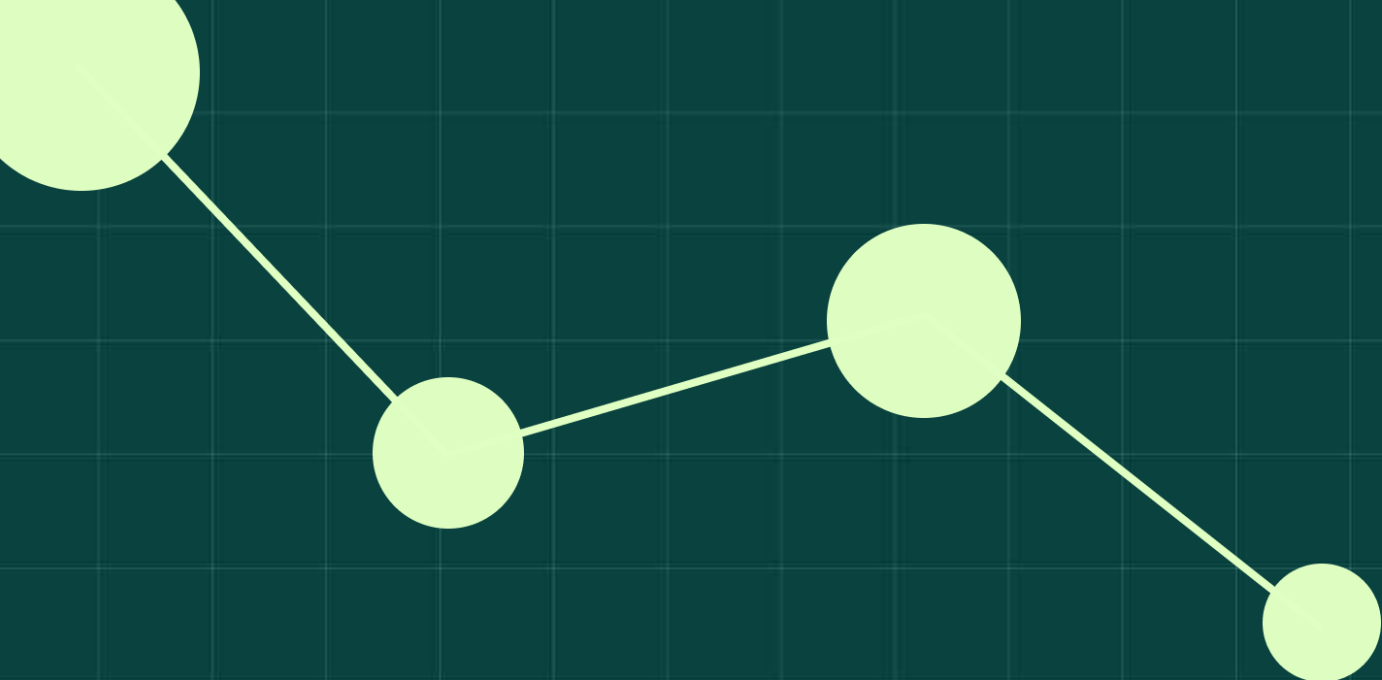
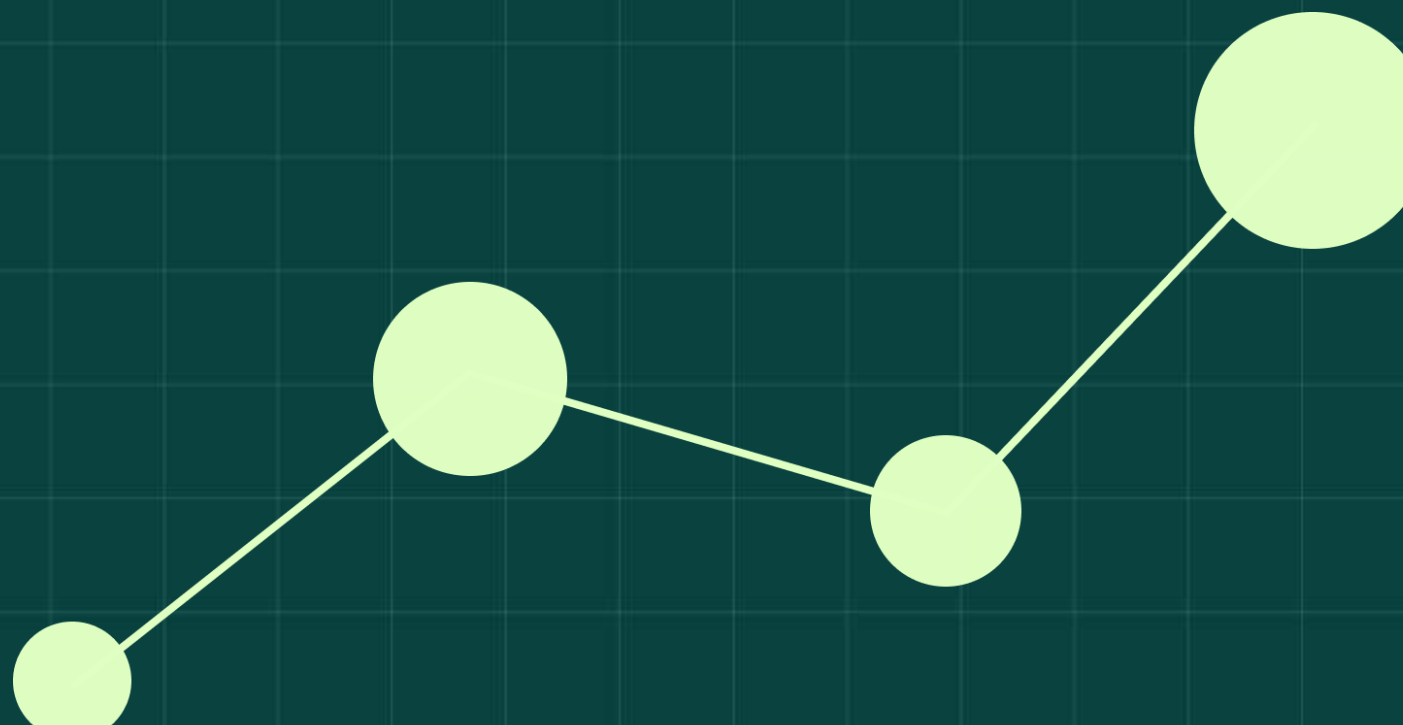




Происхождение материков и океанов

Как Земля обрела сушу и моря: путь длиной
в миллиарды лет.



От раскалённой планеты к миру суши и воды

Наша планета сформировалась около 4,54 млрд лет назад. Сначала её поверхность была расплавленной, затем остыла и покрылась твёрдой корой. Из этой коры и воды постепенно возникли материки и океаны, которые мы видим сегодня.



Ранняя Земля и первые участки коры

3

1

Неустойчивая поверхность

Первые участки коры были очень тонкими и горячими. Они постоянно разрушались и перестраивались, поэтому поверхность молодой Земли долго оставалась нестабильной.

2

Слои по плотности

Тяжёлые вещества уходили глубже, а более лёгкие силикатные породы оставались наверху. Именно они стали основой будущих участков материковой коры.

3

Зачатки суши

Из более лёгких пород начали выделяться первые устойчивые блоки суши. Со временем они росли, соединялись и превращались в крупные участки материков.

4

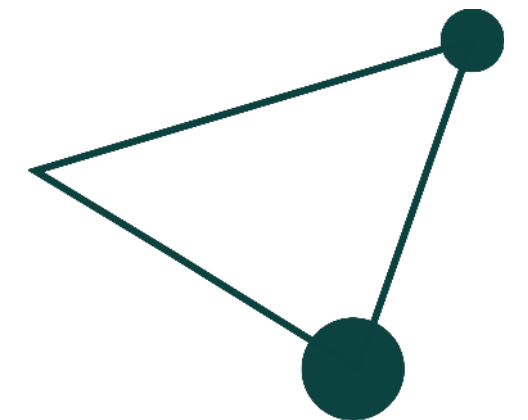
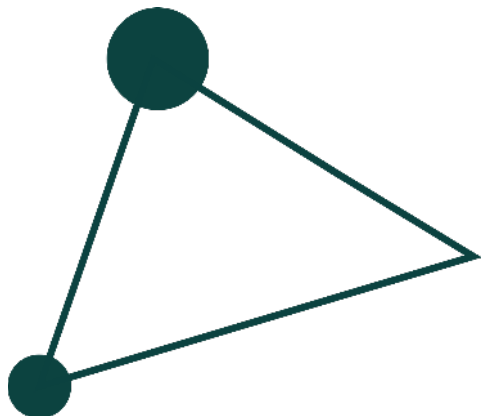
Появление впадин

Там, где поверхность была ниже, скапливалась вода. Такие понижения постепенно стали древними океаническими бассейнами.

5

Долгое формирование

И суша, и океаны возникали очень медленно. Их облик определялся охлаждением планеты, движением вещества внутри Земли и перестройкой коры.



Как вода появилась на поверхности Земли

4

● Вулканический пар

Из недр молодой Земли выделялся водяной пар. Когда поверхность стала холоднее, пар конденсировался в капли и начал накапливаться на планете.

● Внешний источник влаги

Часть воды могла быть принесена кометами и астероидами, в составе которых был лёд. Они дополняли запасы влаги на ранней Земле.

● Долгие дожди

После охлаждения планеты шли очень продолжительные осадки. Вода стекала в углубления рельефа и заполняла большие низины.

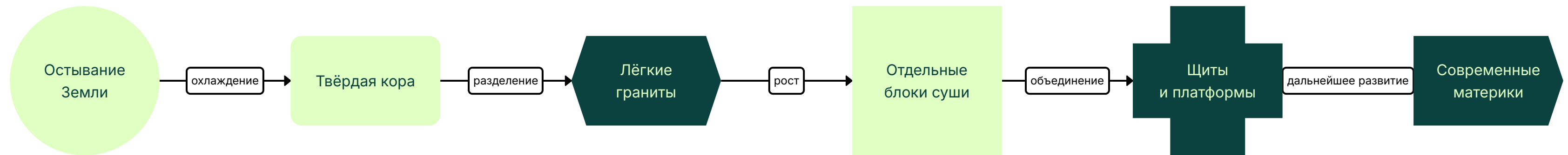
● Первые водные бассейны

Так на поверхности постепенно возникли обширные водные пространства. Именно они стали основой древних океанов и морей.



От остывания Земли к материкам

Схема показывает, как охлаждение планеты и движение литосферных плит создавали крупные массивы суши.



Такая скорость кажется маленькой, но за миллионы лет она полностью меняет облик поверхности Земли: создаёт горы, разломы, вулканы и океанические впадины.

Материалы по тектонике плит



1–10 см/год

**именно так обычно
перемещаются литосферные
плиты.**

Три типа границ литосферных плит

Разные границы плит приводят к разным формам рельефа. На одних участках поверхность сжимается, на других — раздвигается, а где-то блоки коры скользят вдоль разломов.

Все три типа границ непрерывно перестраивают земную поверхность, но делают это по-разному.



Как рождается океаническое дно

Подъём магмы

В зоне срединно-океанического хребта магма поднимается из мантии. Она заполняет трещины и выходит к поверхности океанического дна.

Застывание и рост коры

Остывая, магма превращается в новую океаническую кору. Так морское дно постоянно наращивается в местах расхождения плит.

Удаление от хребта

По мере движения плит кора отодвигается от хребта, остывает и стареет. Поэтому самая молодая кора находится ближе всего к линии раздвижения.

Сравнение материковой и океанической коры

Признак	Материковая	Океаническая
Толщина	больше	меньше
Плотность	ниже	выше
Возраст	очень древняя	обычно молодая

Два типа земной коры различаются по толщине, плотности, составу и возрасту. Эти отличия объясняют, почему материки сохраняются значительно дольше океанического дна.

Материковая кора более устойчива и долговечна, а океаническая кора постоянно обновляется.

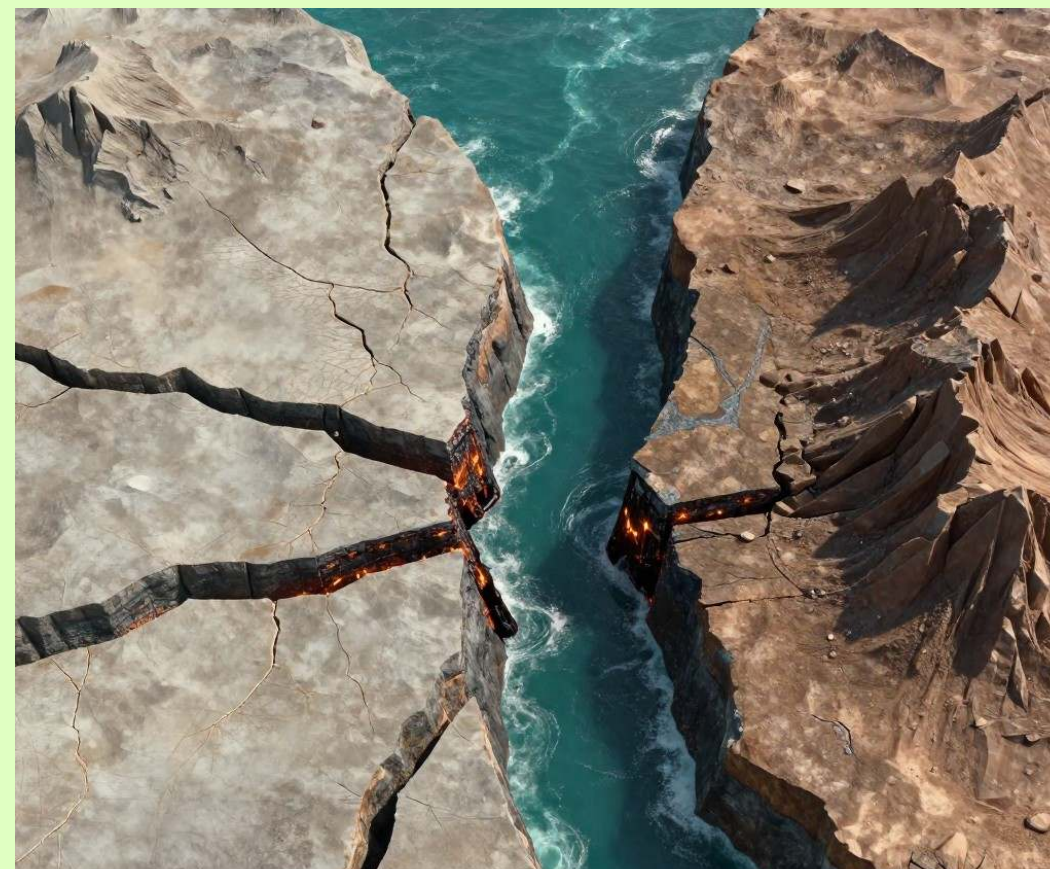


Пангея: история единого материка



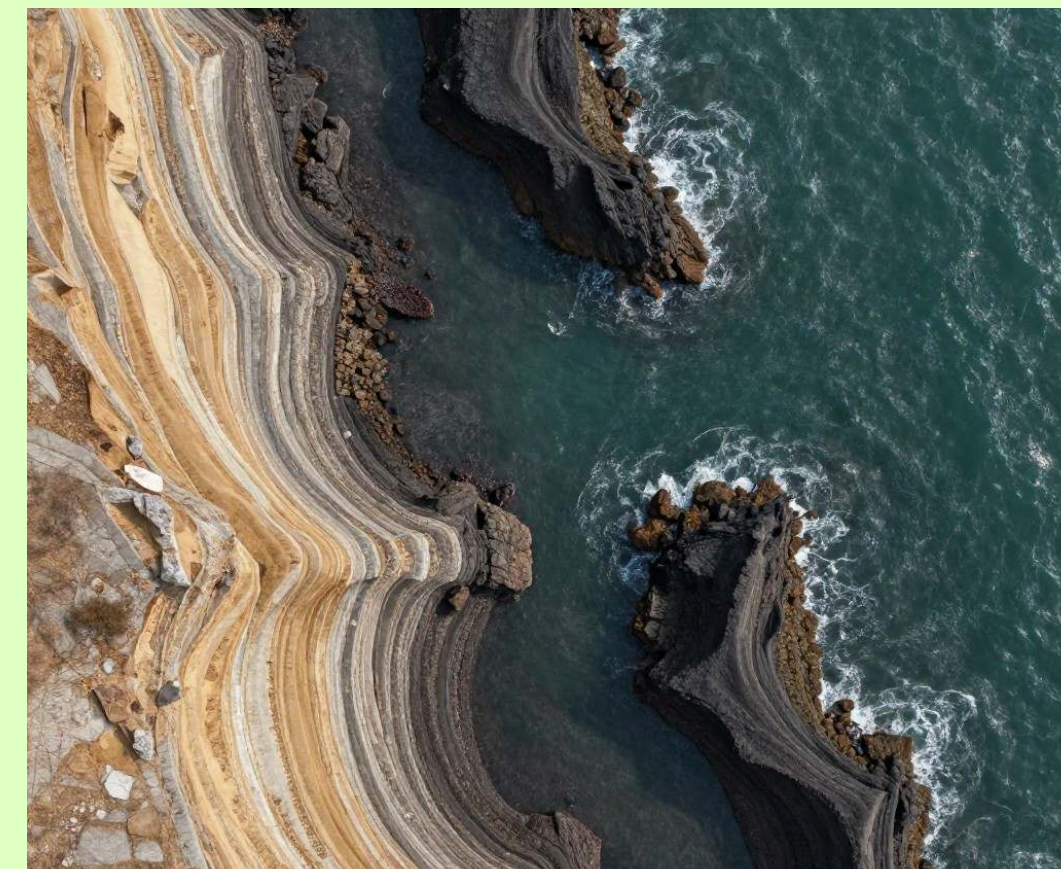
Когда почти вся суша была вместе

Миллионы лет назад на Земле существовал огромный суперконтинент, в котором большая часть суши была объединена в единый массив. На карте он выглядел как одна гигантская фигура, окружённая океаном. Такой образ хорошо показывает, что современные материки когда-то были соединены.



Раскол на крупные части

Со временем в коре появились трещины, и единый материк начал распадаться. Сначала образовались две крупные части — Лавразия и Гондвана. От них позже отделились отдельные материки, а между ними возникали новые океаны.

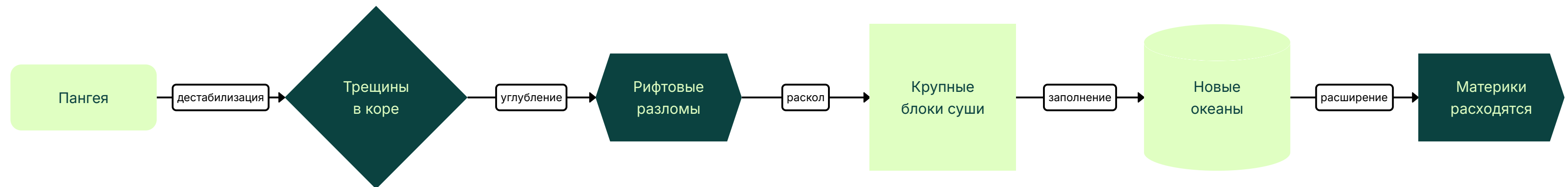


Следы древнего мира на современной карте

Если посмотреть на берега Африки и Южной Америки, можно заметить, что они словно подходят друг к другу. Такая форма, а также сходные породы и ископаемые помогают представить древнюю Пангею и её постепенный распад.

Распад Пангеи

Схема показывает, как трещины в земной коре превратились в рифты, затем — в разделение суши и появление океанических бассейнов.



Как менялись океаны после распада материков

График отражает общую тенденцию: океаны не сохраняют прежние размеры, потому что плиты постоянно перемещаются и перестраивают океаническое дно.

Атлантический и Индийский океаны в целом расширяются, а Тихий уменьшается из-за активных зон субдукции.



Схематическое сравнение по данным тектоники плит; точные значения зависят от метода оценки.

Почему океаны не остаются одинаковыми



Рождение дна

В местах расхождения плит магма поднимается вверх, застывает и образует новую океаническую кору. Так океаническое дно постоянно обновляется, особенно у срединно-океанических хребтов.



Погружение коры

В зонах субдукции старая океаническая кора уходит обратно в мантию. Из-за этого отдельные части океана постепенно сокращаются, хотя на карте изменения заметны только через миллионы лет.



Медленный дрейф

Материки и океанические плиты движутся очень медленно, но непрерывно. Даже небольшая скорость за огромный срок меняет очертания берегов, размеры океанов и положение островов.



Меняется форма берегов

Береговые линии тоже не бывают неподвижными: одни участки размываются, другие наращиваются осадками. Поэтому контуры океанов и материков со временем выглядят по-разному, хотя изменения идут незаметно.

Как образуются горы и острова

14

1

Сжатие коры

Когда литосферные плиты сталкиваются, края земной коры сминаются и поднимаются вверх. Именно так формируются крупные горные системы, включая Гималаи и Анды.

3

Новая суша

Иногда суша появляется прямо посреди океана, если извержения повторяются долгое время. Так возникают островные дуги и отдельные вулканические острова, удалённые от материков.

2

Рост вулканов

Вулканические острова возникают там, где магма прорывается через кору и накапливается слоями. Со временем подводное вулканическое возвышение может подняться над уровнем океана.



Крупнейшие материки и океаны Земли

На диаграмме видно, что океаны значительно превосходят материки по площади, а самый обширный из них — Тихий океан.

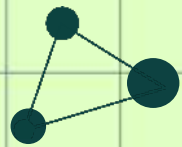
Материки занимают меньшую часть поверхности Земли, поэтому вода доминирует на планете и определяет её общий облик.



Справочные географические оценки площадей материков и океанов; значения округлены.

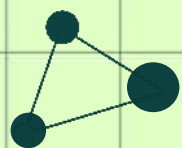
Следы древней истории на карте мира

16



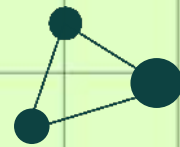
Совпадение берегов

Если мысленно совместить берега Африки и Южной Америки, их линии частично совпадают. Это один из самых наглядных признаков того, что когда-то суша была соединена.



Окаменелости и ледники

Одинаковые ископаемые растения, животные и следы древнего оледенения встречаются на удалённых материках. Это помогает восстановить прежнее положение суши на карте Земли.



Общие породы

На разных материках находят похожие по возрасту и составу горные породы. Такие совпадения трудно объяснить случайностью, зато они хорошо согласуются с идеей дрейфа материков.



Доказательства движения материков

Признак	Что видно	Что это значит
Берега	Похожие контуры	Суша была рядом
Породы	Сходный состав	Материки соединялись
Ископаемые	Одинаковые виды	Общая древняя суша

Короткое сравнение показывает, что разные виды данных указывают на одно и то же: материки раньше были соединены и затем разошлись.

Совпадение нескольких независимых признаков делает вывод о дрейфе материков убедительным и понятным для объяснения современного расположения суши.



Обобщение геологических и палеонтологических наблюдений

Почему происхождение материков и океанов важно людям

● Опасные зоны

Границы плит связаны с землетрясениями и вулканами. Зная их расположение, люди лучше понимают, где риск выше и как планировать строительство и защиту населения.

● Полезные ископаемые

Многие месторождения связаны с древними процессами образования коры, магматизмом и движением плит. Поэтому геологи изучают историю материков, чтобы искать полезные ресурсы.

● Климат и тепло

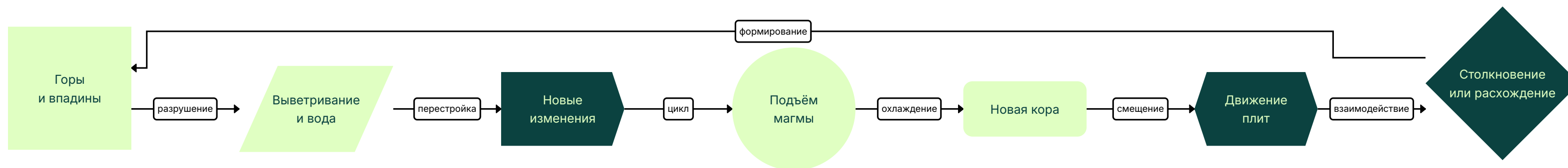
Материки и океаны распределяют тепло и влагу по Земле. От их положения зависят ветры, осадки и особенности климата в разных частях света.

● Жизнь у берегов

Форма берегов влияет на морские пути, порты и размещение городов. Люди издавна селятся у воды, потому что океаны и моря помогают торговле и связи между регионами.

Цикл изменений поверхности Земли

Схема показывает, как внутренние процессы Земли, движение плит и внешнее разрушение пород вместе меняют рельеф планеты.





Земля меняется и сегодня

Материки и океаны — результат долгой истории Земли. Их очертания не застыли навсегда: плиты продолжают двигаться, а значит, поверхность планеты будет меняться и дальше.