

Атмосферное давление и ветер

Лекция №5



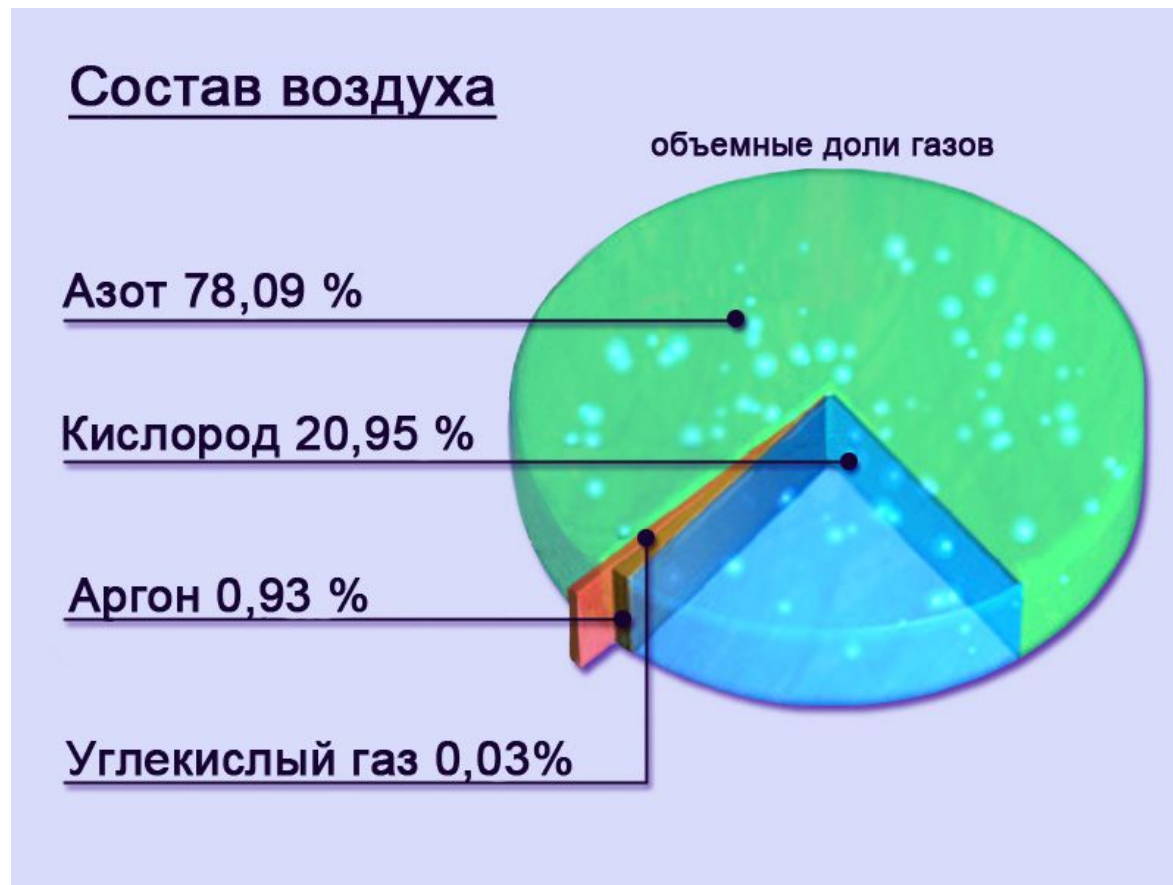
Атмосфера – газообразная оболочка Земного шара, которая вращается вместе с ним.

Воздух – смесь газов, составляющих атмосферу.

Среди них наиболее важными являются:

- ✓ Азот (N_2) – 78%
- ✓ Кислород (O_2) – 21%
- ✓ Аргон (Ar) – 0.9 %
- ✓ Углекислый газ (CO_2) – 0.03%
- ✓ Водяной пар (H_2O) – 0.04%

Остальные газы содержатся в очень малых количествах.



На высоте 10-50 км в атмосфере находится озоновый слой (O_3), который поглощает жесткую УФ-радиацию ($\lambda = 0.2-0.3$ мкм), наиболее губительную для живых организмов и значительно ослабляет УФ-лучи.

С промышленными отходами в атмосферу поступают разрушающие хлорсодержащие соединения – хлорфторуглеводороды (фреоны и хладоны), которые вызывают образование «озоновых дыр»



Состав почвенного воздуха существенно отличается от атмосферного, в почве происходит процесс минерализации органических веществ, в связи с этим содержание углекислого газа (CO_2) по сравнению с атмосферным воздухом значительно увеличивается, а кислорода уменьшается.

Поэтому для жизнедеятельности растений, а в особенности почвенных бактерий, важен процесс непрерывного воздухообмена между почвой и атмосферой, то есть **аэрация почвы**.

Значение основных газов воздуха для биосферы

Азот имеет особое значение в питании растений. Свободный азот не усваивается растениями, но связывается некоторыми почвенными и клубеньковыми бактериями, которые образуются на корнях бобовых культур.

Они накапливают от 40 до 300 кг N/га. Основным источником азота для растений служит почва.

Кислород необходим для дыхания, разложения органического вещества, гниения и горения.

Озон- O₃ находится в слое 10-50 км от Земли. Озоновый слой-защитный слой, он поглощает жесткую УФ радиацию. Благодаря этому на высоте 40-50 км температура воздуха возрастает до 0 градусов.

Углекислый газ является источником воздушного питания растений (процесс фотосинтеза). А также имеет важное значение для теплового баланса Земли, уменьшая ее охлаждение.

Строение атмосферы

□ Тропосфера – нижний слой, 10-12 км (на экваторе 17-18 км, а на полюсах 8 км). Содержится 80% воздуха. Здесь происходят все важнейшие атмосферные процессы и явления (образование облаков, грозы, осадки и т.д.)

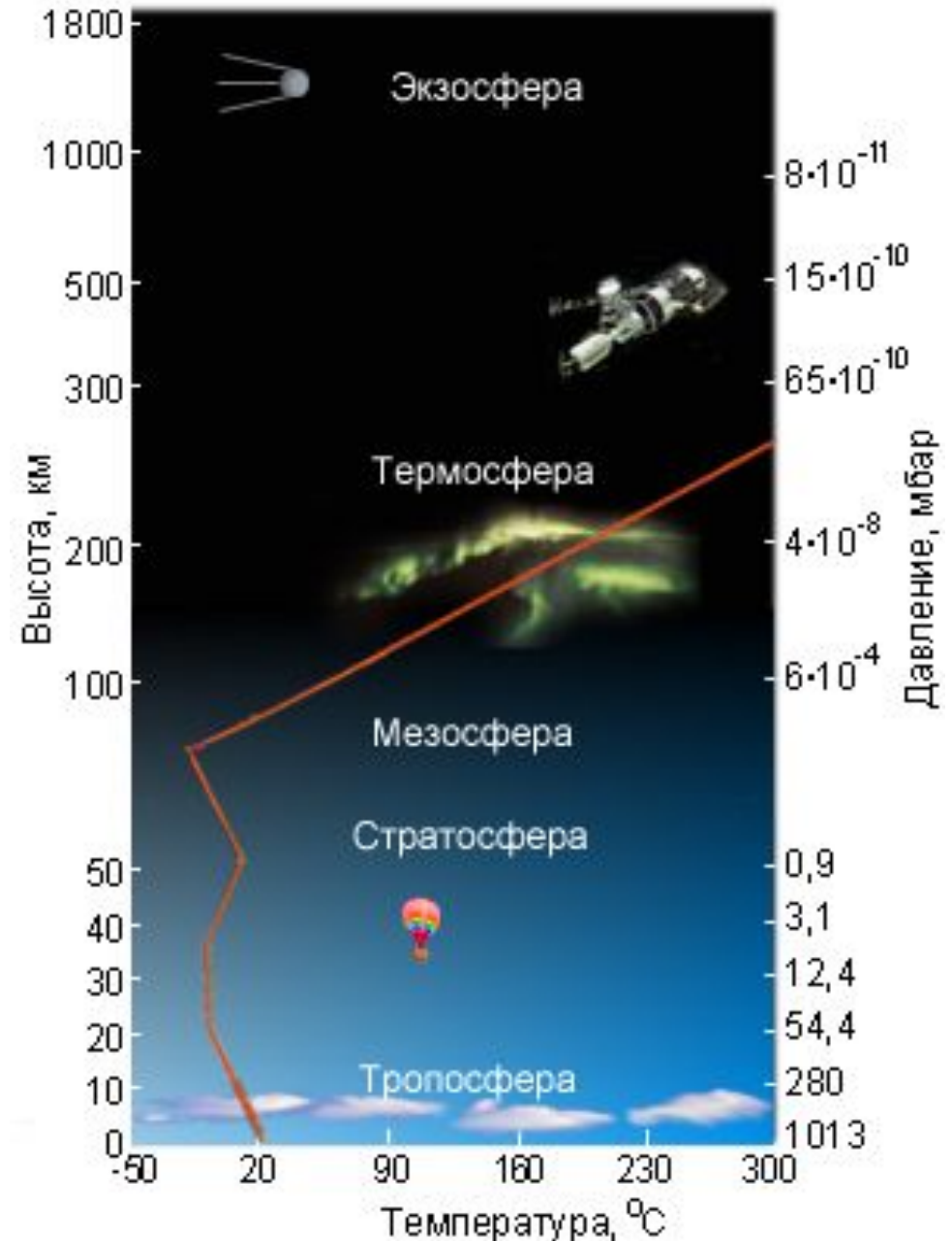
□ Стратосфера – 50-55 км, находится основной озоновый слой. Ветер слабый, облака образуются редко.

□ Мезосфера – 80-90 км. Наблюдается резкое снижение температуры воздуха (до 90°C)

□ Термосфера – 800 км, Воздух очень ионизированный, поэтому ее называют также ионосферой. Температура воздуха превышает $+2000^{\circ}\text{C}$. Здесь возникают полярные сияния, магнитные бури, сгорают метеориты.

□ Экзосфера – внешний слой, 2000-3000 км, из которого отдельные молекулы улетучиваются в воздух.

Между слоями находятся переходные зоны – паузы.



Методы исследования атмосферы.

Метеонаблюдения в нижних слоях атмосферы проводят приборами установленными на высоких башнях (Эйфелева башня в Париже-324 , 300- метровая высотная мачта в Институте прикладной геофизики в Обнинске, 533- метровая Останкинская телевизионная башня.)

Для изучения более высоких слоев атмосферы используют высокогорные обсерватории и станции расположенные на высотах 4-5 км.

В 18-19 вв стали использовать аэростаты и шары-зонды. Такие шары поднимались до высоты 15- 30 км.

В настоящее время используют радиозонды на высоте 30-40 км.

Более высокие слои атмосферы исследуют с помощью метеорологических и геофизических ракет, а также проводят наблюдения из космоса.

Атмосферное давление

– сила, с которой на единицу земной поверхности давит столб воздуха, простирающийся от поверхности Земли до верхней границы атмосферы.

$$1 \text{ гПа} = 1 \text{ мб} = 0.75 \text{ мм рт.}$$

ст.

Единицы измерения атмосферного давления.

- В 1930 г. – Бар и Миллибар (мб)
- В 1980 г. – Паскаль (Па)

Гектопаскаль (гПа) $1 \text{ гПа} = 100 \text{ Па}$

$1 \text{ гПа} = 1 \text{ мб} = 0,75 \text{ мм рт. Ст}$

Нормальное атмосферное давление = 760 мм рт. ст

- Атмосферное давление считается **нормальным**, если оно на уровне моря при температуре равной 0°C, составляет 760 мм или 1013 гПа.
- Атмосферное давление быстро **понижается с высотой**.
- На синоптических, а также физико-географических картах атмосферное давление наносят с помощью **изобар** – это линии, соединяющие точки с одинаковым давлением.
- В разных точках на земной поверхности атмосферное давление неодинаково, т.к. зависит от степени нагревания, или охлаждения воздуха (у теплого воздуха давление меньше, чем у холодного).

Приборы для измерения атмосферного давления




Ртутный чашечный барометр – используется на постоянных метеорологических станциях



Барометр-анероид – используется чаще в полевых условиях; так же предназначен для баронометрического нивелирования



Барограф – используется для постоянной регистрации атмосферного давления



Ветер – движение воздуха относительно земной поверхности, в котором преобладает горизонтальная составляющая.

Причины возникновения ветра:

Над более прогретыми участками земной поверхности воздух становится теплее и, как всякое нагретое тело, начинает расширяться, поэтому давление этого воздуха уменьшается. Создается разность атмосферного давления над этими участками.

В результате воздух начинает перемещаться из области более высокого давления, в область более низкого, т.е. появляется ветер.

Характеристики

ветра

1. Скорость измеряют в м/сек или в баллах по шкале Бофорта (в этом случае говорят «сила ветра»). 0 баллов – штиль, т.е. безветренно, 9 баллов – шторм, 12 баллов – ураган.
2. Направление – за направление ветра принимают то, откуда он дует. Измеряют в румбах (их 16) или в градусах окружности. Например С(0°); Ю(180°); З(270°); ЮВ(135°).
3. Порывистость – скачкообразные усиления и ослабления ветра, обусловленные турбулентными движениями воздуха.

Резкие кратковременные (не более 2 минут подряд) усиления ветра до 20 м/сек и выше называются шквалы.

Суточный и годовой ход скорости ветра

В приземном слое минимум скорости ветра наблюдают ночью.

После восхода Солнца ветер усиливается. После полудня достигает максимума, затем постепенно ослабевает. Такую закономерность летом наблюдают до высоты 100- 300 м, а зимой до 20-30 м.

Амплитуда суточного изменения скорости ветра составляет 3-5 м/с. Летом она больше, чем зимой. Над океаном суточный ход ветра почти незаметен.

Годовой ход скорости ветра определяется закономерностями общей циркуляции атмосферы. В умеренных и полярных широтах наибольшая скорость зимой, к лету снижается. С уменьшением контраста температур, ветер ослабевает. В европейской части России летом скорости наименьшие. А в январе и феврале наибольшие.

В Восточной Сибири наоборот – в январе и феврале наименьшие, а летом наибольшие.

Местные ветры

Местными ветрами называют ветры, характерные только для определенных географических районов. Они имеют особое значение по своему влиянию на погодные условия, происхождение их различно.

***Бризы** - ветры у береговой линии морей и больших озер, которые имеют резкую суточную смену направления. Днем морской бриз дует на берег с моря, а ночью - береговой бриз дует с суши на море*

Движение ветра при бризах наблюдается в нескольких сотнях метров (до 1- 2 км), со средней скоростью 3 - 5 м/сек, а в тропиках - и более, проникая на десятки километров вглубь суши или моря.

Фён - теплый и сухой ветер, дующий с гор в долины. При этом значительно повышается температура воздуха и падает его влажность, иногда очень быстро. Они наблюдаются в Альпах, на Западном Кавказе, на Южном берегу Крыма, в горах Средней Азии, Якутии, на восточных склонах Скалистых гор и в других горных системах.

Бора - это сильный, холодный, порывистый ветер, который дует с низких горных хребтов в сторону более теплого моря. Наиболее известна бора в Новороссийской бухте Черного моря и на Адриатическом побережье в районе г. Триеста. Сходны с борой по происхождению и проявлению **норд** в районе г. Баку, **мистраль** на Средиземноморском побережье Франции, **нортсер** в Мексиканском заливе.

Над Атлантическим, Тихим и Индийским океанами очень часто дуют северо-восточные и юго-восточные ветры - **пассаты**.

На юге, востоке и севере Азии происходит резкое изменение направления ветров от января к июлю - это районы **муссонов**. Причины возникновения муссонов аналогичны причинам образования бризов. Летом материк Азии сильно нагревается и над ним распространяется область низкого давления, куда устремляются воздушные массы с океана.

Воздушная масса - это очень большое количество воздуха, которое занимает площадь в миллионы квадратных километров

воздушные массы классифицируются по географическим зонам, где они сформировались. **Выделяют основные типы:** 1) **арктические** (**антарктические**), которые перемещаются с полюсов, из зон высокого давления; 2) **умеренных широт** “полярные” - в северном и южном полушариях; 3) **тропические** - перемещаются из субтропиков и тропиков в умеренные широты; 4) **экваториальные** - формируются над экватором. В каждом типе выделяют морской и континентальный подтипы, различающиеся прежде всего по температуре и влажности в пределах типа

Холодными воздушными массами называют такие, которые перемещаются на более теплую поверхность

Воздушные массы, движущиеся на более холодную поверхность, называются **теплыми** массами. Они приносят потепление, но сами охлаждаются снизу.

Значение ветра в сельском хозяйстве.

Ветер переносит влажный воздух с океанов и морей в глубь материков, **обеспечивая растения влагой.**

Ветер имеет биологическое значение для ветроопыляемых культур.

Энергию ветра используют в с/х при выполнении различных работ:

Вращает двигатели мельниц и электростанций.

Во влажные весны **ветер способствует подсыханию верхних слоев почвы**, что позволяет проводить полевые работы в более ранние сроки.

Отрицательное действие ветра заключается в **увеличении** непродуктивного **испарения** с поверхности почвы.

Сильные ветры разрушают постройки. Вызывают метели, пыльные бури, эрозию почвы, наводнения, полегание хлебов, ломают ветви деревьев.

Способствует переносу семян сорняков, а также вредителей с/х растений с одного поля на другое.

Ветер оказывает огромное влияние на растения. Кроме того, направление и сила ветра во многом обуславливают формирование других метеорологических элементов. Например, **ветер** переносит влажный воздух с океанов и морей в глубь материков, обеспечивая растения влагой, перемешивает воздух, создавая благоприятный температурный режим. В то же время он **может усиливать непродуктивное испарение воды** с поверхности почвы, вызывая почвенную засуху. **Ветер** способствует опылению многих сельскохозяйственных растений, однако **сильный ветер осложняет** выполнение многих сельскохозяйственных работ, может приводить к **полеганию посевов, ветровой эрозии почвы, сдуванию снега** с полей. **Ураганы** способны разрушать постройки, выворачивать деревья.

Приборы для определения скорости и направления ветра



Флюгер стационарный (Вильда) – определение направления ветра в приземном слое



Анемометр ручной чашечный – определение скорости ветра



Анеморумбограф – определение направления и скорости ветра, а так же его непрерывная регистрация