

Глава 1: Эрозия и выветривание

• В чем разница между выветриванием и эрозией?

Рельеф Земли образуется при взаимодействии процессов, которые поднимают и понижают ландшафт. Выветривание, эрозия и оползни понижают ландшафт, эти процессы известны под общим названием “денудация”.

Термин “выветривание” относится к разрушению пород, почв и минералов в местах их происхождения, в то время как эрозия часто относится к переносу данного материала в другие регионы, где он может накапливаться. Выветривание разрушает материал, из которого состоят горные породы, посредством прямого контакта с теплом, давлением, водой, льдом или химикатами. Если породы достаточно выветрены, они переносятся или разрушаются водой, ветром и льдом.

Реки образуют часть круговорота воды и способны разрушать породы, также способствуя скорости выветривания горных пород.

• Рекомендуемый фильм

- Выветривание

Дополнительные вопросы

В1. Что такое оползень?

Оползень или движение масс – это движение горных пород и осадочных отложений вниз по склону под действием силы тяжести. Хотя сила тяжести двигает оползень, она может способствовать движению только в тех случаях, когда сила тяжести больше силы, удерживающей поверхностные породы. Так движение масс может быть вызвано изменениями в факторах, контролирующих эрозию и выветривание. Наиболее опасные виды оползней – это крипы, селевые потоки и обвалы, хотя такие процессы как обрушение породы, камнепады и проседание грунта также опасны. Крипы – это медленное сползание горных пород и грунта на склонах посредством постоянных незначительных перемещений породы. Селевые потоки состоят из смеси обломков горных пород, грязи и воды и происходят чаще, чем крипы, обычно во время сильных дождей. Обвал – это сползание откоса, возникающее в небольшом масштабе почти везде вдоль четко выраженной плоскости.

В2. Как действует физическое выветривание?

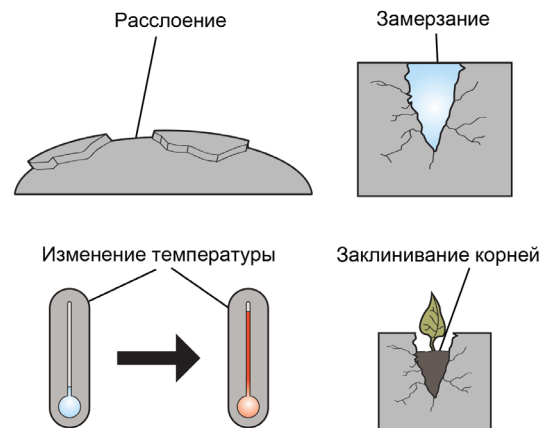
Физическое или механическое выветривание разрушает горные породы на мелкие частицы, но не влечет изменения их химического состава. Физическое выветривание возникает в результате основных двух процессов: заклинивание льда и расслоение породы. Ледяной клин возникает при попадании воды в трещины пород, при снижении температуры вода замерзает, расширяется и разрывает скалы. При этом процессе образуются рыхлые угловатые обломки, а также в расщелинах скал могут расти соляные кристаллы. Таким же образом, расширение и сжатие пород, вызванное изменением температуры, производит подобный эффект. Породы глубоко в недрах Земли находятся под давлением, и когда вышележащие породы удаляются эрозией, давление понижается, позволяя породам расширяться.

ДИАГРАММА 01:



Механическое выветривание

НАУКИ О ЗЕМЛЕ • ГЕОЛОГИЯ • РЕЧНАЯ ЭРОЗИЯ



• Какие основные факторы влияют на эрозию?

Климат, особенно осадки, играют немаловажную роль в эрозии. Дожди влияют на эрозию как прямо, так и косвенно, воздействуя на растительность, поскольку растительность укрепляет почву и противостоит эрозии. Это значит, что количество и сроки осадков имеют важное значение.

Также играет роль тип горной породы или грунта. Мелкозернистые материалы разрушить легче, чем крупные куски породы. Некоторые почвы обладают мощной силой сцепления, в сравнении с другими, следовательно, их труднее переносить.

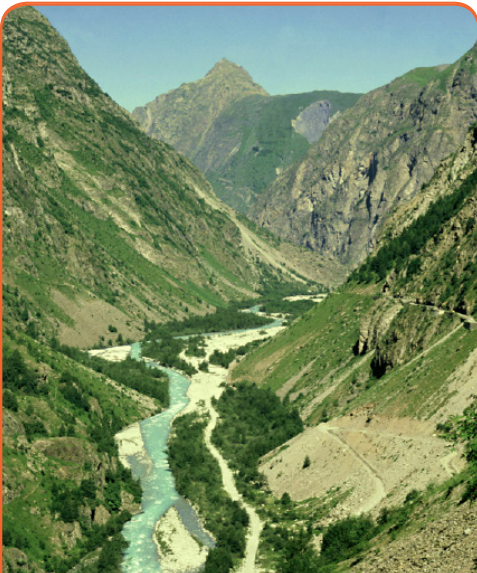
Склон поверхности земли также является важным фактором, так как крутые склоны позволяют воде течь быстрее и, следовательно, переносить больше материала. Крутые склоны, как правило, имеют меньше растительности, укрепляющих почву.

Дополнительный вопрос

ВЗ. Почему породы имеют различную устойчивость к выветриванию?

Минеральный состав пород определяет, насколько она устойчива к выветриванию. Например, минералы, такие как кварц, очень устойчивы и нелегко подвергаются изменению, в то время как такие минералы, как шпат, очень быстро деградируют. Так обогащенные кварцем породы менее восприимчивы к выветриванию, чем породы, обогащенные шпатом. При формировании породы составные минералы создаются в равновесии с окружающей средой. Поэтому минералы, формирующиеся глубоко в Земле, вынуждены быстро приспосабливаться, подвергаясь воздействию атмосферы. Они приспосабливаются через процесс выветривания. Поэтому вулканические и метаморфические породы более восприимчивы к выветриванию, чем осадочные породы. Структура породы играет важную роль, так как очень пористые породы впитывают больше воды и подвергают большие площади поверхности процессу выветривания. Кроме того, тот же тип породы может быть более восприимчив к выветриванию в различных типах климата.

• Как размывают реки?



В верхнем течении реки глубинные эрозии формируют относительно узкие, крутые, v-образные долины

Реки – это часть глобального круговорота воды, их основная роль – дренировать почву и возвращать воду, попадающую на землю, к морю. Исток (начало) большинства рек находится высоко в холмах и горах, и поскольку вода течет вниз по течению от истока до устья реки, происходит речная эрозия.

Так как вода концентрируется в русле реки, получая энергию, она способна размывать и переносить материал. На возвышенностях река бурно течет через узкие, с крутыми склонами, V-образные долины.

Реки размывают ландшафт четырьмя различными процессами: смыванием, абразией, гидравлическим действием и коррозией.

Смывание происходит, когда породы и камни переносятся рекой, постоянно сталкиваясь друг с другом, и распадаются на мелкие, округлые части.

Абразия происходит, когда куски породы, попадая в воду, сталкиваются с руслом и берегом реки и стирают его.

Гидравлические действия происходят, когда сила воды ударяется о берег реки, загоняя и сжимая воздух в трещинах, ослабляя и стирая породу.

Коррозия происходит в том случае, когда слегка кислотная дождевая вода течет через такие камни, как известняк, медленно растворяя их.

• Рекомендуемые фильмы

- Как образовались реки?
- Выветривание
- Как образовался Великий Каньон?
- Водопады и ущелья

Дополнительный вопрос

В4. Что такое реголит?

Реголит – это рыхлый поверхностный материал, покрывающий твердую породу Земли. Он сильно различается в составе и является продуктом выветривания и разложения низлежащей породы. Почва – это самый верхний слой реголита во многих регионах, состоящий из частиц породы, новых минералов, образовавшихся в результате выветривания и разложившихся органических веществ. Реголит включает в себя такие материалы, как аллювий, органические соединения и соли, а песок, глина и ил могут относиться к перенесенному реголиту. Толщина реголита зависит частично от климата; реголит толстый, где химическое выветривание интенсивно (например, в горячих, влажных регионах), и тонкий – в пустынях.

• Рекомендуемое упражнение

- Спросите учащихся, какие следы выветривания они могут наблюдать на школьных зданиях. Подскажите, что они ищут следы, которые были стерты: расслаивание кирпичных поверхностей, мох, растущий на северной стороне стены и т.д.

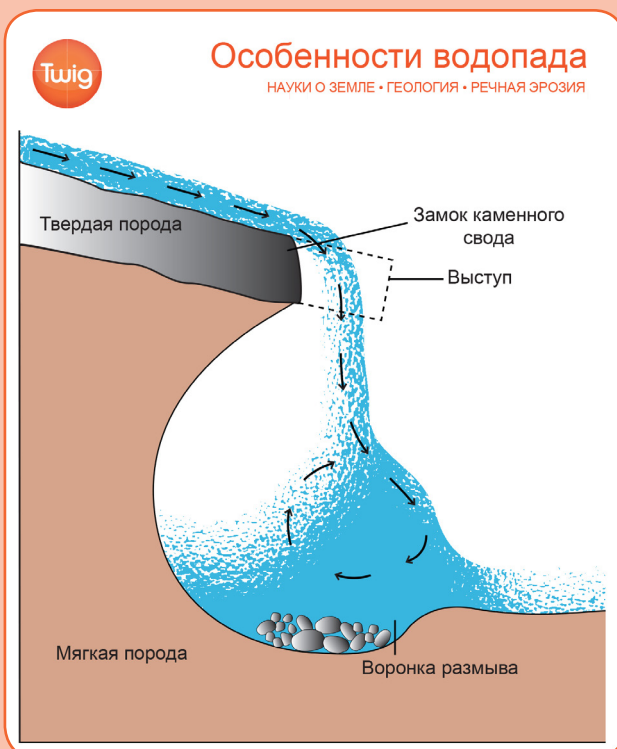
Глава 2: Особенности реки

• Как образуются водопады и ущелья?

Водопады и ущелья – это особенности ландшафта, связанные с верхним течением реки.

Поскольку вода сталкивается с породами различной твердости, русло реки размывается относительно процессами эрозии с различной скоростью, и возникают пороги. Водопад образуется при столкновении реки с породами, резко различающимися по твердости, как правило, где твердые породы лежат над мягкой породой. Мягкие породы разрушаются намного быстрее, чем твердые породы, и это является “шагом”, когда вода начинает падать вертикально. Это способствует ускорению эрозии в этой точке, дальше разрушая мягкую породу и подмывая тяжелую породу до образования выступов. В конечном итоге, выступ разрушается, и этот процесс повторяется. Со временем образуются крутые склоны ущелья, так как водопад отступает вверх по течению.

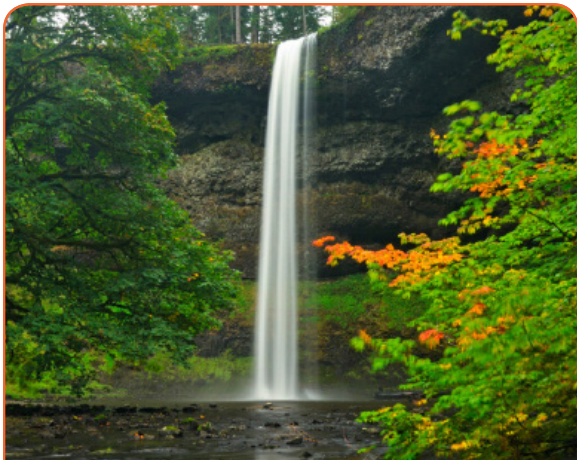
ДИАГРАММА 02:



Дополнительный вопрос

В5. Что такое щебень?

Щебень – это накопление обломков породы в результате процессов выветривания и эрозии, влияющих на скалистую поверхность. Обычно скапливается у основания скалы или на крутом склоне, а склон накопленного материала известен как угол естественного откоса. Это положение – очень нестабильное, поскольку небольшие изменения в условиях окружающей среды могут привести к движению обломков вниз по склону. Щебень имеет заостренную форму, поскольку часто формируется под действием физических атмосферных процессов, которые отделяют угловые выступающие обломки ландшафта. Груды щебня сортируются или расслаиваются, поскольку большие обломки могут двигаться вниз по склону, а мелкие куски останавливаются и задерживаются в верхнем склоне. Щебень – это прямой продукт выветривания, и это лишь один пример того, как продукты выветривания могут накапливаться, когда эрозионные процессы не способны переносить материал.



Водопады образуются, когда река размывает более мягкий слой породы под более твердым слоем, создавая выступ

• Рекомендуемый фильм

- Водопады и ущелья

• Как формируются меандры и озеро- старицы?

Река, протекающая по равнинной местности, как правило, имеет больше воды и энергии, чем в горной местности, и течет более плавно и быстро. Река имеет тенденцию разрушать поперечно (по бокам), что расширяет реки, но различия в скорости в различных местах способствуют движению реки из стороны в сторону. Эта эрозия создает изгибы реки, которые называются "меандрами". Вода имеет тенденцию течь быстрее вокруг внешней стороны изгиба, разрушая его дальше, а медленный поток на внутренней стороне изгиба может привести к осадению.

Со временем это приводит к большему изгибу, который, в конечном итоге, может быть отделен от основного канала в период интенсивного потока. Эти отрезанные меандры называются "старицами".

Эти особенности являются частью постоянного изменения реки, которая пытается течь как можно более эффективно, перенося воду вниз по склону к морю.

• Рекомендуемый фильм

- Меандры и старицы



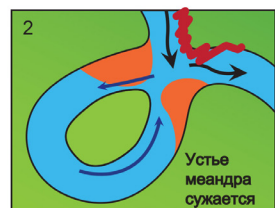
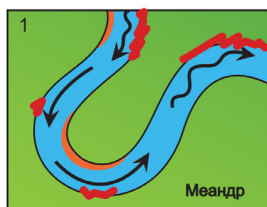
С течением времени речная эрозия и отложение осадков приводят к тому, что изгиб меандра становится более узким. Это в конечном итоге может сократить петлю и сформировать старицу

ДИАГРАММА 03:



Возникновение озеро- старицы

НАУКИ О ЗЕМЛЕ • ГЕОЛОГИЯ • РЕЧНАЯ ЭРОЗИЯ



• Что такое пойма реки, дамбы и дельта?

Ближе к концу течения реки объем воды будет максимальным, и энергия реки используется для переноса большого объема осадка. Этот осадок состоит из пород, которые были придавлены абразией во время его прибытия в реку или почве, которая была вымыта из окружающей земли.

Пойма реки – это уплощенные области по обе стороны от русла реки, образующиеся, когда река выходит из берегов, сохраняя взвешенный нанос. Самый тяжелый материал оседает первым, образуя насыпи вблизи канала, которые называются “дамбами”. Дамбы иногда укрепляются для защиты от наводнений, как вдоль реки Миссисипи в США.

Мелкий ил, составляющий большую нагрузку реки, не оседает, пока вода не покидает канал или не достигает моря. На данный момент движение реки остановлено, а оставшиеся осадочные породы оседают на мелководье в дельте. Она может иметь различные формы, хотя классическая дельта названа в честь греческой буквы с одноименным названием (Δ) и, как правило, треугольной формы, как, например, река Нил в Египте.

• Рекомендуемый фильм

- Виды отложений

• Рекомендуемое упражнение

- Попросите учащихся изучить экологию дельты рек и лиманов. Затем попросите их написать доклад на 500 слов о местных видах этих экосистем.

Глава 3: Реки и люди

• Как люди используют реки?

Реки – это отличный источник пресной воды; населенные пункты, как правило, строятся рядом, особенно там, где есть отмель (брод) или постоянный мост. Исторически река была важным источником энергии для ранних поселений, она также являлась оборонительным преимуществом, в частности, там, где река омывала землю, оставляя область в меандре выше, чем в окрестностях. Город Дарем является одним из примеров этого расположения.

Реки по всему миру используются для питьевой воды, мойки, транспорта, рыбалки и развлечения. Строительство плотин через долину реки может обеспечить гидроэлектричеством, а пойма реки предоставить плодородную почву для выращивания культур.



Плотины, расположенные на реках, перекрывают воду, а затем выпускают ее под давлением, пропуская ее через турбины, соединенные с генераторами

• Рекомендуемые фильмы

- Заселение мира: Физические факторы
- Вода в качестве ресурса
- Гидроэнергия

• Рекомендуемое упражнение

- Попросите учащихся посмотреть на карту и определить населенные пункты, развитие которых было определено очертаниями протекающей реки; найти слова, характерные для определения моста или брода. Какие еще слова на карте относятся к воде?

• Почему люди живут на поймах рек?

Поймы рек – это уплощенный участок земли, который находится непосредственно по обе стороны от реки. Поймы формируются в течение долгого времени в результате движения реки, которая, в конечном итоге, разрушает возвышенные участки. Линия возвышенности, называемая утесом, часто отмечается краем поймы. Жить на берегу реки выгодно, так как сокращается расстояние до источника пресной воды, хотя это увеличивает риск наводнений.

Другая выгода жизни на поймах в том, что почва очень плодородная, идеально подходящая для сельского хозяйства и выращивания сельскохозяйственных культур. В Пантанале, в Бразилии, сельское хозяйство возможно только в пойме, так как его окружают засушливые регионы.

Наводнение является проблемой для людей, живущих рядом с реками, поэтому важно взвесить как выгоду, так и риск проживания в этих районах. Малые наводнения выгодны, так как плодородный аллювий оседает на пойме, но большие наводнения приводят к серьезным разрушениям домов и коммуникационных сетей. Бангладеш в значительной степени состоит из поймы реки, и в результате он очень низко расположен и подвержен наводнениям. Ему также не хватает ресурсов, которые могут использоваться для защиты от наводнений.



Когда река разрушает берега, она оставляет слои осадочных пород, которые накапливаются со временем, формируя плоские поверхности поймы реки

• Рекомендуемый фильм

- Виды отложений

• Как изменяется наше отношение к рекам?

Традиционно, реки были решающими в расположении поселений, так как они обеспечивали пресной водой, транспортными связями и часто являлись торговыми центрами. Река Темза в Лондоне снабжает население города водой и связывает промышленные центры на протяжении веков. Тем не менее, изменения в технологии и технике привели к тому, что реки не являются решающим фактором в местоположении. Система водоснабжения обеспечивает поступление чистой воды по трубам в каждый дом для бытовых нужд, промышленности, а автостроительная и железнодорожная инфраструктуры имеют приоритет над водными путями для транспорта. В населенных пунктах сельское хозяйство выигрывает от запасов пресной воды для орошения, и больше нет необходимости располагаться в пределах бассейна рек.

Сегодня реки чаще используются для отдыха и туризма, а также являются источником возобновляемой энергии. Производство гидроэлектростанций включает в себя строительство плотин на больших быстрых реках, таких как Колумбия, которая протянулась от канадских Скалистых гор до штата Вашингтон, США. Строительство дамб тем не менее оказывает негативное воздействие на речные экосистемы и может привести к чрезмерной растительности и уничтожить среду обитания.

В наименее развитых странах многие люди живут в поймах и дельтах рек, зарабатывая на жизнь фермерством. Реки в наименее развитых странах часто имеют несколько функций и используются для питьевой воды, мойки, для сброса сточных вод, рыболовства и транспорта, как например река Ганг, протекающая через Индию и Бангладеш. Реки представляют собой потенциальную проблему, поскольку наводнение приводит к порче домов, потере вещей, гибели людей, ущербу местной экономики. Наименее развитые страны больше страдают от разлива рек из-за количества фермерских общин, расположенных на поймах, и отсутствия ресурсов для реагирования на такие события.

• Рекомендуемое упражнение

- Попросите учащихся провести исследование и ответить на следующие вопросы: Где находится ближайшая к Вам река, и как она называется? Как люди используют местную реку?

• Тест

Выветривание

Основной

• Что из следующего не разрушает горные породы?

- A – ветер
- B – облако
- C – вода
- D – песок

• Что из перечисленного не является видом выветривания?

- A – физический
- B – биологический
- C – финансовый
- D – химический

• В природных условиях дождевая вода является

- A – кислотной
- B – слегка щелочной
- C – нейтральной
- D – сильно щелочной

Углубленный

• Дождевая вода является естественно кислотной, поскольку она вобрала в себя

- A – кислород
- B – оксид азота
- C – водород
- D – углекислый газ

• Удаление скальной породы известно как

- A – эрозия
- B – минерализация
- C – кристаллизация
- D – пролом

• Разрушение горных пород на мелкие кусочки известно как

- A – промоина
- B – минерализация
- C – выветривание
- D – окаменение

• Что не является причиной физического выветривания?

- A – корни
- B – губка
- C – лес, прибитый к берегу
- D – морские ежи

• Ответы

Выветривание

Основной

• Что из следующего не разрушает горные породы?

A – ветер

B – облако

C – вода

D – песок

• Что из перечисленного не является видом выветривания?

A – физический

B – биологический

C – финансовый

D – химический

• В природных условиях дождевая вода является

A – кислотной

B – слегка щелочной

C – нейтральной

D – сильно щелочной

Углубленный

• Дождевая вода является естественно кислотной, поскольку она вобрала в себя

A – кислород

B – оксид азота

C – водород

D – углекислый газ

• Удаление скальной породы известно как

A – эрозия

B – минерализация

C – кристаллизация

D – пролом

• Разрушение горных пород на мелкие кусочки известно как

A – промоина

B – минерализация

C – выветривание

D – окаменение

• Что не является причиной физического выветривания?

A – корни

B – губка

C – лес, прибитый к берегу

D – морские ежи