

# Эндогенные рельефообразующие процессы



- *Рельеф — совокупность неровностей земной поверхности разного масштаба. Эти неровности называют формами рельефа. Формы рельефа различны по размерам, строению, происхождению, истории развития и т. Д.*
- *Рельеф сформировался в результате взаимодействия внутренних (эндогенных) и внешних (экзогенных) геологических процессов.*



**Внутренние процессы** зарождаются и протекают в недрах планеты, в условиях повышенных температуры и давления.

**Источником внутренних процессов** является тепло, образующееся при радиоактивном распаде и гравитационной дифференциации веществ внутри Земли.



# *Внутренние (эндогенные) процессы*

- С внутренними процессами связаны различные тектонические движения земной коры, магматизм и землетрясения.
- *Тектонические движения* – совокупность горизонтальных и вертикальных движений литосферы.



ЛИТОСФЕРНАЯ  
ПЛИТА НАСКА

ЮЖНОАМЕРИКАНСКАЯ  
ЛИТОСФЕРНАЯ ПЛИТА

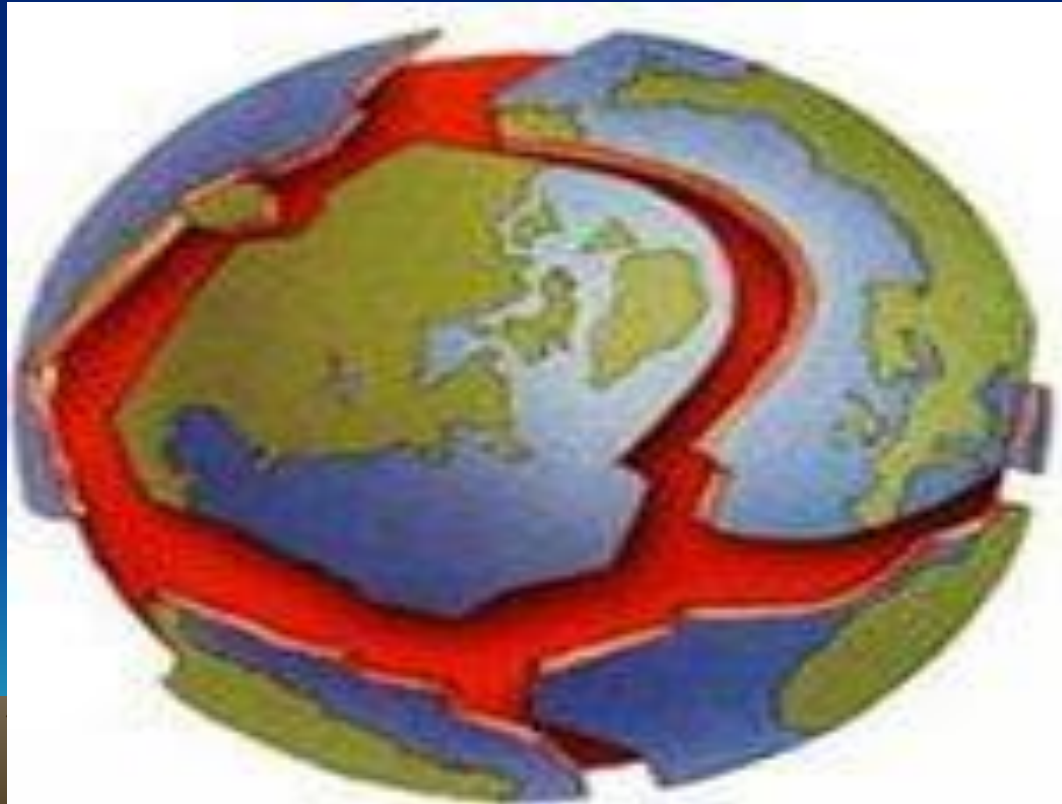


# ***Тектонические движения классифицируют по признакам:***

1. По направлению движения - вертикальные или радиальные и горизонтальные, или тангенциальные.
2. По интенсивности воздействия - колебательные и деформационные.
3. По глубине и масштабу (области их проявления):
  - поверхностные, связанные с процессами в осадочном чехле;
  - коровые, охватывающие земную кору,
  - глубинные, обусловленные процессами в верхней мантии.
4. По времени проявления - современные, неотектонические (неоген - четвертичный периоды), тектонические движения прошлых геологических эпох.



Колебательные движения - медленные вертикальные движения, поднятия и опускания земной коры. Они совершаются непрерывно и повсеместно, сменяясь во времени и пространстве на протяжении всей геологической истории. Скорость этих движений до нескольких миллиметров в год. С ними связано наступление и отступление моря и соответственно изменение очертаний материков и океанов.



## **Деформационные тектонические движения –**

это такие движения блоков Земной коры, в результате которых нарушаются условия первичного залегания слоев, их смещение относительно друг друга, т.е. происходит их деформация или тектоническое нарушение. Наиболее наглядно они проявляются в слоистых толщах.

В результате деформационных тектонических движений образуются складчатые и разрывные тектонические нарушения .



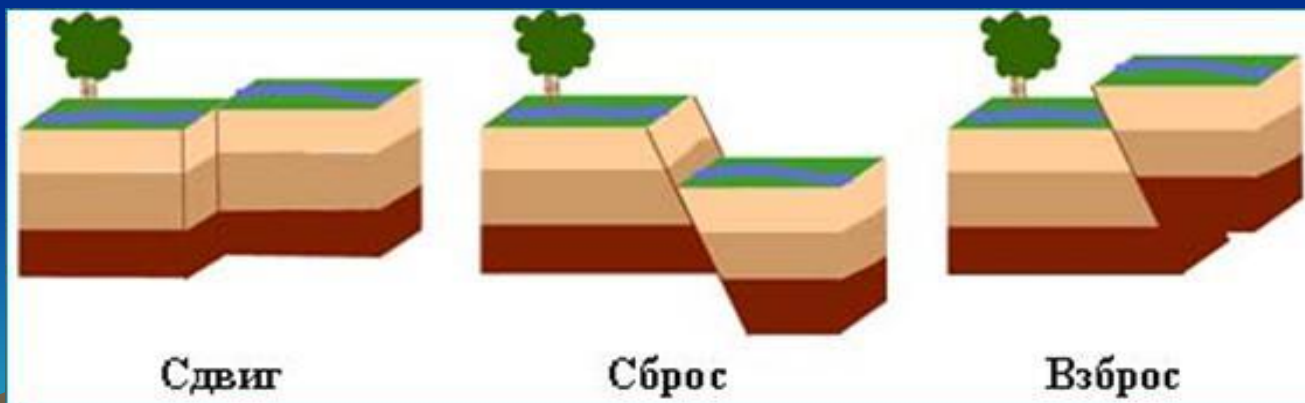


- **Складчатые тектонические нарушения пластов горных пород** - изгибы слоев без нарушения их сплошности.
- Среди складок выделяют два типа: **1- антиклинали (выпуклые, положительные) и 2 – синклинали (вогнутые, отрицательные).**
- **По соотношению размеров в складке (длина и ширина) их разделяют на:**
  - линейные - длина в несколько раз > ширины.
  - брахискладки - длина в 2-3 раза > ширины.
  - изометричные - длина и ширина примерно равны.
- **Сочетание антиклинорий и синклинорий образует мегасинклинории и мегантиклинории.**



## Основные типы тектонических разрывов

- По направлению перемещений блоков в вертикальном и горизонтальном направлениях выделяют:
- -**взбросы и сбросы** - образуются при вертикальных перемещениях блоков (угол падения  $>45^\circ$ ). Взбросы, у которых угол наклона  $< 45^\circ$  называются **надвигами**. Система крупных надвигов с почти горизонтальным перемещением блоков на большие расстояния называется тектоническими покровами или **шарьяжами**.
- -**сдвиги** образуются в случае, когда блоки перемещаются относительно друг друга в горизонтальном направлении.



- Часто тектонические нарушения образуют систему разломов: они могут быть различными
- *по глубине* (либо в пределах земной коры - *коровые*, либо рассекают ее и уходят в мантию до 700 км - *глубинные*),
- *по протяженности, длительности развития, без смещения участков земной коры или со смещением блоков земной коры* .
- -грабен представляет систему, в которой центральная часть (блок) опущена, а крылья подняты;
- -горст -это система разломов, в которой центральная часть поднята, а крылья опущены.
- Система грабенов протяженная на сотни км называется рифтом (Байкальский рифт, Восточно-Африканская рифтовая система).



- Складчатые и разрывные деформации (нарушения) пластов земной коры на фоне общего поднятия территории приводят к образованию гор. Поэтому складчатые и разрывные движения объединяют под общим названием **орогенических** (от греч. — гора и — рождение), т.е. движений, создающих горы (орогены).
- *Складчатые и разрывные тектонические движения сопровождаются магматизмом, метаморфизмом горных пород и землетрясениями.*
- **Метаморфизм** – изменение и преобразование горных пород в ходе эндогенных процессов, главным образом благодаря увеличению температуры и давления, а также присутствию химически активных веществ.



# Магматизм

1. Магматизм - совокупность всех геологических процессов, движущей силой которых является магма и её производные.
2. Выделяют магматизм: интрузивный и эффузивный – вулканизм.

По составу магмы:

1. ультраосновной,
2. основной,
3. кислый,
4. щелочной.
5. В современную геологическую эпоху магматизм особенно развит в пределах Тихоокеанского геосинклинального пояса, срединно-океанических хребтов, рифтовых зон Африки и Средиземноморья и др.



- Одним из проявлений интрузивного магматизма являются **лакколиты**. Они возникают в условиях, когда внедряющаяся магма поднимает вышележащие породы, заполняя образующееся пространство.
- В геоморфологии **лакколит** - возвышенность, образованная на месте отпрепарированного лакколита.

Лакколит  
Аюдаг





Гора  
Железная

Гора  
Верблюд



# Трапповый магматизм

- Трапповый магматизм— особый тип континентального магматизма, для которого характерен огромный объём излияния базальта за геологически короткое время (первые миллионы лет) на больших территориях.
- Название произошло от шведского слова trappa — лестница, так как в районах траппового магматизма возникает характерный рельеф: базальтовый слой эродирован плохо, а осадочные породы разрушаются легко. В результате местность траппового магматизма приобретает вид обширных плоских равнин, расположенных на кровле базальтового покрова или интрузии, разделённых уступами. Такая местность напоминает парадную лестницу. В трапповых провинциях часты водопады.





# Вулканизм

- Вулканы — геологические образования на поверхности земной коры или коры другой планеты, где магма выходит на поверхность, образуя лаву, вулканические газы, камни (вулканические бомбы) и пирокластические потоки.

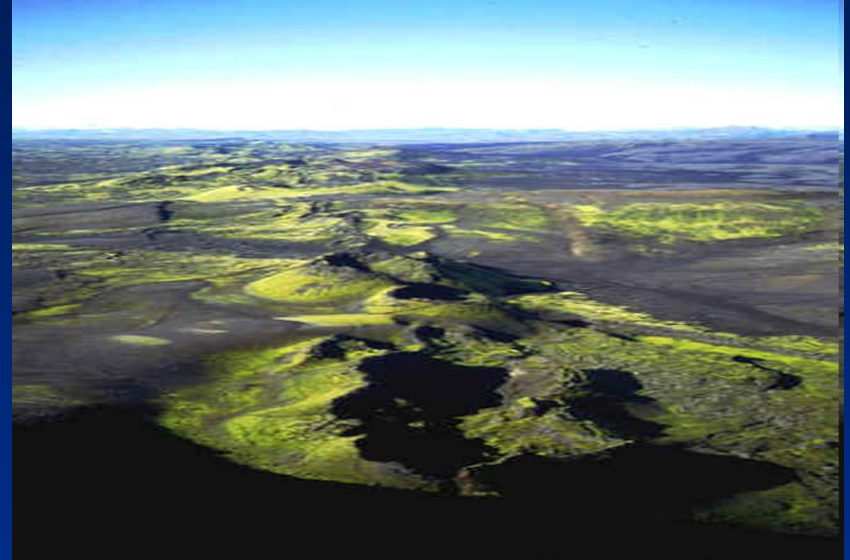
Вулканы классифицируются по ряду признаков

- по форме (трещинные, щитовые, стратовулканы),
- активности (действующие, спящие, потухшие),
- местонахождению (наземные, подводные, подледниковые).



# Типы вулканических построек

- В общем виде вулканы подразделяются на **линейные и центральные**, однако это деление условно, так как большинство вулканов приурочены к линейным тектоническим нарушениям (разломам) в земной коре.
- **Линейные вулканы или вулканы трещинного типа**, обладают протяжёнными подводящими каналами, связанными с глубоким расколом коры. Как правило, из таких трещин изливается базальтовая жидкая магма, которая растекаясь в стороны, образует крупные лавовые покровы. Если магма имеет более кислый состав (более высокое содержание диоксида кремния в расплаве), образуются линейные экструзивные валы и массивы.



вулкан Лаки

# Вулканы центрального типа

- Формы вулканов центрального типа зависят от состава и вязкости магмы. Горячие и легкоподвижные базальтовые магмы создают обширные и плоские **щитовые вулканы** (Мауна-Лоа, Гавайские острова). Если вулкан периодически извергает то лаву, то пирокластический материал (смесь горячего газа, пепла и камней), возникает конусовидная слоистая постройка, **стратовулкан**. Склоны такого вулкана обычно покрыты глубокими радиальными оврагами — **барранкосами**. Вулканы центрального типа могут быть чисто лавовыми, либо образованными только вулканическими продуктами — вулканическими шлаками, туфами и т. п. образованиями, либо быть смешанными — стратовулканами.

Различают **моногенные и полигенные вулканы**. Первые возникли в результате однократного извержения, вторые — многократных извержений.

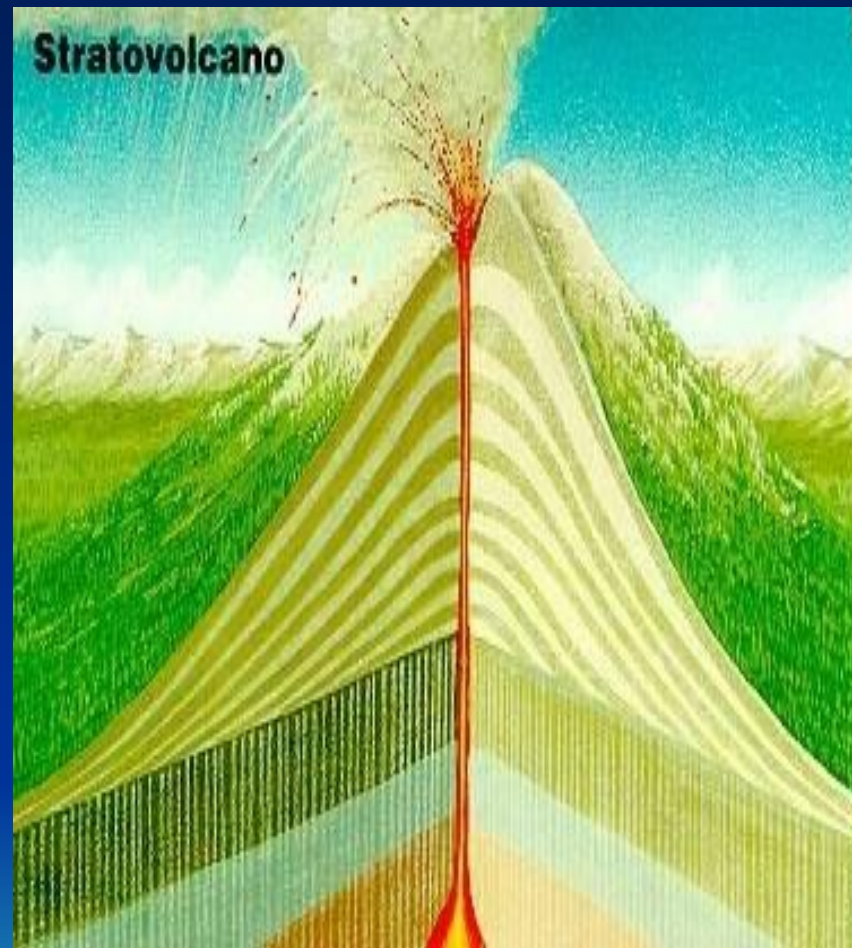
Отрицательные формы рельефа, связанные с вулканами центрального типа, представлены **кальдерами** — крупными провалами округлой формы, диаметром в несколько километров.



**Мауна-Лоа — активный щитовой вулкан на острове Гавайи**

# Стратовулкан

- тип вулкана, имеющий коническую форму и сложенный из множества слоёв затвердевших лавы, тефры и вулканического пепла.
- Стратовулкан характеризуется высокой, крутой формой и периодическими взрывными извержениями. Извергаемая лава — вязкая и густая, благодаря чему она застывает прежде, чем успевает далеко распространиться.



# Вулкан Карымский, Камчатка



Кальдэра (исп. caldera — котёл) — циркообразная впадина с крутыми стенками и более или менее ровным дном. От кратера кальдера отличается происхождением и большими размерами (диаметр до 10—15 км и больше).



# Типы извержения вулканов

1. Гавайский тип — выбросы жидкой базальтовой лавы, часто образуются лавовые озёра. Лавовые потоки небольшой мощности растекаются на десятки километров.
2. Стромболианский тип — извержение более вязкой основной лавы, которая выбрасывается разными по силе взрывами из жерла, образуя сравнительно короткие и более мощные лавовые потоки.
3. Плинианский тип — мощные, нередко внезапные взрывы, сопровождающиеся выбросами огромного количества тефры, образующей пемзовые и пепловые потоки. Плинианские извержения опасны, так как происходят внезапно, часто без предварительных предвещающих событий.
4. Пелейский тип — характеризуется образованием грандиозных раскалённых лавин или палящих туч, а также ростом экструзивных куполов чрезвычайно вязкой лавы.
5. Газовый (фреатический) тип — выбросы в воздух обломков твёрдых, древних пород, обусловлен либо магматическими газами, либо связан с перегретыми грунтовыми водами.
6. Подлёдный тип — извержения, происходящие подо льдом или ледником, могут вызвать опасные наводнения.
7. Извержение пепловых потоков были широко распространены в недалёком геологическом прошлом, но в классическом не наблюдались человеком. В какой-то мере данные извержения должны напоминать палящие тучи или раскалённые лавины.
8. Гидроэксплозивный тип — извержения, происходящие в мелководных условиях океанов и морей, отличаются образованием большого количества пара, возникающего при контакте раскалённой магмы и морской воды.



1. Льюльяйльяко — действующий вулкан в Центральных Андах, на границе Чили и Аргентины. Вершина покрыта снегами и ледниками. Льюльяйльяко — второй по высоте действующий вулкан в мире. Располагается в одном из самых сухих мест в мире, снеговая линия на западном склоне превышает 6,5 тысяч метров (наивысшее положение снеговой линии на земле).





**Охос-дель-Саладо** — высочайший вулкан на Земле и вторая по высоте вершина Южной Америки — после горы Аконкагуа.

Расположен на границе между Аргентиной и Чили, вершина находится на аргентинской территории.

Высота составляет 6 893 м. К западу от вулкана и до побережья Тихого океана простирается пустыня Атакама.

Вулкан считается потухшим, так как на протяжении всей истории наблюдений за ним не было зарегистрировано ни одного извержения. Однако изредка пассивная вулканическая деятельность всё же замечалась. Так, в 1937, 1956 и 1994 году имели место незначительные выбросы серы и водяного пара.



# Ключевская Сопка - 4750м



# Этна

- Этна — действующий вулкан на острове Сицилия высотой примерно 3380 метров. На сей день она является самым высоким и самым активным вулканом Европы. В результате боковых извержений у Этны имеются 400 кратеров. В среднем раз в три месяца вулкан извергает лаву. По статистике он раз в 150 лет разрушает какой-либо посёлок. Региональное правительство в Палермо в 1981 создало вокруг Этны национальный заповедник.

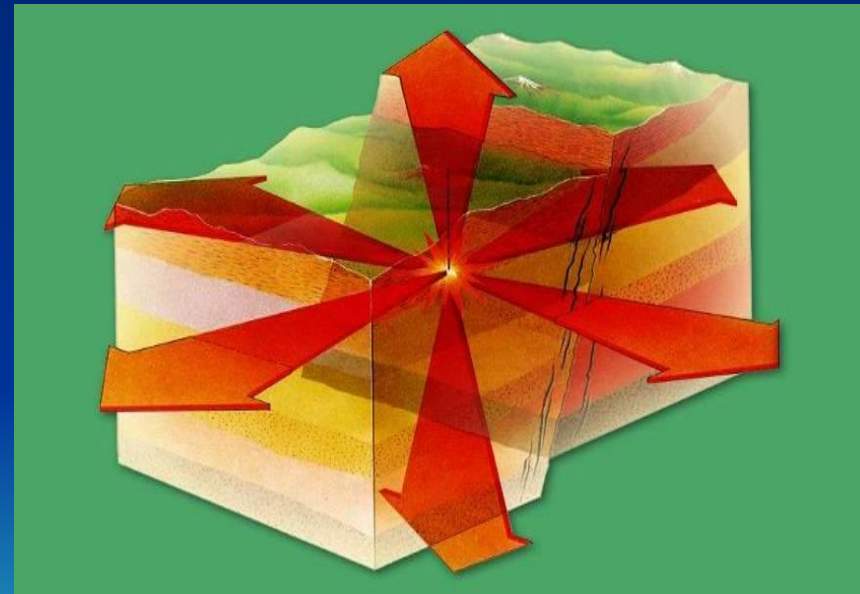


- Вулкан Семеру– самый высокий вулкан на о. Ява в Индонезии. В кратере вулкана находится озеро лавы. Высота Семеру 3676 м (в.т. о.Ява), имеет несколько кратеров; поперечник современного кратера 500-650 м, глубина до 220 м. Вулкан сложен андезитами и базальтами. С 1818 года было отмечено 55 извержений. С 1967 года вулкан постоянно активен, он извергает клубы дыма, пепла и пирокластического материала с интервалом 30-50 минут. Извержения Семеру происходят в настоящее время в основном в южном кратере вулкана.

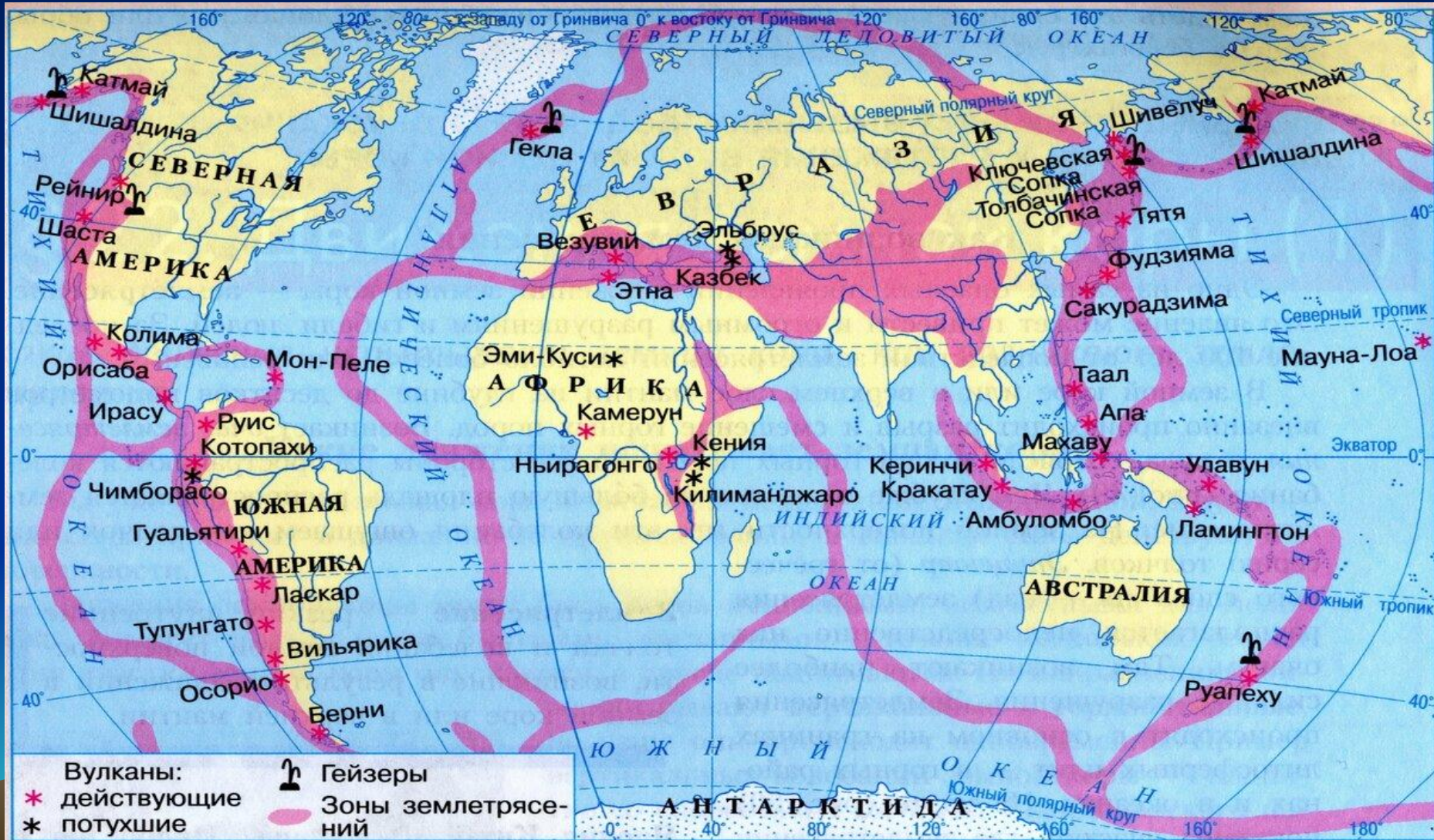


# Внутренние изменения

- Землетрясения – тектонические движения земной коры. В отличие от колебательных и складчатых являются следствием быстрых движений земной коры.
- Землетрясение- внезапное и резкое сотрясение земной поверхности, проявляющееся в виде толчков различной силы, вызванных рядом причин, действующих в земной коре и верхней мантии.



- Наибольшее число землетрясений происходит в двух поясах: Тихоокеанском, охватывающем побережье Тихого океана в виде кольца, и Средиземноморском, идущем от островов Зеленого мыса и Португалии через бассейн Средиземного и Черного морей.



- **Очаг землетрясения** - точка под землей, которая является источником землетрясения (гипоцентр). Его проекцию на земную поверхность, где проявляется землетрясение, называют **эпицентром**.

**R** - расстояние до эпицентра  
**H** - глубина очага землетрясения



*Спасибо  
за  
внимание!*

