



Прибрежная эрозия

НАУКИ О ЗЕМЛЕ • ГЕОЛОГИЯ • ПРИБРЕЖНАЯ ЭРОЗИЯ

Глава 1: Волны

• Как формируются волны?



Волны создаются ветром над поверхностью воды

Волны формируются борющимися силами наземного трения. Ветер переносит энергию из воздуха в воду и формирует волны, которые возвращаются на поверхность земли гравитацией. Размер волн зависит от нескольких факторов, включая скорость ветра и расстояние, которое ветер проходит по поверхности воды (известное как область разгона).

• Рекомендуемый фильм

- Прибрежные процессы: Волны

• Что происходит, когда волны достигают берега?

Глубина воды влияет на движение волн: при уменьшении глубины воды скорость волн уменьшается. Это приводит к увеличению высоты волны до тех пор, пока поверхностного натяжения достаточно для удержания волн вместе, позволяя вершине волны обвалиться; данный феномен известен, как разрушение волн. Волны могут также преломляться, менять направление и сгинаться по мере приближения к берегу. При разрушении волна движется к берегу как прибой и движется назад как обратный прибойный поток.



Сёрферы любят ловить конструктивные волны

• Рекомендуемый фильм

- Прибрежные процессы: Волны

• Какие виды волн существуют?

На побережье существует два вида волн: конструктивные и деструктивные волны.

Конструктивные волны – это волны, которые омывают берег сильным прибоем и слабым обратным прибойным потоком. Они содержат большое количество осадочных пород и могут формировать пляжи. Такие волны обычно формируются штормами далеко от берега в океане. Конструктивные волны распределены равномерно и несут значительную энергию, когда наконец достигают берега. Серферы ловят волны такого типа.

Деструктивные волны формируются местными ветрами недалеко от берега. Они так называются из-за способности уносить с собой осадочные породы с пляжа. Деструктивные волны прибывают с непостоянными интервалами. Они обычно расположены близко друг к другу, часто сливаются и интерферируют друг с другом, в результате образуя хаотичную массу воды. Волны рушатся прямо на берег, образуя маленькие прибои и сильные обратные прибойные потоки. Это объясняет унос осадочных пород.



Некоторые океанические волны бурно бьются о берег

• Рекомендуемый фильм

- Прибрежные процессы: Волны

• Рекомендуемые упражнения

- Подготовьте два набора карточек: одни с различными характеристиками волн и другие с различными типами волн. Попросите учащихся найти соответствующие друг-другу карточки

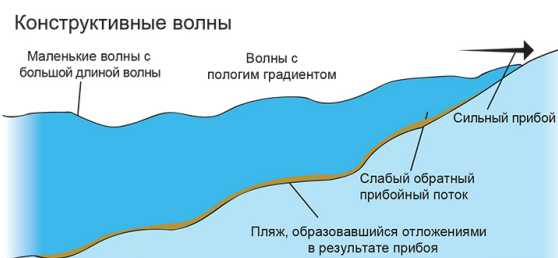
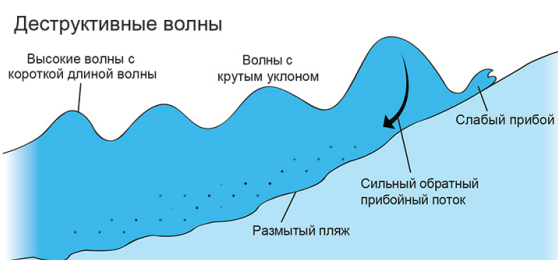
- Попросите учащихся смоделировать различные типы волн, используя пластилин. Если есть время, можно сделать простую анимацию

ДИАГРАММА 01:



Типы волн

НАУКИ О ЗЕМЛЕ • ГЕОЛОГИЯ • ПРИБРЕЖНАЯ ЭРОЗИЯ



Глава 2: Формирование береговой линии

• Как морская эрозия формирует внешний облик береговой линии?

Море стирает береговую линию различными способами, и волны играют важную роль в эрозии побережья. Энергия волн, падающих на берег, может сдвигать осадочные породы по мере приближения волн к берегу и их отката. Волны могут разбивать или стачивать береговые скалы в процессе, известном как абразия. Волны могут также приводить к эрозии осадочных пород на берегу с помощью трения либо ударов камней, гальки и песка друг о друга. Кроме этого, морская вода может химически воздействовать на горные и осадочные породы в процессе, известном как растворение. Эти процессы происходят одновременно под воздействием постоянной энергии волн.

• Рекомендуемые фильмы

- Прибрежные процессы
- Выветривание

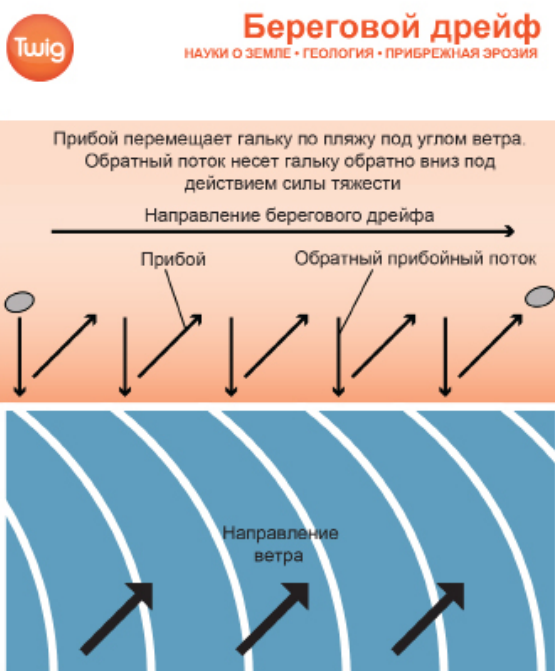
Дополнительный вопрос

В1. Что влияет на скорость береговой эрозии?

Береговая эрозия может быть подвержена влиянию геологии береговой линии (в частности, силе и структуре горных обрывов), геометрии морского дна и энергии волн, а также скорости прибавления и уменьшения песка на берегу. Маленькая кривизна уклона обычно означает малое количество волновой энергии и более аккумулятивную форму. Побережья океанов обычно подвержены большему объему волновой энергии, что делает более вероятным формирование здесь утесов. Скорость эрозии также зависит от принятия мер человеком по укреплению береговой линии.

• Как работает морской транспорт?

ДИАГРАММА 02:



Большинство горных и осадочных пород на пляжах появляются в результате выветривания и отлагаются впадающими в море реками в течение многих веков. Далее отложения накапливаются в ходе морской эрозии береговой линии. Отложения перемещаются различными процессами эрозии. Когда волны разбиваются, они омывают пляж в процессе, известном как прибой, и отступают в процессе, известном как обратный прибойный поток. Волны идут к береговой линии под углом, так как они преломляются, когда подходят к побережью и входят в мелководье. Песок на пляже, как правило, сдвигается в сторону вдоль побережья в процессе, известном как береговой дрейф. Направление движения зависит от преобладающего направления ветра.

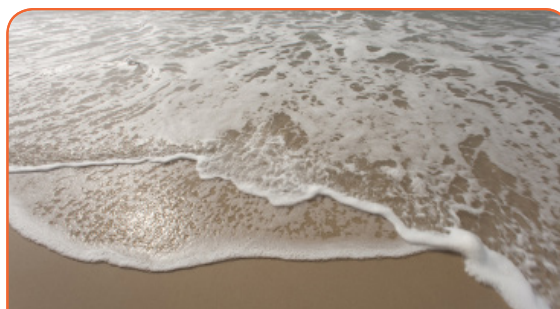
- Рекомендуемый фильм
- Прибрежные процессы

• Когда на береговой линии происходит отложение осадочных пород, и к чему оно приводит?

Отложение осадочных пород может происходить в любом водоеме, когда вода теряет часть своей энергии. Горные породы, песок и галька отлагаются, когда уменьшается энергия волны, например, когда волны входят в зону мелководья или снижается скорость ветра. В защищенных местах осадочные породы могут отлагаться в достаточном количестве, чтобы образовать солончаки. Береговые ветры также могут образовать песчаные дюны, если есть достаточное количество материала на пляже.

Пляжи создаются наносами с других регионов. В зависимости от направления и характера волны, омывающей пляж, песок и другие материалы могут образовать различные формы рельефа. Намывные косы (узкие полосы, выступающие в сторону моря), полосы, соединяющие два мыса, ватты и солончаки являются особыми формами рельефа, сформировавшимися в результате отложения в прибрежной зоне.

- Рекомендуемые фильмы
- Прибрежные процессы
- Прибрежные ландшафты



Песчаные пляжи образуются отложениями

Дополнительный вопрос**В2. Как люди приносят вред экологии пляжа?**

Помимо постоянной проблемы загрязнения пластиком пляжей, люди могут создавать множество других проблем. Одной из наиболее очевидных проблем является уничтожение берегового материала, который мог бы впитывать волновую энергию и уменьшать скорость эрозии. Это может происходить случайно, прямо у людей под ногами, либо намеренно. На курорте “Budleigh Salterton” в Девоне на протяжении многих лет посетителями воровались большие объемы гальки, что привело к установке предупредительных знаков о штрафах в 1000 фунтов стерлингов.

В3. Какие процессы формируют береговую линию?

Вдобавок к гидравлическому воздействию волн на береговую линию, на скалы также могут влиять эрозия и физико-химическое выветривание. Жизнедеятельность растений и животных может привести к разрушениям скал. Также на формирование рельефа берега оказывают влияние отложения речных осадков. Скалы без растительности подвержены воздействию эрозии.

• Рекомендуемые упражнения

- Попросите учащихся исследовать формирование аккумулятивных форм рельефа и нарисовать диаграмму для описания их формирования

- Попросите учащихся найти фотографии прибрежных аккумулятивных форм рельефа и определить их местоположение на географической карте мира

- Попросите учащихся создать миниатюрный пляж в пластиковой чаше, используя песок и мелкий гравий. С помощью некоторых пластиковых фигурок и воды проведите исследование, каким образом материал перемещается и отлагается водой. Дуньте через трубочку, чтобы создать волны

Глава 3: Прибрежные формы рельефа и их защита**• Какие отличительные формы рельефа формируются в результате эрозии?**

Прибрежные скалы формируются частично за счет разрушительного действия волн на скалы, выступающие над побережьем. Там, где подножье скалы подвергается воздействию волн, образовывается изрезанная волнами выемка, которая в конечном итоге может подорвать скалу. Обвал скалы смещает береговую линию.

Там, где воздействие волн сосредоточено на определенной части береговой линии или менее устойчивые породы окружены устойчивыми, образовываются заливы по мере отступления береговой линии. Полуостров, тянущийся от края залива, известен как мыс. Он состоит из более твердых пород по сравнению с породами в области залива. В результате энергия волны не достигает береговой линии, а воздействует на мыс, что иногда вызывает изменение формы мыса, превращая его в пещеру или природную арку.



Полые пещеры под воздействием воды могут превратиться в арки

• Рекомендуемые упражнения

- Попросите учащихся исследовать формирование рельефа в результате эрозии и нарисовать диаграмму для описания их формирования

- Попросите учащихся создать коллаж из фотографий форм рельефа, образованных прибрежной эрозией, указав их расположения

• Рекомендуемые фильмы

- Прибрежные ландшафты
- Как образуются пещеры?

Дополнительный вопрос**В4. Что такое томболо?**

Томболо образуется, когда песчаная коса соединяет остров с материком. Это обычно происходит в ветровой тени острова, но некоторые из них сохранились со времен повышения уровня моря в конце последнего ледникового периода. Одним из самых известных примеров является пляж Чезил; галечный берег в графстве Дорсет, который соединяет остров Портленд с материком.

В5. Как люди используют береговую линию?

Чаще всего большая часть населения сосредотачивается у побережья, так как гавани и порты обеспечивают материалом из других частей мира, а также побережье – это база для рыболовной промышленности. Береговые линии также являются важной частью туристической отрасли и предлагают многочисленные возможности для отдыха.

В6. Как повышение уровня моря влияет на прибрежную зону?

Повышение уровня моря может привести к увеличению эрозии и затоплению обширных низменных районов, расположенных недалеко от побережья. Это также может повлиять на качество воды и грунтовой воды вблизи побережья, так как морская вода смешивается с пресной водой.

Повышение уровня моря оказывает влияние на прибрежные поселения и на деятельность человека: сельское хозяйство, рыболовство и туризм. Низменные прибрежные районы Южной Азии сильно подвержены воздействию, в частности, береговые линии Бангладеша, Мьянмы, Пакистана, Индии и Шри-Ланки.

- **Что подразумевается под сложными инженерными решениями на побережьях?**



Эта намывная коса в Мальдивах образована из отложений

Работы на побережьях ведутся с целью уменьшения последствий от волновой энергии. Прибрежные поселения нуждаются в защите. Сложные инженерные решения включают в себя строительство бетонных ограждений и деревянной облицовки, целью которых является предотвращение эрозии. Строить такие сооружения дорого, и служат они относительно недолго.

Распространенным методом, используемым для поглощения волновой энергии, является насыпь: крупные валуны размещаются вдоль береговой линии. Они иногда используются в сочетании с деревянными волнорезами, которые собирают осадочные породы в определенном участке пляжа перед прибрежными населенными пунктами. Проблемой этих решений является то, что невозможно обеспечить защиту всей береговой линии, так как единичное ограждение определенной области может привести к большей эрозии незащищенных участков.

- **Рекомендуемый фильм**

- **Побережья: Сложные инженерные решения**

- **Рекомендуемое упражнение**

- **Попросите учащихся исследовать**

потенциальные последствия повышения уровня моря, а затем написать в газете статью на тему “С 2100 года”

- **Что подразумевается под простыми инженерными решениями на побережьях?**

Простые инженерные решения являются менее дорогими и, возможно, более устойчивыми решениями проблем, вызванных береговыми процессами. Вместо того чтобы пытаться предотвратить их, они работают вместе с ними. Восстановление пляжа включает в себя замену унесенного песка и его стабилизацию путем строительства ограждения или посадки песчаной травы. Восстановление пляжа также подразумевает сохранение природного ландшафта. По относительно новому методу, управляемому восстановлению, береговую линию оставляют на попечение морю, а не тратят деньги и ресурсы на попытки бороться с неизбежным. В результате появляются новые водно-болотные угодья и солончаки.

- **Рекомендуемый фильм**

- **Побережья: Простые инженерные решения**

• Тест

Волны

Основной

• Побережья там, где земля встречает

- A – переход от низкого давления до высокого
- B – долину реки
- C – море
- D – каньон

• В открытом море волны переносят

- A – воду
- B – древесину
- C – энергию
- D – горные породы

• Волны состоят из

- A – дрейфа и возврата
- B – прямого и обратного дрейфа
- C – берегового дрейфа и обратного смыва
- D – прибоя и обратного прибойного потока

• Волна, идущая на берег, называется

- A – прибоем
- B – притоком
- C – потоком
- D – смывом

Углубленный

• Океанические волны создаются

- A – ветром над поверхностью воды
- B – гравитационным воздействием Луны
- C – магнитным притяжением Земли
- D – гравитационным воздействием Луны и магнитным притяжением Земли

• Когда волны достигают берега и мелководья, нижняя часть волны

- A – ускоряется
- B – замедляется
- C – остается без изменений
- D – останавливается

• Если волна собирает отложения у побережья, она называется

- A – нейтральной волной
- B – конструктивной волной
- C – деструктивной волной
- D – позитивной волной

Прибрежные формы рельефа

Основной

- Скалы формируются за счет выветривания и

- A – конструктивных волн
- B – деструктивных волн
- C – отложений
- D – транспортировки

- Слабые места в скале под действием волн могут превратиться в

- A – изрезанную волнами выемку
- B – намывную косу
- C – пляж
- D – кекур

- Развалившаяся арка известна как

- A – изрезанная волнами выемка
- B – намывная коса
- C – пляж
- D – кекур

- Пляжи образуются

- A – отложениями
- B – абразией
- C – нагоном воды
- D – выветриванием

Углубленный

- Скалы формируются за счет

- A – выветривания и конструктивных волн
- B – выветривания и деструктивных волн
- C – конструктивных и деструктивных волн
- D – выветривания и отложений

- Отступление скал формирует

- A – пляж
- B – платформу, изрезанную волнами
- C – намывную косу
- D – намывную полосу

- Природа пляжа в основном зависит от

- A – энергии волн и местной геологии
- B – формы береговой линии
- C – топографии морского дна
- D – топографии морского дна и формы береговой линии

- Намывная коса формируется

- A – береговым дрейфом и эрозией
- B – береговым дрейфом и абразией
- C – береговым дрейфом и отложением
- D – береговым дрейфом и транспортировкой

Эрозия, отложения и перемещение

Основной

• **Изнашивание и разрушение земли известно как**

- A – эрозия
- B – отложение
- C – транспортировка
- D – замерзание

• **Что не является эрозией?**

- A – перенос по дну
- B – растворение
- C – износ
- D – абразия

• **Зигзагообразные движения волн движущейся воды и материала вдоль береговой линии называются**

- A – береговым дрейфом
- B – переносом по дну
- C – растворением
- D – гидравлическим движением

• **Кислая морская вода вызывает эрозию путем растворения известняков, это является примером**

- A – дизембуции
- B – дизолюции
- C – растворения
- D – разжижения

Углубленный

• **Какой процесс НЕ является одним из трех ключевых прибрежных процессов?**

- A – эрозия
- B – перемещение
- C – отложение
- D – замерзание

• **Столкновение частиц в морской воде известно как**

- A – износ
- B – абразия
- C – коллизия
- D – гидравлическое действие

• **Удары горных пород и песчинок о скалы известны как**

- A – износ
- B – абразия
- C – коллизия
- D – растворение

• **Какой процесс не является процессом перемещения?**

- A – перенос по дну
- B – остановка
- C – передвижение скачками
- D – гидравлическое действие

• Ответы

Волны

Основной

• Побережья там, где земля встречает

A – переход от низкого давления до высокого

B – долину реки

C – море

D – каньон

• В открытом море волны переносят

A – воду

B – древесину

C – энергию

D – горные породы

• Волны состоят из

A – дрейфа и возврата

B – прямого и обратного дрейфа

C – берегового дрейфа и обратного смыва

D – прибоя и обратного прибойного потока

• Волна, идущая на берег, называется

A – прибоем

B – притоком

C – потоком

D – смывом

Углубленный

• Океанические волны создаются

A – ветром над поверхностью воды

B – гравитационным воздействием Луны

C – магнитным притяжением Земли

D – гравитационным воздействием Луны и магнитным притяжением Земли

• Когда волны достигают берега и мелководья, нижняя часть волны

A – ускоряется

B – замедляется

C – остается без изменений

D – останавливается

• Если волна собирает отложения у побережья, она называется

A – нейтральной волной

B – конструктивной волной

C – деструктивной волной

D – позитивной волной

Прибрежные формы рельефа

Основной

- Скалы формируются за счет выветривания и

A – конструктивных волн

B – деструктивных волн

C – отложений

D – транспортировки

- Слабые места в скале под действием волн могут превратиться в

A – изрезанную волнами выемку

B – намывную косу

C – пляж

D – кекур

- Развалившаяся арка известна как

A – изрезанная волнами выемка

B – намывная коса

C – пляж

D – кекур

- Пляжи образуются

A – отложениями

B – абразией

C – нагоном воды

D – выветриванием

Углубленный

- Скалы формируются за счет

A – выветривания и конструктивных волн

B – выветривания и деструктивных волн

C – конструктивных и деструктивных волн

D – выветривания и отложений

- Отступление скал формирует

A – пляж

B – платформу, изрезанную волнами

C – намывную косу

D – намывную полосу

- Природа пляжа в основном зависит от

A – энергии волн и местной геологии

B – формы береговой линии

C – топографии морского дна

D – топографии морского дна и формы береговой линии

- Намывная коса формируется

A – береговым дрейфом и эрозией

B – береговым дрейфом и абразией

C – береговым дрейфом и отложением

D – береговым дрейфом и транспортировкой

Эрозия, отложения и перемещение

Основной

- Изнашивание и разрушение земли известно как

B – отложение

C – транспортировка

D – замерзание

- Что не является эрозией?

B – растворение

C – износ

D – абразия

- Зигзагообразные движения волн движущейся воды и материала вдоль береговой линии называются

B – переносом по дну

C – растворением

D – гидравлическим движением

- Кислая морская вода вызывает эрозию путем растворения известняков, это является примером

A – дизембуции

B – дизолюции

D – разжижения

Углубленный

- Какой процесс НЕ является одним из трех ключевых прибрежных процессов?

A – эрозия

B – перемещение

C – отложение

- Столкновение частиц в морской воде известно как

B – абразия

C – коллизия

D – гидравлическое действие

- Удары горных пород и песчинок о скалы известны как

A – износ

C – коллизия

D – растворение

- Какой процесс не является процессом перемещения?

A – перенос по дну

B – остановка

C – передвижение скачками