

Глава 1: Круговорот воды

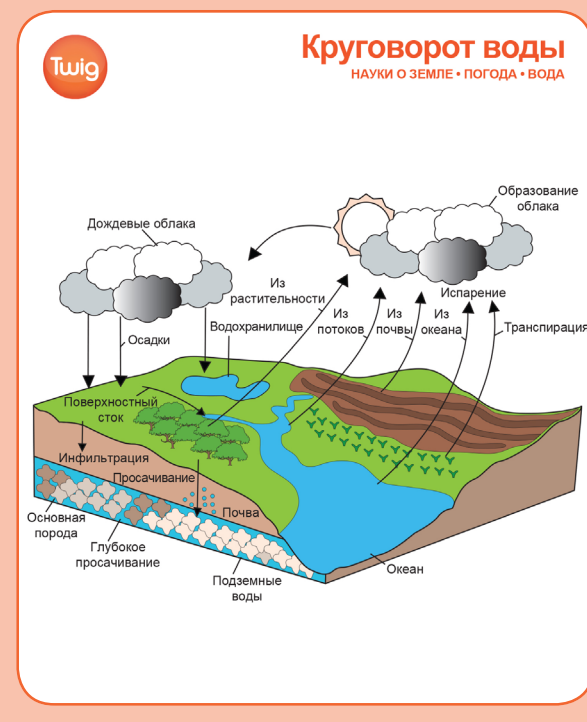
• Что такое круговорот воды?

Круговорот воды означает, что капля воды циркулирует в непрерывном круговороте между океаном, атмосферой и землей. Вода перемещается в виде пара, дождя, снега или града. Солнечная энергия нагревает воду в океанах, озерах и морях, превращая ее в водяной пар. Пар поднимается в атмосферу в процессе испарения. Вода в растениях также испаряется в атмосферу в процессе, называемом транспирацией. Когда пар охлаждается, и водяной пар конденсируется в крошечные капельки воды, образуя облака. В конечном итоге капли воды становятся настолько большими, что выпадают в виде осадков. Затем вода просачивается в почву или движется над ней, или сохраняется до достижения рек, морей и океанов, начиная круговорот снова.



Возраст воды, которую мы используем каждый день – миллиарды лет

ДИАГРАММА 01:



• Рекомендуемый фильм
- Круговорот воды

Дополнительные вопросы

В1. Сколько раз на Земле произошёл полный круговорот воды?

Ответить однозначно сложно, хотя ученые подсчитали, что вплоть до 8 миллионов раз.

В2. Что такое испарение?

Испарение – это процесс перехода вещества из жидкого состояния в газообразное, происходящее в океанах или на суше в процессе нагревания. Нагревание энергией Солнца является движущей силой этого процесса, в теплую погоду испарение происходит быстрее.

В3. Что такое транспирация?

Транспирация – это передача и испарение воды растением в воздух в виде водяных паров.

В4. Что такое перехват?

Растительность предотвращает попадание осадков в почву. Когда на листья падают капли дождя, листья удерживают их – это называется перехватом. Обширная вырубка лесов в некоторых частях мира значительно снижает этот естественный процесс и имеет ряд отрицательных последствий, включая эрозию почвы и паводки.

• Почему круговорот воды описывается как замкнутая система?

Круговорот воды – это замкнутая система, поскольку количество воды на Земле является постоянным. Даже при том, что вода переходит из жидкости в газ, в лед, из системы Земли нет входа или выхода. Таким образом, капли воды проходят полный цикл до 8 миллионов раз. Открытая система может существовать в водосборном бассейне одной реки, куда может поступать дополнительная вода при таких явлениях, как сильный шторм, или вода удаляется из системы для орошения.

• Рекомендуемые фильмы

- Круговорот воды
- Как образовались океаны?

Дополнительный вопрос

В5. Что такое подземные водоохранилища?

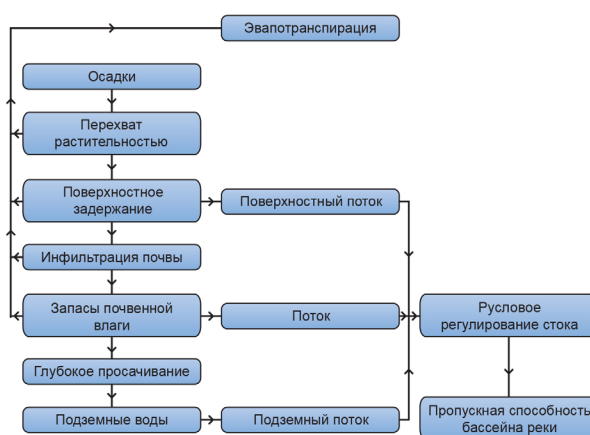
Воды, хранящиеся под земной поверхностью, называются подземными водами. Движение этих вод называется подземным потоком. Под поверхностью земли находятся многие природные зоны и водоохранилища, созданные историческими, геологическими процессами. Например, в Лондоне под землей находится огромный природный водоносный горизонт, хранящий воду для городских нужд.

ДИАГРАММА 02:



Путешествие дождевой капли в реку

НАУКИ О ЗЕМЛЕ • ПОГОДА • ВОДА



• Каковы основные элементы круговорота воды?



Вокруг этого горячего источника мы видим все три состояния воды: плотный лед, вода и перегретый пар

Вода существует в трех состояниях: в твердом, жидком и газообразном.

В круговороте вода перемещается в виде переносов, которые включают в себя: испарение, транспирацию, подземный поток, поверхностный сток и осадки.

Вода может задерживаться в хранилищах, например, в виде льда в леднике или ледяном покрове на поверхности озер, луж или даже моря, под землей, в подземных водоохранилищах, в растениях и животных.

Состояние и активность воды в любой местности зависят от взаимодействия человеческого и физического факторов.

• Рекомендуемый фильм

- Круговорот воды

Дополнительные вопросы**В6. Что такое конденсация и осадки?**

Конденсация происходит при переходе водяного пара в воздухе обратно в жидкость. Образуются мелкие капельки, наблюдаемые в виде облака. Осадки – это вода в любой форме, падающая из атмосферы на поверхность Земли, например, дождь, снег, град, иней и роса.

В7. Что такое поверхностные воды?

Поверхностные воды – это перенос воды обратно в море по поверхности земли. Этот процесс называется поверхностным стоком. Его можно увидеть там, где образуются реки.

В8. Что такое инфильтрация?

Дождь просачивается в землю в процессе инфильтрации. Способность дождя к инфильтрации зависит от проницаемости грунта, например, насколько пористыми являются породы под землей.

В9. Что такое поток?

Под землей вода течет горизонтально через почву, вниз по склону к реке или к ближайшему водоему.

Глава 2: Дождь

Воздух поднимается тремя различными способами. Три различных типа осадков: конвективные, фронтальные и орографические дожди.

• Что такое конвективные осадки?

Конвективные осадки часто возникают после периода постоянного солнцестояния, например в пустыне Намиб

После периодов постоянного солнцестояния, характерного для тропиков, земля нагревается. Воздух поднимается в теплые потоки, называемые конвекционными потоками, затем он охлаждается, и в нем конденсируется водяной пар, выпадая в виде дождя. Конвективные осадки приводят к сильным, но кратковременным ливням, иногда с громом и молнией. Это характерно для тропических регионов из-за постоянного солнцестояния. Конвективные осадки отвечают за дождливую погоду летом в Британии, это происходит внутри материка, вдали от охлаждающего эффекта моря.

• Рекомендуемые фильмы

- Типы погоды: Дождь
- Пустыни

Дополнительные вопросы**В10. Что вызывает дождь?**

Когда влажный воздух поднимается, он остывает. Водяной пар в воздухе конденсируется, образуя облака. После того, как крошечные капли облака сливаются, то облако дает дождь. Как только капли становятся в тысячи раз больше и настолько тяжелыми, чтобы парить в воздухе, то они выпадают на землю в виде дождя.

В11. Что такое мокрый снег?

Мокрый снег – это снег, который практически растаял: наполовину снежинка и наполовину дождевая капля.

ДИАГРАММА 03:



Как идет дождь?

НАУКИ О ЗЕМЛЕ • ПОГОДА • ВОДА

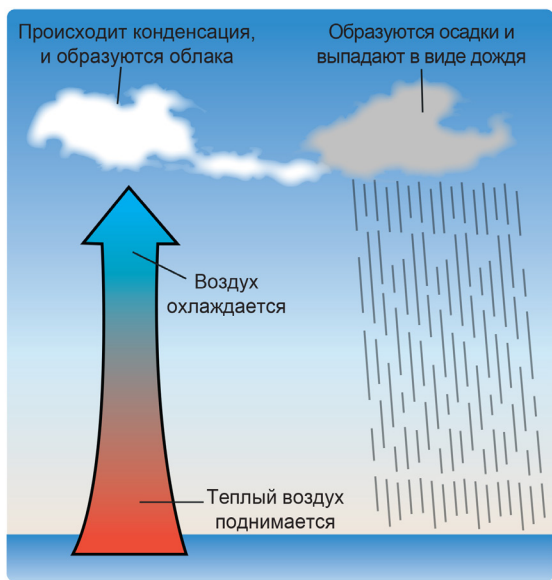
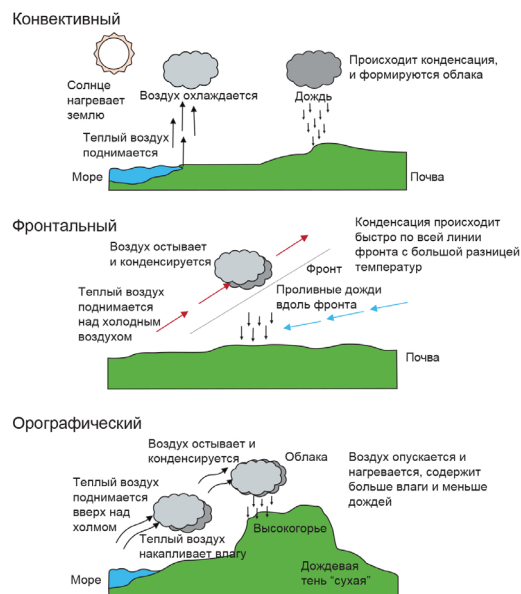


ДИАГРАММА 04:



Конвективный, фронтальный и орографический дождь

НАУКИ О ЗЕМЛЕ • ПОГОДА • ВОДА



• Что такое фронтальные осадки?



Фронты холодного и теплого воздуха обычно обозначаются на карте погоды

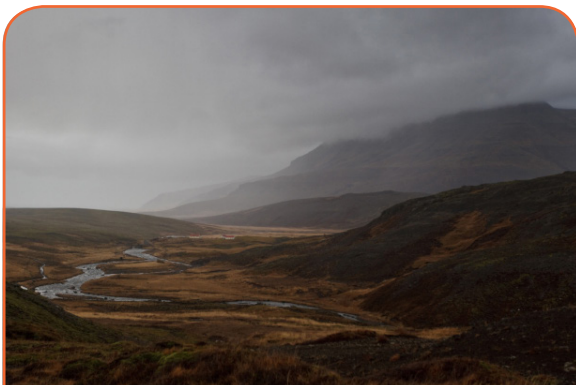
При встрече двух воздушных масс с разной температурой теплый воздух поднимается над холодным более плотным воздухом. Как только он поднимается, последуют облака с дождем. Начальный подъем вызовет небольшой дождь и слабый ветер, как только этот фронт пройдет, дождь и ветер усилятся. Прохождение фронта может длиться от нескольких часов до нескольких дней. Фронтальные осадки образуются в депрессии.

• Рекомендуемые фильмы

- Типы погоды: Дождь
- Гром и молния

• Что такое орографический дождь?

Когда полоса влажного воздуха сталкивается с возвышенностью, воздух устремляется вверх. При подъеме воздух остывает, и водяной пар в нем конденсируется. После соединения облачных капель друг с другом, они выпадают на Землю в виде орографического дождя. Затем воздух, пройдя высокогорье, снижается и согревается, делая климат более сухим. Эта засушливая зона называется дождевой тенью. Орографический дождь приводит к влажному климату, дождь выпадает на протяжении большей части года.



Орографические дожди часто выпадают в районах с круглогодичным влажным климатом

• **Рекомендуемые фильмы**

- Засев облаков
- Что такое радуга?

• **Рекомендуемое упражнение**

- Обсудите: Какой тип осадков, по вашему мнению, наиболее характерен для района, в котором вы проживаете? Остается ли он одинаковым на протяжении всего года?

Дополнительный вопрос

В12. Что такое орография?

В географии слово “орография” относится к форме рельефа земли.

Глава 3: Снег

• **Что такое снег?**

Снег – это осадки, поскольку это вода, переносимая из атмосферы на поверхность Земли. Он состоит из мельчайших ледяных кристаллов, которые вместе образуют снежинки. Для образования снега температура в облаке должна быть ниже нуля. Поскольку температура с высотой понижается, большинство дождей, выпадающих в северных широтах, с приходом зимы превращаются в снег, но затем, падая на Землю, согреваются, таким образом переходят в дождь.

• **Рекомендуемые фильмы**

- Типы погоды: Дождь
- Факты: Странная погода

Дополнительный вопрос

В13. Почему люди получают ожоги при катании на лыжах?

Из-за эффекта альбедо снега энергия Солнца отражается в атмосферу или на открытые участки кожи лыжника.



Снег состоит из множества крошечных и замысловатых отдельных снежинок

• **Каковы воздействия снега на физическую среду?**

Снег оказывает огромное воздействие на физическую среду. Накапливаясь, он сжимается и превращается в лед. Этот процесс называется нивацией, а замороженный продукт – фирном. Снег оказывает огромное влияние на поверхность земли, потому что находясь в виде льда, при движении, он разрушает ледник. Альбедо снега, или способность отражать солнечные лучи, очень высокое, это значит, что солнечное излучение отражается, тем самым снижая температуру окружающего воздуха. Более низкая температура может способствовать большему снегопаду, так продолжается круговорот.

• В какой момент снег становится стихийным бедствием?



В тех местах, где выпадают сильные снегопады, существует риск лавин, например лавина в национальном парке Маунт-Рейнир

• Рекомендуемые фильмы

- Лавины
- Гальтюр: Идеальный шторм

Населенные пункты и люди страдают от воздействия снега после продолжительных снегопадов, если они плохо к этому подготовлены. В горных районах, где снегопад – это нормальное явление, большая опасность снега заключается в вероятности схода лавин. Лавина – это неустойчивое скопление снега, срывающееся и несущееся вниз по склону на большой скорости под воздействием силы притяжения. Эта быстро движущаяся масса снега имеет силу и скорость, чтобы сравнять леса и здания с землей, хороня и разрушая все на своем пути. В итоге, лавина расширяется, теряет энергию, и в результате – замедляется.

• Рекомендуемые упражнения

- Обсудите: Как в курортах справляются с риском схода лавин?
- Обсудите: Какое влияние может оказать внезапный и продолжительный снегопад на экономику страны?

Дополнительные вопросы

В14. С какой скоростью движется лавина?

Скорость лавины зависит от плотности снега и наклона поверхности земли и может достигать более 300 км/ч. Сухие снежные лавины достигают 400 км/ч, так как сухой снег движется быстрее, чем мокрый. Струя воздуха перед лавиной может быть столь же разрушительной, как и сама лавина.

В15. Можно ли выжить во время лавины?

Если вам повезет, то да. Это зависит от того, как долго и как глубоко вы погребены под снегом, и от доступного количества воздуха. Ежегодно по всему миру в лавинах погибает более 150 человек, и процент выживших в лавинах, в целом, очень мал.

• Тест

Круговорот воды

Основной

• Что является самым большим водохранилищем?

- А – океаны
- В – Арктический ледяной покров и ледники
- С – моря

• Когда солнечные лучи нагревают поверхность океанов, энергия Солнца превращает жидкость в газ. Как называется этот процесс?

- А – эвапотранспирация
- В – конденсация
- С – испарение

• Подземные воды в конечном итоге попадают обратно в атмосферу. Какие из перечисленных процессов не являются причиной попадания подземных вод обратно в атмосферу?

- А – эвапотранспирация
- В – перехват
- С – испарение

• Что такое подземные воды?

- А – вода, которая хранится в камерах под домами и общественными зданиями
- В – вода, которая хранится в растениях на земле
- С – вода, которая хранится под землей в проницаемых породах

Углубленный

• Круговорот воды – это замкнутая система. Почему?

- А – как и любая система, она имеет входы, выходы и процессы
- В – не имеет внешних входов и выходов, так внутреннее содержание в системе остается постоянным
- С – потому что человек не может повлиять на нее, и процесс будет происходить неизменно

• Что из этого не является хранилищем в круговороте воды?

- А – растения и животные
- В – озера и реки
- С – подземный поток

• Какое воздействие низкие температуры оказывают на круговорот воды?

- А – они останавливают весь процесс
- В – вода замерзнет и будет храниться в виде льда
- С – в результате испарения будет потеряно больше воды

• Какое воздействие оказывают высокие температуры на круговорот воды?

- А – повышенное испарение и транспирация
- В – увеличение подземного потока и испарения
- С – увеличение подземного потока и транспирации

Круговорот воды

Основной

• Что из этого не является хранилищем в круговороте воды?

- А – осадки
- В – подземные воды
- С – озеро

Углубленный

• Что такое подземные воды?

- А – вода, которая хранится в камерах под домами и общественными зданиями
- В – вода, которая хранится в растениях на земле
- С – вода, которая хранится под землей, в проницаемых породах

Типы погоды: Дождь

Основной

• Что такое облака?

- А – циркулирующая масса дождя
- В – циркулирующая масса водяного пара
- С – циркулирующая масса кристаллов льда и тепловых потоков

• К какой поверхности молекулы воды притягиваются в атмосфере?

- А – пыльца и частицы пыли
- В – частицы вулканического пепла
- С – частицы кислорода

• Сколько капелек водяного пара необходимо на формирование одной капли дождя?

- А – 1 миллион
- В – 1000
- С – 100

• Какие три вида осадков существуют?

- А – конвективный, орографический и тепловой
- В – конденсационный, фронтальный и орографический
- С – конвективный, фронтальный и орографический

Углубленный

• Какое утверждение не является верным для формирования облаков?

- А – теплый воздух поднимается, водяной пар остывает и конденсируется, образуя капли воды
- В – теплый воздух поднимается, частицы воздуха остывают и конденсируются, образуя капли воды
- С – холодный воздух поднимается, водяной пар остывает и конденсируется, образуя капли воды

• Какой тип осадков характерен для горячего экваториального климата?

- А – конвективные осадки, поскольку солнечные лучи нагревают землю и воздух над ней, заставляя воздух подниматься вверх и остывать, а водяной пар конденсироваться
- В – конвективные осадки, поскольку Солнце нагревает озера и моря в районе экватора, и эта выпаренная вода формирует дождевые облака
- С – орографический дождь, поскольку в этих широтах преобладает высокий рельеф

• Что такое фронтальные дожди?

- А – когда массы теплого и холодного воздуха сталкиваются, и теплый воздух поднимается вверх и остывает
- В – где погодный фронт движется через океан, поднимая влагу и достигая земли, выпадает в осадок
- С – когда массы теплого воздуха сталкиваются, образуя химические реакции, приводящие к дождю

Типы погоды: Дождь

Основной

• Что из следующего не относится к фронтальным осадкам?

А – столкновение массы теплого и холодного воздуха

В – холодный воздух заставляет теплый воздух опускаться вниз, в то время как холодный воздух поднимается

С – холодный воздух заставляет теплый воздух подниматься вверх

Углубленный

• В каких регионах обычно выпадают орографические дожди?

А – на высоких широтах

В – в прибрежных районах

С – на низменности

• Что такое орографические дожди?

А – осадки, возникающие из-за массы воздуха, поднимающейся от моря вверх над горной местностью

В – осадки, возникающие из-за перехода через море тяжелой воздушной массы влаги

С – осадки, выпадающие в горном районе в результате движения воздушных масс через долину реки

• Ответы

Круговорот воды

Основной

• Что является самым большим водохранилищем?

A – океаны

B – Арктический ледяной покров и ледники

C – моря

• Когда солнечные лучи нагревают поверхность океанов, энергия Солнца превращает жидкость в газ. Как называется этот процесс?

A – эвапотранспирация

B – конденсация

C – испарение

• Подземные воды в конечном итоге попадают обратно в атмосферу. Какие из перечисленных процессов не являются причиной попадания подземных вод обратно в атмосферу?

A – эвапотранспирация

B – перехват

C – испарение

• Что такое подземные воды?

A – вода, которая хранится в камерах под домами и общественными зданиями

B – вода, которая хранится в растениях на земле

C – вода, которая хранится под землей в проницаемых породах

Углубленный

• Круговорот воды – это замкнутая система. Почему?

A – как и любая система, она имеет входы, выходы и процессы

B – не имеет внешних входов и выходов, так внутреннее содержание в системе остается постоянным

C – потому что человек не может повлиять на нее, и процесс будет происходить неизменно

• Что из этого не является хранилищем в круговороте воды?

A – растения и животные

B – озера и реки

C – подземный поток

• Какое воздействие низкие температуры оказывают на круговорот воды?

A – они останавливают весь процесс

B – вода замерзнет и будет храниться в виде льда

C – в результате испарения будет потеряно больше воды

• Какое воздействие оказывают высокие температуры на круговорот воды?

A – повышенное испарение и транспирация

B – увеличение подземного потока и испарения

C – увеличение подземного потока и транспирации

Круговорот воды

Основной

• Что из этого не является хранилищем в круговороте воды?

A – осадки

B – подземные воды

C – озеро

Углубленный

• Что такое подземные воды?

A – вода, которая хранится в камерах под домами и общественными зданиями

B – вода, которая хранится в растениях на земле

C – вода, которая хранится под землей, в проницаемых породах

Типы погоды: Дождь

Основной

• Что такое облака?

А – циркулирующая масса дождя

В – циркулирующая масса водяного пара

С – циркулирующая масса кристаллов льда и тепловых потоков

• К какой поверхности молекулы воды притягиваются в атмосфере?

А – пыльца и частицы пыли

В – частицы вулканического пепла

С – частицы кислорода

• Сколько капелек водяного пара необходимо на формирование одной капли дождя?

А – 1 миллион

В – 1000

С – 100

• Какие три вида осадков существуют?

А – конвективный, орографический и тепловой

В – конденсационный, фронтальный и орографический

С – конвективный, фронтальный и орографический

Углубленный

• Какое утверждение не является верным для формирования облаков?

А – теплый воздух поднимается, водяной пар остывает и конденсируется, образуя капли воды

В – теплый воздух поднимается, частицы воздуха остывают и конденсируются, образуя капли воды

С – холодный воздух поднимается, водяной пар остывает и конденсируется, образуя капли воды

• Какой тип осадков характерен для горячего экваториального климата?

А – конвективные осадки, поскольку солнечные лучи нагревают землю и воздух над ней, заставляя воздух подниматься вверх и остывать, а водяной пар конденсироваться

В – конвективные осадки, поскольку Солнце нагревает озера и моря в районе экватора, и эта выпаренная вода формирует дождевые облака

С – орографический дождь, поскольку в этих широтах преобладает высокий рельеф

• Что такое фронтальные дожди?

А – когда массы теплого и холодного воздуха сталкиваются, и теплый воздух поднимается вверх и остывает

В – где погодный фронт движется через океан, поднимая влагу и достигая земли, выпадает в осадок

С – когда массы теплого воздуха сталкиваются, образуя химические реакции, приводящие к дождю

Типы погоды: Дождь

Основной

- Что из следующего не относится к фронтальным осадкам?

А – столкновение массы теплого и холодного воздуха

В – холодный воздух заставляет теплый воздух опускаться вниз, в то время как холодный воздух поднимается

С – холодный воздух заставляет теплый воздух подниматься вверх

Углубленный

- В каких регионах обычно выпадают орографические дожди?

А – на высоких широтах

В – в прибрежных районах

С – на низменности

- Что такое орографические дожди?

А – осадки, возникающие из-за массы воздуха, поднимающейся от моря вверх над горной местностью

В – осадки, возникающие из-за перехода через море тяжелой воздушной массы влаги

С – осадки, выпадающие в горном районе в результате движения воздушных масс через долину реки