

Ильяш В.В.
ВГУ, кафедра экологической геологии

Экологическая геодинамика

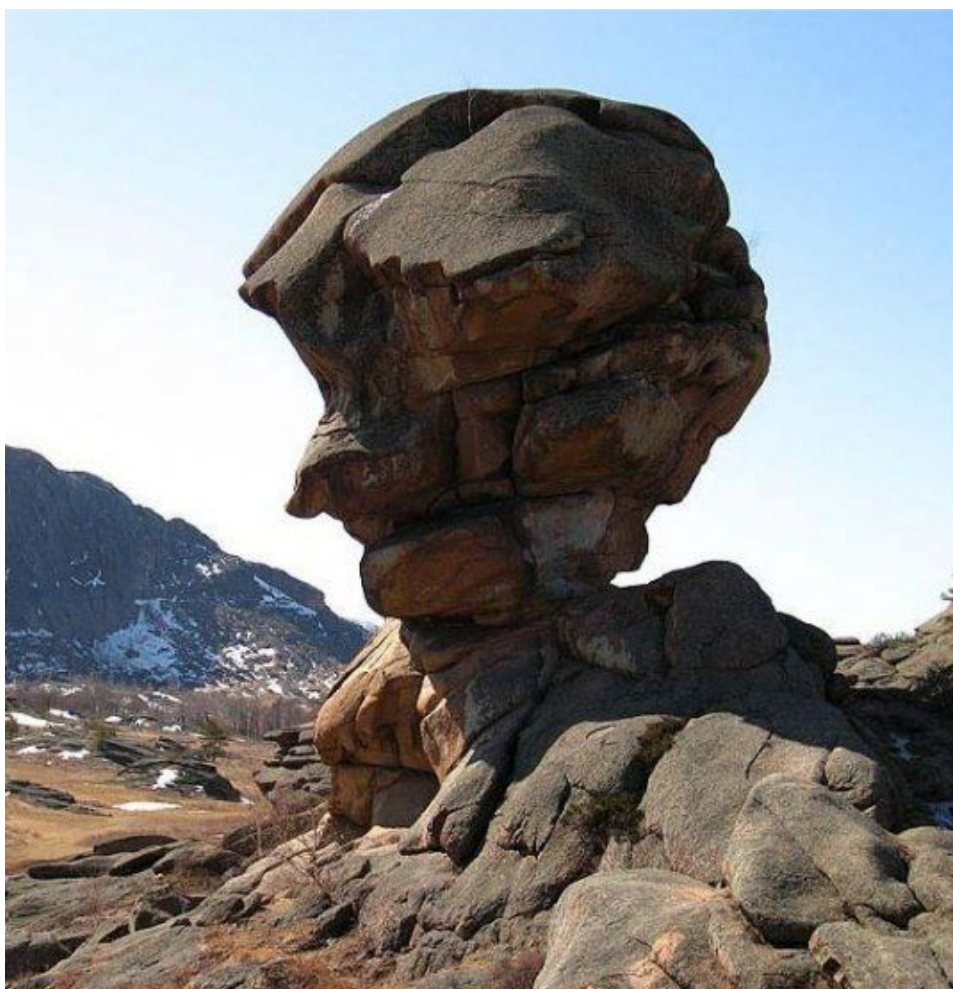
Лекция 8

Эоловые, криогенные и другие эколого-геодинамические процессы и явления

1. Эоловые процессы

Происходят за счет энергии воздушных потоков, Делятся на процессы разрушения (деструкции горных пород), переноса материала и его аккумуляцию.

Ветровая коррозия – процесс обтачивания, истирания пород частицами, переносимыми ветром Коррозия определяется скоростью ветра, массой переносимых частиц и длительностью процесса. В результате коррозии формируются причудливые формы рельефа (рис.1)



(с) Гастакский

RC-MIR.com

Рис. 1. Результат коррозии. Казахстан.

Среди выработанных микроформ (до нескольких десятков см в поперечнике) наиболее распространены решетчатые или сотовые скалы, сложенные в основном терригенными породами

Дефляция – общий процесс разрушения пород и почвы и ветровой перенос частиц

Литологический состав пород (пылеватые и песчаные частицы) определяет потенциальную возможность развития дефляции. В первую очередь этому процессу подвержены породы с непрочными структурными связями: механическими (зацепления) или слабыми цементационными. К таким относятся дисперсные грунты (пески, супеси, суглинки и др.), а также слабо-цементированные осадочные и вулканогенно-осадочные грунты, почвы. Важным фактором является *гранулометрический состав* пород: при одинаковой силе ветра в первую очередь выдуваются более мелкие частицы. В ходе развития этого процесса образуются котловины, борозды, и другие пониженные формы рельефа, широко распространенные в разных регионах Земли. Некоторые из них могут достигать очень больших размеров. Такие котловины встречаются в Казахстане и характеризуются длиной до 145 км, шириной от 2 до 10 км и глубиной 100—142 м. Котловины значительно меньших размеров формируются в песках пустыни Каракумы. Здесь выдувание песка доходит до капиллярно-увлажненной зоны, вследствие чего образуются так называемые «*шоры*» — котловины с днищами, представляющими собой сульфатный солончак, на поверхности которых иногда образуются бугры, сложенные крупными своеобразными кристаллами гипсовых песчаников.

Эоловая аккумуляция – процесс накопления отложений путем ветрового переноса (образование эоловых форм рельефа). Дисперсный материал, переносимый ветром, с падением скорости воздушного потока выпадает на земную поверхность или на поверхность Мирового океана. Чтобы получить представление о масштабах процесса перевевания песков, достаточно вспомнить: 1) в среднеазиатских странах барханные пески занимают площадь около 1 000 000 км²; 2) дюны на морских побережьях могут слагать целые косы, нередко отшнуровывающие от моря огромные лагуны. Примером может служить побережье Балтийского моря, на котором большой известностью пользуются внутренние водоемы в районах Лиепай, Клайпеды и Калининграда и другие, возникшие таким же образом.

Наиболее характерными аккумулятивными эоловыми формами являются дюны и барханы.

Необходимыми *условиями* для эоловой аккумуляции являются:

- Наличие (песчано-пылеватого материала);
- Открытые пространства, не создающие препятствий;
- Сильный ветер, со скоростью более 4 м/с;
- Аридный климат.

2. Криогенные процессы

Морозное пучение – увеличение объёма промерзающих влажных почв и рыхлых горных пород вследствие кристаллизации в них воды (образующей ледяные прослойки, линзы и т. д.) и разуплотнения минеральных частиц. Наблюдается в областях распространения сезонно- и многолетнемерзлых пород. Наиболее подвержены морозному пучению глинистые породы, поскольку их морозное пучение зависит не только от собственной влажности, но и от миграционной влаги, поступающей в промерзающий грунт из смежных немерзлых зон. Напряжения, возникающие в грунтах при морозном пучении способны вызвать разрыв корневой системы растений, деформации и смещения сооружений и т. п.



Рис. 1. Многолетний бугор пучения: общий вид (слева) и крупный план (справа) (фото А.Н. Козлова)

Морозобойное растрескивание

В районах развития многолетнемерзлых пород широкое развитие имеют «полигонально-жильные образования», возникающие на основе *морозобойного* (или морозного) *растрескивания* пород. Морозное растрескивание – процесс механического раздробления горных пород вследствие их растрескивания под влиянием периодического охлаждения



Рис. 2. Мерзлотно-таежная почва с полигональным растрескиванием

до отрицательных температур и расклинивания трещин замерзающей в них водой.

Наледообразование – процесс формирования ледяного тела (наледи), образующегося в результате послойного замерзания речных или подземных вод, излившихся на дневную поверхность или в полость в горных породах вследствие напорной разгрузки подземных или поверхностных вод, при перемерзании русел рек или водоносных горизонтов.



Рис.3. Наледообразование

3. Подтопление и затопление

Подтопление – подъём уровня грунтовых вод, обусловленный подпором при сооружении водохранилищ, русловых плотин, судоходных каналов и др. гидротехнических сооружений, насыщением ранее безводных грунтов при фильтрации воды через дно и берега каналов, потерями её из водопроводной и канализационных сетей, заилением русел рек и пр.;

К подтопленным относят территории, на которых уровень грунтовых вод поднялся на глубину, недопустимую для её хозяйственного использования:

- для лугов на 0,6-0,9 м,
- пашни — 0,8-1,4 м,
- садов — 1,2-1,8 м,
- мелких населённых пунктов — 1,5-2 м,
- городов — 3-4 м.

Выделяют территории: временно, постоянно подтопляемые и потенциально подтопляемые; естественно и техногенно подтопляемые.

Затопление и заболачивание – процессы, связанные с длительностью покрытия поверхности водой. В первом случае она кратковременная, связанная с сезонными и погодными условиями, во втором случае это результат более длительного покрытия территории под водой, он стадийный, связанный с постепенным зарастанием водоемом фитоценозами.

Болото – избыточно увлажнённый участок земли в основном за счет низкого стояния грунтовых вод, на котором происходит накопление неразложившегося органического вещества, превращающегося в дальнейшем в торф.



Рис. 4. Подтопление и затопление поселка Добринка в Липецкой области, связанное с плотным развитием циркумментов на данной территории

4. Абразия

Абразия (от латинского *abrasio* – соскабливание, сбивание), разрушение прибойными волнами берегов морей, озёр и водохранилищ. Главный результат абразии заключается в процессе наступления моря на сушу т.е. это результат трансгрессии. Интенсивность абразии зависит, прежде всего, от степени волнового воздействия, что определяется размерами водоема. Важнейшим условием, предопределяющим абразионное развитие берега, является крутизна исходного берегового откос (клифа), непосредственно примыкающего к урезу воды. Пологие берега являются аккумулятивными, а крутые – абразионными. Береговая линия любого водоема это всегда чередование вогнутых и выпуклых участков. Обычно первые это бухты, где

формируется аккумулятивный тип берега, пляж, чаще всего такие отрезки берега совпадают с устьями рек и речек. Выпуклый участок берега это останцовый и выглядит как мыс, который и подвергается абразии.

С генетической точки зрения выделяются следующие типы берегов: **неразмываемые, абразионные, аккумулятивные и биогенные**. При этом, как считает О.К.Леонтьев (1963), основными генетическими типами являются абразионные и аккумулятивные их разновидности.



Рис.5. Абразионный тип морского берега, сложенного породами флиша. Кавказ

Волны, подмывая основание берега, формируют **абразионную нишу и абразионную террасу**. Образующиеся при этом в результате разрушения горных пород песок, гравий, галька могут вовлекаться в процессы перемещения наносов и служить материалом для образования береговых аккумулятивных форм.

Часть материала сносится волнами и течениями к подножию абразионного подводного склона, образуя здесь прислонённую **аккумулятивную террасу**. По мере расширения абразионной террасы абразия постепенно затухает (т. к. расширяется полоса мелководья, на преодоление которой расходуется энергия волн) и при поступлении наносов может смениться аккумуляцией.

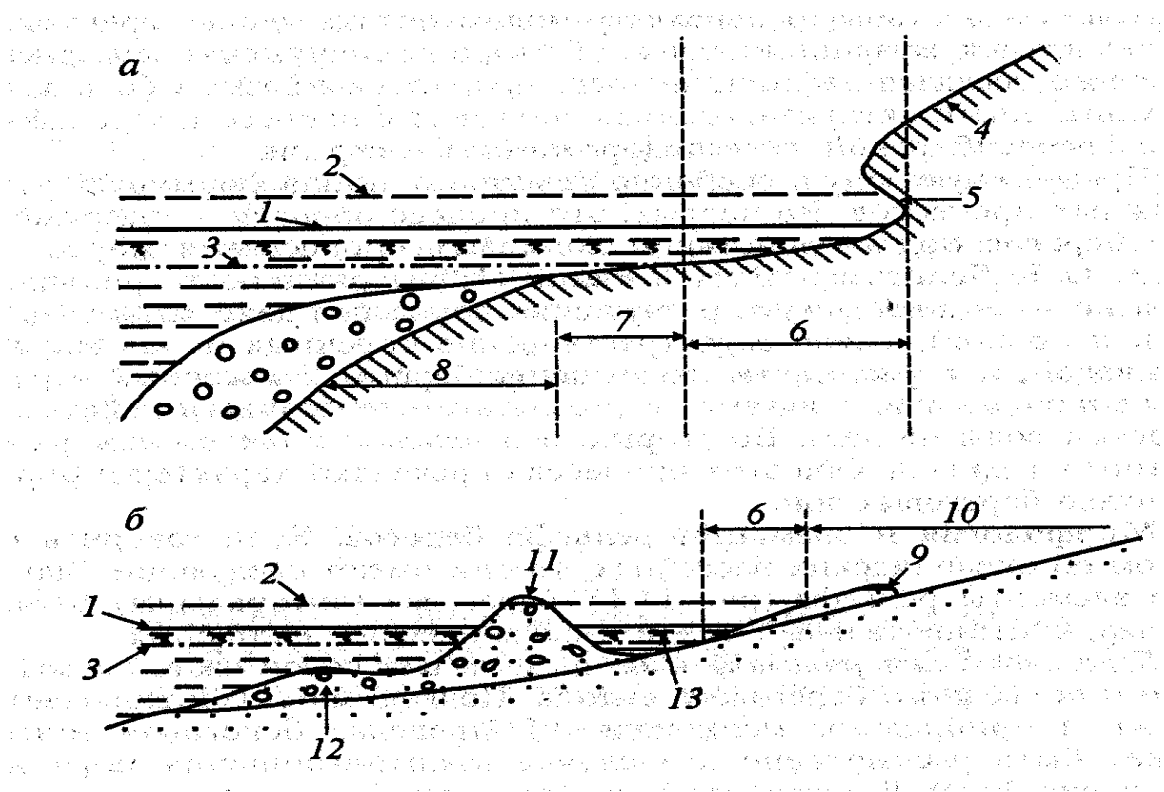


Рис. 6. Морфологические особенности литоральной зоны а- высокого крутого берега, б – отлогого берега

1 – средний уровень моря; 2 – уровень прилива; 3 – уровень отлива; 4 – береговой уступ (клиф); 5 – волноприбойная нища; 6 – приливно-отливная полоса; 7 – абразионная терраса; 8 – аккумулятивная терраса; 9 – береговой вал; 10 – приморская равнина; 11 – бар; 12 – подводный вал; 13 – лагуна

Основными **природными факторами**, определяющими динамику абразии, являются:

- **Гидрологические факторы** (особенности волнового воздействия, энергия волн, направление течений, глубина водоема и т.п.);
- **Геологические особенности** берега (строение берегового массива, тип пород, условия их залегания, их размываемость, прочность структурных связей, трещиноватость и т.п.);
- **Геоморфология берега** (форма берегового уступа, геоморфологический тип берега, его высота, крутизна откоса, форма береговой линии в плане и т.п.);
- **Климатические факторы** (температурный режим водоема по сезонам года, наличие или отсутствие льда, количество выпадающих осадков и т.п.);
- **Неотектонические особенности** территории (скорость и направление современных тектонических движений).