



Метеорологические

НАУКИ О ЗЕМЛЕ • ПОГОДА • МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Глава 1: Метеорологические системы

• В чём отличие между погодой и климатом?

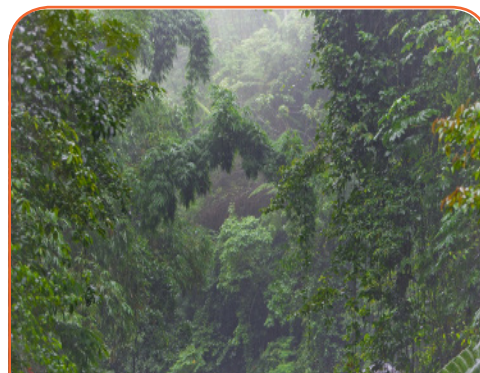
Погода – это текущее состояние атмосферы. Описывая погоду, мы говорим о температуре, скорости и направлении ветра, атмосферных осадках (дождь), облачности и видимости. Климат – это устоявшиеся средние погодные условия: так мы описываем, какая погода, как правило, царит в определённом месте в определённое время года. Климат описывается по средним результатам метеорологических условий в течение 30-летнего периода. Климат может быть тёплым и сухим летом, но холодным и влажным зимой.

• Рекомендуемые фильмы

- Климатические зоны
- Климатические воздействия

• Рекомендуемые упражнения

- Какой прогноз погоды там, где вы находитесь сегодня?
- Составьте краткое описание климата родного города.
- Какую погоду бы вы хотели на свой день рождения?



Климат тропических дождевых лесов каждый день изобилует грозовыми ливнями

Дополнительные вопросы

В1. Что такое осадки?

Осадки – это вода в любой форме, попадающая из атмосферы на поверхность Земли. К осадкам относятся дождь, снег, град, иней и роса.

В2. Какие сферы промышленности полагаются на точный прогноз погоды, и откуда поступает эта информация?

Метеорологический центр является мировым центром прогнозирования погоды. Он предоставляет услуги Министерству Обороны, Гражданской авиации, промышленности и торговле, широкой общественности и Департаменту по охране окружающей среды.

В3. Откуда появилось выражение “Если небо красное вечером, то пастухи радуются, если небо красное утром, то пастухи тревожатся”?

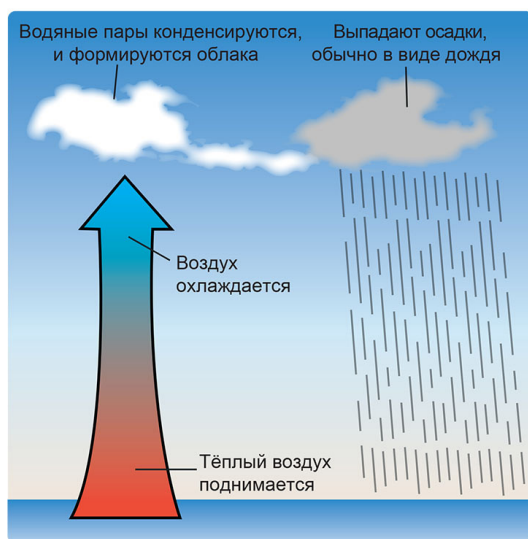
Солнце заходит на западе. Если облака окрашиваются светло-красным светом садящегося Солнца, то это означает, что облака содержат меньше влаги в западной стороне. Преобладающее (основное) направление ветра в Великобритании – западное или юго-западное, так что в описанном случае с запада движется более засушливая погода. Если небо имеет тёмно-красный оттенок, значит, на следующий день будет влажная и дождливая погода. Это возможно в любое время суток, но чаще всего происходит в часы рассвета и является предупреждением для пастухов.

ДИАГРАММА 01:



Как образуется дождь?

НАУКИ О ЗЕМЛЕ • ПОГОДА • МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ



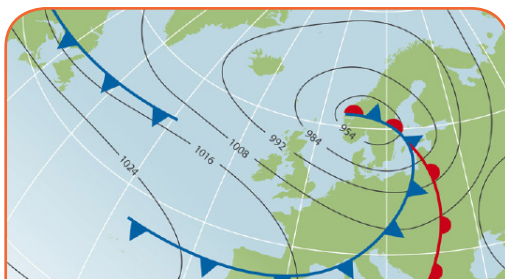
Дополнительный вопрос

В4. Почему люди говорят, что они “хандрят”?

Люди всегда говорят, что на них влияет погода. Годовой цикл от зимних простуд и гриппа до летней лихорадки и загара – это постоянное напоминание о том, как Солнце влияет на наш организм. За годы скептики развеяли эту теорию и доказали, что погода на самом деле не имеет никакого влияния на здоровье человека, но в 1984 году в зимнее время была отмечена вспышка сезонных эмоциональных расстройств (СЭР).

СЭР – это расстройство, при котором люди, имеющие на протяжении большей части своей жизни нормальное психическое здоровье, приобретают симптомы депрессии в зимний период. Данная статистика в США показала, что такой вид расстройств встречается примерно у 5% взрослых, и почти 20% страдают от подобных симптомов, но выраженных недостаточно для того, чтобы поставить официальный диагноз.

• Как мы ориентируемся по синоптической карте?



На этой синоптической карте отмечены изобары и фронты

Синоптическая карта отображает все погодные условия в виде символов. Изобары – это чёрные линии, соединяющие точки с одинаковым атмосферным давлением на поверхности Земли. Если изобары расположены близко друг к другу, то стоит ожидать сильных ветров, а если они расположены далеко друг от друга, то можно ожидать небольшой ветер или спокойные погодные условия. На каждой изобаре отмечается давление в миллибарах (мбар), 988 мбар, к примеру. Фронты, или воздушные массы, отмечаются цветными линиями, красные – тёплые воздушные массы, синие – холодные.

• Рекомендуемый фильм

- Типы погоды: Введение

Дополнительные вопросы

В5. Как прогнозируют погоду?

Изучением погоды занимается метеорология. Современная метеорология значительно продвинулась за счёт технологического прорыва. Погода измеряется по всему миру с помощью сложного оборудования, данные берутся с метеостанций на море, на суше, на самолётах, кораблях, метеорологических шарах-зондах и спутниках. Информация со спутников особенно полезна, так как они могут следить за развитием и движением метеосистем, находящихся за много километров от заданной точки.

В6. Можно ли доверять прогнозу погоды?

При прогнозе погоды на 24 часа, его точность составляет 86%, т.е. это 6 дней из 7-ми. Сейчас прогноз на 3 дня не менее точен, чем прогноз на один день 20 лет назад.

В7. Почему давление играет важную роль в погоде?

Из-за того, что перепады давления, создаваемые весом воздуха над нами, заставляют воздух перемещаться вокруг планеты, это оказывает влияние на различные метеосистемы.

В8. Что такое фронт?

Место “встречи” тёплого и холодного воздуха называется фронтом.

Глава 2: Системы давления

• Что такое область пониженного давления, или “депрессия”?

ДИАГРАММА 02:



Когда воздушные массы поднимаются над поверхностью Земли, в данном случае над холодными воздушными массами, это вызывает низкое атмосферное давление (вес воздуха над нами понижается). Тёплый воздух поднимается, охлаждается и конденсируется, а затем формируется в дождь. Пространство, образованное поднимающимся воздухом, быстро заполняется другими воздушными массами. Мы ощущаем это как ветер. Область низкого давления, или депрессия, как правило, характеризуется влажной и ветренной погодой. Эти системы всегда движутся против часовой стрелки в северном полушарии и по часовой стрелке – в южном. Область низкого давления начинается ниже 1000 мбар. Чем ниже давление, тем выше вероятность ухудшения погоды.

• Рекомендуемый фильм

- **Метеорологические системы**

Дополнительные вопросы

В9. Почему область пониженного давления называется депрессией?

Потому что изобары на синоптической карте погоды образуют впадину, представляющую собой центр низкого давления.

В10. Почему меняется направление ветра после того, как минует депрессия?

Ветры пытаются достичь центра области пониженного давления, где они проникнут в верхние слои атмосферы. Однако по мере их движения они отклоняются под действием вращения Земли. Ветер дует, как правило, параллельно изобарам, а не поперёк. Таким образом, в северном полушарии депрессия циркулирует против часовой стрелки вокруг центральной точки области пониженного давления (и по часовой – в южном полушарии). Например, когда депрессия минует определённое место, направление ветров будет меняться с юго-запада на запад и северо-запад.

В11. Почему в народе говорят: “В семь часов дождь, в одиннадцать – ясная погода”?

Эта пословица основана на типичной погоде на Британских островах. Преобладание низкого давления, или депрессии, вызывает перемещение дождевого пояса по всей стране. Ливень, идущий в 7 утра, скорее всего закончится за три-четыре часа, и погода будет ясной к 11 часам утра.

• Что такое область повышенного давления, или “антициклон”?

Когда воздух опускается на Землю, атмосферное давление увеличивается. На самом деле, мы не ощущаем эти изменения давления, но их фиксирует барометр. Высоким давлением считается давление больше 1010 мбар. Метеосистема, связанная с высоким давлением, называется антициклоном. Это происходит потому, что воздух опускается не прямо на Землю, а кружится над центром. В южном полушарии воздух циркулирует против часовой стрелки, а в северном – по часовой. Ветер антициклона очень лёгкий или даже не ощущается.

• Рекомендуемые фильмы

- Типы погоды: Введение
- Аномальная жара



Барометр измеряет атмосферное давление, на основе этих измерений затем составляются прогнозы погоды

Дополнительный вопрос

В12. Какие погодные катаклизмы могут быть связаны с антициклоном?

Системы атмосферного давления свободно перемещаются по планете. Однако в некоторых случаях они становятся стационарными. Они могут оставаться в одной точке в течение нескольких дней и даже недель, что вызывает установление одинаковой погоды в течение некоторого времени. Если система обладает высоким давлением, результатом может быть период аномально жаркой погоды. Высокое давление может привести к повышению температуры, особенно летом. Были отмечены два таких периода: в Чикаго в 1995 году, когда за 7 дней погибло 485 человек, и жара в Европе в 2003 году, повлекшая смерть 15000 человек во Франции и 20000 в Италии.

• Какие условия имеют отношение к повышенному давлению?



При повышенном давлении характерно ясное, безоблачное небо

В летний период высокое давление свидетельствует о том, что на небе нет облаков, защищающих людей и землю от прямых солнечных лучей. Если на небе нет облаков, значит, нет и дождя, что может вызвать засуху. При нагревании земли, особенно в отдалённых от охлаждающего влияния моря местах, воздух с поверхности Земли может резко подняться в конвекционные потоки. Затем он остывает, пар конденсируется, и резко появляются тёмные тучи. Сильные потоки внутри туч могут образовать грозовую ливень. Таким образом, высокое давление, связанное с ясным небом и устойчивой погодой, может привести к грозовому ливню.

Зимой воздух очень быстро охлаждается. Пар конденсируется и замерзает при минусовой температуре, порождая иней (летом – росу). Температура продолжает падать в течение определённого времени, приводя к распространению льда и инея.

• Рекомендуемый фильм

- Метеорологические системы

Глава 3: Облака

• Что такое облако?

Облако – это видимая масса конденсированных паров воды или кристаллов льда, взвешенных в нижних слоях атмосферы. Они формируются за счет влажного воздуха, поднимающегося в атмосферу. По мере этого воздух охлаждается, и водяной пар, конденсируясь, превращается в капли дождя. Чем выше происходит конденсирование паров или кристаллов льда, тем меньше вероятность выпадения осадков, в то время как низкие облака, состоящие из воды, выделяют большее количество осадков и являются более активными. Турбулентность удерживает облако на высоте. Только когда они объединятся и наберут большой вес, они упадут на землю в виде дождя.

• Рекомендуемые фильмы

- Гром и молния
- Облака нижнего яруса
- Облака верхнего и среднего яруса
- Факты: Супербури

Дополнительный вопрос

В13. Что такое грозовой ливень?

Грозовой ливень – это бушующая метеосистема, обычно характеризующаяся обильными осадками, высокими тёмными кучево-дождевыми облаками, громом и молнией.

В южном полушарии грозовые ливни чаще возникают летом, так как влияние Солнца в это время наиболее эффективное и сильное. По мере нагревания воздух поднимается в конвекционных потоках. При этом пары конденсируются и затем падают на землю в виде конвективных осадков. Из-за силы ветра облака поднимаются выше, что влечет за собой выпадение более обильных осадков. Быстрое изменение давления воздуха создаёт статическое электричество, преобразующееся в гром и молнию.

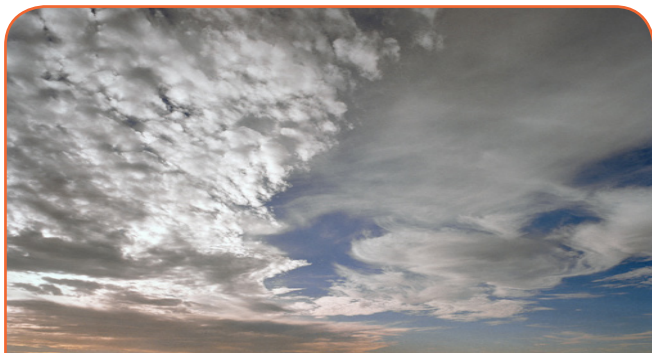
В14. Чтобы измерить расстояние шторма от нас, мы должны посчитать количество секунд, прошедших между тем, как мы видим молнию и слышим удар грома; почему?

Звук движется медленнее света. Мы видим молнию сразу, звук же распространяется примерно со скоростью 3 секунды на каждый километр. Поэтому, чтобы рассчитать расстояние между Вами и бурей, нужно засечь разницу в секундах между вспышкой молнии и ударом грома и разделить это число на 3.

ДИАГРАММА 03:



• Что такое облака верхнего и среднего яруса?



Здесь вы можете увидеть высококучевые и перисто-слоистые облака

Облака верхнего яруса – это облака, тянущиеся от верхних слоёв тропосферы в стратосферу; некоторые из них находятся на высоте около 12 км над уровнем моря. На этой высоте любая влага превращается в замороженные кристаллы льда; поэтому данные облака не образуют осадков. Выделяют 3 вида облаков верхнего яруса: перисто-кучевые, перисто-слоистые и перистые; все они придают эффект затуманивания неба. Ниже располагаются облака среднего яруса, между 3 и 5 км, где пар состоит уже из кристаллов льда и капель воды. Основные типы облаков – высокостроистые и высококучевые.

• Рекомендуемый фильм

- Факты: Странная погода

Дополнительные вопросы

В15. Что такое уровни высоты?

Если подниматься вверх от поверхности земли, то выделяют следующие слои атмосферы: тропосфера (вся “погода” формируется в этой зоне), стратосфера, мезосфера и термосфера.

В16. Что означает “кучевой”?

Любые облака с вертикальным развитием начинаются со слова “кучево”. Например, кучевые или кучево-дождевые.

В17. Что означает “слоистый”?

Слоистый означает расположенный слоями. Слоисто-кучевые – пласт дождевых облаков.

• Что такое облака нижнего яруса?

Облака, находящиеся у поверхности Земли, где более тёплая температура, состоят из воды, а не из кристаллов льда. Они часто образуют осадки, но не всегда. Если облака образуют осадки, то мы их называем “дождевыми”, если они формируют плотный слой, называем их “слоистыми”, а “кучевые” облака развиваются вертикально и выглядят “пушистыми”. Если облако касается земли, то называем его туманом.

Дополнительные вопросы

В18. Что означает “дождевой”?

Дождевой – значит несущий дождь. Следовательно, кучево-дождевые облака являются высоко располагающимися дождевыми тучами.

В19. Что такое кучево-дождевые облака?

Это довольно высоко расположенные облака, образующие сильные осадки, часто с громом, молнией или градом. Данные облака характерны для тропического воздуха. Иногда они встречаются в летнее время в средних широтах.

В20. Почему в Сан-Франциско влажность выше, чем в Сакраменто, штат Калифорния?

Западные ветры, двигаясь на восток через Тихий океан, поднимаются вверх, где встречаются с Береговыми хребтами Калифорнии. Воздух охлаждается и конденсируется, и выпадает осадками на такие города, как Сан-Франциско. Двигаясь дальше на восток, он нагревается и опускается, формируя сухой климат, как в городе Сакраменто в Центральной равнине Калифорнии.

• Рекомендуемый фильм

- Факты: Супербури

• Тест

Метеорологические системы

Основной

• Что из перечисленного подходит больше для описания климата, чем погоды?

- А – вчера было очень ветрено, и деревья сильно изгибались
- В – снег в апреле – необычное явление
- С – прогнозируют дождь на весь завтрашний день

• Если Вы хотите узнать прогноз погоды, нужно искать:

- А – на небе
- В – в путеводителе по местности
- С – в Интернете

• Что вызывает дождь?

- А – влажный воздух, поднимаясь, охлаждается, и водяной пар конденсируется, формируя облака; капли становятся слишком тяжёлыми и падают на землю в виде дождя
- В – столкновение тёплого фронта с холодным фронтом приводит к формированию водяных капель из теплого воздуха
- С – воздух, опускаясь в нижние слои атмосферы, в конечном итоге формирует облако и обязательно прольётся дождём

• Какие три типа дождя существует?

- А – конденсационный, орографический, обратный
- В – конвекционный, орографический, фронтальный
- С – конденсационный, орографический, опережающий

Углубленный

• Группирование облаков называется...

- А – концентрацией
- В – коалесценцией
- С – скоплением

• Какое давление (в миллибарах) обычно характерно на уровне моря?

- А – 100 мбар
- В – 1000 мбар
- С – 10 000 мбар

• Что из перечисленного является причиной поднятия воздуха?

- А – конвекция
- В – инфильтрация
- С – урбанизация

• Какие типы облаков связаны с грозовыми ливнями?

- А – кучевые
- В – перистые
- С – кучево-дождевые

Метеорологические системы

Основной

• Как иначе называется область пониженного атмосферного давления?

- А – буря
- В – антициклон
- С – депрессия

• Какой тип системы иначе называется областью повышенного атмосферного давления?

- А – депрессия
- В – антициклон
- С – лето

• С помощью чего измеряется скорость ветра?

- А – анемометра
- В – флюгера
- С – барометра

• Почему молния проявляется после грома?

- А – она проходит большее расстояние
- В – у света отсутствует эхо
- С – свет распространяется быстрее звука

Углубленный

• Когда давление воздуха переходит от высокого к низкому, воздух...

- А – перемещается по прямой линии
- В – смещается вправо в северном полушарии
- С – смещается влево в северном полушарии

• Какая из перечисленных метеорологических систем обычно связана с антициклоном?

- А – повышенное давление
- В – облачность
- С – сильные ветры

• Если идёт продолжительный мелкий дождь, вероятно, что...

- А – вы наблюдаете конвекционный дождь
- В – вы наблюдаете приближение депрессии
- С – вы находитесь в антициклоне

• Если изобары на синоптической карте расположены близко друг к другу, что из перечисленного наиболее вероятно?

- А – сильные ветры
- В – очень слабые ветры
- С – отсутствие дождя

• Ответы

Метеорологические системы

Основной

• Что из перечисленного подходит больше для описания климата, чем погоды?

А – вчера было очень ветрено, и деревья сильно изгибались

В – снег в апреле – необычное явление

С – прогнозируют дождь на весь завтрашний день

• Если Вы хотите узнать прогноз погоды, нужно искать:

А – на небе

В – в путеводителе по местности

С – в Интернете

• Что вызывает дождь?

А – влажный воздух, поднимаясь, охлаждается, и водяной пар конденсируется, формируя облака; капли становятся слишком тяжёлыми и падают на землю в виде дождя

В – столкновение тёплого фронта с холодным фронтом приводит к формированию водяных капель из теплого воздуха

С – воздух, опускаясь в нижние слои атмосферы, в конечном итоге формирует облако и обязательно прольётся дождём

• Какие три типа дождя существует?

А – конденсационный, орографический, обратный

В – конвекционный, орографический, фронтальный

С – конденсационный, орографический, опережающий

Углубленный

• Группирование облаков называется...

А – концентрацией

В – коалесценцией

С – скоплением

• Какое давление (в миллибарах) обычно характерно на уровне моря?

А – 100 мбар

В – 1000 мбар

С – 10 000 мбар

• Что из перечисленного является причиной поднятия воздуха?

А – конвекция

В – инфильтрация

С – урбанизация

• Какие типы облаков связаны с грозовыми ливнями?

А – кучевые

В – перистые

С – кучево-дождевые

Метеорологические системы

Основной

• Как иначе называется область пониженного атмосферного давления?

- А – буря
В – антициклон
С – депрессия

• Какой тип системы иначе называется областью повышенного атмосферного давления?

- А – депрессия
В – антициклон
С – лето

• С помощью чего измеряется скорость ветра?

- А – анемометра
В – флюгера
С – барометра

• Почему молния проявляется после грома?

- А – она проходит большее расстояние
В – у света отсутствует эхо
С – свет распространяется быстрее звука

Углубленный

• Когда давление воздуха переходит от высокого к низкому, воздух...

- А – перемещается по прямой линии
В – смещается вправо в северном полушарии
С – смещается влево в северном полушарии

• Какая из перечисленных метеорологических систем обычно связана с антициклоном?

- А – повышенное давление
В – облачность
С – сильные ветры

• Если идёт продолжительный мелкий дождь, вероятно, что...

- А – вы наблюдаете конвекционный дождь
В – вы наблюдаете приближение депрессии
С – вы находитесь в антициклоне

• Если изобары на синоптической карте расположены близко друг к другу, что из перечисленного наиболее вероятно?

- А – сильные ветры
В – очень слабые ветры
С – отсутствие дождя