

Глава 1: Откуда появляется ветер?

• Что такое атмосферное давление?



Изобары на этом графике погоды показывают атмосферное давление

Атмосфера – это слой воздуха, который окружает Землю. Атмосфера плотнее ближе к поверхности земли и тоньше по мере приближения к космосу. Вес атмосферы, который давит на поверхность Земли, является “атмосферным давлением”.

Атмосферное давление на уровне моря равно примерно “1 атмосфере” либо “1 бар” или же 1000 миллибар (мб). Таким образом, на синоптической карте (карта погоды), 960 мб является очень низким давлением, а 1012 мб – очень высоким. Давление, которое мы испытываем на глубине 10 м под водой – это дополнительный “бар”.

Атмосферное давление изменяется с течением погодных систем, из-за циклонов либо из-за ураганов. Точный прогноз погоды зависит от атмосферных измерений.

Дополнительные вопросы

В1. Какой прибор измеряет атмосферное давление?

Барометр.

В2. Как называется нижний слой атмосферы?

Нижний слой атмосферы, который находится на высоте 10 км, называется тропосферой. Слой, находящийся над ней, называется стратосферой.

• Рекомендуемый фильм

- Типы погоды: Ветер

• Почему атмосферное давление меняется?

Атмосферное давление изменяется с высотой: чем выше мы поднимаемся, тем меньше атмосферы над нами, вследствие чего давление уменьшается, и наоборот.

Кроме того, изменение атмосферного давления зависит от того, поднимается либо опускается воздух в атмосфере. Другими словами, когда нагревается поверхность, воздух тоже нагревается и поднимается. Если воздух поднимается, то вес воздуха над этой местностью меньше, вследствие чего атмосферное давление низкое. Высокое давление возникает, когда воздух из верхних слоев атмосферы опускается обратно на поверхность.

Области высокого и низкого давления, как правило, связаны с определенными широтами и ее поверхностями – земля или море. Чем больше разница в атмосферном давлении между двумя пунктами, тем сильнее будет ветер между этими местами.



Атмосферное давление может быть измерено с использованием барометра

• Рекомендуемый фильм

- Типы погоды: Ветер

Дополнительный вопрос

В3. Что такое широта?

Каждая точка на поверхности Земли имеет широту, которая является мерой того, насколько далеко она расположена севернее или южнее от экватора. Максимальное значение точки может равняться 90° , как на севере, так и на юге (Северный и Южный полюса, соответственно). Линии широт окружают Землю с востока на запад, все они параллельные и разные по длине. Самая длинная линия широты – экватор.



Линии широты Земли
с востока на запад

• Что такое ветер, и как он появляется?

Ветер – это просто воздух,двигающийся из одной части атмосферы в другую. Если на одном участке поверхности Земли давление ниже, чем в соседних регионах, воздух начнет поступать из региона с высоким давлением в регионы с более низким, чтобы попытаться сбалансировать разницу.

Мы можем представить это в виде движения воды в трубе. Если один человек поднимет конец трубы, вода поднимется; увеличение давления заставит воду вытечь из трубы, балансируя разницу уровней.

В атмосфере, когда воздух перемещается из одного места в другое, мы ощущаем это в виде ветра. Ветры возникают как на поверхности Земли, так и в верхних слоях атмосферы.

• Рекомендуемые фильмы

- Типы погоды: Ветер
- Факты: Шкала Бофорта

• Рекомендуемое упражнение

- Обсудите: Если бы мы жили в мире без ветра, что бы мы потеряли?

Дополнительные вопросы

В4. Какой прибор измеряет скорость ветра?

Анемометр.

В5. Какой прибор измеряет направление ветра?

Флюгер.

В6. Что такое струйное течение?

Струйное течение – это узкий воздушный поток в верхних слоях атмосферы, который движется вокруг Земли. Струйные течения могут перемещаться очень быстро, до 300 км/ч. Струйные течения находятся в верхней тропосфере. Струи перемещаются в виде изгибающихся “воздушных рек” и имеют сильное влияние на расположение погодных систем ниже.

Глава 2: Ветер и наш климат

• Как местные ветры влияют на повседневную погоду?



Интенсивность ветра во всем мире различна

Под словом “местные”, мы имеем в виду ветры, которые появляются на небольшом расстоянии, может быть от 5 до 50 км. Местный ветер может быть сгенерирован на берегу моря, так как земля нагревается намного быстрее, чем море. Воздух над землей начинает подниматься, создавая давление ниже, чем в открытом море, и начинает двигаться со стороны моря в сторону суши. Этот процесс известен как морской бриз. Обратное происходит ночью, когда земля становится холоднее, чем море, и этот процесс известен как береговой бриз. Местные ветры также могут возникать в горных районах или рядом с крупными озерами.

• Рекомендуемый фильм

- Факты: Шкала Бофорта

Дополнительные вопросы

В7. Что такое слабый бриз, и насколько он быстрый по шкале Бофорта?

Слабый бриз по шкале Бофорта равен 3 баллам, что равно 12-19 км/ч.

В8. Что такое шторм, и насколько он быстрый по шкале Бофорта?

Штормовой ветер по шкале Бофорта равен 9 баллам, что равно 75-88 км/ч.

В9. Какие ветры предпочитают серферы?

Если ветер дует на встречную опрокидывающую волну, то он “задержит” ее и даст серферу больше времени для серфинга по чистой волне. Если ветер дует в сторону берега, то это повлияет на быстрое падение волны в воду.

• Как региональные ветры влияют на климат целых регионов?

Преобладающий ветер означает среднее направление, откуда дует ветер. Таким образом, если ветер дует с юго-запада 200 дней в году, то мы говорим, что преобладающий ветер – юго-западный.

Преобладающие ветры часто влияют на местный климат в значительные времена года. В Западной Европе, из-за того, что преобладающие ветры юго-западные, климат зависит от Атлантического океана, над которыми эти ветры дуют. Температура Атлантического океана остается одинаковой в течение всего года. Так, ветры с Атлантического океана приносят в Западную Европу теплую, нежаркую погоду летом, умеренную (нехолодную) температуру в зимний период и много дождей. Мистральный ветер, который дует вниз с Альп по долине Роны на юге Франции, приносит холодную, сухую погоду.

Дополнительный вопрос

В10. Что такое Сирокко?

Сирокко – это региональный ветер, который дует с середины Сахары в Северную Африку, Средиземноморье, а осенью и весной – в южную Европу. Он приносит с собой пыль и может вызвать сухую, ветреную погоду в Северной Африке.

• Рекомендуемый фильм

- Штормовые приливы

• Каким образом глобальная циркуляция атмосферы влияет на климат Земли?

Атмосфера перемещает энергию (тепло) от экватора к полюсам; это перемещение совершается ветрами. Без такого рода атмосферных перемещений энергии температура суши и океана между тропиками будет гораздо жарче, а температура полярных регионов намного холоднее.

Вращение Земли отклоняет ветры, что делает их будто двигающимися большими кривыми (это эффект Кориолиса).

Вращение Земли также создает три “ячейки” ветров в каждом полушарии, которые соединены друг с другом. На поверхности Земли именно эти “ячейки” создают доминирующий в данной местности климат. Вблизи экватора существуют спокойные, низкие давления Долдруды, сильные пассаты, двигающиеся к экватору из-за высокого давления в 30° от северных, южных, а также средних широт, где преобладают ветреные системы низкого давления.



Вокруг экватора есть область спокойствия и низкого давления, называемая “Долдрум”

• Рекомендуемые фильмы

- Эффект Кориолиса
- Факты: Странная погода

Дополнительные вопросы

В11. Что еще переносит энергию от тропиков к полюсам?

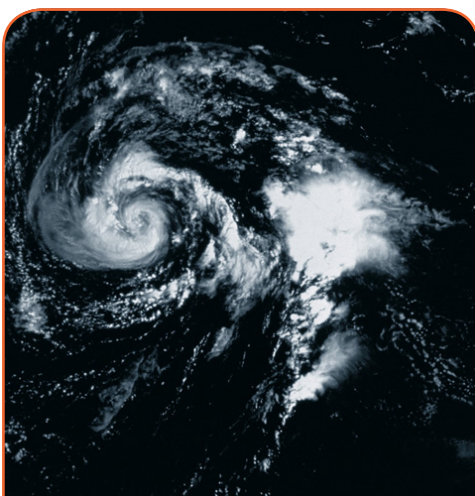
Океаны, особенно течения, как Гольфстрим.

В12. Чем вызывается эффект Кориолиса?

Эффект Кориолиса вызван вращением Земли, и это объясняет, почему ветер (или океаническое течение) кажется отклоняющимся от своего действительного направления и принимает изогнутую линию. Ветры, дующие в северном полушарии, будут отклоняться вправо от своего пути, а ветры, дующие в южном полушарии, будут отклоняться влево. Путешествуя по линиям широты с разными длинами, ветры очень сильно отклоняются от экватора (и таким образом перемещаются с разным ускорением).

Глава 3: Ураганы

• Что такое ураган?



Вид со спутника на ураган Нозль

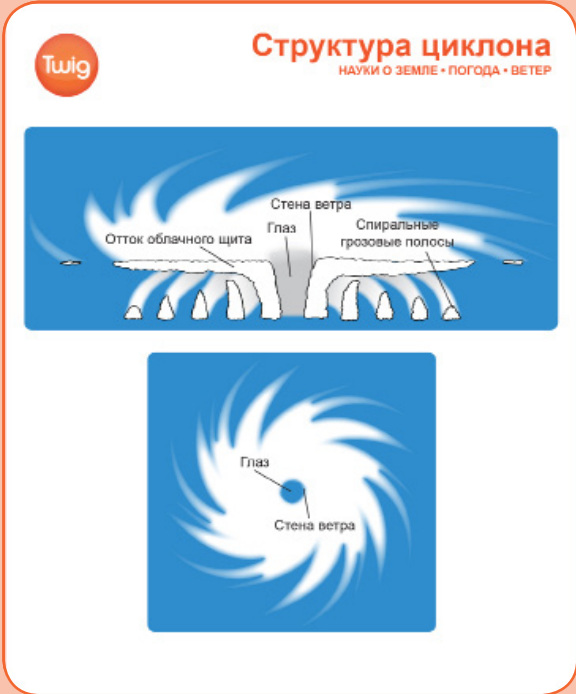
Ураган – это огромная, спиннинговая система поднимающегося потока воздуха, которая может принести с собой в пострадавшие районы проливные дожди, сильный ветер и штормовые волны. Для того, чтобы классифицироваться как ураган, ветер должен превышать скорость в 119 км/ч или более 12 баллов по шкале Бофорта.

Ураган считается одним из самых мощных стихийных бедствий. Ураганы – это тропические циклоны: тропические, потому что они возникают в тропиках, и циклоны, поскольку у них пониженное давление воздуха в центре. Слово “ураган” используется в Америке, а слова “тайфун” и “циклон” используются в Азии, однако они означают одно и то же. Эти огромные погодные системы пониженного давления могут иметь сотни километров в ширину. “Глаз шторма”, который находится в центре урагана, является областью, где относительно спокойные погодные условия, без сильных дождей и ветров.

• Рекомендуемые фильмы

- Ураганы
- Ураган “Катрина”: Часть 1
- Ураган “Катрина”: Часть 2

ДИАГРАММА 01:



Дополнительные вопросы

В13. Как ураганы классифицируются в США?

По шкале ураганов Саффира–Симпсона (ШУСС), ураганы делятся на шкалы 1-5, в зависимости от скорости ветра. Ураган категории 5 является самым сильным.

В14. Каким образом ураганам дают названия?

Название ураганам дается в алфавитном порядке, так что первый ураган сезона начинается с "А", и ему присваивается либо мужское, либо женское имя. Для атлантических ураганов есть список из шести алфавитных перечней, а если ураганы действительно разрушительной силы, то "известные" заменяются новыми именами.

• Какие условия требуются для формирования урагана?

Ураганы формируются за счет энергии, которая выделяется при испарении большого количества воды из теплых океанов. Океаны должны иметь температуру 26,5°C и более и глубину около 50 м. Как только воздух поднимается вверх, водяной пар конденсируется, образуя большие облака, а энергия, которая выделяется, способствует дальнейшему восхождению потока воздуха и росту облаков. Эффект силы Кориолиса (вращение Земли) призывает всю систему вращаться, и она принимает форму спирали. Эффект Кориолиса слаб на экваторе, поэтому ураганы не образуются в пределах 5° к северу и к югу от экватора.

• Рекомендуемые фильмы

- Охотники за бурей
- Что такое торнадо?

Дополнительный вопрос

В15. В чем различия между ураганами и торнадо?

Торнадо намного меньше, и они образуются над землей, а не на море. Также они не длятся долго и не могут перемещаться на большие расстояния.

ДИАГРАММА 02:

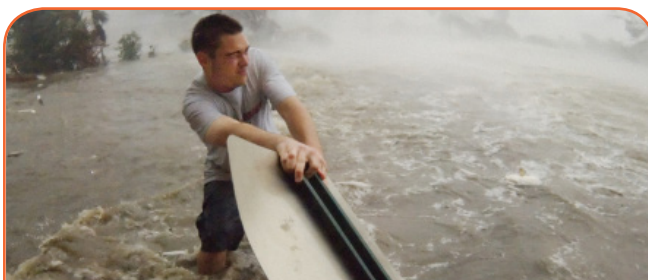


• Каковы последствия ураганов, и где они ощущаются?

ДИАГРАММА 03:



Когда ураганы обрушиваются на сушу, они разрушают прибрежные районы, за счет сильных ветров, которые могут достигать 200 км/ч. Ураганы приносят с собой обильные осадки, которые могут вызвать наводнение. Также они вызывают шторм в океане, который затопляет прибрежные районы. Ураганы могут убить тысячи людей и нанести значительный ущерб собственности и сельскому хозяйству. Берега южного региона США, Карибские острова, Центральная Америка, Южная Азия и Юго-Восточная Азия, как правило, являются обычно самыми страдающими районами. После того как ураганы достигают большие участки земли, они лишаются теплой морской воды и начинают терять силу, становясь менее разрушительными. Ураганы также переносят огромное количество энергии из тропических регионов к полюсам Земли.



Ураганы часто сопровождаются наводнениями

• Рекомендуемые фильмы

- Ураганы
- Ураган “Катрина”: Часть 1
- Ураган “Катрина”: Часть 2

• Рекомендуемое упражнение

- Обсудите: Почему ураганы убивают больше людей в экономически менее развитых странах (LEDCs), но наносят больше вреда в экономически более развитых странах (MEDCs)?

Дополнительный вопрос

В16. Почему Чикаго считается “городом ветров”?

Озеро Мичиган настолько большое, что ведет себя как море, и в Чикаго могут образовываться как береговые, так и морские ветры. Кроме того, высокие небоскребы могут создавать воронки ветра и на центральных улицах города.

• Тест

Типы погодных явлений: Ветер

Основной

• Ветер – это воздух, направляющийся от

- А – низкого к высокому давлению
- В – высокого к низкому давлению
- С – высот к низменностям земли

• Шкала Бофорта измеряет

- А – время, за которое дует ветер
- В – силу ветра
- С – как далеко дует ветер

• “Долдрумы” – это

- А – опускающийся воздух в районе экватора
- В – безветренные или со слабым ветром районы экватора
- С – устойчивые и сильные ветры в районе экватора

• Пассаты дуют

- А – в сторону экватора
- В – от экватора
- С – к полюсам

Углубленный

• Ветер с силой 10 вызван переходом воздуха от

- А – очень высокого до очень низкого давления
- В – очень низкого до очень высокого давления
- С – региона с силой 10 в регион с силой 1

• От 5° к северу и югу от экватора

- А – воздух вынужден подниматься из-за интенсивного нагревания поверхности Земли
- В – теплый воздух уходит через поверхность в виде пассатов
- С – высокое давление создается потеплением поверхности Земли

• Ветры, дующие от 30° с севера и юга к экватору,

- А – называются “Долдрумами”
- В – сильные, но неустойчивые ветры
- С – они сильные и устойчивые ветры

• Циркуляция атмосферы

- А – перераспределяет энергию от полюсов к экваториальным районам
- В – сохраняет температуру на полюсах холоднее, чем она была бы без ветра
- С – перераспределяет энергию от экваториальных областей к полярным регионам

Типы погодных явлений: Ветер**Основной**

- Как правило, глобальные ветры перемещаются

А – теплыми от полюсов к экваторам

В – теплыми от поверхности в космос

С – теплыми от экваторов к полюсам

Углубленный

- Атмосферную циркуляцию лучше представить в виде

А – шести взаимосвязанных ячеек ветров, которые окружают Землю, как линии широты

В – шести отдельных ячеек ветров, которые окружают Землю, как линии долготы

С – шести взаимосвязанных ячеек ветров, которые окружают Землю, как линии долготы

Ураганы

Основной

- Что не является названием урагана?

А – тайфун
 В – торнадо
 С – тропический циклон

- Ураганы появляются

А – над океанами с температурой выше 27°C
 В – над тропическими лесами
 С – над океанами с температурой между 17°C и 27°C

- В урагане теплый влажный воздух

А – создает высокое давление
 В – повышение
 С – испарение

- Эффект Кориолиса – это

А – интенсивное испарение, вызванное ураганом
 В – процесс образования больших облаков в ураганах
 С – сила, которая заставляет вращаться ураганы

Углубленный

- Ураганы известны под разными названиями в разных частях мира:

А – тайфуны, торнадо и тропические штормы
 В – циклоны, торнадо и тайфуны
 С – тропические штормы, циклоны и тайфуны

- Больше всего ураганов формируется

А – в Атлантическом океане, где вода 28°C, и эффект Кориолиса достаточно сильный
 В – на экваторе, где океаническая вода 32°C, и эффект Кориолиса слабый
 С – в Атлантическом океане, где вода 17°C, и эффект Кориолиса очень сильный

- Низкое давление в урагане является результатом

А – высокого уровня испарения
 В – поднятия влажного теплого воздуха
 С – огромного количества конденсата

- Глаз урагана характеризуется

А – безветренной погодой без осадков и ясным небом
 В – безветренной погодой, высоким давлением и облачностью
 С – скоростью ветра в 200 км/ч

Ураганы

Основной

- Глаз урагана

А – это наиболее разрушительная часть

В – безветренный

С – это приближение к краю системы

Углубленный

- Когда ураган добирается до берегов:

А – он становится сильнее

В – он успокаивается, потому что эффект Кориолиса слабеет

С – он успокаивается, потому что там нет теплого океана, который мог бы обеспечить “топливом”

• Ответы

Типы погодных явлений: Ветер

Основной

• Ветер – это воздух, направляющийся от

А – низкого к высокому давлению

В – высокого к низкому давлению

С – высот к низменностям земли

• Шкала Бофорта измеряет

А – время, за которое дует ветер

В – силу ветра

С – как далеко дует ветер

• “Долдрумы” – это

А – опускающийся воздух в районе экватора

В – безветренные или со слабым ветром районы экватора

С – устойчивые и сильные ветры в районе экватора

• Пассаты дуют

А – в сторону экватора

В – от экватора

С – к полюсам

Углубленный

• Ветер с силой 10 вызван переходом воздуха от

А – очень высокого до очень низкого давления

В – очень низкого до очень высокого давления

С – региона с силой 10 в регион с силой 1

• От 5° к северу и югу от экватора

А – воздух вынужден подниматься из-за интенсивного нагревания поверхности Земли

В – теплый воздух уходит через поверхность в виде пассатов

С – высокое давление создается потеплением поверхности Земли

• Ветры, дующие от 30° с севера и юга к экватору,

А – называются “Долдрумами”

В – сильные, но неустойчивые ветры

С – они сильные и устойчивые ветры

• Циркуляция атмосферы

А – перераспределяет энергию от полюсов к экваториальным районам

В – сохраняет температуру на полюсах холоднее, чем она была бы без ветра

С – перераспределяет энергию от экваториальных областей к полярным регионам

Типы погодных явлений: Ветер

Основной

- Как правило, глобальные ветры перемещаются

А – теплыми от полюсов к экваторам

В – теплыми от поверхности в космос

С – теплыми от экваторов к полюсам

Углубленный

- Атмосферную циркуляцию лучше представить в виде

А – шести взаимосвязанных ячеек ветров, которые окружают Землю, как линии широты

В – шести отдельных ячеек ветров, которые окружают Землю, как линии долготы

С – шести взаимосвязанных ячеек ветров, которые окружают Землю, как линии долготы

Ураганы

Основной

- Что не является названием урагана?

А – тайфун

В – торнадо

С – тропический циклон

- Ураганы появляются

А – над океанами с температурой выше 27°C

В – над тропическими лесами

С – над океанами с температурой между 17°C и 27°C

- В урагане теплый влажный воздух

А – создает высокое давление

В – повышение

С – испарение

- Эффект Кориолиса – это

А – интенсивное испарение, вызванное ураганом

В – процесс образования больших облаков в ураганах

С – сила, которая заставляет вращаться ураганы

Углубленный

- Ураганы известны под разными названиями в разных частях мира:

А – тайфуны, торнадо и тропические штормы

В – циклоны, торнадо и тайфуны

С – тропические штормы, циклоны и тайфуны

- Больше всего ураганов формируется

А – в Атлантическом океане, где вода 28°C, и эффект Кориолиса достаточно сильный

В – на экваторе, где океаническая вода 32°C, и эффект Кориолиса слабый

С – в Атлантическом океане, где вода 17°C, и эффект Кориолиса очень сильный

- Низкое давление в урагане является результатом

А – высокого уровня испарения

В – поднятия влажного теплого воздуха

С – огромного количества конденсата

- Глаз урагана характеризуется

А – безветренной погодой без осадков и ясным небом

В – безветренной погодой, высоким давлением и облачностью

С – скоростью ветра в 200 км/ч

Ураганы

Основной

• Глаз урагана

А – это наиболее разрушительная часть

В – безветренный

С – это приближение к краю системы

Углубленный

• Когда ураган добирается до берегов:

А – он становится сильнее

В – он успокаивается, потому что эффект Кориолиса слабеет

С – он успокаивается, потому что там нет теплого океана, который мог бы обеспечить “топливом”