

Основные положения тектоники литосферных плит

Тектоника плит - современная геологическая теория о движении литосферы. Согласно данной теории, в основе глобальных тектонических процессов лежит горизонтальное перемещение литосферных плит.

Впервые предположение о горизонтальном движении блоков коры было высказано Альфредом Вегенером в 1920-х годах в рамках гипотезы «дрейфа континентов».

В 1960-х годах исследования дна океанов дали неоспоримые доказательства горизонтальных движения плит и процессов расширения океанов за счёт формирования (спрединга) океанической коры.

Основные положения тектоники плит сформулированы в 1967-68 группой американских геофизиков - У. Дж. Морганом, К. Ле Пишоном, Дж. Оливером, Дж. Айзексом, Л. Сайксом в развитие более ранних (1961-62) идей американских учёных Г. Хесса и Р. Дигца о расширении (спрединге) ложа океанов.

1. Верхняя каменная часть планеты разделена на две оболочки, существенно различающиеся по свойствам: жесткую и хрупкую литосферу и подстилающую её пластичную и подвижную астеносферу.

Подошва литосферы является изотермой приблизительно равной 1300°C , что соответствует температуре плавления (солидуса) мантийного материала при литостатическом давлении, существующем на глубинах первые сотни километров. Породы, лежащие в Земле над этой изотермой, достаточно холодны и ведут себя как жесткий материал, в то время как нижележащие породы того же состава достаточно нагреты и относительно легко деформируются.

2. Литосфера разделена по плиты, постоянно движущиеся по поверхности пластичной астеносферы.

Литосфера делится на 8 крупных плит, десятки средних плит и множество мелких. Между крупными и средними плитами располагаются пояса, сложенные мозаикой мелких коровых плит.

Более 90 % поверхности Земли приходится на 8 крупных литосферных плит:

Австралийская плита,

Антарктическая плита,

Африканская плита,

Евразийская плита,

Индостанская плита,

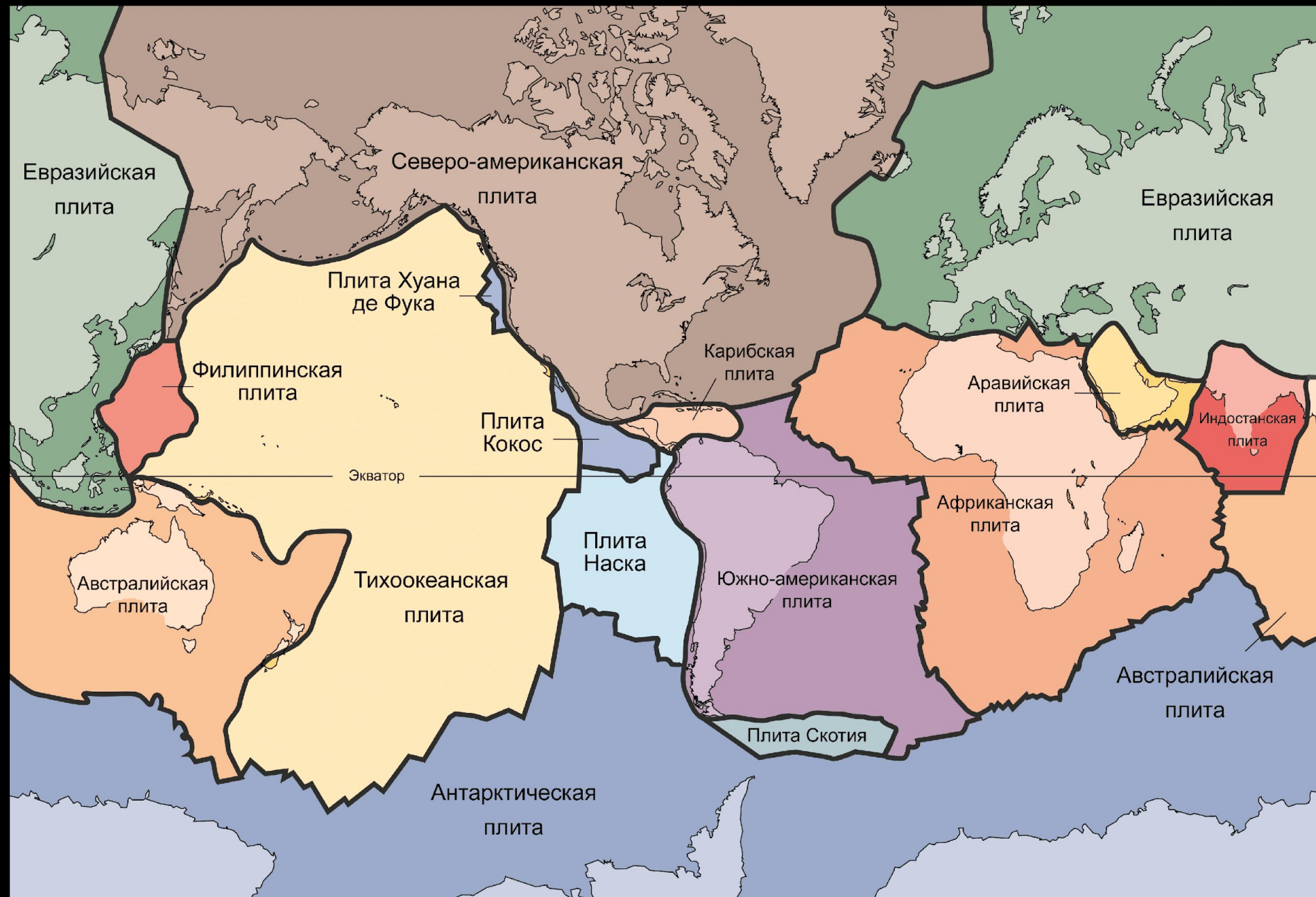
Тихоокеанская плита,

Северо-Американская плита,

Южно-Американская плита.

Средние плиты: Аравийская (субконтинент), Карибская, Филиппинская, Наска и Кокос и Хуан де Фука и др..

Некоторые литосферные плиты сложены исключительно океанической корой (например, Тихоокеанская плита), другие включают фрагменты и океанической и континентальной коры.



3. Различают три типа относительных перемещений плит: расхождение (дивергенция), схождение (конвергенция) и сдвиговые перемещения. Соответственно, выделяются и три типа основных границ плит.

Дивергентные границы.

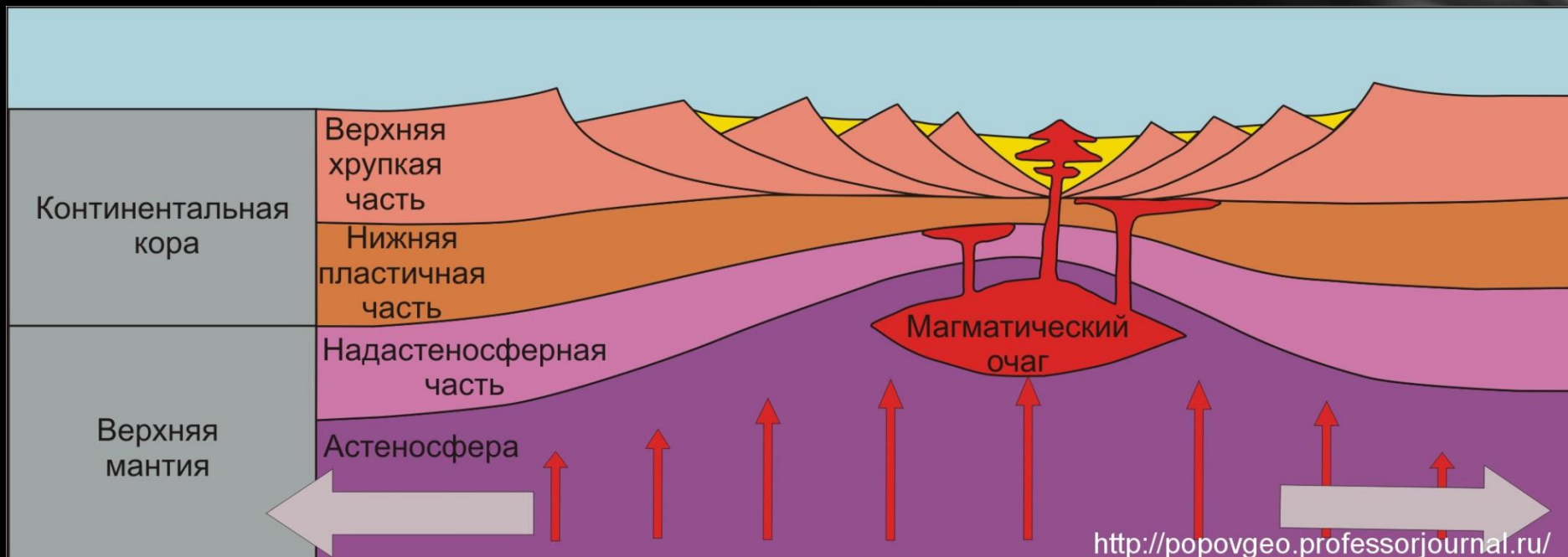
Эти границы приурочены к континентальным рифтам и срединно-океаническим хребтам в океанических бассейнах.

«Рифт» (от англ. *rift* – разрыв, трещина, щель)

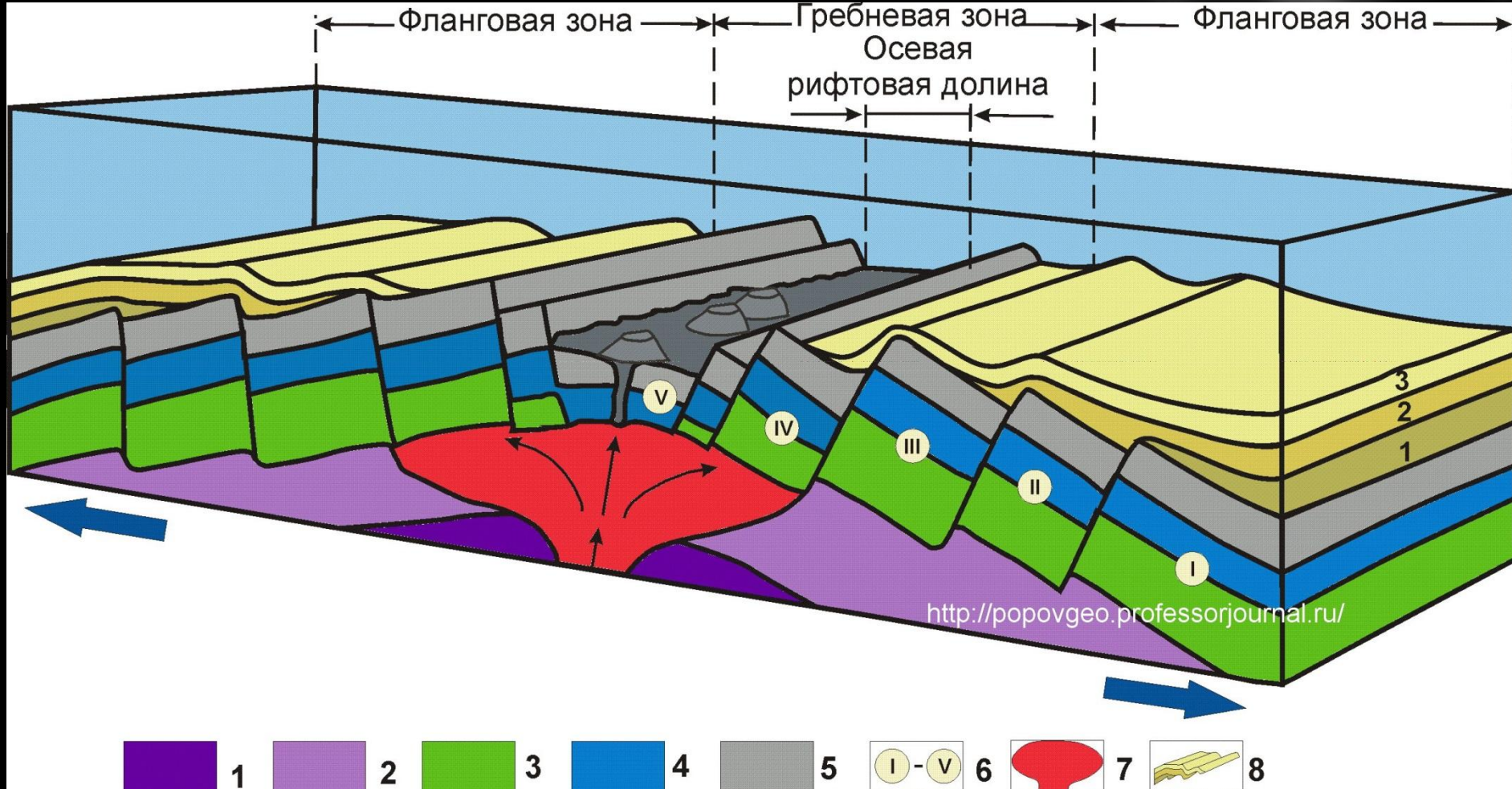
В плане строения они представляют собой грабенообразные структуры. Закладываться рифты могут и на континентальной, и на океанической коре, образуя единую глобальную систему, ориентированную относительно оси геоида. При этом эволюция континентальных рифтов может привести к разрыву сплошности континентальной коры и превращению этого рифта в рифт океанический (если расширение рифта прекращается до стадии разрыва континентальной коры, он заполняется осадками, превращаясь в авлакоген).

Процесс раздвижения плит в зонах океанских рифтов (срединно-океанических хребтов) сопровождается образованием новой океанической коры за счёт магматических базальтовых расплавов, поступающих из астеносферы. Такой процесс образования новой океанической коры за счёт поступления мантийного вещества называется **спрединг** (от англ. *spread* – расстилать, развёртывать).

Строение континентального рифта

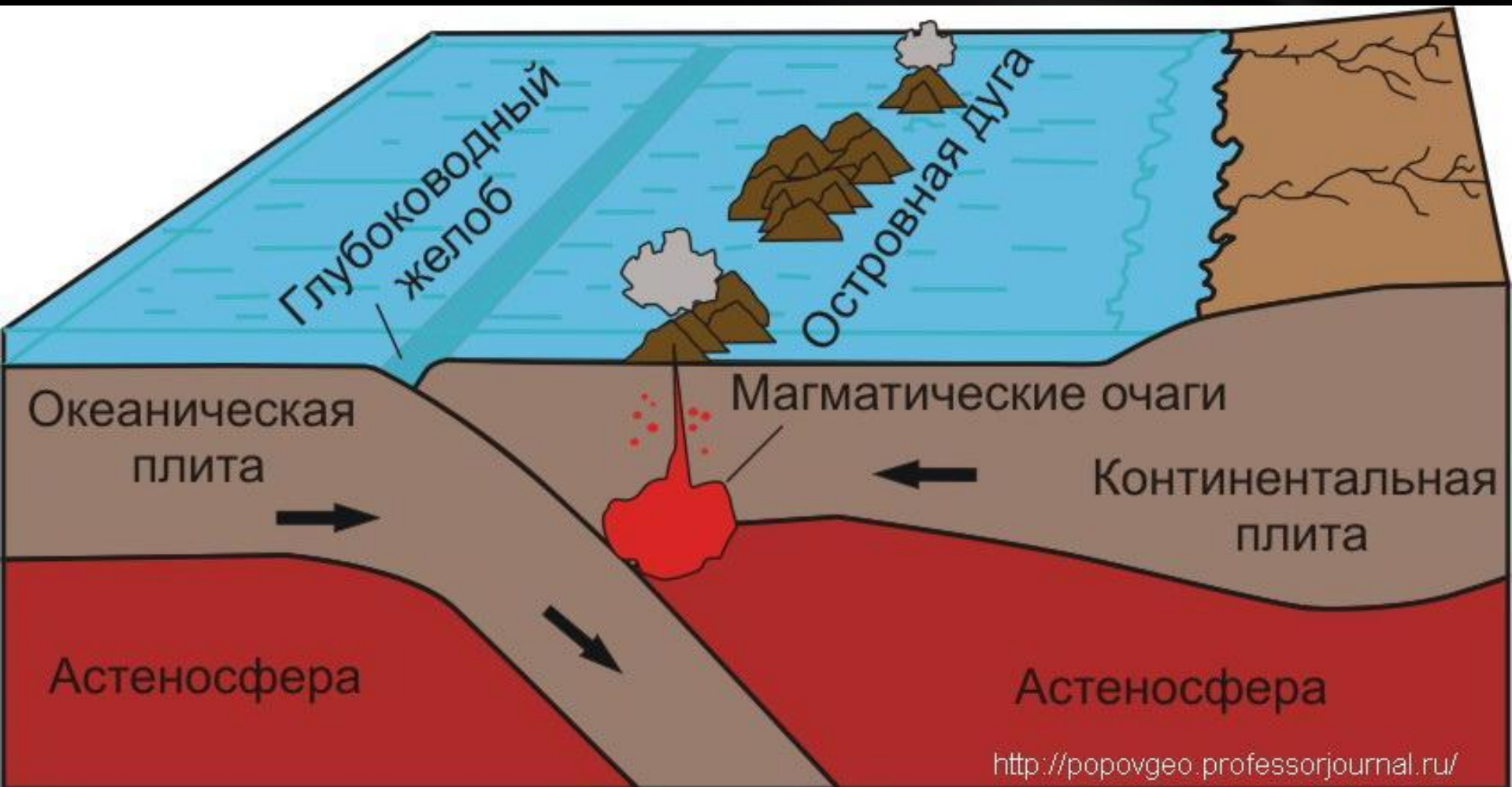


Строение срединно-океанического хребта



Конвергентные границы – границы, вдоль которых происходит столкновение плит. Главных вариантов взаимодействия при столкновении может быть три: «океаническая – океаническая», «океаническая – континентальная» и «континентальная - континентальная» литосфера. В зависимости от характера сталкивающихся плит, может протекать несколько различных процессов.

Субдукция – процесс поддвига океанской плиты под континентальную или другую океаническую. Зоны субдукции имеют характерное строение: глубоководный желоб – вулканическая островная дуга – задуговый бассейн. Погружение субдуцирующей плиты в мантию трассируется очагами землетрясений, возникающих на контакте плит и внутри субдуцирующей плиты. Эта сейсмофокальная зона получила название **зона Беньофа-Заварицкого**. В зонах субдукции начинается процесс формирования новой континентальной коры.





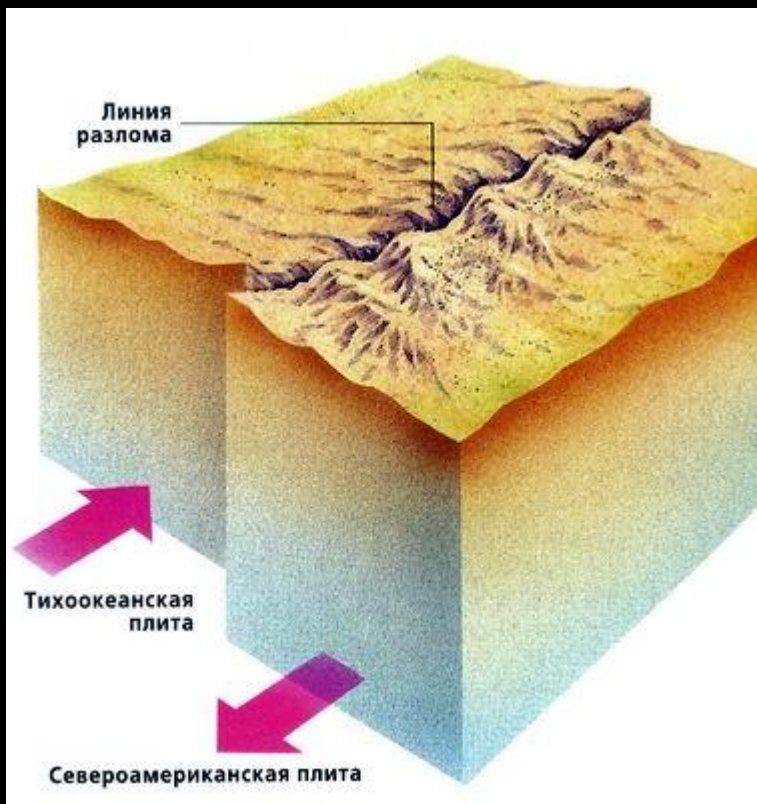
Обдукция – надвигание части океанической литосферы на край континентальной плиты. Следует подчеркнуть, что в ходе этого процесса происходит расслоение океанской плиты, и надвигается лишь её верхняя часть – кора и несколько километров верхней мантии.

При столкновении континентальных плит протекает процесс **КОЛЛИЗИИ**. В ходе коллизии края сталкивающихся континентальных плит дробятся, сминаются, формируются системы крупных надвигов, что приводит к росту горных сооружений со сложным складчато-надвиговым строением. Классическим примером такого процесса служит столкновение Индостанской плиты с Евразийской, сопровождающееся ростом грандиозных горных систем Гималаев и Тибета.

Процесс коллизии сменяет процесс субдукции, завершая закрытие океанического бассейна.

Для коллизионных процессов типичны масштабный региональный метаморфизм и интрузивный гранитоидный магматизм. Эти процессы приводят к созданию новой континентальной коры (с её типичным гранито-гнейсовым слоем).

Трансформные границы – границы, вдоль которых происходят сдвиговые смещения плит.



Виды границ

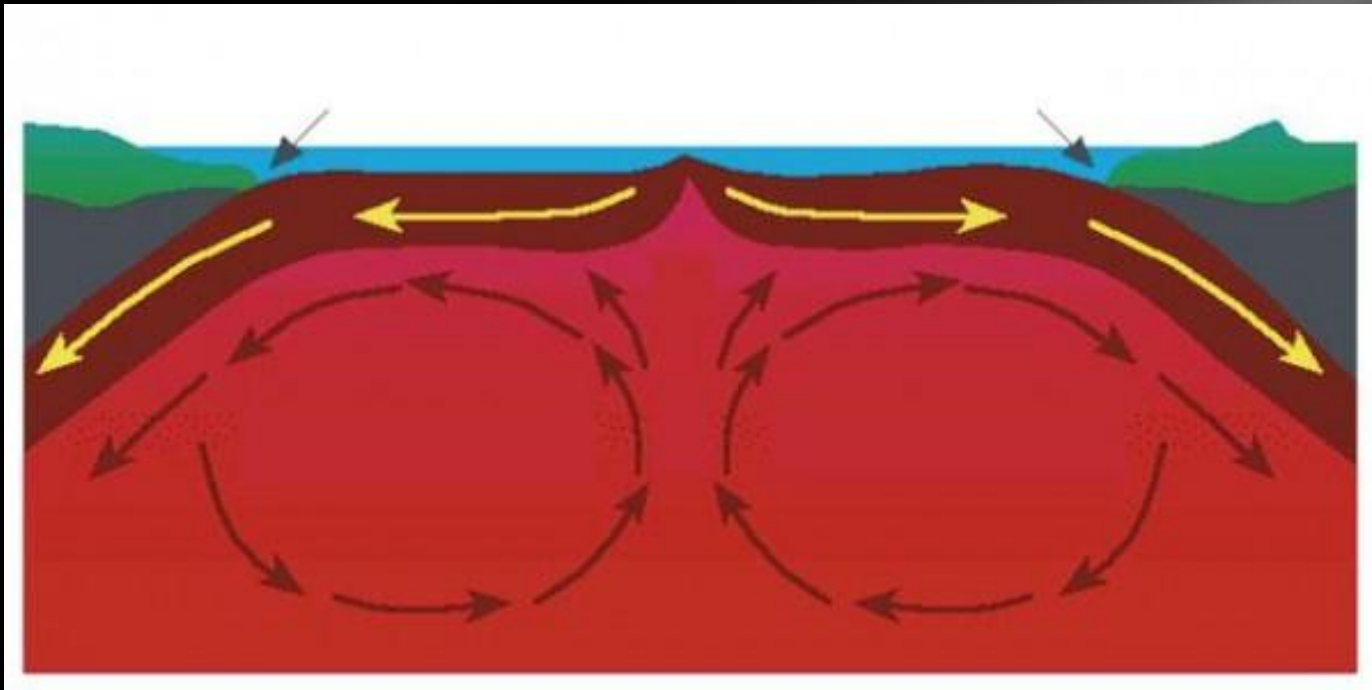


4. Объем поглощённой в зонах субдукции океанской коры равен объёму коры, возникающей в зонах спрединга.

5. Основной причиной движения плит служит мантийная конвекция, обусловленная мантийными теплогравитационными течениями.

Источником энергии для этих течений служит разность температуры центральных областей Земли и температуры близповерхностных её частей.

Нагретые в центральных зонах Земли породы расширяются, плотность их уменьшается, и они всплывают, уступая место опускающимся более холодными и потому более тяжёлым массам, уже отдавшим часть тепла в близповерхностных зонах.



6. Перемещения плит подчиняются законам сферической геометрии и могут быть описаны на основе теоремы Эйлера.

Теорема вращения Эйлера утверждает, что любое вращение трёхмерного пространства имеет ось. Таким образом, вращение может быть описано тремя параметрами: координаты оси вращения (например, её широта и долгота) и угол поворота. На основании этого положения может быть реконструировано положение континентов в прошлые геологические эпохи. Анализ перемещений континентов привёл к выводу, что каждые 400-600 млн. лет они объединяются в единый суперконтинент, подвергающийся в дальнейшем распаду. В результате раскола такого суперконтинента Пангеи, произошедшего 200-150 млн. лет назад, и образовались современные континенты.