Атмосфера

**Пояснительная записка-конспект к презентации по географии на тему "Атмосфера".**

***Примечание:***

1. *Конспект составлен согласно структуре презентации.*
2. *Презентация состоит из отдельных блоков (атмосфера, её строение; атмосфера других планет солнечной системы; солнечная радиация; давление; ураганы и т.д.), поэтому при необходимости часть анимаций или целые слайды могут быть убраны/скрыты без вреда для общей структуры урока.*
3. *На части слайдов для удобства подачи материала анимации необходимо запускать по клику мыши.*

Тема урока - **"Атмосфера"**.

**Предполагаемый тип урока**: урок обобщения изученного материала, урок введение.

**Цель урока**:

* сформировать и закрепить знания о внешней газовой оболочке Земли - атмосфере;
* рассказать о строении атмосферы;
* рассказать о значении атмосферы в жизни человека и окружающей среды.

**Конспект.**

Слайд 1.

**Атмосфера.**

Воздушная оболочка, которая окружает нашу планету и вращается вместе с ней, называется **атмосферой**. Половина всей массы атмосферы сосредоточена в нижних 5 км, а три четверти массы — в нижних 10 км. Выше воздух значительно разрежен, хотя его частицы обнаруживаются на высоте 2000—3000 км над земной поверхностью.

Слайд 2.

**Состав воздуха.**

Газовый состав атмосферы был изучен уже давно. В 1774 году французский ученный Антуан Лавуазье изучал основные части воздуха и установил присутствие там кислорода и азота. Впоследствии обнаружилось, что кроме этих газов в воздухе находятся ещё и другие газы. Таким образом, воздух - это смесь газов, состоящая у земной поверхности из следующих компонентов:

Азот - 78%

Кислород - 21%

Аргон - 1%

Углекислый газ и др. - 0,03%

Слайд 3.

**Строение атмосферы.**

**Строение атмосферы**.

Атмосфера состоит из нескольких слоев. Нижний слой до высоты 10—15 км над поверхностью Земли называется **тропосфера**. Она нагревается от Земли, поэтому температура воздуха здесь с высотой падает на 6 °С на 1 километр подъёма. В тропосфере находится почти весь водяной пар и образуются практически все облака. Высота тропосферы над разными широтами планеты не- одинакова. Над полюсами она поднимается до 9 км, над умеренными широтами — до 10—12 км, а над экватором — до 15 км. Процессы, происходящие в тропосфере — формирование и перемещение воздушных масс, образование циклонов и антициклонов, появление облаков и выпадение осадков, — определяют погоду и климат у земной поверхности. Распределение температуры в атмосфере в зависимости от высоты.

Выше тропосферы располагается **стратосфера**, которая простирается до 50—55 км. Тропосферу и стратосферу разделяет переходный слой тропопауза, толщиной 1—2 км. В стратосфере на высоте около 25 км температура воздуха по- степенно начинает расти и на 50 км достигает + 10 +30 °С. Такое повышение температуры связано с тем, что в стратосфере на высотах 25— 30 км находится **слой озона**. У поверхности Земли его содержание в воздухе ничтожно мало, а на больших высотах двухатомные молекулы кислорода поглощают ультрафиолетовую солнечную радиацию, образуя трёхатомные молекулы озона. Если бы озон располагался в нижних слоях атмосферы, на высоте с нормальным давлением, толщина его слоя была бы всего 3 мм. Но и в таком небольшом количестве он играет очень важную роль: поглощает вредную для живых организмов часть солнечного излучения.

Выше стратосферы примерно до высоты 80 км простирается **мезосфера**, в которой температура воздуха с высотой падает до нескольких десятков градусов ниже нуля.

Верхняя часть атмосферы характеризуется очень высокими температурами и называется термосферой. Её разделяют на две части — ионосферу — до высоты около 1000 км, где воздух сильно ионизован, и экзосферу — свыше 1000 км. В ионосфере молекулы атмосферных газов поглощают ультрафиолетовую радиацию Солнца, при этом образуются заряженные атомы и свободные электроны. В ионосфере наблюдаются полярные сияния.

Слайд 4.

**Атмосфера других планет солнечной системы.**

Атмосфера **Меркурия** так сильно разрежена, что, можно сказать, её практически нет. Воздушная оболочка **Венеры** состоит из углекислого газа (96%) и азота (около 4%), она очень плотная — атмосферное давление у поверхности планеты почти в 100 раз больше, чем на Земле. **Марсианская** атмосфера тоже состоит преимущественно из углекислого газа (95%) и азота (2,7%), но её плотность меньше земной примерно в 300 раз, а давление — почти в 100 раз. Видимая поверхность **Юпитера** на самом деле представляет собой верхний слой водородно-гелиевой атмосферы. Такие же по составу воздушные оболочки **Сатурна** и **Урана**. Красивый голубой цвет Урана обусловлен высокой концентрацией метана в верхней части его атмосферы. У **Нептуна**, окутанного углеводородной дымкой, выделяют два основных слоя облаков: один состоит из кристаллов замёрзшего метана, а второй, расположенный ниже, содержит аммиак и сероводород.

Слайд 5.

**Атмосферное давление.**

**Давление**, температура и плотность — важнейшие характеристики любого газа, в том числе и воздуха, составляющего атмосферу. Любой газ, заключённый в сосуд, давит на его стенки. Это происходит потому, что молекулы газа двигаются и создают давление — действуют с определённой силой на стенки сосуда. Когда температура повышается, а объём газа не меняется, скорость движения молекул увеличивается и давление растёт. На стены комнаты, в которой мы находимся, тоже давит воздух. Если комната не очень плотно закрыта и воздух поступает через окна и щели, давление внутри и снаружи легко выравнивается. Поэтому давление внутри комнаты почти не отличается от давления под открытым небом.

Если вообразить какой-то объём воздуха внутри атмосферы, то и его со всех сторон тоже будут «бомбардировать» молекулы газов, находящиеся вне этого объёма. Получается, что в любой точке атмосферы или на земной поверхности имеется определённая величина атмосферного давления, равная весу вышележащего столба воздуха. Атмосферное давление выражают в граммах на см2 или в килограммах на м2. На уровне моря давление воздуха составляет около 1 кг 33 г на 1 см2.

Представьте, что вы загораете на морском берегу, растянувшись на песке. Если площадь вашего тела примерно равна 1 м2, то воздух давит на вас с силой около 10 тонн! Но человек, как и любой другой организм, не чувствует этого, поскольку атмосферное давление уравновешивается внутренним. С высотой давление уменьшается. Например, на высоте 5 км оно почти в 2 раза ниже, чем на уровне моря, а на уровне 10 км — почти в 4 раза.

Атмосферное давление измеряют с помощью **ртутного барометра**, в котором давление столба ртути уравновешивается атмосферным давлением. Запаянную с одного конца стеклянную трубочку опускают свободным концом в сосуд с ртутью. Столбик ртути поднимается и опускается в зависимости от изменения давления воздуха на открытую ртуть в сосуде. По специальной шкале определяют величину атмосферного давления. Среднее давление на уровне моря около 760 мм ртутного столба.

В **барометрах-анероидах** давление измеряют, основываясь на деформациях пустой металлической коробочки. Упругие стенки коробочки реагируют на изменения атмосферного давления, а соединённая с ними стрелка показывает величину давления. Атмосферное давление измеряют также в миллибарах и гектопаскалях. Воздух находится в постоянном движении, его масса над определённой точкой поверхности непрерывно меняется, давление повышается там, где воздуха становится больше, и понижается там, откуда воздух уходит. Главная причина движения воздуха — изменение его температуры.

Нагреваясь от поверхности Земли, воздух расширяется и поднимается вверх, растекаясь в стороны, в результате у поверхности Земли давление понижается.

Охлаждаясь над холодной поверхностью, воздух уплотняется и опускается вниз; в верхних слоях плотность уменьшается, и туда устремляется воздух со стороны. Количество воздуха увеличивается, и давление над холодной поверхностью возрастает. В целом на земном шаре формируется несколько поясов атмосферного давления. На экваторе, интенсивно нагреваемом Солнцем, оно постоянно понижено. Здесь нагретый от земной поверхности воздух поднимается и растекается к тропическим широтам. На высоте он охлаждается, опускается вниз, создавая в тропиках области повышенного давления. Над полюсами температура постоянно низкая, здесь холодный воздух опускается и уплотняется, в эти районы поступает воздух из умеренных широт. Над полюсами устанавливается высокое давление, а над умеренными широтами — низкое. Пояса высокого и низкого давления не распределяются над поверхностью Земли ровными полосами, потому что материки и океаны, по-разному поглощающие и отдающие солнечное тепло, располагаются на земном шаре неравномерно. К тому же земная ось наклонена к плоскости орбиты нашей планеты и полушария нагреваются неодинаково.

Слайд 6.

**Распределение давления.**

Распределение давления на земном шаре в январе.

Слайд 7.

**Солнечная радиация.**

**Солнце** — самая близкая к Земле звезда — излучает **электромагнитные волны** разной длины. Одни из них представляют собой свет; другие — инфракрасные лучи, несущие тепло; третьи — целый ряд лучей, невидимых человеческим глазом: гамма-лучи, рентгеновские, ультрафиолетовые и радиоволны. Земная атмосфера лучше всего пропускает видимый свет и радиоволны коротковолнового диапазона, а губительные для жизни ультрафиолетовые, рентгеновские и гамма-лучи поглощаются атмосферой.

Для нашей планеты Солнце — единственный источник тепла и света, от Луны и звёзд поступает ничтожно малое количество радиации. **Лучистая энергия** Солнца нагревает поверхность Земли, а от неё нагреваются нижние слои атмосферы. Солнечные лучи, проходящие через атмосферные слои, нагревают их значительно меньше. Радиацию, которая доходит до Земли непосредственно от светила, не рассеивается и не поглощается в атмосфере, называют прямой солнечной радиацией.

Атмосферный воздух содержит мельчайшие частички жидких и твёрдых примесей — пылинки, капельки воды, кристаллы, частички солей. Наталкиваясь на эти препятствия, некоторые солнечные лучи рассеиваются в атмосфере. Эту часть солнечной радиации называют рассеянной. Около 25% энергии от общего потока солнечной радиации превращается в атмосфере в рассеянную.

Вся прямая и рассеянная радиация Солнца, достигшая Земли, составляет **суммарную солнечную радиацию**. Её количество зависит от угла падения солнечных лучей, продолжительности дня, облачности и прозрачности атмосферы. В тропических широтах годовая величина суммарной солнечной радиации составляет около 200 ккал/ см2, а в полярных областях — 50 ккал/см2. Небольшое количество солнечной радиации поглощается молекулами атмосферных газов и примесями, а та радиация, что всё же достигает поверхности планеты, частично поглощается земной поверхностью, а частично отражается и уходит обратно в атмосферу.

Воздушная оболочка Земли поглощает 15—20% радиации, приходящей от светила.

Солнечные лучи, падающие на водную гладь, белый снег или кроны деревьев, нагревают их по- разному, потому что поверхности различного цвета и структуры поглощают лучи неодинаково. Например, тёмная поверхность вспаханной почвы нагревается быстрее, чем свежевыпавший белый снег Отношение количества отражённой радиации к общему количеству радиации, падающей на данную поверхность, называется альбедо поверхности. Это отношение выражается в процентах. Для яркого белого снега альбедо составляет 80—90%, а для тёмной пашни — 5—10%. Интересно, что в высоких широтах во время полярного дня на земную поверхность приходится больше солнечной радиации, чем в это же время на экваторе. Однако из-за того, что большая часть солнечных лучей отражается белым снегом, полярные области нагреваются очень слабо.

Слайд 8.

**Солнечная радиация.**

**Почему на закате небо красное, а в ясный день - голубое?**

Воздух прозрачен и бесцветен, но в мощной толще атмосферы в ясный день он голубого цвета, так как солнечные лучи рассеиваются в воздухе. Свет, или солнечные лучи, — это распространяющиеся электромагнитные волны. Фиолетовые, синие и голубые — лучи с короткой длиной волны. В ясный день они интенсивно рассеиваются молекулами воздуха и становятся доступными глазу, А у лучей красного и жёлтого цветов длина волны почти вдвое больше, поэтому рассеиваются они молекулами воздуха значительно меньше. В облаках и тумане содержится много различных примесей, капелек воды, кристалликов льда, здесь лучи всех длин волн рассеиваются одинаково сильно, поэтому облака и туман белого цвета. На закате небо часто окрашивается в красные и жёлтые цвета. Это происходит потому, что вечером Солнце стоит низко над горизонтом и солнечные лучи проходят очень длинный путь в атмосфере. Они активно рассеиваются, теперь нашему взгляду становятся доступны красные и жёлтые лучи.

Слайд 9.

**Температура воздуха.**

Наша планета имеет шарообразную форму, по- этому солнечные лучи падают на земную поверхность под разными углами и нагревают её неравномерно. На экваторе, где солнечные лучи падают отвесно, поверхность Земли нагревается сильнее. Чем ближе к полюсам, тем меньше угол падения солнечных лучей и тем слабее нагревается поверхность. В полярных областях лучи как будто скользят по планете и почти не нагревают её. К тому же, проходя в атмосфере длинный путь, солнечные лучи сильно рассеиваются и приносят на Землю меньше тепла. Приземный слой воздуха нагревается от подстилающей поверхности, следовательно, температура воздуха уменьшается от экватора к полюсам. Известно, что земная ось наклонена к плоскости орбиты, по которой Земля вращается вокруг Солнца, поэтому Северное и Южное полушария нагреваются неравномерно в зависимости от времён года, что тоже влияет на температуру воздуха.

В любой точке Земли температура воздуха изменяется в течение суток и в течение года. Она зависит от того, как высоко стоит Солнце над горизонтом, и от продолжительности дня. В течение суток самая высокая температура наблюдается в 14—15 часов, а самая низкая — вскоре после восхода Солнца. Изменение температуры от экватора к полюсам зависит не только от географической широты места, но и от планетарного переноса тепла из низких широт в высокие, от распределения на поверхности планеты материков и океанов, которые по- разному нагреваются Солнцем и по-разному отдают тепло, а также от положения горных хребтов и океанических течений. Например, Северное полушарие теплее Южного, потому что в южной полярной области находится крупный материк Антарктида, покрытый ледяным панцирем. На картах температуру воздуха над земной поверхностью показывают с помощью изотерм — линий, соединяющих точки с одинаковой температурой. Изотермы близки к параллелям только там, где пересекают океаны, и сильно изгибаются над материками.

Слайд 10.

**Тепловые пояса Земли.**

На основе карт изотерм на планете выделяют **тепловые пояса**. Жаркий пояс расположен в экваториальных широтах между среднегодовыми изотермами +20 °С. Умеренные пояса находятся к северу и югу от жаркого и ограничены изотермами + 10 °С. Два холодных пояса лежат между изотермами + 10 °С и 0 °С, а у Северного и Южного полюсов находятся пояса мороза. С высотой температура воздуха убывает в среднем на 6 °С при подъёме на 1 км. Осенью и весной нередко случаются заморозки — понижение температуры воздуха ночью ниже 0 °С, в то время как среднесуточные температуры держатся выше нуля. Заморозки чаще всего происходят в ясные тихие ночи, когда на данную территорию поступают достаточно холодные воздушные массы, например, из Арктики. При заморозках воздух значительно охлаждается у земной поверхности, над холодным слоем воздуха оказывается тёплый, и происходит температурная инверсия — повышение температуры с высотой. Она часто наблюдается в полярных областях, где в ночные часы земная поверхность сильно охлаждается.

Слайд 11.

**Вода в атмосфере.**

В атмосфере **вода** находится в трех агрегатных состояниях — **газообразном** (водяной пар), **жидком** (капли дождя) и **твердом** (кристаллики снега и льда). По сравнению со всей массой воды на планете, в атмосфере её совсем немного — около 0,001%, но её значение огромно. Облака и водяные пары поглощают и отражают избыток солнечной радиации, а также регулируют ее поступление на Землю. Одновременно они задерживают встречное тепловое излучение, идущее от поверхности Земли в межпланетное пространство. Содержание воды в атмосфере определяет погоду и климат местности. От него зависит, какая установится температура, образуются ли облака над данной территорией, пойдёт ли из облаков дождь, выпадет ли роса. Водяной пар непрерывно поступает в атмосферу, испаряясь с поверхности водоёмов и почвы. Его выделяют и растения — этот процесс называется транспирацией. Молекулы воды сильно притягиваются друг к другу благодаря силам межмолекулярного притяжения, и Солнцу приходится тратить очень много энергии, чтобы разделить их и превратить в пар. На создание одного грамма водяного пара затрачивается 537 калорий солнечной энергии. Нет ни одного вещества, у которого удельная теплота испарения была бы больше, чем у воды. Подсчитано, что за одну минуту Солнце испаряет на Земле миллиард тонн воды. Водяной пар поднимается в атмосферу вместе с восходящими потоками воздуха. Охлаждаясь, он конденсируется, образуются облака, и при этом выделяется огромное количество энергии, которую водяной пар возвращает атмосфере. Именно эта энергия заставляет дуть ветры, переносит сотни миллиардов тонн воды в облаках и увлажняет дождями поверхность Земли. Испарение состоит в том, что молекулы воды, отрываясь от водной поверхности или влажной почвы, переходят в воздух и превращаются в молекулы водяного пара. В воздухе они двигаются самостоятельно и переносятся ветром, а их место занимают новые испарившиеся молекулы. Одновременно с испарением с поверхности почвы и водоёмов происходит и обратный процесс — молекулы воды из воздуха переходят в воду или почву. Воздух, в котором количество испаряющихся молекул водяного пара равно количеству возвратившихся молекул, называется насыщенным, а сам процесс — насыщением. Чем больше температура воздуха, тем больше водяного пара может в нём содержаться. Так, в 1м3 воздуха при температуре +20 °С может содержаться 17 г водяного пара, а при температуре -20 °С только 1 г водяного пара. При малейшем понижении температуры насыщенный водяным паром воздух уже не способен больше вместить влагу и из него выпадают атмосферные осадки, например, образуется туман или выпадает роса. Водяной пар при этом конденсируется — переходит из газообразного состояния в жидкое. Температура, при которой находящийся в воздухе водяной пар насытит его и начнётся конденсация, называется точка росы.

Слайд 12.

**Влажность воздуха.**

Влажность воздуха характеризуется несколькими показателями. Абсолютная влажность воздуха — количество водяного пара, содержащегося в воздухе, выраженное в граммах на кубический метр, иногда ещё называется упругостью или плотностью водяного пара. При температуре 0 °С абсолютная влажность насыщенного воздуха — 4,9 г/м3. В экваториальных широтах абсолютная влажность воздуха составляет около 30 г/м3, а в приполярных областях — 0,1 г/м3. Процентное отношение количества водяного пара, содержащегося в воздухе, к количеству водяного пара, которое может содержаться в воздухе при данной температуре, называется относительной влажностью воздуха. Она показывает степень насыщения воздуха водяным паром. Если, например, относительная влажность равна 50%, это значит, что воздух содержит только половину водяного пара из того количества, которое он мог бы вместить при данной температуре. В экваториальных широтах и в полярных районах относительная влажность воздуха всегда высока. На экваторе при большой облачности температура воздуха не слишком высока, а содержание влаги в нём значительно. В высоких широтах влагосодержание воздуха низкое, но и температура не большая, особенно зимой. Очень низкая относительная влажность воздуха характерна для тропических пустынь — 50% и ниже.

Слайд 13.

**Облака.**

**Облака бывают самые разные**. В хмурый дождливый день их плотные серые слои низко висят над Землёй, мешая пробиться солнечным лучам. Летом по голубому небу друг за другом бегут причудливые белые «барашки», а иногда высоко-высоко, где серебристой звёздочкой летит самолёт, можно увидеть белоснежные прозрачные «перышки» и «коготки». Всё это облака — скопление в атмосфере капелек воды, кристаллов льда, а чаще тех и других одновременно. Несмотря на всё разнообразие форм и видов облаков, причина их формирования одна. Облако образуется, потому что воздух, нагретый у поверхности Земли, поднимается вверх и постепенно охлаждается. На определённой высоте из него начинают конденсироваться (от лат. condensatio — сгущение) мельчайшие капельки воды, водяной пар переходит из газообразного состояния в жидкое. Это происходит оттого, что холодный воздух содержит меньше водяного пара, чем тёплый. Для начала процесса конденсации необходимо, чтобы в воздухе присутствовали ядра конденсации — мельчайшие твёрдые частицы (пыль, соли и другие вещества), к которым могут прилипнуть молекулы воды. Большая часть облаков образуется в тропосфере, но изредка они встречаются и в более высоких атмосферных слоях. Облака тропосферы условно разделяют на три яруса: нижний — до 2 км, средний — от 2 до 8 км и верхний ярус — от 8 до 18 км. По форме различают перистые, слоистые и кучевые облака, но их вид и строение настолько многообразны, что метеорологи выделяют типы, виды и отдельные разновидности облаков. Каждой форме облака соответствует специально утверждённое латинское название. Например, высококучевые чечевицеобразные облака называются Altocumulus Lenticularis. Для нижнего яруса характерны слоистые, слоисто-кучевые и слоисто-дождевые облака. Они почти всегда непроницаемы для солнечных лучей и дают обложные и длительные осадки. В нижнем ярусе могут образовываться кучевые и кучево-дождевые облака.

Они нередко имеют вид башен или куполов, растущих вверх до 5—8 км и выше. Нижняя часть этих облаков — серая, а иногда иссиня-чёрная — состоит из воды, а верхняя — ярко-белая — из ледяных кристаллов. С кучевыми облаками связаны ливни, грозы и град. Для среднего яруса характерны высокослоистые и высококучевые облака, состоящие из смеси капель, кристалликов льда и снежинок. В верхнем ярусе образуются перистые, перисто-слоистые и перисто-кучевые облака. Через эти ледяные полупрозрачные облака хорошо видны Луна и Солнце. Перистые облака не несут осадков, но часто являются предвестниками перемены погоды. Изредка на высоте 20—25 км формируются особые, очень лёгкие перламутровые облака, состоящие из переохлаждённых водяных капель. А ещё выше — на высоте 75—90 км — серебристые облака, состоящие из ледяных кристаллов. Днём эти облака увидеть невозможно, а ночью их освещает Солнце, находящееся под горизонтом, и они слабо блестят. Степень покрытия неба облаками называется облачностью. Она измеряется в баллах по десятибалльной шкале (полная облачность — 10 баллов) или в процентах. Днём облака предохраняют поверхность планеты от чрезмерного нагрева солнечными лучами, а ночью препятствуют выхолаживанию. Облака покрывают почти половину земного шара, их больше в областях пониженного давления (там, где воздух поднимается) и особенного много над океанами, где в воздухе содержится больше влаги, чем над материками.

Слайд 14.

**Осадки.**

Ливни и моросящие дожди, пушистый лёгкий снег и обильные снегопады, град и капли росы, густые туманы и кристаллики изморози на ветках деревьев — вот что такое атмосферные осадки. Это вода в твёрдом или жидком состоянии, которая выпадает из облаков или осаждается на поверхности Земли, а также на различных предметах непосредственно из воздуха в результате конденсации водяного пара.

Облака состоят из мельчайших капель диаметром от 0,05 до 0,1 мм. Они настолько малы, что могут свободно парить в воздухе. Когда температура в облаке понижается, капель образуется всё больше и больше, они сливаются, тяжелеют и, наконец, падают на Землю в виде **дождя**. Иногда температура в облаке падает так низко, что капли, сливаясь, образуют кристаллики льда. Они летят вниз, попадают в более тёплые слои воздуха, тают и тоже проливаются дождём. Летом обычно выпадает дождь, состоящий из крупных капель, потому что в это время земная поверхность интенсивно нагревается и насыщенный влагой воздух стремительно поднимается вверх. Весной и осенью чаще идут моросящие дожди, а иногда в воздухе висят мельчайшие водяные капельки — **морось**.

Случается, что летом сильные восходящие потоки воздуха поднимают влажный тёплый воздух на большую высоту, и тогда капли воды замерзают. Падая, они сталкиваются с другими каплями, которые прилипают к ним и тоже замерзают. Образовавшиеся **градины** поднимаются вверх восходящими потоками воздуха, постепенно на них нарастает несколько слоев льда, они тяжелеют и, наконец, падают на землю. Расколов градину, можно увидеть, как на её ядро нарастали слои льда, подобно годичным кольцам у дерева.

Осадки в виде **снега** выпадают тогда, когда облако находится в воздухе при температуре ниже 0 °С. **Снежинки** — это сложные кристаллики льда, шестилучевые звездочки различной формы, которые не повторяют друг друга. Падая, они соединяются, образуя снежные хлопья. Летом в течение дня Солнце хорошо прогревает поверхность земли, нагревается приземный слой воздуха. Вечером земля и воздух над ней остывают. Водяной пар, который содержался в тёп- лом воздухе, уже не может удерживаться в нём, конденсируется и выпадает в виде капель росы на земную поверхность, на траву, листья деревьев. Как только утром Солнце нагреет землю, приземный слой воздуха тоже нагреется и роса испарится.

**Иней** — это тонкий слой ледяных кристаллов различной формы, которые образуются при тех же условиях, что и роса, но при отрицательной температуре. Иней появляется в тихие ясные ночи на поверхности Земли, на траве и различных предметах, температура которых ниже температуры воздуха. При этом водяной пар превращается в ледяные кристаллы, минуя жидкое состояние. Этот процесс называется **сублимацией**.

В тихую, морозную погоду, когда образуется туман, на ветвях деревьях, тонких изгородях и проводах мельчайшие капли воды оседают в виде кристалликов льда. Так появляется **изморозь**.

Слайд 15.

**Распределение осадков.**

**Осадки** на нашей планете распределены крайне неравномерно. В одних районах дожди льют каждый день и влаги на поверхность Земли поступает столько, что реки остаются полноводными весь год, а тропические леса поднимаются ярусами, закрывая солнечный свет. Но можно найти на планете и такие места, где несколько лет подряд с неба не падает ни капли дождя, высохшие русла временных водных потоков растрескиваются под лучами палящего Солнца, а скудные растения лишь благодаря длинным корням могут добраться до глубоких слоев подземных вод. В чём причина такой несправедливости?

Распределение осадков на земном шаре зависит от того, сколько облаков, содержащих влагу, образуется над данной территорией или сколько их может принести ветер. Очень важна температура воздуха, потому что интенсивное испарение влаги происходит именно при высокой температуре. Влага испаряется, поднимается вверх и на определённой высоте образуются облака.

Температура воздуха убывает от экватора к полюсам, следовательно, и количество выпадающих осадков максимально в экваториальных широтах и уменьшается к полюсам. Однако на суше распределение осадков зависит от целого ряда дополнительных факторов.

Над прибрежными территориями выпадает много осадков, а по мере удаления от океанов их количество уменьшается. Больше осадков на наветренных склонах горных хребтов и значительно меньше на подветренных. Например, на атлантическом побережье Норвегии в Бергене выпадает 1730 мм осадков в год, а в Осло (за хребтом) только 560 мм. Невысокие горы тоже оказывают воздействие на распределение осадков — на западном склоне Урала, в Уфе, выпадает в среднем 600 мм осадков, а на восточном склоне, в Челябинске, — 370 мм. На распределение осадков влияют и течения Мирового океана. Над районами, вблизи которых проходят тёплые течения, количество осадков увеличивается, так как от тёплых водных масс воздух нагревается, он поднимается вверх и образуются облака с достаточной водностью. Над территориями, рядом с которыми проходят холодные течения, воздух охлаждается, опускается вниз, облака не образуются, и осадков выпадает значительно меньше. Наибольшее количество осадков выпадает в бассейне Амазонки, у берега Гвинейского залива и в Индонезии. В некоторых районах Индонезии их максимальные значения достигают 7000 мм в год. В Индии в предгорьях Гималаев на высоте около 1300 м над уровнем моря находится самое дождливое место на Земле — Черапунджи (25,3° с.ш. и 91,8° в.д.), здесь выпадает в среднем более 11 000 мм осадков в год. Такое обилие влаги приносит в эти места влажный летний юго-западный муссон, который поднимается по крутым склонам гор, охлаждается и проливается мощным дождём.

Слайд 16.

**Снег.**

Люди, живущие в умеренном климатическом поясе, не могут представить себе зиму без снега. Для них обильные снегопады и высокие сугробы, катание на лыжах и санках — обычное дело. Но во многих районах планеты снег выпадает только изредка и быстро тает, а в некоторых местах снега и вовсе не бывает.

Снег состоит из снежинок самых невероятных форм. Они образуются в облаках при различной температуре и влажности и на пути к земле меняют свою форму. При низкой температуре выпадает снежная и ледяная крупа или тонкие ледяные иголки. А при лёгком морозе снег имеет вид шестиугольных пластинок и звёздочек — сложных шестилучевых кристаллов, обладающих поразительной симметрией, среди которых невозможно найти одинаковые.

Скорость падения снежинок зависит от массы, формы и размера. Они падают в несколько раз медленнее дождевых капель той же массы. При температурах, близких к 0 °С, идёт снег с дождём или мокрый снег, при котором снежинки слипаются друг с другом, образуя крупные хлопья. Выпавшие в 1944 году в Москве хлопья снега были похожи на небольшие кружащиеся блюдца, ведь величина некоторых хлопьев достигала 10 сантиметров в диаметре. Для такого феномена необходимо полное безветрие, так как малейший ветерок разрывает хлопья на отдельные части. Снегопады бывают такими же разными, как и дожди. Редкий неторопливый снежок образует слой снега всего в несколько сантиметров, но иногда идут настоящие снежные ливни: когда валит такой густой снег, что уже ничего не вид- но на расстоянии двух-трех метров, а сугробы растут на глазах. Во время снежных ливней образуется мощный слой снега толщиной до метра и больше. Если на определённой территории температура всю зиму не опускается ниже 0 °С, снег не тает и накапливается плотным слоем, который называется снежным покровом. Он сохраняется круглый год на материке Антарктида, на острове Гренландия и многих островах Северного Ледовитого океана. В умеренных широтах снежный покров устанавливается осенью и тает весной. В ясные морозные дни Солнце может светить целый день, но снег остается нетронутым, потому что солнечные лучи от него отражаются. Активное таяние начинается тогда, когда приходят тёплые воздушные массы с температурой выше 0 °С. Если поверхность снега слегка подтаивает, а потом промерзает, образуется наст — твёрдая ледяная корка, по которой можно ходить, не проваливаясь.

Очень редко снег выпадает на широтах 20— 25 °С в Северном и Южном полушариях и, конечно, быстро тает. Всего раз в году снег может выпасть на побережье Северной Африки, а в Европе снег — обычное явление (кроме юго-западных районов). В России он выпадает везде, но в южных областях снежный покров либо не устанавливается, либо лежит очень недолго. Снеговой линией или снеговой границей называют высотный уровень, выше которого снег не тает круглый год. Положение снеговой линии зависит от средних температур, характерных для данной территории, и количества выпадающих осадков. В полярных широтах из-за низких температур она находится на небольших высотах, например, на архипелаге Шпицберген на высоте 300—500 м. В Альпах снеговая линия поднимается примерно до 3000 м, а на Памире — до 5000 м.

Слайд 17.

**Необычные явления.**

**Шаровая молния** — загадочное явление в атмосфере. Ослепительный огненный шар диаметром в десятки сантиметров появляется внезапно после грозы и тихо плывёт над землёй в потоках воздуха. Шаровая молния бывает грушевидной и каплеобразной формы, но энергетически ей выгоднее существовать в форме шара. Этот лёгкий, свободно блуждающий заряд может «сесть» на какую-нибудь поверхность и скользить по ней без затрат энергии. Многие наблюдатели отмечают, что шаровая молния стремится проникнуть в закрытые помещения, залетая туда через форточки и просачиваясь через щели. При этом она способна временно принять форму лепёшки или тонкой нити, а затем снова превращается в шар. Сталкиваясь с каким-либо предметом, шаровая молния иногда взрывается. Её природа до конца не изучена, возможно, она формируется из азота и кислорода в канале обычной молнии, а при охлаждении до обычной температуры взрывается. При встрече с шаровой молнией надо стоять или сидеть неподвижно, а если она приблизится, то можно энергично подуть на неё, но лучше всего осторожно выйти из комнаты и не пытаться выгнать шаровую молнию веником или чем-нибудь другим — её поведение в этом случае непредсказуемо.

**Гало**. Иногда вокруг Солнца и Луны можно увидеть яркие светлые кольца, слабо окрашенные в радужные цвета, — гало (от греч. halos — круг, диск). Они появляются, когда Солнце или Луну закрывают тонкие лёгкие перистые облака, состоящие из ледяных кристаллов. Лучи света преломляются в шестигранных призмах кристаллов, образуя светлые круги вокруг диска светила. Яркий малый круг гало имеет радиус 22°, а большой круг, радиус которого равен 46°, светится слабее и наблюдается реже. В некоторых случаях можно увидеть гало, отдельные участки которого светятся ярче других, они располагаются на одной линии с Солнцем и образуют «ложные солнца».

**Радуга**. Летом после сильного дождя на фоне освещенных Солнцем облаков иногда появляется радуга — яркая дуга из семи цветов солнечного спектра, от красного на внешнем крае до фиолетового на внутреннем. Чаще всего она образуется на фоне кучево-дождевых облаков, состоящих из крупных капель, и появляется потому, что солнечные лучи преломляются и отражаются в каплях дождя. Входящий в каплю белый солнечный свет в результате нескольких превращений выходит из неё разложенным на семь цветов радуги. Если Солнце стоит высоко, видно лишь небольшую часть радужной дуги над горизонтом, а если низко, то радуга повисает цветной полуокружностью. Только с самолёта можно увидеть полный круг радуги. Иногда радуга появляется в брызгах морского прибоя, водопада и даже фонтана. Изредка можно наблюдать двойную и тройную радугу, которая образуется в результате многократного преломления и отражения солнечных лучей в дождевых каплях.

**Огни святого Эльма.** Если напряженность электрического поля ватмосфере велика, то помимо искровых разрядов — молний — иногда наблюдается истечениеэлектричества с концов острых предметов. Этоявление объясняется тем, что воздух вблизивыдающихся предметов становится проводником электричества и на их острых концах появляется свечение. Эти «тихие» разряды иногдасопровождаются слабым треском и называютсяогнями святого Эльма — покровителя моряков.Особенно красиво, когда огни святого Эльма возникают на концах мачт и рей парусного судна.Для образования этих таинственных огней ненужны грозовые облака, их чаще можно увидеть вгорах, а также во время пыльных бурь и метелей.

**Мираж.** Выбившимся из сил путникам, бредущим по пустыне, порой видятся прохладные озёра, пейзажи городов и оазисов или караваны верблюдов. Это не плод воображения, а миражи (от франц. mirer — рассматривать) — мнимые изображения отдалённых объектов. Они появляются, потому что над пустыней нередко образуются неравномерно нагретые слои воздуха, обладающие разной плотностью. На границе таких слоев лучи света, идущие от предметов, отклоняются от первоначального пути, описывают подобие дуги и возвращаются к земле за десятки и даже сотни километров. Поэтому в безлюдной пустыне иногда можно увидеть изображения объектов, находящихся далеко за горизонтом. Когда в сильно нагретых от поверхности слоях воздуха отражается ярко-голубое небо, путнику кажется, что перед ним раскинулась сверкающая гладь озера. Сложный движущийся мираж называется «фата-моргана», он образуется, когда солнечные лучи искривляются, проходя сквозь чередующиеся слои воздуха различной плотности и температуры. Их можно увидеть не только в пустыне, но и над морем. «Фата-морганой» итальянцы называли внезапно возникающие причудливые замки над водой в Мессинском проливе (между островом Сицилия и Апеннинским полуостровом).

**Гроза.** Всем знакома такая картина: в жаркий летнийдень, во второй половине дня, вдруг свинцом наливаются тучи, темнеет небо, неожиданно налетает шквалистый ветер, сверкает молния, гремитгром и вслед за первыми крупными каплямидождя начинается сильнейший ливень, иногда с градом. Конечно, это гроза — самоемощное и яркое проявление атмосферногоэлектричества.

Грозы чаще возникают в горах и режена равнинах. Подсчитано, что за секундуна земном шаре происходит 1800 гроз исверкает 100 молний.

Начинается гроза с образования большого кучево-дождевого облака, котороебыстро увеличивается. Его ширина внижней части и высота могут превышать10 км. Нижняя часть такого облака обычноплоская, и верхняя, достигая стратосферы,тоже сплющивается, что придаёт облакуформу наковальни.

Электрические зарядыодного знака, например положительные, накапливаются в одной его части, а отрицательные — в другой, так в облаке создаётся огромная разность электрических потенциалов,между которыми в определённый момент про-исходит разряд колоссальной мощности —молния.Электрические заряды разного знака могут накапливаться в двух соседних облакахили между облаками и земной поверхностью. Молния чертит на небе извилистуюослепительную линию — канал молнии. Этопроисходит потому, что в атмосфере разряднаходит путь наименьшего сопротивления,где плотность ионов максимальна. Температура в канале молнии 20 000—30 000 °С,а продолжительность молнии — десятые долисекунды. В воздушной среде вспышка молниираспространяется со скоростью света, поэтому мы видим её мгновенно. Воздух в каналемолнии быстро нагревается, расширяется ипроизводит взрывную волну — **гром**. Еслимолния и гром происходят почти одновременно, то гроза близко, а если молния нанесколько секунд опережает гром, то грозанаходится на отдалённом расстоянии. Звуковая волна, многократно отражаясь от землии облаков, воспринимается нами как громовые раскаты.

Когда гроза происходит так далеко, чтогрома не слышно, а облака на горизонтеосвещаются невидимыми молниями, мы наблюдаем **зарницы**.

Слайд 18.

**Ветер.**

Воздух в атмосфере не стоит неподвижно, а постоянно перемещается. В штиль, когда ощущается только едва уловимое движение воздуха, он не надувает паруса яхт и парусных кораблей. Исстари моряки проводили часы, а иногда и дни в томительном ожидании, что смилостивится над ними бог ветра Эол, подует, наконец, долгожданный крепкий **ветер**, заставляющий их суда стремительно бежать по лёгким волнам. Скорость ветра бывает очень высокой, и тогда он становится шквалом, налетающим во время грозы, а иногда возрастает настолько, что превращается в ураган.

Что же представляет собой **ветер**? Это движение воздуха относительно земной поверхности, в основном в горизонтальном направлении. Хотя при этом можно наблюдать и вертикальные движения воздуха, например, когда снежинки летят не вниз к земле, а поднимаются и кружатся в воздухе. Ветер характеризуют скорость, сила и направление. Скорость ветра выражается в м/с, км/ч или в баллах по шкале Бофорта, где интервал возможных скоростей ветра делится на 12 градаций. Нулю шкалы Бофорта соответствует штиль — полное отсутствие ветра, четырем баллам — умеренный ветер, а 12 — ураган. У земной поверхности скорости ветра обычно не превышают 12—15 м/с, а в тропических ураганах достигают 60 м/с. Сила ветра зависит от его скорости. Говоря о направлении ветра, имеется в виду то направление, откуда он дует. Принято различать 8 основных румбов горизонта: север (С), северо-восток (С-В), восток (В), юго-восток (Ю-В), юг (Ю), юго-запад (Ю-3), запад (3), северо-запад (С-3).

**Почему дует ветер.**

**Ветер** образуется над земной поверхностью из-за разностей атмосферного давления. Из областей с высоким давлением ветер дует в области с низким давлением. В жаркий летний день на берегу озера над сушей образуется область низкого давления, потому что суша нагревается быстрее, чем вода, а от неё нагревается приземный слой воздуха. Он поднимается вверх, и у поверхности Земли образуется область низкого давления. Озеро в это время ещё холодное, потому что вода нагревается медленнее, чем твёрдое тело. И воздух над озером тоже холодный, он опускается вниз, создавая область высокого давления. Из области высокого давления над озером лёгкий прохладный ветерок — **дневной бриз** — дует на сушу, в область низкого давления. Ночью всё происходит наоборот. Суша остывает быстрее, чем вода, поэтому теперь над холодной сушей холодный воздух опускается вниз, создавая область высокого давления, а над тёплым озером, которое медленно отдаёт тепло, накопившееся за день, воздух остается тёплым. Он поднимается вверх и создаёт над озером область пониженного давления. Теперь **ночной бриз** дует из области высокого давления над сушей в сторону низкого давления над озером. Бризы обычно распространяются на несколько десятков километров по обе стороны от береговой линии, а в высоту — на несколько сотен метров. В эпоху парусного судоходства ночной бриз использовали, чтобы благополучно отчалить от берега.

По такому же принципу, только в планетарном масштабе, образуются **муссоны** — сезонные ветры, дующие летом с океана на материк, а зимой с материка в сторону океана.

Слайд 19.

**Общая циркуляция атмосферы.**

**Общей циркуляцией атмосферы** (от лат. circulatio — вращение) называют систему гигантских воздушных течений над земным шаром, размеры которых соизмеримы с крупными частями материков и океанов. Общая циркуляция атмосферы определяет климат и погоду во всех районах Земли. Она образуется из-за неравномерного нагрева Солнцем поверхности нашей планеты и неодинакового распределения атмосферного давления над различными районами.

Все процессы, происходящие в воздушной оболочке Земли, изменяются с широтой. От экватора к полюсам уменьшается температура воздуха и изменяется атмосферное давление. По обе стороны от экватора устанавливается область пониженного давления, которая вместе с Солнцем перемещается между Северным тропиком и Южным тропиком по сезонам года. Над 30-ми широтами и полюсами расположены области повышенного давления, а между ними — в умеренных широтах — давление низкое. Воздух перемещается из районов с высоким атмосферным давлением в области пониженного давления — так формируется система **постоянных ветров**, дующих над планетой.

Слайд 20.

**Сила Кориолиса.**

На экваторе, где атмосферное давление низкое, нагретый Солнцем воздух поднимается вверх и растекается в верхних слоях тропосферы в сторону полюсов. Охлаждаясь, он опускается в тропических широтах и создаёт область высокого давления, из которой у поверхности Земли к экватору дуют тропические восточные ветры **пассаты**. Они постоянны во всей тропической зоне и во времена парусного судоходства оказали неоценимую помощь мореходам.

Направленные от тропиков к экватору, пассаты под действием силы **Кориолиса** отклоняются к западу. В Северном полушарии они дуют с северо-востока на юго-запад, а в Южном — с юго-востока на северо-запад. Пассаты, зарождающиеся над океаном, — влажные, они приносят осадки на восточные берега Африки, Австралии и Южной Америки. Пассаты, берущие начало в сухих и жарких внутренних районах Евразии, несут сухие и горячие воздушные массы в Северную Африку. Здесь расположена самая обширная пустыня мира — Сахара.

Из тропических областей высокого давления к высоким широтам дуют ветры, которые под действием силы Кориолиса отклоняются к востоку. В обоих полушариях они называются **западными ветрами умеренных широт**. В Южном полушарии эти ветры дуют над южными частями Тихого, Атлантического и Индийского океанов, увлекая за собой огромные массы воды и создавая мощное течение западных ветров. В полярных районах создаётся восточный перенос воздуха. Здесь из областей высокого давления на полюсах дуют постоянные восточные полярные ветры. К умеренным широтам, где давление низкое, под действием силы Кориолиса они отклоняются к западу. Формируясь над полярными районами, эти ветры несут холодный и сухой воздух.

Из-за неравномерного распределения материков и океанов общая картина постоянных ветров над земным шаром нарушается. В зависимости от времени года над ними формируются области разного давления. Возникают переменные ветры — муссоны, два раза в год меняющие своё на- правление. Летом материк нагревается быстрее, чем океан, и над ним устанавливается область низкого давления, а над холодным океаном в это время давление высокое. Летний муссон дует с океана на материк, принося обильные осадки и понижая температуру воздуха. Зимой над медленно остывающим океаном образуется область низкого давления, а над остывшей холодной сушей — высокого. Теперь холодный и сухой зимний муссон дует с суши на океан.

Слайд 21.

**Постоянные ветры Земли.**

**Сила Кориолиса.** Наша планета вращается вокруг своей оси,и все тела, которые перемещаются по еёповерхности, испытывают влияние этого вращения. Во время движения тела стремятсясохранить скорость и направление, но на нихоказывает действие отклоняющая сила, возникающая в результате вращения Земли. Поэтому в Северном полушарии все движущиесятела независимо от направления их движенияотклоняются вправо, а в Южном — влево.Отклоняющая сила названа по имени французского физика Г. Кориолиса. На экватореона равна нулю, а к полюсам возрастает. Начеловека, идущего со скоростью приблизительно 5 км/ч, сила Кориолиса действуетнастолько незначительно, что он её не замечает. Зато на большие массы воды в рекахили воздушные потоки она оказывает существенное влияние.

Слайд 22.

**Местные ветры.**

В зависимости от местных условий в некоторых районах земного шара формируются особые ветры. Как и постоянные ветры, они являются составной частью общей циркуляции атмосферы и определяют климат и погоду на данной территории. К местным ветрам относятся бриз, меняющий своё направление дважды в сутки, **горно-долинные ветры, бора, фён, суховей, самум** и многие другие. Причиной их образования могут быть разные температурные условия на берегах озёр или рек, в горах и долинах. Некоторые из них по существу являются воздушными течениями общей циркуляции атмосферы, но в определённом районе они обладают особыми свойствами, и потому их относят к местным ветрам и дают им собственные названия.

**Бора** (итал. bora от греч. boreas) — сильный порывистый холодный ветер, дующий с гор на побережье морей или крупных озёр. Он образуется, если невысокие горные хребты отделяют холодный воздух над сушей от тёплого воздуха над водой. Этот ветер наиболее опасен в морозную погоду, когда с большой скоростью (до 40—60 м/с) скатывается с горных хребтов к ещё не замёрзшему морю или озеру. Над тёплой водной поверхностью контраст температур между потоком холодного воздуха и тёплым морем значительно увеличивается, и скорость боры возрастает. Шквалистый ветер приносит сильное похолодание, поднимает высокие волны, а брызги воды намерзают на корпуса кораблей. Иногда с наветренной стороны на судне нарастает слой льда толщиной до 4 метров, под тяжестью которого корабль может перевернуться и затонуть. Бора продолжается от нескольких суток до недели. На озере Байкал бора имеет местное название — **сарма**. Этот ветер образуется при переваливании холодного арктического воздуха через прибрежные горные хребты. Он назван по имени реки Сармы, через долину которой холодный ветер из Якутии прорывается к Байкалу. В 1912 году этот ледяной ветер оторвал от буксира огромную баржу и выбросил её на скалистый берег. В результате по- гибло более 200 человек.

**Фён** — тёплый сильный ветер, дующий с высоких гор в долины. Он часто образуется на Кавказе и в горах Средней Азии. Сухой воздух устремляется в долину, и при опускании его температура повышается в результате адиабатического нагревания — на один градус на каждые 100 м спуска. Чем больше высота, с которой спускается фён, тем выше поднимается температура принесённого им воздуха.

Скорость фёна может достигать 20—25 м/с. Зимой и весной он вызывает бурное таяние снегов, повышение уровня горных рек. Летом его иссушающее дыхание губительно для растений; иногда в Закавказье летний фён приводит к тому, что листва на деревьях высыхает и опадает.

В степях, пустынях и полупустынях летом часто дуют **суховеи**. Эти жаркие сухие ветры образуются по краям антициклонов и продолжаются несколько суток, усиливая испарение, иссушая почву и растения. Суховеи характерны для степных районов России и Украины, для Казахстана и Прикаспия.

**Горно-долинные ветры** формируются в горных районах и меняют своё направление два раза в сутки. Воздух по-разному нагревается над гребнями горных хребтов, склонами и дном долины. Днём ветер дует вверх по долине и склонам, а но- чью, наоборот, — с гор в долину и вниз в сторону равнины. Скорость горно-долинных ветров невысока — около 10 м/с.

**Самум** — знойный ветер в пустынях Северной Африки и Аравийского полуострова — формируется при сильном нагреве воздуха в циклонах. Он несёт раскалённый песок и пыль и иногда сопровождается грозой. Температура воздуха при этом может подняться до +50 °С. Обычно перед налетающим шквалом самума пески начинают «петь» — слышен звук трущихся друг о друга песчинок.

Слайд 23.

**Ураганы и смерчи.**

В Северном и Южном полушариях в тёплое время года на широтах между 5° и 20° иногда возникают сильнейшие атмосферные вихри со штормовыми или ураганными ветрами. В зависимости от силы ветра их называют **тропическими циклонами** (при силе ветра 18—33 м/с) или **тропическими ураганами** (при силе ветра более 33 м/с). Они образуются только над океаном, но иногда распространяются и на сушу, где довольно быстро затухают. Чаще всего тропические циклоны формируются летом и осенью при мощном подъёме насыщенного влагой воздуха. При конденсации выделяется огромное количество тепла, которое и определяет колоссальную энергию тропического циклона. Один ураган может выделить столько же энергии, сколько десятки тысяч атомных бомб.

В нескольких областях планеты тропические циклоны зарождаются наиболее часто. В Атлантическом океане это район Больших и Малых Антильских островов, Карибское море и Мексиканский залив. Здесь тропические циклоны называют ураганами. В Тихом океане тропические циклоны чаще всего возникают у Филиппинских островов, в Жёлтом море и к западу от Мексики. Тропические циклоны у юго-восточных берегов Азии и на Дальнем Востоке называют **тайфунами** (от кит.«тай фын» — большой ветер). Тропический циклон представляет собой воздушный вихрь диаметром в несколько сотен километров с очень низким давлением в центре. Как правило, он захватывает нижнюю часть тропосферы, но иногда распространяется и до её верхней границы. Из гигантского грозового облака выпадают сильнейшие ливневые осадки, а в самом центре циклона располагается спокойная зона диаметром в десятки километров со слабыми ветрами, так называемый глаз бури, или глаз циклона. Образование глаза бури связано с нисходящим движением воздуха в центре тропического циклона. Высокие грозовые облака окружают глаз бури подобно амфитеатру огромного стадиона. Тропический циклон вызывает сильнейший шторм на море, а если распространяется на сушу, то ураганные ветра и наводнения приносят огромные разрушения в посёлки и города.

**Смерчем** называют сильнейший атмосферный вихрь, который нередко образуется в грозовом облаке над морем. Смерчи, образовавшиеся над сушей, называются тромбами, а в Северной Америке — **торнадо**. В тромбе воздух вращается с огромной скоростью, создавая воронку диаметром до 200 метров с сильно разреженным воздухом в центре. **Тромб** представляет собой огромный тёмный столб между грозовым облаком и землёй, расширяющийся сверху и снизу. Сверху он втягивает облако, а снизу воду или пыль и перемещается вместе с облаком со скоростью около 30-40 км/ч. Случается, что туча несёт с собой несколько вихрей. Смерчи существуют несколько минут, тромбы десятки минут, а иногда и несколько часов. Тромб проносится по поверхности земли, разрушая всё на своём пути, поднимая в воздух дома и деревья. Давление внутри тромба настолько низкое, что порой, когда давление воздуха внутри домов, попавших в область действия тромба, остаётся высоким, то они как будто взрываются — у них слетает крыша, вылетают окна, рушатся стены. Морские смерчи, как правило, слабее своих собратьев, бушующих над сушей, но крайне опасны для кораблей. Диаметр водяной воронки вихря достигает 60 метров.

Слайд 24.

**Воздушные массы.**

Большие массы воздуха в тропосфере, соизмеримые по размерам с материком или океаном и обладающие более или менее одинаковыми свойствами (температурой, влажностью, прозрачностью, содержанием пыли и т.п.), называются воздушными массами. Они простираются вверх на несколько километров, достигая границ тропосферы. Воздушные массы перемещаются из одних районов земного шара в другие, определяя климат и погоду на данной территории. Каждая воздушная масса обладает свойствами, характерными для района, над которым она сформировалась. Перемещаясь на другие территории, она несёт с собой свой режим погоды. Но проходя над территорией с иными свойствами, воздушные массы постепенно изменяются, трансформируются, приобретая новые качества.

В зависимости от регионов образования различают четыре типа воздушных масс: **арктические** (в Южном полушарии — **антарктические**), **умеренные**, **тропические** и **экваториальные**. Все типы делятся на подтипы, обладающие своими характерными свойствами. Над материками формируются континентальные воздушные массы, а над океанами — океанические. Смещаясь вместе с поясами атмосферного давления в течение года, воздушные массы занимают не только постоянные пояса своего пребывания, но по сезонам господствуют в соседних, переходных климатических поясах. В процессе общей циркуляции атмосферы воздушные массы всех типов связаны между собой.

**Экваториальные** воздушные массы формируются в экваториальных широтах. Они обладают высокой температурой и высокой влажностью независимо от того, где они сформировались - над материком или над океаном. Средние температуры экваториальных воздушных масс во все месяцы года заключаются с пределах от +24 до +28 °С. Поскольку испарение в этих районах велико, велика и абсолютная влажность, а относительная влажность даже в самые сухие месяцы года выше 70%.

**Тропические** воздушные массы жаркие в любое время года. Морской подтип тропических воздушных масс отличается высокой влажностью, а континентальный — сухостью и запылённостью. Над океанами в тропиках весь год господствуют пассаты. Для воздушных масс, формирующихся в этих районах, характерны умеренно высокие температуры от +20 до +27 °С летом и нежаркие — до +10 +15 °С зимой. В районах тропических пустынь над материками образуются крайне сухие воздушные массы со средними температурами +26 +40 °С.

**Умеренные** воздушные массы формируются в умеренных широтах. Те из них, что образуются над континентом, зимой отличаются низкой температурой и низким содержанием влаги и приносят ясную и морозную погоду. Летом континентальные умеренные воздушные массы сухие и жаркие. Умеренные воздушные массы, сформировавшиеся над океаном, тёплые и влажные. Зимой они приносят оттепели, а летом — похолодание и осадки.

**Арктические** и **антарктические** воздушные массы формируются над ледяной поверхностью полярных широт. Для них характерны низкая температура и небольшое количество влаги. Они значительно понижают температуру тех районов, куда вторгаются. Летом, продвигаясь в центр Евразии, эти воздушные массы постепенно нагреваются, ещё больше иссушаются и становятся причиной суховеев в южных областях Западно-Сибирской низменности.

Воздушные массы, которые перемещаются с более холодной земной поверхности на более тёплую и которые имеют более низкую температуру, чем окружающий воздух, называют **холодными воздушными массами**. Они приносят похолодание, но сами прогреваются снизу от тёплой земной поверхности, при этом образуются мощные кучевые облака и выпадают ливневые дожди. Особенно сильные похолодания происходят в умеренных широтах при вторжении холодных масс из Арктики и Антарктиды. Холодные воздушные массы иногда достигают южных районов Европы и даже Северной Африки, но чаще всего задерживаются горными хребтами Альп. В Азии арктический воздух свободно распространяется на обширные территории, до горных хребтов южной Сибири. В Северной Америке горные хребты расположены меридианально, поэтому холодные арктические воздушные массы проникают до Мексиканского залива.

Массы воздуха, имеющие более высокую температуру, чем окружающий воздух, и приходящие на более холодную земную поверхность, называются **тёплыми воздушными массами**. Они приносят потепление, а сами охлаждаются снизу, при этом образуются слоистые облака и туманы. Летом тёплые тропические воздушные массы из Северной Африки проникают иногда до северных районов Европы и существенно повышают температуру (иногда до +30 °С). Местной, или нейтральной, воздушной массой называют массу, находящуюся в тепловом равновесии со своей средой, то есть день за днём сохраняющую свои свойства. Изменяющаяся воздушная масса может быть и тёплой и холодной, а по завершении трансформации она становится местной. Там, где встречаются воздушные массы разных типов, образуются **атмосферные фронты**.

Слайд 25.

**Погода.**

**Погода** на Земле очень переменчива, иногда всего за сутки можно испытать на себе её непостоянный характер: в начале дня ежиться от утренней прохлады, днём мучиться от жары, а вечером промокнуть под дождём. **Погодой** называют состояние атмосферы в определённом месте в данный момент или в течение некоторых промежутков времени. Она характеризуется несколькими показателями — количеством солнечной радиации, температурой воздуха и его влажностью, атмосферным давлением, силой и направлением ветра, облачностью, осадками.

Погода зависит от того, на какой широте находится данное место, от времени года и времени суток, от перемещения воздушных масс, формирования циклонов, антициклонов и атмосферных фронтов. Современные научные исследования позволяют предсказывать погоду. На основе показаний, полученных со всемирных метеорологических станций, морских судов, самолётов, искусственных спутников Земли, создаются синоптические (от греч. synoptikos — способный всё обозреть) карты. Прогноз погоды необходим не только для того, чтобы знать, какую одежду надеть и взять ли с собой зонтик. Он нужен работникам сельского хозяйства, без него не может обойтись транспорт и некоторые другие отрасли промышленности.

Воздух постоянно передвигается, поэтому в районах, где встречаются воздушные массы, обладающие разными свойствами, формируются **атмосферные фронты** — переходные зоны на границе соприкосновения двух воздушных масс. Они сильно наклонены к земной поверхности и распространяются на тысячи километров при ширине в десятки километров. Вверх эти зоны обычно поднимаются на несколько километров, а иногда простираются до стратосферы. Воздушные массы, разделённые поверхностью фронта, расположены так, что холодный воздух лежит под тёплым в виде клина.

Если линия фронта перемещается по земной поверхности в сторону более холодного воздуха, то фронт называют **тёплым**.

При прохождении **холодного фронта** линия фронта перемещается в сторону тёплого воздуха, который отходит или вытесняется вверх более холодным клином.

Слайд 26.

**Погода.**

**Циклоном** (от греч. kyklon — вращающийся, кружащийся) называется атмосферный вихрь с низким давлением в центре. В циклоне ветры дуют от периферии к центру, в Северном полушарии против часовой стрелки, а в Южном — по часовой стрелке. В течение года в умеренных широтах формируются сотни циклонов. В высоту они могут распространяться от 2 до 20 км и достигать в диаметре 2—3 тысяч километров, охватывая территорию нескольких европейских стран. Циклоны перемещаются чаще всего с запада на восток, в направлении общего переноса воздуха. Они движутся со скоростью 30—40 км/ч и за сутки преодолевают большие расстояния.

Перед приближением циклона на западе появляются перистые облака, давление падает. Постепенно усиливаются ветер и облачность. Для передней части циклона характерны обложные осадки, связанные с восходящими движениями воздуха, — тёплый воздух в центре циклона вытесняется вверх более холодным воздухом, окружающим его. Летом циклоны приносят похолодание, а зимой — оттепели.

В низких широтах образуются **тропические циклоны**. Они меньше по размеру, чем циклоны умеренных широт, но характеризуются более высокими скоростями ветра.

 Между циклонами развиваются **антициклоны** (от греч. anti — против и kyklon — вращающийся) — атмосферные вихри с высоким давлением в центре. В антициклонах ветер направлен из центра к периферии и отклоняется в Северном полушарии по часовой стрелке, а в Южном — против часовой стрелки. В антициклоне преобладают движения воздуха, поэтому устанавливается малооблачная и сухая погода. Летом в антициклоне безоблачно и жарко, а зимой — мороз. Антициклоны — устойчивые образования, над определённой территорией они могут сохраняться дольше циклонов, существующих от нескольких суток до 1—2 недель, а иногда и дольше.

Слайд 27.

**Климат Земли.**

Слово «климат» произошло от греческого слова klima — «наклон». Более 2000 лет назад его ввёл в научный оборот древнегреческий астроном Гиппарх. Он хотел показать, что именно наклон земной поверхности к солнечным лучам, или, по-другому, угол падения солнечных лучей, изменяется от экватора к полюсам и определяет погодные условия в каждой конкретной местности. Климатом называют многолетний режим погоды или среднее состояние атмосферы, характерное для данной территории. Климат является частью географического ландшафта и оказывает огромное влияние на все его компоненты — рельеф, воды, почвы, растительный и животный мир.

Климат непостоянен не только в пространстве, но и во времени. Это связано с изменениями размеров материков и океанов, состава атмосферы в геологической истории планеты, а также с разными астрономическими причинами, например с изменениями во вращении Земли вокруг Солнца или с колебаниями солнечной активности.

На формирование климата Земли оказывают влияние три глобальных процесса: теплооборот, влагооборот и общая циркуляция атмосферы. Они тесно связаны между собой и воздействуют друг на друга. Климат каждой конкретной территории формируется под воздействием географических факторов: географической широты, высоты над уровнем моря, распределения воды и суши, рельефа, характера подстилающей поверхности, океанических течений, растительности, снежного и ледяного покрова. В последнее время к этим факторам добавилась хозяйственная деятельность человека.

В зависимости от свойств земной поверхности на одной и той же территории нередко наблюдаются его небольшие изменения. Например, над расположенными по соседству пашней и лесом климатические условия неодинаковы. То есть внутри одного типа климата формируются участки с разным микроклиматом.

Климатические условия на Земле очень разнообразны из-за сочетания различных климатообразующих факторов. Существует несколько научных классификаций типов климатов Земли. Согласно классификации, предложенной Б.П. Алисовым, выделяется семь основных климатических поясов — экваториальный, два тропических, два умеренных и два полярных. В этих поясах климат образуется под воздействием воздушных масс одного типа. Между основными поясами располагаются шесть переходных поясов, характеризующихся сезонной сменой преобладающих воздушных масс. Например, в субтропических поясах летом господствует тропический воздух, а зимой — воздух умеренных широт. Границы поясов определяют по среднему положению атмосферных фронтов между основными типами воздушных масс, а в каждом из широтных поясов различают четыре подтипа климата: материковый, океанический, климат западных берегов и климат восточных берегов. Материковый климат складывается под влиянием воздушных масс, образовавшихся на суше, а океанический создают воздушные массы, сформировавшиеся над океаном.

**Арктический** и **антарктический** климатические пояса — самые холодные районы планеты. Несколько месяцев в году Солнце не показывается над горизонтом — стоит полярная ночь, а летом устанавливается полярный день. Весь год здесь находится область повышенного давления, преобладают восточные ветры. Облаков почти не бывает, и осадков выпадает очень мало. В Арктике средние зимние температуры от -40 °С зимой до 0 °С летом. В центральных районах Антарктиды среднегодовые температуры -50... -60 °С, на побережье теплее -10 °С.

**Умеренный** климатический пояс располагается двумя полосами в Северном и Южном полушариях (от 40—45° с. и ю. широты почти до полярных кругов). В его пределах ярко выражены области с морским и континентальным климатом. Весь год в этом поясе господствуют умеренные воздушные массы и отчетливо проявляются различия по сезонам года. Морской умеренный климат формируется на ок- раинах материков. В областях низкого давления зарождается большое количество циклонов. Лето прохладное (до +20 °С), а зима тёплая ( от +5 °С), осадков выпадает от 500 до 1000 мм. Континентальный умеренный климат господствует в центральных районах материков, лето здесь жаркое (+26 °С), а зима холодная (до -24 °С), средняя норма осадков от 200 до 450 мм.

**Тропический** климатический пояс протянулся двумя широкими полосами вдоль Северного и Южного тропиков Земли. В его пределах выделяют области с материковым и океаническим климатом. В районах с материковым тропическим климатом жаркое (до + 40 °С) лето и прохладная зима (+15 °С), облачность невелика и осадков выпадает мало (менее 250 мм). Это районы тропических пустынь, таких как Сахара, Аравийская пустыня, пустыни Австралии и др. Океанический тропический климат похож на экваториальный, но отличается от него перепадами температур по сезонам года. Лето над океанами тёплое (+20... +27 °С), а зима прохладная (+10... +15 °С). Облачность в этих районах велика, но осадков выпадает немного, ливни характерны лишь для тропических циклонов.

**Экваториальный** климатический пояс на карте климатических поясов отмечен красным цветом. Здесь весь год господствуют экваториальные воздушные массы, а температура воздуха неизменна (+24... +28 °С). Постоянные ветры пассаты, формирующиеся над океаном, приносят обильные осадки, годовая сумма которых в среднем составляет от 1000 до 3000 мм, а на наветренных склонах гор достигает 6000 мм. Количество осадков превышает испарение. В условиях жаркого и влажного климата произрастают густые экваториальные леса.

Слайд 28.

**Значение атмосферы.**

Атмосфера играет очень важную роль в жизни нашей планеты. Она предохраняет Землю от сильного нагрева солнечными лучами днём и от переохлаждения ночью.

 Большая часть метеоритов сгорает в атмосферных слоях, не долетая до поверхности планеты.

Озоновый экран, защищающий жизнь на Земле от губительной части ультрафиолетовой радиации Солнца.

Атмосфера содержит кислород, необходимый всем организмам.

Слайд 29.

Спасибо за внимание!

**Используемая литература:**

* Земля. Полная энциклопедия / **Е. Г. Ананьева, С. С. Мирнова**; ил. Н. Красновой, И. Парамыгина, О. Левченко. — М.: Эксмо, 2007. — 256 с; ил.