



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Естественные науки»

ГЕОГРАФИЯ

УЧЕНИЕ ОБ АТМОСФЕРЕ

Учебное пособие для иностранных обучающихся
дополнительных общеобразовательных программ

Автор

Тюрина Т.А.

Ростов-на-Дону 2015

Оглавление

	Стр.
Введение	3
1 Состав и строение атмосферы.....	4
2 Тепловой режим атмосферы.....	5
3 Вода в атмосфере. Основные определения	7
4 Барическое поле, влажность, ветер.....	10
5 Атмосферная циркуляция. Воздушные массы. Циклоны и антициклоны.....	16
6 Погода. Климатообразование и классифика- ция климатов.....	18
7 Антропогенное воздействие на атмосферу	20
Литература	23



Введение

Раздел географии «Учение об атмосфере» направлен на изучение явлений и процессов, происходящих в пределах воздушной оболочки Земли. Атмосфера – важнейшая составляющая природной среды. Парниковый эффект, проявления глобального потепления, истощение озонового слоя в стратосфере, загрязнение атмосферного воздуха – вот неполный перечень глобальных экологических проблем. Для понимания таких процессов необходимы знания о составе и строении атмосферы, о физических закономерностях процессов в ней протекающих, об условиях формирования климата Земли и его изменении. Всё это является предметом раздела «Учение об атмосфере».

Учебное пособие по географии адресовано иностранным обучающимся дополнительных общеобразовательных программ. Содержат термины и определения, адаптированные тексты и лексико-грамматические задания, графическую и статистическую информацию, а также список литературных источников.

Пособие может быть использовано как на аудиторных занятиях, так и для самостоятельной работы обучающихся.

Занятие № 1

Состав и строение атмосферы

Атмосфера – это газовая оболочка Земли. Атмосфера состоит из воздуха, в котором во взвешенном состоянии находятся пыль, капельки, кристаллы и т.п.

Воздух – это смесь газов. Его состав: азот - 78,1%; кислород - 21%; аргон, диоксид углерода и другие газы – 0,9%.

Водяной пар также входит в состав воздуха, однако в отличие от большинства других газов его процентная доля существенно меняется с высотой.

Атмосферные процессы вблизи земной поверхности и в нижних 30-40 км атмосферы особенно важны с практической точки зрения и наиболее изучены.

Значение атмосферы: уменьшение солнечной радиации; защита земной поверхности от перегрева, остывания и метеоритов (космических тел); регулирование теплового, газового и водного обменов; определение погоды на Земле.

Важным определением является понятие «слой».

Слой – это часть вещества, которая расположена в горизонтальном направлении.

От поверхности Земли вверх существует следующие слои: 1. тропосфера, 2. стратосфера, 3. мезосфера, 4. термосфера, 5. экзосфера.

Слоистая структура атмосферы – результат температурных изменений на разных высотах (рис. 1).

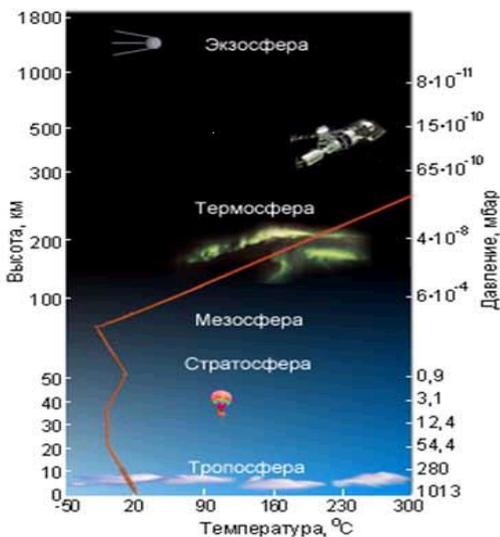


Рис. 1. Строение атмосферы

Воздух в тропосфере движется не только в горизонтальном и вертикальном направлениях, но и постоянно перемешивается. При некоторых условиях атмосферной циркуляции воздушных масс в отдельных ограниченных слоях тропосферы можно наблюдать *инверсию* (увеличение температуры с высотой) или *изотермию* (температура с высотой не меняется).

УПРАЖНЕНИЯ И ЗАДАНИЯ

А. Подберите однокоренные существительные к словам газовой, воздушный, слой, горизонтальный, ограничить, направление, изменяется.

Образец: атмосферный (какой?) = атмосфера (что?)

Б. Ответьте на вопросы.

- 1) Что такое атмосфера?
- 2) Из чего состоит воздух?
- 3) Дайте определение термину «слой».
- 4) Какие слои атмосферы вам известны?
- 5) Каково значение атмосферы?
- 6) В каких направлениях перемещается воздух в тропосфере?
- 7) Что такое инверсия?
- 8) Дайте определение термину «изотермия».

Занятие № 2 Тепловой режим атмосферы

Главный источник тепла на Земле - Солнце. Однако солнечные лучи, проникая через воздух, не нагревают его непосредственно. Солнечные лучи сначала нагревают поверхность Земли, а затем тепло распространяется на воздух. Поэтому нижние слои атмосферы, близкие к поверхности Земли, нагреваются больше, но чем выше находится слой, тем сильнее температура понижается. На каждые 100 метров высоты температура понижается в среднем на 0,6 °С.

Температура воздуха над земной поверхностью не остается постоянной, она изменяется в течение времени (суток, года).

Суточное изменение температуры зависит от вращения Земли вокруг оси и соответственно от изменения количества солнечного тепла. В полдень Солнце находится прямо над головой, после полудня и вечером Солнце находится ниже, а ночью заходит за горизонт и исчезает. Поэтому температура воздуха повышается или понижается в зависимости от расположения Солнца на небе.

Изменение температуры воздуха в течение года зависит от положения Земли на орбите при вращении вокруг Солнца (рис. 2).



Рис. 2. Вращения Земли вокруг своей оси и Солнца

Средняя температура любого месяца из года в год может меняться. Поэтому при различных расчетах необходимо брать среднюю температуру за много лет. При этом сумма средних месячных температур делится на число лет. При этом мы получим многолетнюю среднемесячную температуру воздуха.

На основании многолетних среднемесячных температур вычисляют среднюю годовую температуру. Для этого сумму средних месячных температур делят на число месяцев.

Пример. Сумма положительных (+) температур $+90^{\circ}\text{C}$. Сумма отрицательных (-) температур -45°C . Отсюда средняя годовая температура $(+90^{\circ}\text{C} - 45^{\circ}\text{C}) : 12 = +3,8^{\circ}\text{C}$.

Месяцы												Средняя годовая температура
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
-14°C	-11°C	-3°C	2°C	10°C	18°C	22°C	20°C	12°C	6°C	-5°C	-12°C	+ 3,8°C

Разность между средней температурой самого теплого месяца в году и самого холодного называют средней годовой амплитудой температуры воздуха (по-латыни *амплитуда* - величина). Разность между самой высокой и самой низкой температурой в течение суток называют суточной амплитудой температуры воздуха.

УПРАЖНЕНИЯ И ЗАДАНИЯ

А. Как вы считаете, какую роль при формировании теплового режима играет Солнце? Ответ напишите в тетради.

Б. Ответьте на вопросы.

- 1) Перечислите главные экологические проблемы планеты.
- 2) От чего зависит суточное изменение температуры?
- 3) От чего зависит годовое изменение температуры?
- 4) Что такое многолетняя среднемесячная температура воздуха?
- 5) Дайте определение термину «амплитуда».
- 6) Что такое среднегодовая и среднесуточная амплитуда?
- 7) Вычислите среднюю годовую температуру и годовую амплитуду.

Месяцы												Средняя годовая температура	Годовая амплитуда
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
-16°	-14°	-6°	0°	6°	15°	18°	16°	8°	1°	-7°	-13°		

Занятие № 3 Вода в атмосфере Основные определения

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, но её значение огромно. Она (вода) определяет погоду и климат местности. От её количества зависит, какая установится температура, образуются ли облака над данной территорией, пойдёт ли из облаков дождь, выпадет ли роса.

Вода в природе находится в постоянном движении. С поверхности земли, морей, рек, озёр и океанов она испаряется в атмосферу. В атмосфере вода переносится над поверхностью земли воздушными массами, конденсируется и возвращается на землю в виде осадков. Часть вернувшейся воды впитывается в землю, часть вновь испаряется, часть попадает в реки и течёт к океану, чтобы, в конце концов, испариться с его поверхности в атмосферу. Этот процесс называется **гидрологическим циклом** (рис. 3).



Рис. 3. Гидрологический цикл - круговорот воды в природе

Выучите базовые понятия:

Атмосферные осадки – это вода в жидком или твёрдом состоянии, выпавшая на земную поверхность из воздуха в виде дождя, снега, крупы и града. К атмосферным осадкам иногда относят также росу, иней, изморозь, гололёд.

Роса – это избышек водяных паров на поверхности охлаждённых предметов.

Иней – это ледяные кристаллики, которые образуются при температуре ниже 0 °С.

Изморозь – это слой белого рыхлого льда при тумане.

Туман – большое скопление продуктов конденсации водяного пара в нижнем слое воздуха.

Гололёд – это осадок в виде гладкого прозрачного ледяного слоя. Причиной является ледяной дождь.

Облака – это скопление водяных капелек или ледяных кристаллов на большой высоте. Они различаются по форме и по преобладающим высотам: высокие, средние, низкие облака, а также облака вертикального развития (рис. 4).



Рис. 4. Классификация основных форм облаков

Снег – это мелкие кристаллы льда. В странах, где более или менее длительное время осадки выпадают в виде снега, об-

разуется *снежный покров*. Он играет большую роль на земной поверхности – предохраняет почву от глубокого промерзания.

Снежный покров содержит большой запас воды, которая весной частично стекает в реки, а частично впитывается в почву.

УПРАЖНЕНИЯ И ЗАДАНИЯ

А. Прочитайте следующие высказывания. Как вы считаете, к какому типу они относятся – низкой или высокой влажности?

- При высокой температуре способствует перегреванию организма, а при низкой – переохлаждению.
- Так как вода лучше проводит тепло, чем воздух, нам холоднее при высокой влажности, чем при низкой.

Б. Ответьте на вопросы.

- 1) В каких трёх агрегатных состояниях может находиться вода?
- 2) Какое значение, по-вашему, имеет вода для нашей Земли?
- 3) Что такое гидрологический цикл?
- 4) Каковы причины возникновения гидрологического цикла? Какова его роль?
- 5) Дайте определение терминам «атмосферные осадки», «роса», «туман», «гололёд».
- 6) Что такое облака? Назовите известные вам виды облаков.
- 7) Что такое «снежный покров»? Каково его значение.

Занятие № 4

Барическое поле, влажность, ветер

Существенную роль отводят таким атмосферным элементам как давление и влажность.

Давление – это сила, с которой воздух давит на земную поверхность.

Измеряется барометром, поэтому единица измерения давления – бар. Но также используются атмосферы, паскали и миллиметры ртутного столба.

При подъёме на каждые 10 метров атмосферное давление понижается примерно на 1 мм ртутного столба (рт. ст.).

Как же соотносятся данные единицы измерения? Соотношение очень простое:

1 Па = 0,0075 мм рт. ст.	1 мм рт. ст. = 133,3 Па
1 Па = 10 ⁻⁵ бар	1 бар = 0,98 атм.

В химии *стандартным атмосферным давлением* считается давление, равное 100 кПа. В Международной системе измерения (СИ) это величина равна 760 мм рт. ст., которая эквивалентна 1,01325 бар (1013,25 мбар) или 101325 Па.

Давление воздуха на нашей планете может изменяться в широких пределах. Если давление воздуха больше 760 мм рт. ст., то оно считается повышенным (ВД), меньше – пониженным (НД) (рис. 5).

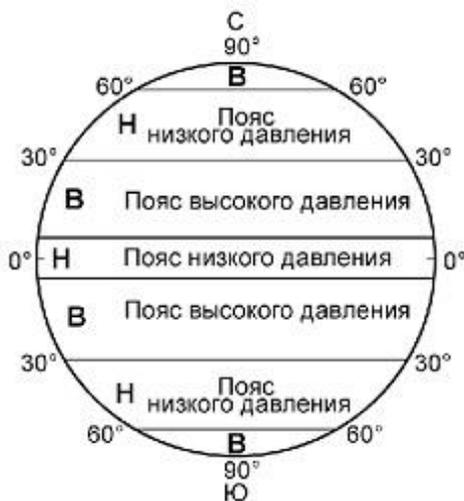


Рис. 5. Распределение поясов атмосферного давления

На образование поясов атмосферного давления у земной поверхности влияют неравномерное распределение солнечного тепла и вращение Земли. В зависимости от времени года оба полушария Земли нагреваются Солнцем по-разному. Это обуславливает некоторое перемещение поясов атмосферного давления: летом – к северу, зимой – к югу.

Атмосферное давление – очень изменчивый метеозлемент. На картах давление показывается с помощью *изобар* – изолиний, которые соединяют точки с одинаковым приземным атмосферным давлением, обязательно приведенным к уровню моря.

Чем ближе изобары друг к другу, тем быстрее изменяется атмосферное давление на расстоянии. Величина изменения атмосферного давления на единицу расстояния (100 км) называется **барическим градиентом**.

Высота, на которую надо подняться или опуститься, чтобы давление изменилось на 1 гПа (гектопаскаль), называется **барической (барометрической) ступенью**.

Влажность – это плотность водяного пара в воздухе (показатель содержания воды в газовой смеси).

На тропосферу приходится 99% водяного пара атмосферы. В среднем над каждым квадратным метром земной поверхности в воздухе содержится 28,5 кг водяного пара.

Воздух в зависимости от насыщения водяными парами бывает:

- сухой - до 55%,
- умеренно сухой - от 56 до 70%,
- умеренно влажный - от 71 до 85%,
- очень влажный - выше 86%.

Абсолютная влажность воздуха – это отношение массы содержащегося в воздухе водяного пара к объёму влажного воздуха.

Относительная влажность воздуха – это отношение его текущей абсолютной влажности к максимальной абсолютной влажности при данной температуре.

Удельная влажность воздуха – масса водяного пара в граммах на килограмм увлажнённого воздуха.

Ветер – это движение воздуха в горизонтальном направлении над поверхностью Земли.

Ветер дует из области более высокого атмосферного давления, в область с более низким атмосферным давлением (рис. 6).

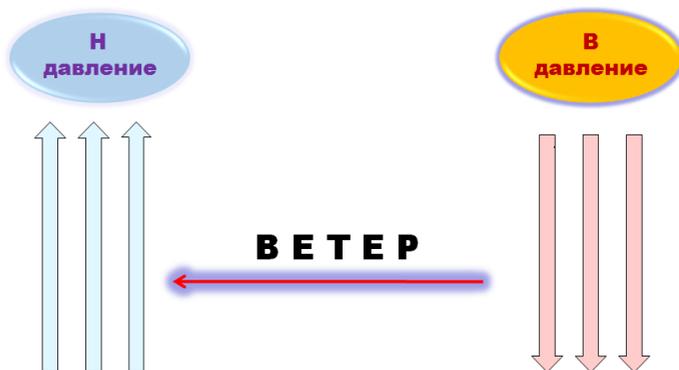


Рис. 6. Схема образования ветра

Распределение атмосферного давления на Земле определяет направление ветров, господствующих в тропосфере на разных широтах. Чем больше разница в атмосферном давлении, тем сильнее ветер.

<i>Бора</i>	Холодный северный ветер, господствует над озером Байкал.
<i>Суховеи</i>	Это сухие и знойные ветры. Бывают весной и летом. В Средней Азии суховеи называют самумом, в Алжире – сирокко, в Египте – хатсином и т.д.

<i>Пассаты</i>	Дуют между тропиками и экватором. Они имеют северо-восточное направление в северном полушарии и юго-восточное - в южном.
<i>Западный перенос воздуха</i>	Воздух, направляющийся от тропических широт в умеренные, отклоняется к востоку.
<i>Муссоны</i>	Это ветры, меняют свое направление два раза в год. Зимой дуют с материка на океан, а летом – с океана на материк.
<i>Бризы</i>	Ветры, меняют свое направление дважды в день. Днем дуют с моря на сушу, а ночью с суши на море.
<i>Торнадо</i>	Спиралевидные воздушные вихри, с большой скоростью вращения вокруг своей оси, могут достигать скорости 300 км/ч.
<i>Ураганы</i>	Ветер, скорость которого более 29 м/с.
<i>Фёны</i>	Тёплый, сухой и порывистый ветер с гор. Он дует, когда по одну сторону хребта гор давление ниже, чем по другую.

По результатам наблюдений за направлением ветра строят розу ветров за месяц, сезон или год (рис. 7). Анализ розы ветров позволяет установить преобладающие направления ветров для данной местности. Для этого делают таблицу, где отмечают направление ветра и его количество дней. Если были дни без ветра, тогда в середине графика рисуют кружок с указанием количества дней.

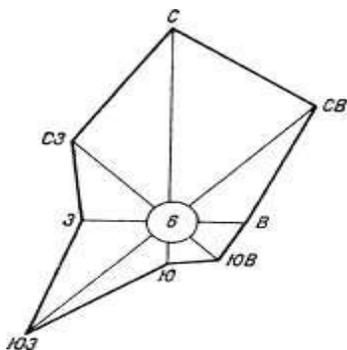


Рис. 7. Роза ветров

УПРАЖНЕНИЯ И ЗАДАНИЯ

А. Опишите, пожалуйста, атмосферные процессы в вашем родном городе: какое у вас атмосферное давление, какова сила ветра в среднем.

Б. Ответьте на вопросы.

- 1) Что такое давление? Охарактеризуйте эти понятия.
- 2) Что такое барический градиент?
- 3) Определение барической ступени.
- 4) Что такое влажность? Классификация воздуха.
- 5) Охарактеризуйте силы в атмосфере, под действием которых формируется ветер.
- 6) От чего зависит сила ветра?
- 7) Постройте график розы ветров в соответствии с таблицей.

Построение розы ветров

НАПРАВЛЕНИЕ ВЕТРА							
С	Ю	З	В	СЗ	СВ	ЮЗ	ЮВ
КОЛИЧЕСТВО ДНЕЙ С ВЕТРОМ ТАКОГО НАПРАВЛЕНИЯ							
4	6	10	2	3	1	2	2

Занятие № 5

Атмосферная циркуляция

Воздушные массы

Циклоны и антициклоны

Циркуляция атмосферы – важный фактор формирования климата. Она выражена перемещением различных типов воздушных масс.

Воздушная масса – это огромный движущийся объем воздуха с определенными физическими свойствами: температурой, плотностью, влажностью, прозрачностью.

Нижние слои атмосферы, соприкасаясь с подстилающей поверхностью, приобретают некоторые её свойства. Над разогретой поверхностью формируются тёплые воздушные массы, над охлаждённой – холодные.

Тёплый фронт образуется при активном движении тёплого воздуха в сторону холодного. Это приводит к конденсации водяных паров и возникновению перистых и слоисто-дождевых облаков, а затем к выпадению осадков.

Холодный фронт образуется при перемещении холодного воздуха в сторону теплого. Холодный воздух, как более тяжелый, подтекает под теплый и выталкивает его вверх. При этом возникают слоисто-кучевые дождевые облака, а осадки из них выпадают в виде ливней со шквалами и грозами. С прохождением холодного фронта связаны похолодание и усиление ветра.

На фронтах иногда образуются мощные завихрения воздуха, аналогично водоворотам при встрече двух потоков воды. Если давление в их центральных частях ниже, чем по краям – это **циклон**. Если, наоборот, давление повышено в центре, то этот вихрь называют **антициклоном** (рис. 8).

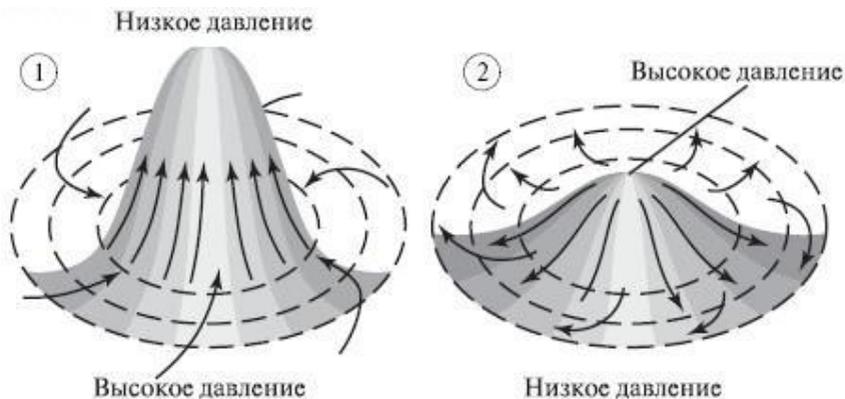


Рис. 8. Схема движения воздуха
в циклоне (1) и антициклоне (2)

Циклоны с фронтами и антициклоны непрерывно возникают в атмосфере, переносятся общим воздушным потоком (преимущественно с запада на восток), исчезают и возникают вновь. Они-то и определяют капризную изменчивость погоды.

УПРАЖНЕНИЯ И ЗАДАНИЯ

Ответьте на вопросы:

- 1) Каково значение циркуляции атмосферы?
- 2) Дайте определение термину «воздушная масса».
- 3) Что такое тёплый фронт?
- 4) Как он формируется?
- 5) Что такое холодный фронт и каковы его факторы формирования?
- 6) Каков алгоритм появления циклона?
- 7) Что такое антициклон?

Занятие № 6

Погода

Климатообразование и классификация климатов

Погода – это состояние атмосферы в определённом месте Земли в определённый момент времени. Она характеризуется *явлениями* (ветер, облака, атмосферные осадки) и *элементами* (влажность, давление, температура).

Синоптическая карта – карта погоды, составляемая на определённый срок.

Прогноз погоды – это составление научных предположений о будущем режиме погоды. В настоящее время для уточнения предсказаний погоды широко используют космические станции.

Климат – это многолетний статистический режим погоды, характерный для данной местности. На климат влияют:

- солнечная радиация;
- движение воздушных масс;
- рельеф местности;
- морские течения.

Русский учёный, климатолог, автор множества учебных материалов, посвящённых климатам, Б.П. Алисов разработал классификацию климатов Земного шара. Нам известны следующие климатические пояса в зависимости от преобладающего климата: *основные* – экваториальный, два тропических, два умеренных, два полярных (арктический, антарктический) и *переходные* – два субэкваториальных, два субтропических и два субполярных (субарктический и субантарктический).

Краткая характеристика климатических поясов представлена в приведённой ниже таблице.

Название	Воздушные массы		Температура, °С		Осадки	
	летом	зимой	зимой	летом	мм/год	сезон выпадения
Экваториальный (п-в Малакка, о-ва Малайского архипелага)	экваториальные	экваториальные	+25 +28	+25 +28	1500–2500	равномерно в течение года
Субэкваториальный	экваториальные	тропические	+16	+24	3000	летом
Тропический	тропические	тропические	+18 +24	+35	50–100	редко
Субтропический. Области: ▪ средиземноморского климата ▪ континентального кл. ▪ муссонного климата	тропические	умеренные	+16 до 0 +8	+32 +24 +16	до 500 100 3000	зимой редко летом
Умеренный. Области: ▪ морского климата ▪ умеренно-континентального климата ▪ континентального кл. ▪ муссонного климата	умеренные	умеренные	+5 –7 –30 –5	+18 +18 +32 +20	1000 до 500 до 300 до 2000	равномерно в течение года больше летом летом
Субарктический	умеренные	арктические	–32	+12	300	больше летом
Арктический	арктические	арктические	–32	+5	100	равномерно

УПРАЖНЕНИЯ И ЗАДАНИЯ

Ответьте на вопросы:

- 1) Что такое погода?
- 2) Чем характеризуется погода?
- 3) Существуют ли карты, которые показывают погоду на определённый срок? Как они называются?
- 4) Дайте определение прогнозу погоды?
- 5) Скажите, пожалуйста, кто такой Б.П. Алисов?
- 6) Дайте определение понятию «климат»?
- 7) Как связаны между собой климат и погода?
- 8) Сколько климатических поясов вы знаете?
Какова их классификация?
- 9) Какой климатический пояс самый тёплый, а какой самый холодный? Расскажите о климате в вашей стране?

Занятие № 7 Антропогенное воздействие на атмосферу

В отличие от **естественного загрязнения воздуха**, вызванного природными процессами (вулканическая деятельность, ветровая эрозия, массовое цветение растений, дым от лесных и степных пожаров и др.), **антропогенное загрязнение** связано с выбросом загрязняющих веществ в результате деятельности человека. Поэтому антропогенное воздействие на атмосферу особенно резко проявляется в местах, где размещаются металлургические, химические и другие заводы, а также в городах, где источниками загрязнения являются автотранспорт, ТЭЦ, промышленные предприятия.

Особенно страдают те города, над которыми циркуляция воздуха слабая, нет ветра. Здесь образуется **смог** (тяжелая ядовитая смесь тумана с сернистым и угарным газом, а также мельчайшими твердыми частицами неполного сгорания топлива).

Как правило, местные загрязнения атмосферы особенно остро переживаются населением. Во время смога резко возрастает число смертей среди людей, страдающих болезнями сердца и органов дыхания. Примером загрязнений могут быть кислотные осадки, парниковый эффект, нарушение озонового слоя и др.

Кислотные дожди

Кислотными называют любые атмосферные осадки – дожди, туманы, снег, кислотность которых выше нормальной. Кислотные свойства среды определяются ионами водорода (H^+). Чем больше концентрация водородных ионов в растворе, тем выше его кислотность.

Для выражения концентрации ионов водорода используют единицы водородного показателя или pH. Шкала pH: от 0 - крайне высокая кислотность, через 7 - нейтральная среда, до 14 - крайне сильная щелочность (рис. 9).

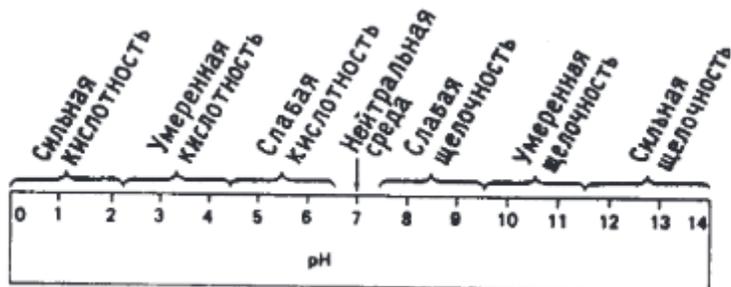


Рис. 9. Шкала кислотности

Химический анализ кислотных осадков показывает присутствие серной (H_2SO_4) и азотной (HNO_3) кислот. Значение pH среды чрезвычайно важно с экологической точки зрения, так как от него зависит деятельность практически всех ферментов, гормонов в организме, регулирующих обмен веществ, рост и развитие.

Парниковый эффект

Под образным выражением «парниковый эффект» подразумевается процесс поглощения инфракрасных лучей атмосферой, благодаря чему воздух нагревается. За миллионы лет в недрах Земли накопилось огромное количество ископаемого органического вещества – угля, нефти, газа и т.п., которое служит основным энергетическим сырьем. В результате сжигания топлива в атмосферу поступают дополнительные порции углекислого газа.

Именно этот процесс рассматривается как тенденция, которая может привести к глобальному потеплению климата. Сильное потепление вызовет таяние полярных льдов. Процесс этот протекает медленно, так как существуют механизмы биологического поглощения CO_2 . Когда же полярные льды растают, в океан дополнительно поступит такое количество воды, что его уровень поднимется почти на 100 метров; будут затоплены обширные приморские низменности и расположенные на берегах морей города, в которых проживает подавляющее большинство населения планеты и сосредоточен основной промышленный потенциал.

Нарушение озонового экрана (слоя)

Наряду с видимым светом Солнце излучает также ультрафиолетовые волны (УФВ). Особую опасность представляет коротковолновая часть – жёсткое ультрафиолетовое излучение. Озон (O_3) формируется в стратосфере, когда под воздействием УФ лучей молекулы кислорода O_2 распадаются на свободные атомы, которые могут присоединяться к другим его молекулам.

Основными загрязнителями, разрушающими озоновый экран, являются синтезируемые людьми соединения – фторхлоруглеводороды (фреоны), используемые в холодильниках, а также в аэрозольных товарах.

Фреоны летучи и поднимаются в стратосферу. Там они могут разлагаться, высвобождая атомарный хлор, который разрушает озон и провоцирует появление озоновых дыр в атмосфере.

Особо опасным видом загрязнения атмосферы является **радиоактивное загрязнение**, вызванное радиоактивными изотопами. Его источники – производство и испытания ядерного оружия, отходы и аварийные выбросы АЭС. Особое место занимают выбросы радиоактивных веществ в результате аварии четвертого блока на Чернобыльской АЭС в 1986 г.

Способы решения экологических проблем

Уровень загрязнения атмосферного воздуха в городах и промышленных центрах остается недопустимо высоким. Для решения этой глобальной проблемы необходимо:

- внедрить высокоэффективную технологию переработки отходов производства и потребления в полезную продукцию;
- ликвидировать несанкционированные свалки;
- сократить объем вывозимых на захоронение отходов;
- ожидаемый эффект снижения объема не утилизируемых отходов составит 95%.

МИР В НАШИХ РУКАХ!

УПРАЖНЕНИЯ И ЗАДАНИЯ

Ответьте на вопросы:

- 1) Что такое естественное загрязнение воздуха?
- 2) Что такое антропогенное загрязнение воздуха?
- 3) Каковы причины антропогенное загрязнение воздуха?
- 4) Дайте определение термину «смог».
- 5) Перечислите основные причины появления кислотных дождей.
- 6) Что такое pH? Какова его классификация.
- 7) Что подразумевается под выражением «парниковый эффект»? С какими проблемами он связан.
- 8) Что такое озоновый слой (экран)? Как появляются озоновые дыры?
- 9) Чем могут быть опасны радиоактивные загрязнения?
- 10) Каковы способы решения экологических проблем вам известны?

ЛИТЕРАТУРА

1. Презентации по географии. Поурочное планирование уроков по географии. Режим доступа:

<http://www.mirgeografii.ru/> (дата обращения 13.10.2015).

2. Хромов С. П. Метеорология и климатология: учебник/ С. П. Хромов, М. А. Петросянц. – 8-е изд. – Москва: Изд-во МГУ, 2012. – 584 с.

3. Экология и безопасность жизнедеятельности: Учеб. пособие для вузов/ Д.А. Кривошеин, Л.А. Муравей, Н.Н. Роева и др.; Под ред. Л.А. Муравья. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 447 с.

4. Тарасова Е.В. Учение об атмосфере /Учебная программа дисциплины по направлению подготовки 020800.62 «Экология и природопользование» специальности 020801.65 «Экология». - Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2009. – 20 с.

5. Озонный щит Земли и его изменения. – СПб.: Гидрометеоиздат, 1992. – 287 с.

6. Кондратьев К.Я. Новые тенденции в исследовании глобального климата // Изв. Русского географического общества. – 1996. – Т. 128. – Вып. 6.
7. Кириченко Ю.В., Щекина М.В. Наука о Земле. – М., 2005. – 240 с.