

Геологическая деятельность ветра (эоловая)

В 1806 году впервые английский адмирал Бофорт разработал 12-бальную классификацию или шкалу ветров, где определялась скорость и направление ветра. Эта схема просуществовала до 1946 года. Позднее разработали 17-ти бальную систему или шкалу современных ветров по их скорости и направлению.

Какие же факторы влияют на образование ветров:

1. перепады температур (суточные, сезонные);
2. количество осадков;
3. интенсивность испарения;
4. присутствие или отсутствие насаждений или лесных массивов;
5. наличие рыхлых продуктов выветривания, влияющих на скорость ветра при переносе.

Какие ветра бывают на нашей планете:

МУССОНЫ – ветра, дующие летом с океана на сушу, зимой с суши на океан.

ПАССАТЫ – местные экваториальные ветра.

ЦИКЛОНЫ – мощные вихри, охватывающие территорию диаметром до 1500-3000км, с высотой воздействия ветра (вихря) до 20км. Движение атмосферы в циклоне отклоняется в результате ротационного движения Земли по часовой стрелке в южном полушарии, против часовой стрелки в северном полушарии. В центре циклона давление наименьшее, поэтому движение воздушных масс направлено с периферии к центру циклона.

АНТИЦИКЛОН – то же, что и циклон, только в центре располагается зона высокого давления, и движение воздушных масс направлено от центра к периферии

В Забайкалье, как правило, господствуют антициклоны.

ТОРНАДО – гигантские вихри - воронки, образующиеся над водой, затягивающие во внутрь воронки воду и другой попавший в зону действия материал. Диаметр самой воронки может достигать 2-3 км.

СМЕРЧИ – гигантские вихри - воронки, образующиеся над сушей, затягивающие во внутрь воронки попавший в зону действия материал и предметы. Диаметр воронки, как и у смерча, может достигать 2-3 км.

Как правило, смерчи и торнадо возникают при грозах. Часты излияния и выбросы захваченного вихрем материала.

АФГАНЕЦ – постоянные ветры, поражающие равнины Средней Азии.

СИРОККО – ветры, периодически иссушающие прибрежные районы Средиземного моря.

Ветровая деятельность активна там, где нет растительности, т.е. в степных районах и пустынях. При этом образуются особые формы рельефа, называемые ЭОЛОВЫМИ (Эол – бог ветра в греческой мифологии). Примером может служить барханно-грядовый рельеф песчаных пустынь Средней Азии, Аравийского полуострова и африканской Сахары, образованный в результате перевевания песчаных отложений.

Пустыни – это царства ветра. 20% рельефа планеты составляют именно пустыни. Направление ветров в пустынях направлено с центра на периферию. Существуют песчаные, каменистые, солончаковые, лессовые, глинистые пустыни.

ПЕСЧАНЫЕ ПУСТЫНИ – хорошо отсортированные кварцевые пески или мономинеральные пески. Характерный признак песков пустыни – это матовость и кавернозность, образующиеся из-за постоянного столкновения частиц между собой при движении ветром. Примером песчаных пустынь могут служить пустыни Кара-Кум, Кызыл-Кум, Сахара.

КАМЕНИСТЫЕ ПУСТЫНИ ИЛИ ГАМАДЫ – щебень, покрытый так называемым «пустынным загаром», черным железистым налетом. Влага поднимается в таких пустынях по капиллярам. Примером может служить пустыня Гоби (Монголия).

СОЛОНЧАКОВЫЕ ПУСТЫНИ ИЛИ СОРЫ, ШОРЫ – пустыни, где преобладают засоленные почвы или грунты. Примером может являться пустынные области в районе залива Кара-Богаз-Гол, пустыня Атакама в Северной Америке. В солончаковых пустынях возникают белые бури или соляные бури.

ЛЕССОВЫЕ ПУСТЫНИ – пустыни, образованные карбонатно-глинистой породой – лессом. Примером может служить Китайское лессовое плато или лессовая пустыня в районе устья реки Хуанхе в Южном Китае. Хуанхе вытаскивает лесс из района пустыни Гоби и собирает его в своем устье.

ГЛИНИСТЫЕ ПУСТЫНИ – образованные в результате пересыхания глинисто-илистых озер – такыров. По всей поверхности пустынных участков образуются трещины усыхания – такыры. Как правило, по занимаемой площади - это небольшие участки пересохших озер или заливов.

Кроме того, встречаются комбинированные пустыни, например песчано-каменистая пустыня Гоби (на большей площади каменистая, участками – песчаная).

Д.В. Наливкин рассмотрел характеристику ветровых бурь пустынь:

- черные бури возникают в районах опустыненных целинных земель (районы Казахстана, где была распахана целина), где ветры уносят весь чернозем;

- бури Сирокко – бурые, коричневые, красные ветры, возникающие в пустынях на границах раздела отложений: глин и солончаков, песков и глин;

- белые бури или соляные бури в солончаковых пустынях.

В песчаных пустынях в результате деятельности ветра образуются **ДЮНЫ** – песчаные холмы, высотой 30-50метров, где один склон 10-20 градусов, второй склон естественного откоса песка – 35 градусов. Барханы передвигаются по территории пустынь. В Каракумах, Кызылкумах образуются дюнные поля. В Гоби на вершине бархана произрастает

пустынное растение – хармак, вытягивающий соли, удерживающий влагу и предохраняющий дюны от передвижения.

БАРХАНЫ – песчаные холмы, имеющие серпообразную форму рельефа (рис.), с грядой по направлению ветра и углом естественного откоса песка в 35 градусов. Высота барханов от 10-15 до 30 метров, диаметр от 100 до 1000 метров. Барханы, как и дюны, в результате ветровой деятельности, образуют гряды.

Совершенно иным образом происходит ветровое развеивание плотных горных пород. Сильный ветер может вызывать обрушение отвесных скал, способствовать возникновению обвалов, камнепадов, но разрушение поверхности горных пород происходит не в результате ударов воздушных масс, а воздействием мелких твердых частиц, переносимых ветром. Такая работа твердых частиц называется **КОРРАЗИЯ** - процесс обтачивания горных пород (от латинского «обтачиваю»). В результате корразии образуются ниши в горных породах, формы ячеистого выветривания. Если имеет место переслаивание пород различной прочности, то останцовые выступы приобретают причудливую форму в зависимости от прочности отдельных слоев. Как правило, это грибообразные формы. Качающиеся скалы и т.д. (рис.).

Процесс разрушения горных пород под действием ветра называется – **ДЕФЛЯЦИЯ** (выдуваю). Способ разрушения - ветер, поднимая в воздух песчинки, как бы обтачивает ими встречающиеся на пути горные породы – **КОРРАЗИЯ**.

Больше всего происходит процессов дефляции и корразии в зонах пустынь. Как правило, гасит ветер рельеф и растительность.

При скорости ветра 6,5 м/сек – перенос пыли,

При скорости ветра 10 м/сек – перенос песка,

При скорости ветра 20 м/сек – перенос мелкой щебенки,

При скорости ветра до 30 м/сек – перенос крупного обломочного материала.

При переносе крупного материала сам перенос осуществляется волочением, скачкообразными движениями. Такой процесс называется САЛЬТАЦИЯ – перенос продуктов выветривания скачками.

Задание:

- 1). Почему телеграфные столбы внизу цементные, а сверху – деревянные?***
- 2) Что такое сальтация?***
- 3) Чем отличается дюна от бархана?***
- 4) Какие виды корразии бывают?***

Геологическая деятельность океана

После великих океанических путешествий в конце 18 века французским гидрографом Кларэ де Флорие было предложено понятие Мирового океана, как совокупность всех океанов, внешних и внутренних морей. В 1875 году Э.Зюсс представил понятие Мирового океана, как жидкую земную оболочку и назвал ее гидросферой.

При средней глубине Мирового океана в 3,8 км пространство, занятое водой океанов и морей равно 361 млн кв.км из 510 млн кв. км всей земной поверхности. Мировой океан составляет почти 71% поверхности Земли. При изучении курса общей геологии в специализированных вузах отдельно отпочковалась геология моря, так как значение Мирового океана для жизни планеты в целом невозможно недооценить. Средняя соленость вод Мирового океана составляет 35 промиллей, в отдельных случаях повышаясь до 47 промиллей в местах, где подходят аридные климатические зоны, и понижаясь в устьях крупных рек. В устьях рек увеличивается содержание $MgCl_2$. В морской воде преобладает хлористый натрий - 78,32%, далее идут хлористый магний - 9,44%, сернокислый магний - 6,4%, сернокислый кальций - 3,94%, хлористый калий - 1,6%, углекислый кальций - 0,04%, кремнезем - 0,009%. В ничтожных количествах присутствуют бром, иод, марганец, свинец, медь и золото.

Из растворенных в воде газов преимущественное количество - это кислород и углекислота, реже аммиак и сероводород (на дне).

Давление в океане возрастает на 1 децибар с каждым метром глубины. На глубине 10км давление равно приблизительно в 1000 атмосфер.

Температура воды определяется в основном солнечной радиацией. На поверхности океана температура колеблется от -1,8 градуса (температура замерзания морской воды) до +28 градусов в тропиках. На больших глубинах температура не превышает +2-3 градуса, а в полярных морях колеблется от -0,7 до -1,6 градусов.

Средняя глубина вод Мирового океана - 3,840 км, максимальная глубина - 11535 м (Марианская впадина).

Под океанами всегда двуслойная океаническая кора - базальты и осадочный чехол, под континентами трехслойная - базальты, граниты, осадочный чехол. Существуют острова, где присутствует гранитный слой - это остатки древних континентов.

Воды в океанах постоянно передвигаются. Все движения вод океана можно свести к трем основным группам: 1. приливно-отливные, 2. течения и 3. волнения. Приливно - отливные движения происходят под действием притяжения Солнца и Луны и выражается в перемещениях воды приливно-отливными движениями. Морские течения возникают под действием силы тяжести, давления, действия ветра, центробежной и отклоняющей силы вращения Земли (силы Кориолиса). Постоянные течения в морях образуют замкнутые круговые системы, ограниченные очертаниями берегов. К ним же относятся дрейфовые течения, вызванные ветрами постоянного направления. Волнение максимально приближено к берегам.

Направление гребней волн называется **ФРОНТОМ ВОЛНЫ**. Наибольших размеров волны достигают в океанах - до 400м длины, 13 м высоты с периодом 17-18 сек и скоростью до 22 м/сек. В закрытых морях они значительно меньше.

С моретрясениями связаны **ЦУНАМИ** - гигантские волны, со скоростью 500-700 км/час, высотой до 60м, ударная и разрушительная сила которых огромной мощности.

Для океанов характерно явление АПВЕЛЛИНГА (круговорот или перемешивание вод океанов с различными температурами и другими составляющими. При этом теплые воды поднимаются вверх, холодные опускаются вниз, воды с полюсов двигаются к экватору. Один круг в Тихом океане воды проходят за 2500 лет, в Атлантике - за 1500 лет).

Основные элементы рельефа океанического дна.

По глубине дно океана разделяют на следующие морфологические элементы:

1. материковую или континентальную отмель (шельф) с глубинами 0-200м. Это прямое продолжение береговых равнин соседних материков. Средняя ширина материковых отмелей 68 км, средний уклон дна в сторону моря – 5-7 градусов. На открытых шельфах преобладают пески, в закрытых бухтах или перед бухтами больших рек - илы. У скалистых берегов, как правило, скалистое дно с гравием, галькой или щебенкой. На шельфе находятся подводные дельты рек, по берегам морские террасы, косы, отшнурованные от берега валы, прибрежные пляжи. На шельфе обязательно присутствует разнообразная биота. До глубины 54 м - масса прикрепленных растений, так как до этой глубины проходит свет с поверхности, поэтому идет процесс фотосинтеза. От 54 до 100 метров глубины - сумерки, где обитают только красные водоросли, далее до 11 км глубины - тьма, где на дне в черных и белых курильщиках обитают только венстиментиферы, которые питаются за счет сероводородных бактерий, образующихся при извержениях вулканов.

2. Для зоны шельфа выделяются БЕНТОННЫЕ СООБЩЕСТВА или БЕНТОС - это придонная фауна - зарывающаяся, придонно плавающая, ползающая, цементирующаяся и т.д.. В толще воды максимум до 100 метров глубины обитают пассивно плавающие животные и растения - ПЛАНКТОН и активно плавающие животные - НЕКТОН (рыбы, кальмары и др.). Это морские царства жизни. Основные рифостроители этой зоны - кораллы - стеногалинные, стенобатные, стенотермные животные,

обитающие на глубинах до 15-20 метров (стено - постоянный, эври - широкий).

3. материковый или континентальный склон с глубинами 200-2500 м. Это крутые откосы, с каньонами и провалами, имеющие, в среднем, глубину погружения около 3660м. Средний угол наклона материковой отмели вдоль пологих берегов не очень крут, в среднем составляет 4-10 градусов, у горных берегов равен величине уклона горных цепей. Для него характерно наличие массы рывин, каналов, каньонов, русел подводных рек, начинающихся на шельфе. Потоки подводных рек, несущих массу обломочного материала, называются - **ТУРБИДИТЫ**. Они начинаются на шельфе и заканчиваются у подножия континентального склона. Скорость потоков до 70-90 км/час. Осадки представлены в основном илами, составляющими около 60%, песками - 25%, гравием - 10%. В остальных случаях - это органогенные отложения (ракушняк). Редкая обитающая здесь фауна имеет те же сообщества, что и на шельфе. В основном это бентонные формы.

4. ложе Мирового океана или **АБИССАЛЬ** с глубинами 2500-11000 м. На глубинах до 4,5 км живут, падают на дно и захороняются животные, имеющие кальциевый и кремнистый состав раковины. Ниже 4,5 км остаются лишь кремнистые раковины, так как известковистые раковины растворяются. Эту границу называют **СНЕГОВОЙ ЛИНИЕЙ** (рис.). Это центральная часть океана, океанические впадины, **СОХи**.

5. глубоководные впадины (ложбины) с глубинами свыше 6000м.

Образование островных дуг сопряжено с океаническими желобами. Наиболее ярко **ОД** и **ОЖ** развиты в Тихом океане вдоль Азиатского побережья. На всех **ОД** и под водой, как правило, вулканы. Подводный вулканизм образует базальтовые лавы или **ТОЛЕИТЫ**.

Подводные возвышенности разделяют воды Мирового океана на четыре океана - Индийский, Тихий. Атлантический. Северный Ледовитый (сейчас добавлен Южный или Антарктический) - (рис.).

ТИХИЙ ОКЕАН

Самым древним является Тихий океан, под его поверхностью нет гранитного слоя. Это самый большой по площади и максимальным глубинам океан. Средняя температура на поверхности - 28 градусов. Средняя глубина Тихого океана - 3,94 км, максимальная глубина - 11,535 км (впадина Минданау). В Тихом океане расположено наибольшее количество глубоководных желобов, к которым приурочена большая часть эпицентров землетрясений. Имеет много внутренних окраинных морей в районе Азии (Охотское, Японское, Желтое, Филиппинское), массу желобов - Алеутский, Кур-Кали, Японско-Филлипинский, Марианский, Гвинейский, Тонга, желоб Чили. На юге от окраины Новой Зеландии до Центральной Америки тянется Восточно-Океанический подводный хребет - СОХ. Вдоль Филиппин, Японии до Новой Зеландии протягивается фрагментарный СОХ. По дну океана с Гавайскими островами и на их поверхности - Гавайский СОХ, между ними расположены океанические впадины. По дну океана разбросаны отдельные изолированные вулканические вершины (конуса) - ГАЙОТЫ. Их вершины выходят на поверхность океана. Для них характерны коралловые постройки. На карте они отмечаются красными запятыми. Побережье Тихого океана в районе Северной и Южной Америки имеет горное обрамление, высотой до 3-4 км (Кордильеры, Анды). Противоположное побережье Азиатское и Австралийское это Курилы, Камчатка, молодые вулканические образования Японии, Филиппин, Туамоту. Вдоль восточной оконечности Австралии расположен Большой водораздельный палеозойский хребет. Внутри океана имеются донные, поверхностные и глубинные течения. Приливно-отливные движения фиксируются два раза в сутки по положению Луны. Максимальные приливы в Тихом океане - 10км.

АТЛАНТИЧЕСКИЙ ОКЕАН

Атлантический океан изучен наиболее хорошо. По величине он уступает только Тихому. Средняя температура на поверхности - 27 градусов. Средняя глубина - 3,926 км, максимальная глубина - депрессия Браунсон, севернее Пуэрто-Рико (Карибское море) - 9,219 км. Соленость в местах впадения рек снижается до 15-20 промиллей. Обычная соленость - 35-39 промиллей. Наиболее характерной чертой ложа океана является Срединно-Атлантический хребет, вытянутый параллельно берегам и прослеживающийся от Исландии до Антарктики (остров Буве). В некоторых местах участки хребта выходят на поверхность в виде островов (Азорские, Св. Павла, Вознесения и др.). Кроме Срединно-Атлантического хребта, в Атлантическом океане известны поперечные хребты, протягивающиеся с обеих сторон материков. Внутренние моря - Средиземное, Черное, Азовское, Каспий. Через цепочку Средиземное море - Суэцкий канал - Красное море идет связь с Индийским океаном. Северная граница проходит в районе Скандинавии (через остров Бутия, порог к северу от Исландии и уходит на Форс в Скандинавии). На юге - граница пролив Дрейка, связь с Индийским через поворот на Кергелен. Максимальные приливы в Атлантике - 18 км.

ИНДИЙСКИЙ ОКЕАН

Индийский океан меньше Атлантического. Средняя глубина - 3,987 км. Наиболее глубоководные участки примыкают к Западному побережью Австралии и продолжаются вдоль Индонезийских островов. Максимальная глубина - 7,434 км - Яванская впадина (Малайский архипелаг). Характерны широкие континентальные шельфы. Центральный Индийский хребет соединяет Индию с Антарктикой и дает ответвление к Мадагаскару. Другой Аравийско-Индийский расположен перпендикулярно и протягивается от Мальдивов до северо-восточной оконечности Африки. В Индийском океане масса мелких островов (Коморы, Сейшелы). Окраинные моря - Красное, Аравийское, Аденское, Бенгальский залив, Австралийский залив. Очень много черных и белых курильщиков на глубинах от 1700 до 3000 метров.

СЕВЕРНЫЙ ЛЕДОВИТЫЙ ОКЕАН

По размерам значительно уступает другим океанам. Средняя глубина - 1,205 км, наибольшая глубина - котловина Нансена - 5.449 км. По сравнению с другими океанами Ледовитый океан имеет сильно развитую материковую отмель, которая достигает своей максимальной ширины - 1200-1300 км. На материковой отмели расположены все многочисленные острова этого океана - Гренландия, Канадский Арктический архипелаг, Шпицберген, Земля Франца-Иосифа, Новая Земля, Северная Земля, Новосибирские Острова, Остров Врангеля и др. Подводный хребет Ломоносова, протягивающийся от Новосибирских островов к Гренландии, разделяет океан на две большие котловины - Канадско-Сибирскую и Гренландско-Европейскую. Характерно чередование хребтов и подземных котловин. Хребет Гаккеля - единственный хребет в океане, где есть вулканизм. Котл. Нансена - хр. Гаккеля, котл. Амудсена - хр. Ломоносова, котл. Макарова - хр. Менделеева, Канадская котловина. Холодные и теплые течения Северного Ледовитого океана - Куросиво, Гольфстрим и др.. Температура на поверхности от -2 до +2 градусов, на дне, начиная со 100 метров, +1 градус. Масса внутренних морей. Мощность льда на большей части океана достигает 3-4 метров.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ РАЗРУШИТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МОРЯ

Разрушительная деятельность моря называется АБРАЗИЕЙ (абразио - брею, сбрываю) - срезание берегов моря волновыми и прибойными движениями воды. Активность волновой деятельности будет зависеть от состава пород берега, элементов их залегания, складчатости на берегу, климатической зоны и т.д.

В результате этого образуются ниши, пещерки, клифы, бенчи на берегу.

КЛИФ - береговой обрыв или вымытая в береговых отложениях ниша, сложенные терригенными породами. Если идет длительное разрушение берегов, то образуются морские террасы.

БЕНЧ - морские террасы.

Абразия идет за счет наступления моря на сушу (съедение берега). Сам процесс идет только на уровне моря. Особенно сильная абразия в районах

льдов Арктики и Антарктики, а также в районах мангровых болот в тропиках и субтропиках. Отложения разрушенных берегов накапливаются в зоне прибоя и образуют скопления наносов или морской пляж. Величина шельфа и берегового пляжа напрямую связана с рельефом обрамления.

Перенос материала происходит в твердом виде, в качестве растворов и взвесей посредством деятельности волн, приливов и отливов и морских течений.

Волны бывают различные по высоте. При силе ветра в 4 балла высота волн - 2 метра, в 10 баллов - 10 метров, при шторме высота волн до 20 метров и выше. На надводном откосе в низах частицы движутся в море и под откос. В верхней части воды, где максимум волн, движение идет от суши к морю. Перенос на сушу и море длится до тех пор, пока не выработается морской профиль равновесия под воздействием количества обломков. Апвеллинг способствует переносу материала. С течениями переносится также масса беспозвоночных и позвоночных организмов.

Приливы и отливы на территории планеты от 12 до 18 метров. Самый высокий прилив Фанги (Канада - 18 метров). Морские течения производят подводную эрозию и могут разрушать континентальный склон, образуя каньоны или подводные останцы.

Максимум разнообразия осадков, как правило, в зоне шельфа. Здесь формируются различные по размерам обломков терригенные обломочные породы - брекчии, конгломераты, песчаники, алевролиты, аргиллиты, образующиеся за счет разрушения берега. Органогенные известняки образуются из биогенных остатков - моллюсков, кораллов, губок, водорослей и др. Кроме того, на шельфе иногда присутствуют вулканогенные отложения, которые смешиваясь с осадочными, дают вулканогенно-осадочные породы. Кроме этого, на дне океана на глубинах более 4.5 км и далее могут образовываться хемогенные отложения - фосфатные, железистые конкреции, карбонатные и кремнистые отложения.

На континентальном склоне накапливаются терригенные тонкообломочные породы и органогенные образования. Терригенные глины и илы раскрашены в различные цвета, зависящие от pH и сноса материала. Если pH кислая - накапливаются синие глины. Закись железа окрашивает глины в красные тона. Желтое море образует желтые глины из-за присутствующего в них лесса. Тухлые сапропелевые илы имеют черно-коричневый оттенок. Глауконитовые илы, образующиеся на глубине 1500-2000 метров, имеют зеленый цвет. Кремнистые и карбонатные илы континентального склона образованы микроскопическим планктоном. На континентальном склоне накапливаются отложения **ТУРБИДИТОВ** - временных селевых потоков (подводные потоки, спускающиеся с шельфа вниз со скоростью 70-100 км/час). При этом образуются мусорные породы - **ХЛИДОЛИТЫ**, состоящие из гальки, щебенки, глины с оползновыми текстурами.

Задание:

- 1) Какие виды движения океанических вод Вы знаете?***
- 2) Что такое апвеллинг?***
- 3) Распишите глубинные зоны моря.***
- 4) Что такое турбидиты?***
- 5) Какой самый грязный, самый теплый, самый холодный, самый глубокий, самый освоенный океан?***
- 6) Какие формы морской эрозии Вы знаете?***