

КАК ВОЗНИКАЮТ ОСТРОВА?

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность выбранной темы

Исследования показали, что, начиная с 1979 года, идет постоянное потепление климата. Да и так было понятно, что зимы стали не такие суровые. Что раньше по северным морям проплыть за одну навигацию было невозможно. Сколько исследователей погибло, пытаясь добраться до северного полюса или пройти из Европы в Азию северным морским путем. Да и нынешняя зима показала, что, действительно, идет потепление климата. Тают материковые льды в Гренландии, ледники на шапках гор и даже в Антарктиде. Это ведет к повышению уровня мирового океана. Многие участки суши уйдут под воду. Останутся острова. Какие они?

Формулирование проблемного вопроса

Я слышал, что бывают коралловых и вулканические острова. А еще какие-нибудь бывают? И чем отличаются друг от друга?

Проблемный вопрос. Какие по происхождению бывают острова и в чем их отличие?

Формулировка цели, задач и методов проекта

Цель этого проекта — выяснить происхождение островов разного типа и основные отличия между ними.

Поэтому нужно решить такие *задачи*:

1. Выяснить, под действием каких природных сил возникают новые острова.
2. Прочитать об образовании островов.
3. Выяснить, из каких горных пород они состоят.
4. Познакомиться со свойствами некоторых горных пород.
5. Придумать и попытаться сделать модели островов.
6. Сформулировать вывод на поставленный в заголовке вопрос.

Эти задачи придется делать разными способами, значит я буду пользоваться такими методами:

1. Теоретическим.
2. Экспериментальным.
3. Методом сравнения.
4. Аналитическим.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Какие бывают острова?

Что такое остров?

В школе понятие остров определяют так: это часть суши, со всех сторон окруженная водой. Острова встречаются на реках и озерах, а также океанах и морях.

Бывают природные, или естественные, бывают искусственные, которые на озерах сооружают из тростника на озерах в Африке или на озере Титикака в Южной Америке. На этих островах живут люди. На Каспийском море в Азербайджане на искусственных островах «Нефтяные камни» установлено оборудование, чтобы выкачивать нефть со дна Каспия, в этом месте неглубоко. Больше об искусственных островах упоминать не будем, так как нас интересует вопрос, как образовались естественные острова, чем они отличались друг от друга.

Острова на реках сильно отличаются от морских и океанических. Чаще всего это небольшие участки суши, либо из скальной породы, которую вода не смогла размывать. Либо наоборот, сложены из всяких осадочных пород, которые вода принесла с собой и каким-то образом здесь они задержались. Чаще всего это бывает в месте впадения реки в море, когда образуется дельта. При впадении реки в море скорость течения воды в реке замедляется, потому что в море течения нет. Тогда-то выпадают осадки на дно. Они начинают мешать течению, и река уже промывает другое русло. Так образуются многочисленные протоки и дельта.

Про эти острова больше тоже не будем говорить.

Строение земной коры.

Сначала нужно рассказать о строении земной коры — поверхностного слоя земного шара.

В середине прошлого века утвердилась **теория континентальных плит**. Ученые геологи определили, что земной шар состоит из нескольких слоев. Внутренняя часть земли расплавлена. Наверное, она должна была бы быть жидкой, но скорее всего, из-за жуткого давления верхних слоев, внутреннее ядро твердое. Его окутывает слой жидкого, но вязкого ядра. Ближе к поверхности идут слои мантии. Верхний слой мантии и верхняя земная кора составляют литосферу, т.е. каменную оболочку Земли. Земная кора разной толщины. На суше она толстая — до 80 км. А под океаном гораздо тоньше — всего 20–30 км. Конечно, геологи это обнаружили при помощи не бурения, а взрывов. Скорость распространения звуковых (сейсмических волн от взрывов) и особенности отражения от внутренних слоев рассказали о неоднородностях оболочек Земли.

Континентальная кора разбита на несколько огромных плит. Это и есть континенты, которые способны двигаться по внутренним жидким слоям. Плиты могут расползаться в разные стороны и наезжать друг на друга. Особенно этим страдают океанические слои земной коры. Это стало ясно, когда в каждом океане обнаружился срединно-океанический хребет — место, где океанические плиты разъезжаются друг от друга — зона субдукции. В местах разрыва выпячивается магма верхней мантии, образуя подводный хребет с рифтовой (провальной) долиной по центру оси хребта. А возле континентальной плиты — материка — океаническая плита погружается под континентальную. Так что океанические плиты не лежат неподвижно, а движутся в разных местах с разной скоростью от 25 мм до 80–120 мм в год. Поэтому и вулканы наблюдаются вокруг океанов, и землетрясения происходят по краям материковых плит.

Как образуются морские и океанические острова.

А) Образование континентальных островов.

В разные геологические эпохи континенты не оставались на месте и были не такими, как в наше время. И моря тоже меняли очертания. Конечно, при этом изменялся климат. А потому уровень воды в мировом океане был непостоянным. Когда теплые течения

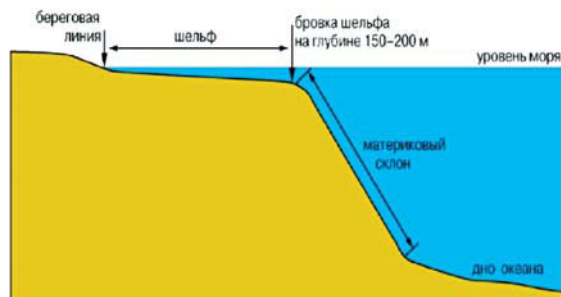


Рис. 1. Шельф

пробивались к полюсам, там тоже было тепло. Потому на полярных островах Шпицбергена добывают уголь. Когда такие потоки не могли проникнуть далеко на север или юг, на полюсах становилось холодно, нарастали паковые льды у северного полюса и ледники в горах Антарктиды. Последний крупный Великий Ледниковый период, длившийся 100 тысяч лет, закончился 11 тысяч лет назад. Воды растаявших ледников на суше стекли в океан. Уровень мирового океана повысился, залило многие низины. Часть дна моря у берега глубиной до 200 м называется **шельфом**. Иногда получалось, что кусочки гористой суши отделялись от материка проливами. Возникли новые острова.

Геологическое строение островов, которые появились как часть материка, мало отличаются от горных пород самого материка, поэтому такие острова называются **континентальными**. Например, Новая Гвинея, Новая Зеландия и др.

Б) Образование вулканических островов.

Уже говорилось, что плиты земной коры медленно, но движутся на расплавленной массе внутренних слоев Земли. Раздвижение — спрединг — океанических плит создало срединно-океанические хребты во всех океанах. Они поднимаются на 2–2,5 тысячи метров. Это зона активной сейсмической деятельности. Там бьют горячие источники — «черные курильщики», там существуют подводные вулканы. Не так уж редко эти подводные вулканы извергаются, выбрасывая магму мантии под водой, наращивая склоны хребта. Когда магмы много, нарастает слой за слоем и, наконец, оказывается выше уровня океана, возникает вулканический остров. Такими островами, например, являются Гавайские, Исландия.

В) Коралловые острова.

Однако чаще всего подводные горы не достигают поверхности океана, но достаточно высокие, чтобы над ними не царила веч-



Рис. 2. Коралловый атолл с внутренней лагуной

ная ночь. Где свет, там подводные растения, там жизнь: рыбы, моллюски и т.д. Есть пища для моллюсков, начинается жизнь полипов. Старые полипы отмирают, оставляя известковые скелеты как подножье для новых полипов. Они нарастают со всех сторон, поднимаясь все выше к поверхности.

Над водой полипы не живут, но сейсмические процессы продолжают, основание коралловых наслоений растет. Над водой появляется **коралловый атолл — остров**, похожий на подкову с внутренним заливом — лагуной. Залив омывает свежей водой подводную часть атоллы, полипы продолжают жить.

Породы, из которых слагаются острова

Классификация горных пород.

Горные породы, которые можно обнаружить в земной коре, геологическая наука разделяет на 3 группы:

1. Осадочные.
2. Магматические.
3. Метаморфические.



Рис. 3.

1. Друза кристаллов. 2. Коралл.
3. Срез сталактита. 4. Гипс
волокнистый. 5. Халькопирит



Рис. 4. Осадочные породы.
1. Ракушечник. 2. Известняк.
3. Мел. 4. Песчаник

Рис. 5. Капаем кислотой
на мел и известняк.
Они шипят

Осадочные горные породы.

Существуют в условиях поверхности земной коры, и образуются в результате накопления остатков выветривания и разрушения горных пород, химического и механического выпадения осадка из воды, жизнедеятельности организмов или всех трех процессов одновременно (рис. 4). Большинство осадочных пород залегает в виде пластов, или слоев. Изучением осадочных горных пород занимается наука литология. Мы рассмотрели образцы некоторых осадочных пород.

А) Свойства самых распространенных осадочных пород.

Ракушечник образуется из раковин отмерших моллюсков. Это ясно даже из названия. Рыхлый ноздреватый и непрочный камень. Его легко обрабатывать и строить из обработанных камней — квадров — всякие постройки. В Крыму таких домов много.

Известняк — тот же ракушечник, но залегающий на большей глубине, потому более плотный. Москву называли белым городом, так как когда-то стена вокруг кремля была построена из белого камня — известняка, что добывался близ селения Мячиково.

Мел — тоже известковые остатки мельчайших планктонных животных **радиолоарий**, которые имеют внутренний известковый скелет. Потому мел мягкий, оставляет ровный белый след на твердой поверхности благодаря тонким чешуйкам, отделяющимися от куска мела.

Б) Опыт с кислотой и известняком.

Эти три породы имеют одинаковый химический состав — карбонат кальция. Их легко определить по взаимодействию с соляной кислотой.



Известняк реагирует с кислотой с образованием углекислого газа и воды. Например, при взаимодействии известняка с соляной кислотой (HCl) образуется кальциевая соль соляной кислоты — хлорид кальция (CaCl₂), углекислый газ (CO₂) и вода (H₂O):



Во время реакции выделяется углекислый газ и раздается шипение. Так сразу можно определить известняк, если он от примесей красного или даже черного цвета. Мел и ракушечник реагируют так же. По шипению газа все становится ясно (рис. 5).

Магматическая порода гранит.

Горная порода, которая образуется в земной коре, когда раскаленная магма изливается из вулкана. Если она доходит до поверхности земной коры, в расплаве магмы кристаллизуются крапления кварца, полевого шпата и слюды. В зависимости от примесей гранит бывает серых и красноватых оттенков. Больше всего в нем гранул (отсюда и название породы) полевого шпата, меньше всего слюды (рис. 6). Самый твердый минерал кварц. Он бывает разных оттенков, которые имеют свои названия. В пустотах земной коры (в кавернах) вырастают его кристаллы в виде шестигранных столбиков. Кристаллы фиолетовых оттенков называются аметистами. Такие аметисты выросли в сталагмитах пещеры на острове Борнео.

В предгорьях Алтая на глыбах гранита, выступающих из земли, видны наросты

слюды — самого мягкого минерала в виде прозрачных мутноватых пластин. В старые времена их осторожно откалывали, расслаивали и вставляли в окна вместо стекол, которые тогда еще не делали. Твердым гранитом выкладывают стены русла реки набережных: «В гранит оделась Нева...» (А.С. Пушкин). Из гранитных валунов строили крепости, вырезают колонны, ступени, основания памятников. А в процессе выветривания, под действием солнца, воды гранитные скалы разрушаются, образуется песок.

Если слои песка под действием тектонических процессов уйдут в глубину, спрессуются, образуется осадочная порода — песчаник (рис. 4).

Если магма не вышла на поверхность и залегает на глубине до 20 км, образуется твердое тело габбро. В котором могут быть разные минералы: оливин, роговая обманка, кварц, апатит, ильменит, магнетит, а иногда хромит. Из черного габбро делают памятники, неправильно называя его гранитом.

Магматическая порода базальт.

Базальт — магматическая вулканическая горная порода, образует целое семейство. Название происходит от греческого «твердый камень» (рис. 7, 8). Толщина базальтового слоя на континентах достигает 20–35 км, в океанах не превышает 5–6. Обычно ниже базальта залегает габбро.



Рис. 7. Базальт магматический



Рис. 8. Базальт вулканический

Основная масса сложена микролитами — мелкими вкраплениями камешков из плагиоклазов, магнетита или титаномагнетита и др., а также вулканическим стеклом (обсидианом). Вкраплены оливины, плагиоклазы, редко ортопироксены или роговая обманка. Наиболее распространенным является апатит. Уже название этих минералов говорит о том, что в базальте много разных металлов и их соединений. Основная масса базальтов образуется в срединно-океанических хребтах и формирует океаническую кору. И, как следствие, возникают вулканические острова. Разрушаясь, базальт может изменить



Рис. 6. Гранит и его составляющие.
1. Гранит серый. 2. Гранит красный.
3. Полевой шпат. 4. Кварц.
5. Белая и черная слюда

окраску, выявить «столбчатую структуру», как будто брусья разной толщины вертикально поставлены. Есть такие «столбы» на некоторых островах. И еще. Оказывается, базальты — самые распространенные магматические породы на поверхности Земли и на других планетах Солнечной системы.

Метаморфические горные породы

Метаморфические горные породы — это видоизмененные горные породы, образованные в толще земной коры в результате преобразований осадочных и магматических горных пород из-за изменения физико-химических условий. Благодаря тектоническим явлениям в земной коре осадочные и магматические горные породы подвергаются воздействию высокой температуры, большого давления, газовых и водных растворов и начинают изменяться. Примеры метаморфических пород:

1. Сыпучий кварцевый песок и рыхлый песчаник преобразуются в твердую кристаллическую породу кварцит.

2. Глина — в кристаллический сланец.

3. Известняк перекристаллизовывается в мрамор.

4. Гранит — в гнейс.

Получается, что сначала из магматических пород путем процессов выветривания (всего разрушения) образуются осадочные породы. И если в результате горообразовательных процессов (землетрясений, тектонических подвижек) слои таких пород уйдут далеко в глубину, снова происходит перекристаллизация, видоизменение — **метаморфоз** — и образуются породы по химическому составу похожие, но по физическим свойствам отличные. Как например, твердый мелкокристаллический мрамор отчается от мягкого известняка, а рыхлый песчаник от кварцита.

ВЫВОДЫ

1. Острова возникают по разным причинам: в результате повышения уровня мирового океана образуются континентальные острова; после извержения подводных вулканов — вулканические острова; продуктом жизнедеятельности коралловых полипов на

подводных вершинах не глубже 200 м, путем нарастания слоев коралловых «скелетов» отмерших кишечнотелостных — коралловые.

2. Геологическое строение таких островов разное. Континентальные — имеют строение, аналогичное материковой плите, от которой они отделились. Вулканические — образовались из магматической породы базальт и разных его форм. В настоящее время многие базальты изменились в процессе выветривания у древних островов. Коралловые атоллы в глубине имеют известняковые, ракушечные породы.

3. Геологическое строение островов, конечно, важно для их жителей. Вулканические острова и в наше время возникают и даже исчезают из-за деятельности подводных вулканов.

4. На континентальных островах расположены целые государства, например: Папуа Новая Гвинея, Япония или Новая Зеландия. На вулканических островах тоже располагаются государства, например Исландия, а Гавайские острова являются штатом США.

5. Коралловые атоллы небольшие, часто осваиваются как курортное место. На них бывают поселки, так как туристы часто их посещают: ведь там красивая растительность, отличные пляжи. Есть атоллы оригинальные, как остров Обезьян, принадлежащий Таиланду. На многих атоллах морские черепахи делают кладку яиц. Из-за людей на этих островах морских черепах стало меньше.

6. Однако атолл Бикини стал печально знаменитым после того, как на нем с 1946 по 1958 гг. США проводили ядерные испытания, сбросив новые бомбы в 1000 раз мощнее, чем обрушенные в августе 1945 г. на японские города Хиросиму и Нагасаки. Жить в окрестностях атолла стало невозможно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе работы пришлось познакомиться не только с историями возникновения островов, но и узнать некоторые геологические породы и камни. У нашей руководительницы хорошие коллекции от родителей геологов. Они здоровогодились.

Мы делали опыты с известняковыми породами, сравнивали по твердости некоторые минералы, лепили из пластилина модели.

В магазине мы купили набор, чтобы сделать модель вулкана. Интересно получилось.

Пришлось еще читать статьи о вулканах и породах, подбирать нужные фотографии из



Рис. 9. Лепка модели острова

Интернета и свои. Мне помогали родители и руководительница. Спасибо им.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. <https://telegra.ph/Kak-obrazuetsya-ostrov-Kak-obrazuyutsya-ostrova-Puteshestvie-v-mir-geografii-i-prirodnih-chudes-10-28> — происхождение островов.

2. <https://telegra.ph/Kak-obrazuetsya-ostrov-Kak-obrazuyutsya-ostrova-Puteshestvie-v-mir-geografii-i-prirodnih-chudes-10-28> — как появляются и пропадаают острова.

3. <https://www.terra-ekb.ru/soverystroitelnyam-i-sadovodam/obshhaya-klassifikaciya-gornyh-porod/> — виды горных пород.

4. <https://lindpack.ru/info/articles/sypuchie-gruzy/izvestnyak/> — Виды известняка и его применение.

5. <https://gantelstan.ru/baza-znaniy/125-granit> — Виды гранита, его применение.

6. <https://ru.geologyscience.com/%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5%D0%BF%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%8B/%D0%B1%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%82/> — О базальтах.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Строение литосферы Земли представлено тремя слоями

1. Земная кора. Это верхний и самый тонкий слой литосферы. Его масса составляет всего 1% от массы Земли. Толщина земной коры варьирует от 30 до 80 км. Различают два типа земной коры — материковая и океаническая.

2. Пограничный слой (поверхность Мохоровичича). В этой зоне происходит резкий рост скорости сейсмических волн. Также здесь сменяется плотность вещества литосферы, оно становится более упругим. Поверхность Мохоровичича залегает на глубине от 5 до 70 км, полностью повторяя рельеф земной коры.

3. Верхняя мантия. К литосфере относится только верхний слой мантии. Он имеет толщину от 70 до 300 км. Образована в основном железом, магнием, кальцием, кислородом.

Общая толщина литосферы достигает 200 км.

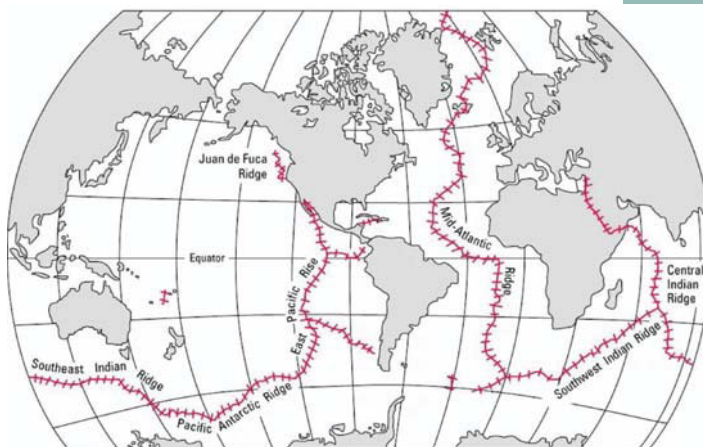
Приложение 2

Вулканический остров



Приложение 3

Срединно-океанические хребты на карте мира



Приложение 4

Коралловый остров с лагуной — атолл

