**Содержание**

Введение

1. Строение литосферы и океаническая кора

2. Спрединг – расширение океанического дна

3. Тектонические движения под океаническим дном

Заключение

Список источников литературы

**Введение**

Сегодня мы знаем о Земле многое из того, что было непонятно ученым еще каких-нибудь 40 лет назад. Нам известны причины землетрясений и извержений вулканов. Мы знаем, почему и недрах покрытой снегами и льдами Аляски находятся богатейшие залежи нефти, образовавшиеся из останков крошечных морских животных и растений. Мы понимаем также, откуда на севере Европы взялись крупные месторождения угля, источником которого была окаменевшая тропическая растительность.

Данные, позволившие разгадать одну из величайших загадок природы, были получены в 60-х гг. XX века, причем не на суше, как можно было бы ожидать, а под толщей воды – на дне океана. Ответы па нее эти загадки были получены, когда в 60-е гг. большинство ученых приняли, теорию дрейфующих континентов, выдвинутую немецким метеорологом Альфредом Вегенером еще и 1915 г. Почему же научной общественности понадобилось столько времени, чтобы согласиться с этой теорией?

На то было несколько причин. Во-первых, Вегенер не являлся геологом. По словам геофизика Эдуарда Булларда, он был членом не того профсоюза, и поэтому геологи не приняли его всерьез, Во-вторых, хотя Вегенер считал, что континенты движутся, пли дрейфуют он не предложил никакого объяснения причинам этого процесса.

В 60-е годы были получены убедительные данные, позволившие, в конечном итоге, «утвердить» теорию дрейфующих континентов и установить механизм этого явления. Причем доказательства были найдены не на самих континентах, а в океанах и под их дном.

**1. Строение литосферы и океаническая кора**

Верхняя твердая оболочка Земли литосфера – представляет собой твердый слой толщиной около 100 км и включает земную кору (океаническую и континентальную) и верхнюю часть мантии (слой, находящийся непосредственно под земной корой). Граница раздела между земной корой и мантией известна как поверхность Мохоровичича (сокращенно Мохо), названная так в честь ее первооткрывателя, югославского геолога Андрея Мохоровичича (1857–1936).

Литосфера включает океаническую и континентальную кору и верхнюю часть мантии.

Океаническая кора сильно отличается от континентальной. Она намного тоньше и сформировалась практически полностью за последние 200 млн. лет – очень малый срок в истории Земли, насчитывающей 4 600 млн. лет. В отличие от нее, континентальная кора гораздо толще, а се возраст в отдельных местах достигает 3 000 млн. лет.

Толщина осадочного слоя на всей поверхности дна океанов невелика. Ниже находится массив твердой, плотной породы темного цвета, состоящий из базальтов и спрессованных осадков. Данный слой коренной породы известен как вулканический. Под ним расположен базальтовый слой.

Континентальная кора под толщей осадков, состоящая в основном из богатых кремнием и алюминием более легких пород, называется гранитно-метаморфическим слоем и опирается на базальтовый.

Хотя большей частью поверхность океанического дна плоская, здесь выделяют два элемента рельефа: хребты и желоба. Срединно-океанический хребет-то горная цепь длиной около 80 000 км и пиками высотой до 4500 м,

Среди первых исследованных участков этой подводной гряды был Атлантический хребет. Он тянется от Исландии на севере до крохотного вулканического острова Тристан-да-Кунья на юге, затем огибает мыс Доброй Надежды и соединяется с хребтами Индийского и Тихого океанов. Как и в других элементах системы, в Атлантическом хребте выделяют цен тральную рифтовую долину шириной около 50 км и глубиной 2 км. На всей протяженности Средипноокеанического хребта доминируют подводные вулканы.

Местами океанические хребты находятся на поверхность в виде островов. Крупнейшим из островов такого рода является Исландия. Вдали от хребтов встречаются отдельные вулканические вершины, называемые подводными горами. Многие из них поднимаются над поверхностью океана и образуют острова, примером которых служит Гавайская цепь.

Подводные хребты были обнаружены в 50-е гг. морскими геологами Колумбийского университета (США). Они также выяснили, что толщина земной коры под океанами составляет всего 6–7 км, тогда как под континентами она достигает 30–40 км. Данный факт послужил первым указанием на то, что ложе океана «моложе» континентального.

**2. Спрединг – расширение океанического дна**

В 1950 г. Гарри Гесс, профессор Принстонского университета (США), на основании этих двух открытий выдвинул теорию спрединга (расширения) океанического дна, согласно которой океаническое дно постоянно раздвигается в стороны от подводных хребтов, По его подсчетам, новое океаническое дно создавалось со скоростью нескольких сантиметров в год – достаточно быстро, чтобы все глубинное океаническое ложе сформировалось за последние 200 млн. лет.

При таких темпах либо Земля исключительно быстро увеличивалась в размерах (что, очевидно, не так), либо с повой океанической корой что-то происходило. Гесс считал, что океаническая кора разрушалась с той же скоростью, что и формировалась. Но где и как? Вскоре он получил ответ. Вдоль береговых линий океанов проходит ряд глубоководных желобов. Так, один из них тянется вдоль всего тихоокеанского побережья Южной Америки, а самым глубоким является Марианская впадина глубиной 11 033 м, расположенная недалеко от острова Гуам в Тихом океане. Гесс считал, что океаническая кора в этих желобах опускается обратно в мантию.

Он высказал предположение о связи движения коры с конвекционными течениями в мантии. Конвекционные течения это круговые движения в жидкости или пластичном материале, наподобие тех, которые можно видеть в кипящей каше. Они возникают под действием восходящих тепловых потоков.

Теория профессора Гесса подтверждается фактом, что интенсивность теплового потока, или скорость подъема тепла, из ядра Земли к поверхности в районах хребтов очень велика. Она уменьшается по мерс удаления от них и достигает минимума в желобах.

Но для доказательства теории требовалось больше фактов, и их предоставила сама Земля. Наша планета является гигантским магнитом, и именно ее магнитное поле заставляет стрелку' компаса указывать на север. При образовании из потоков вулканической лавы новая порода всегда немного намагничивается в соответствии с магнитным полем Земли.

В начале 60-х ученые сделали важное открытие. При буксировании научно-исследовательскими судами магнитных детекторов по дну океана были обнаружены чередующиеся полосы слабого и сильного магнетизма. На борту одного из судов, исследовавших Индийский океан, находился ученый Кембриджского университета Драммонд Мэтьюз.

Он рассказал об открытии аспирату университета Фреду Вайну. Вайн понял, что магнитные полосы являются важным доказательством состоятельности теории Гесса о спрединге океанического дна. В сентябре 1963 Г. Вайн и Мэтьюз предложили гипотезу о связи чередующихся магнитных полос с периодическим изменением магнитных полюсов Земли, когда магнитный север становится магнитным югом.

Применив данную теорию к океаническим хребтам, они сделали вывод: при расширении океанического дна чередующиеся блоки противоположно намагниченного материала расходятся от центра хребта и залегают параллельно его гребню

В то время лишь немногие ученые признавали, что магнитное поле планеты действительно меняет свою полярность. Вскоре после опубликования теории Вайна и Мэтьюза группа ученых геологической службы США, возглавляемая Аланом Коксом, выявила следы перемагничивания в континентальных породах практически на всех материках и обнаружила, что полярность пород, сформированных в один и тот же период времени, одинакова. Определяя возраст подводных скал вблизи Срединно-Атлантического хребта, ученые выяснили, что по обе его стороны океаническое дно раздвигается со скоростью 2 см в год. т с Атлантический океан расширяется со скоростью 4 см в год. и сегодня он на 80 м шире, чем во времена Иисуса Христа.

В других океанах скорость спрединга выше, например, в Ю.-В. части Тихого океана в полтора раза. Тем не менее, океан не становится шире, так как у окраин континентов океаническое дно опускается в мантию.

Красное море – одно из самых молодых на Земле. Как и в Атлантическом океане, в нем есть срединный хребет, и скорость спрединга здесь достигает 1 см в год, поэтому Аравийский полуостров постепенно отдаляется от Африки. Это же море – часть большого разрыва в литосфере, тянущегося от Восточноафриканской рифовой системы до впадины Мертвого моря в Израиле. Ученые считают, что в будущем эта система может превратиться в море.

**3. Тектонические движения под океаническим дном**

Сегодня общепризнанным является тот факт, что континенты и океаническое дно – это отдельные плиты, перемещающиеся по поверхности мантии относительно друг друга, Данный процесс известен под названием «тектоника плит» и описывает структурные особенности земной коры. Термин «тектоника» буквально означает «образование».

Плиты представляют собой преимущественно твердые блоки, состоящие из земной корь верхней твердой части мантии, с другими слоями – литосферы. Под твердой мантией находятся астеносфера – пластичная или полурасплавленная часть мантии, залегающая на глубине между ~ 100 км и 200 км от земной поверхности.

Существует примерно 15 крупных плит и большое количество малых. Плиты разделены океаническими хребтами. Хребты и их доли: являются зонами тектонических разломов, обе стороны от хребта плиты отдаляются в противоположных направлениях.

Океанические желоба возникают при столкновении двух плит. Когда одна из них опускается и уходит в нижнюю часть мантии, а другая пододвигается под следующую плиту. Так район желобов называется «зоной субдукции.

Существуют три вида границ между плитами. Помимо двух уже рассмотренных (граница по хребту, или конструктивня граница, и граница зоны субдукции) есть еще граница трансформного разлома. Ее также называют консервативной границей, так как в данном случае масса литосферы остается неизменной – не растет и не уменьшается.

Трансформный разлом это разрыв конструктивной границы под прямым углом. Океанические хребты не тянутся беспрерывной нитью – время от времени они отклоняются вправо или влево, когда плита меняет направление своего движения.

Границы плит не всегда проходят параллельно стыку океанической и континентальной коры. Плиты часто включают оба вида коры многие из них пересекаются под угле Некоторые плиты скользят одна по другой при столкновении. Наиболее известным примером является район у западного побережья Северной Америки, где граница между плитами обозначена разломом Сан-Андреас.

Когда Вайн и Мэтьюз впервые доказали, что имеет место спрединг дна океана, то полагалось, что движущая сила, перемещают плиты, исходит от океанических хребтов, где постоянно образуется новая кора.

Последующие исследования показали, что главной движущей силой является не притяжение поверхности океанических хребтов, а сжатие зон субдукции – мест, где старая кора втягивается назад в мантию и переплавляется. Другими словами, литосфера растягивается океанических хребтов, а не раскалывается под действием внутренних сил.

Землетрясения и извержения вулканов в основном происходят на границах между плитами. Например, зона субдукции к западу Южной Америки сдавила часть суши образовала горы Анды, где расположено большое количество вулканов.

Разлом Сан-Андреас – один из наиболее сейсмически опасных районов мира. При боковом скольжении двух плит относительно друг друга возникает накапливаемое годами напряжение, обусловленное силами трения, в конце концов породы разрываются смещаются, вызывая землетрясение.

**Заключение**

Итак, мы выяснили, что спрединг (от англ. spread – растягивать, расширять) – геодинамический процесс растяжения, выражающийся в импульсивном и многократном раздвигании блоков литосферы и в заполнении высвобождающегося пространства магмой, генерируемой в мантии, а также твердыми протрузиями мантийных перидотитов.

Процессы спрединга локализуются, главным образом, в пределах Срединно-океанических хребтов и формируют океаническую кору, поэтому в этих районах она относительно молодая. Кроме того, процессы спрединга протекают в задуговых бассейнах и котловинах окраинных морей. Термин «спрединг морского дна» впервые был предложен Р. Дитцем в 1961 г., а концепция спрединга морского дна была сформулирована Г. Хессом и развита в работах Ле Пишона в 1960-х гг. Экспериментально подтверждена в 1964–1965 гг. во время 36-го рейса НИС «Витязь» в район хребта Карлсберг и разлома Витязь в Индийском океане, под руководством Г. Уфимцева.

Проще говоря, огромные хребты, разделяющие земную кору под каждым океаном, обозначают границы между тектоническими плитами, постепенно передвигающимися в противоположных направлениях являются следствием сложных геологических процессов. При раздвижении плит расплавленная масса из мантии поднимается, заполняя разном в земной коре, а затем морское дно медленно продвигается в сторону континента. Размеры спрединга были вычислены посредством магнитного анализа горных пород. В Атлантическом океане они составляют приблизительно 3,5 см в год. При столкновении плит более плотная океаническая платформа погружается под континентальную платформу.

Спрединг дна океанов рассматривается как веское доказательство в пользу теории тектоники плит. Все глубокие океаны имеют кору океанического типа, и лишь мелководные моря, подобные Гудзонову или Персидскому заливам, подстилаются материковой корой. В начале становления теории тектоники плит часто задавался вопрос: если материковые рифты и дно океанов расширяются при спрединге, не должен ли и сам земной шар соответственно расширяться? Загадка была разрешена, когда были обнаружены зоны субдукции – плоскости, наклоненные примерно под углом 45 градусов по которым океаническая кора пододвигается под край континентальной плиты. На глубине ок. 500–800 км от поверхности Земли кора расплавляется и вновь поднимается, формируя магматические камеры – резервуары с лавой, которая затем извергается из вулканов.

Места расположения вулканов тесно связаны с движением литосферных плит, при этом различают три типа вулканических зон. Вулканы субдукционных зон образуют тихоокеанское «огненное кольцо», Индонезийскую дугу и Антильскую дугу в Вест-Индии. Известны такие вулканы субдукционных зон, как Фудзияма в Японии, Сент-Хеленс и другие в Каскадных горах США, Монтань-Пеле в Вест-Индии. Внутриматериковые вулканы часто приурочены к зонам разломов или рифтов.

**Список источников литературы**

1. Ананьев В.П., Потапов А.Д. Основы геологии, минералогии и петрографии. – М.: Высшая школа, 2008. – 400 с.

2. Коровинский Н.В., Ясаманов Н.А. Геология, – М.: АСТ, 2008. -450 с.

3. Новые идеи в океанологии в двух томах. – М.: Дана-Юнити.

4. Суворов А.К. Геология с основами гидрогеологии. – М.: Высшая школа, 2007. – 560 с.