

Министерство Образования и Науки Республики Казахстан
Академия Гражданской Авиации
Кафедра №35 "Организация производства, управление и экономика на воздушном
транспорте"

ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ВОЗДУХА

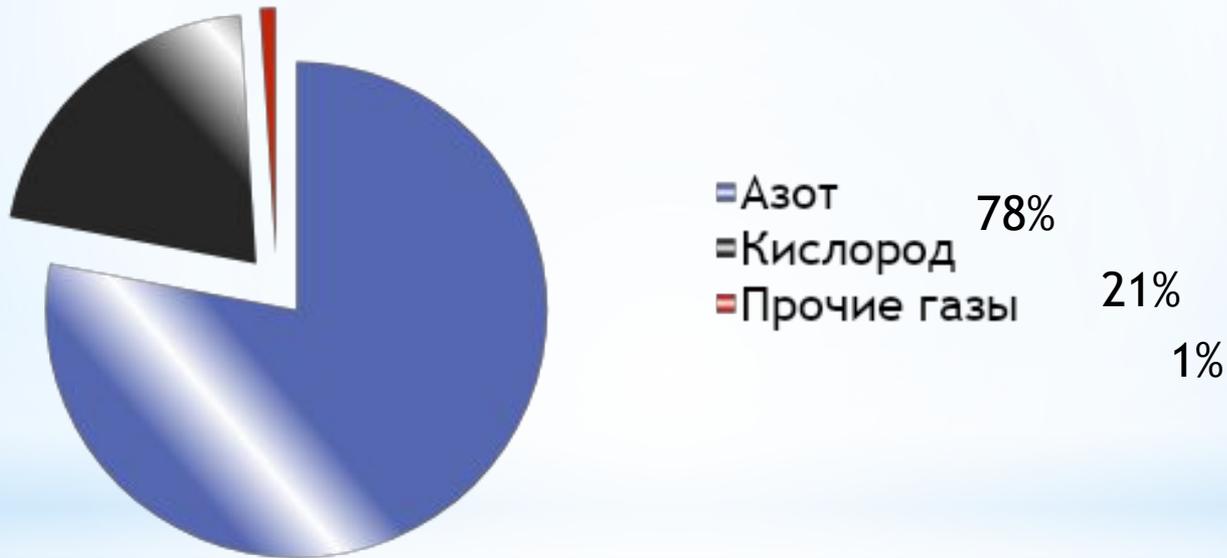
Дисциплина: *Основы аэродинамики*

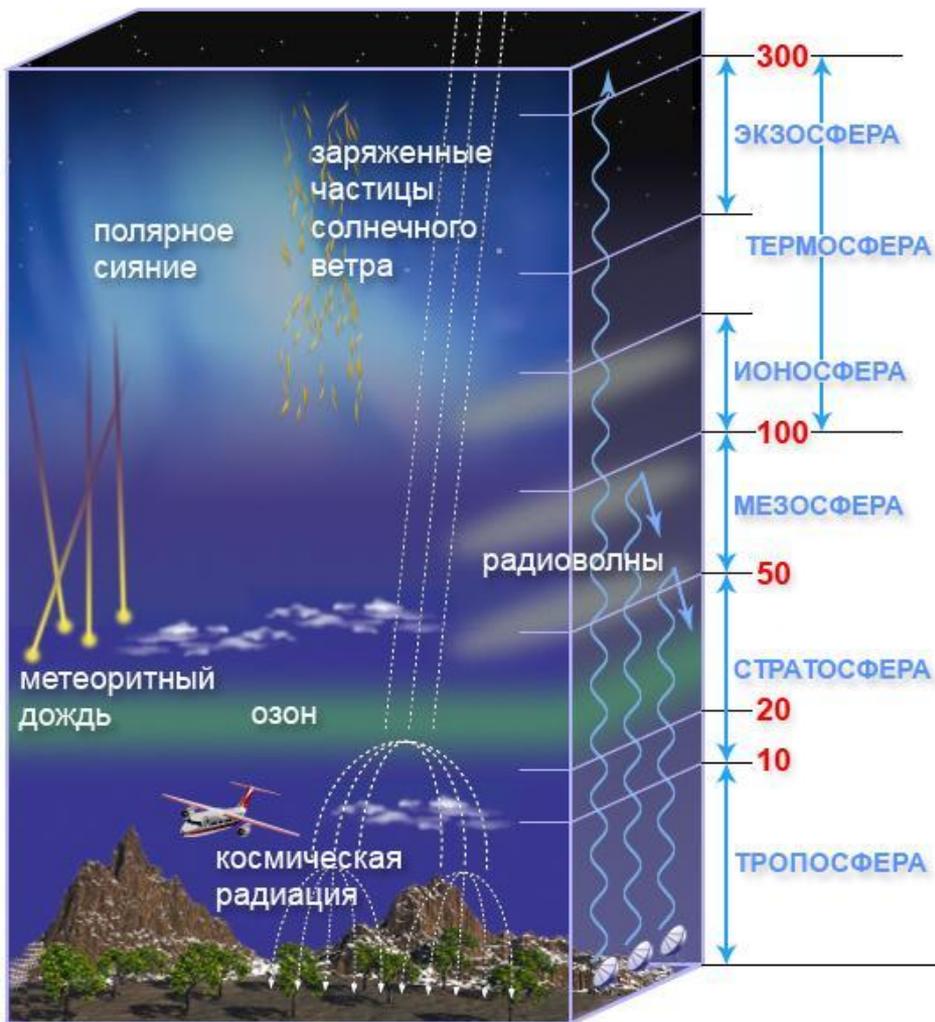
Выполнил: *Туктибаев Д.А.*
Группа: *АТ(АВ)-14.2*

Атмосферой называется газовая оболочка, окружающая земной шар. Газ, составляющий эту оболочку, называется воздухом.

В пределах околоземного пространства до высоты 20 км находится около 95% всей массы атмосферного воздуха.

Состав атмосферного воздуха





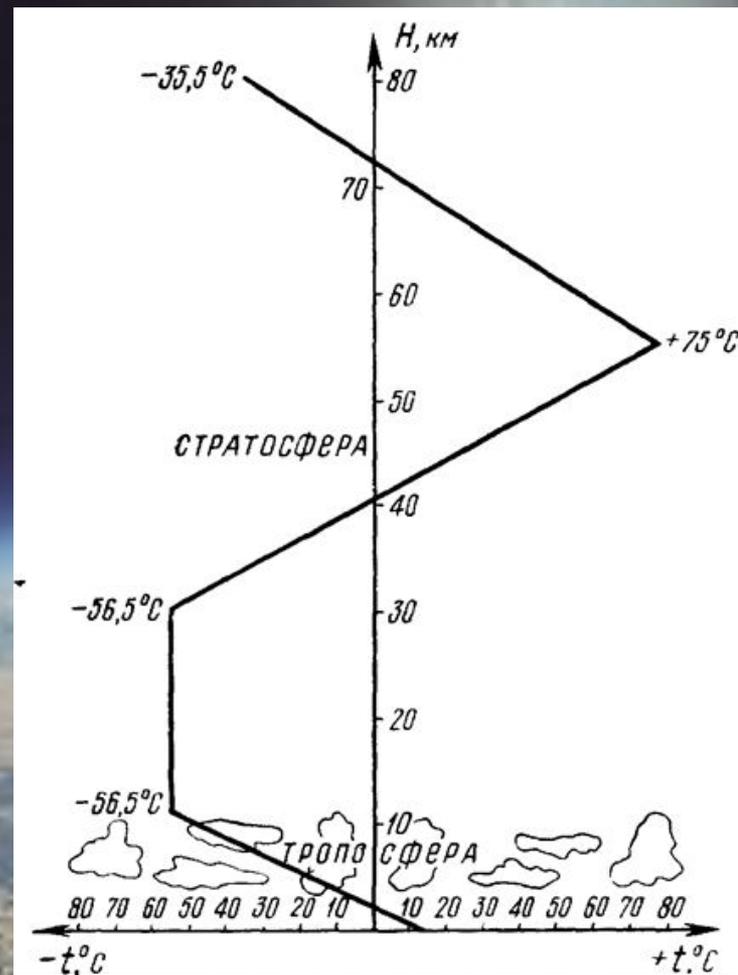
Атмосфера разделяется на **тропосферу, стратосферу и ионосферу**. Такое разделение основано на физических свойствах этих слоев и характере их изменения с подъемом на высоту.

Тропосферой называется нижний слой атмосферы. Толщина ее над полюсами 7 - 8 км, над экватором 16 - 18 км. Температура воздуха в тропосфере с подъемом на высоту падает (6,5° на каждые 1000 м). Изменение температуры воздуха с высотой приводит к перемещению воздушных масс, холодные верхние слои опускаются, а теплые поднимаются. Вследствие этого образуются облака, выпадают осадки, дуют ветры. Из-за перемещения воздушных масс состав воздуха тропосферы практически постоянен.

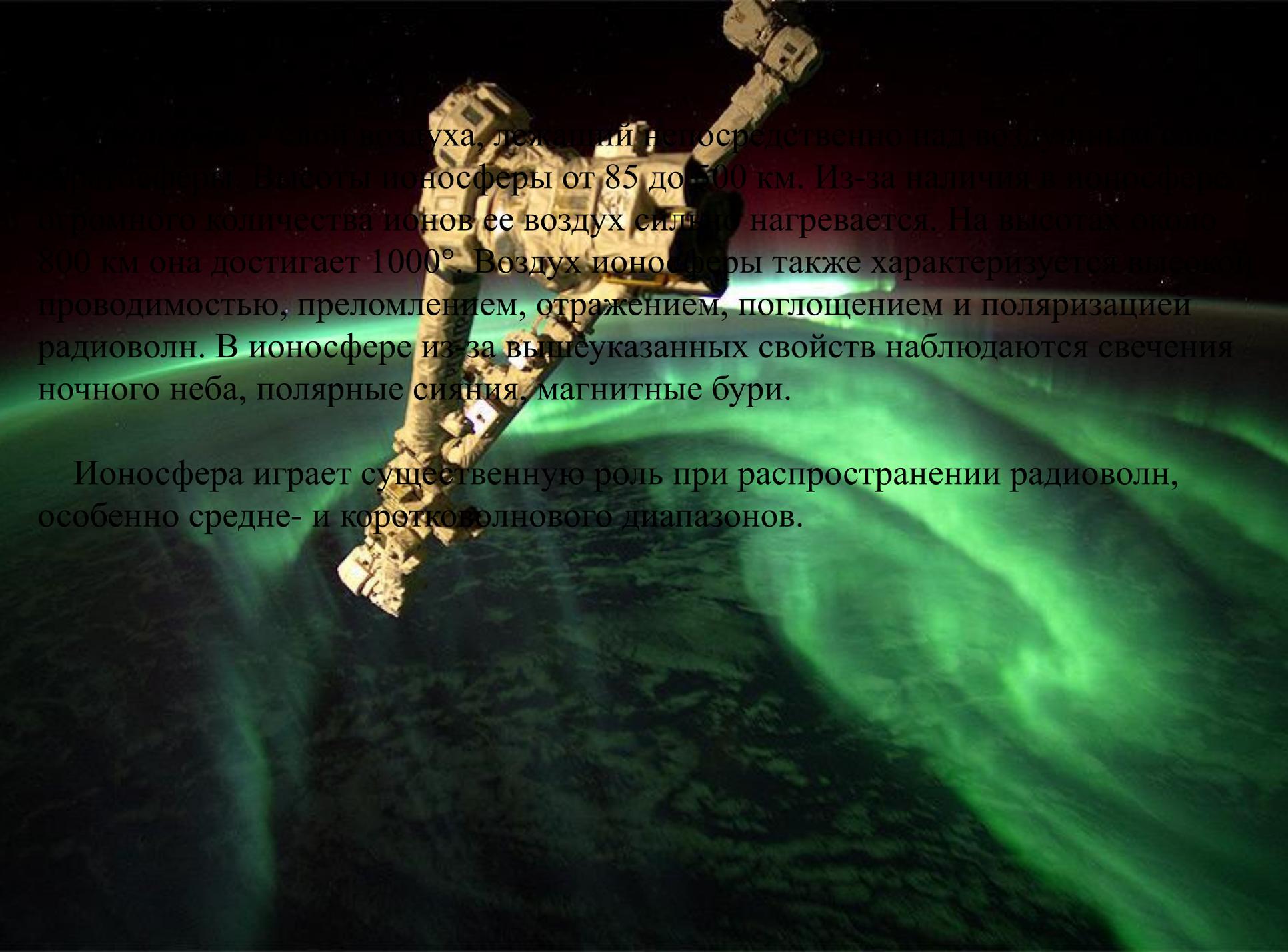
Кроме вышеупомянутых газов в тропосфере сосредоточен почти весь водяной пар, находящийся в непрерывном кругообороте а так же множество различных примесей в виде мельчайших твердых частиц (пыль).

Стратосфера - слой воздуха, лежащий непосредственно над воздушными слоями тропосферы. В ней наблюдается полное отсутствие облаков и наличие сильных ветров.

В стратосфере с высоты 11 км и до высоты в 25-30 км температура постоянна и составляет -56°C . С высоты 30 км и до 55 км температура воздуха повышается до $+75^{\circ}$. Вследствие повышенного содержания озона, который обладает способностью поглощать ультрафиолетовое излучение солнца. С высоты 55 км и до 80 км температура воздуха понижается в среднем на 4°C на каждые 1000 м из-за уменьшения процентного содержания озона в воздухе. На высоте 82...83 км температура воздуха составляет -35°C



Фоном данного слайда является фотография снятая с высоты 70 км.

The background of the slide features a photograph of the International Space Station (ISS) in orbit above Earth. The station is illuminated by sunlight, appearing as a complex of white and metallic structures against the blackness of space. Below the station, the Earth's surface is visible, showing a dark blue ocean and a greenish-yellow landmass. A vibrant green aurora borealis (northern lights) is visible in the lower right portion of the image, creating a glowing, ethereal atmosphere. The text is overlaid on this background.

Ионосфера — слой воздуха, лежащий непосредственно над воздушной оболочкой Земли. Высоты ионосферы от 85 до 500 км. Из-за наличия в ионосфере огромного количества ионов ее воздух сильно нагревается. На высотах около 800 км она достигает 1000° . Воздух ионосферы также характеризуется высокой проводимостью, преломлением, отражением, поглощением и поляризацией радиоволн. В ионосфере из-за вышеуказанных свойств наблюдаются свечения ночного неба, полярные сияния, магнитные бури.

Ионосфера играет существенную роль при распространении радиоволн, особенно средне- и коротковолнового диапазонов.

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ВОЗДУХА это:

Температура - величина, характеризующая степень теплового состояния тела (газа) или скорость хаотического движения молекул.

Давление - сила, действующая на единицу площади перпендикулярно к ней.

Плотность воздуха - количество воздуха, содержащегося в 1 м³ объема.

Давайте по порядку, с начала более подробно рассмотрим понятие «температура». Температуру воздуха можно измерять по двум шкалам: Цельсия и абсолютной шкале Кельвина. За нуль градусов по шкале Цельсия принято считать температуру таяния льда, а за 100° - температуру кипения воды при атмосферном давлении, равном 760 мм рт. ст.

Если известна температура воздуха у земли, то можно определить температуру воздуха в тропосфере на любой высоте по формуле:

$$t_H = t_0 - 6,5H,$$

t_H - температура воздуха на определяемой высоте;

t_0 - температура воздуха у земли;

H - заданная высота, км.

Всякое тело, находящееся в неподвижном воздухе, испытывает со стороны последнего давление, одинаковое со всех сторон (*закон Паскаля*).

Атмосферным давлением называется давление, вызываемое весом вышележащих слоев воздуха и ударами его хаотически движущихся молекул. За единицу давления принята техническая атмосфера (*атм.*) - давление, равное одному килограмму силы на один квадратный сантиметр ($\text{кгс}/\text{см}^2$). Давление обозначается буквой P , на уровне моря - P_0 .

Со школьного курса физики нам известна формула по международной системе единиц СИ:

$$P = \frac{p}{S}$$

Барометрическое давление - это давление, измеренное в миллиметрах ртутного столба (*мм рт. ст.*). Обозначается буквой B , на уровне моря - B_0 . Стандартным барометрическим давлением называется давление на уровне моря в *мм рт. ст.* Оно в зависимости от температуры и влажности колеблется от 700 до 800 *мм рт. ст.* и в среднем равно 760 *мм рт. ст.*



Ну а дальше мы дополним наши знания относительно плотности воздуха. В физике существует понятие двух видов плотности - весовая (удельный вес) и массовая. В аэродинамике чаще всего пользуются массовой плотностью.

$$\rho = \frac{m}{v}$$

m -масса тела, кг с²/м

v - объем воздуха, м³

Массовая плотность воздуха - это масса воздуха в объеме 1 м^3 .
Обозначается греческой буквой ρ . Масса тела - величина постоянная.

Изменение основных параметров воздуха влияет на величину сил, возникающих при движении самолета в воздушном потоке. Чтобы охарактеризовать летные и аэродинамические данные самолетов при одинаковых параметрах воздуха, всеми странами принята единая Международная стандартная атмосфера (МСА).

Таблица МСА составлена на основании среднегодовых условий средних широт (широта около 45°) на уровне моря при влажности нуль процентов и данных параметрах воздуха:

$$B = 760 \text{ мм рт. ст. } (P_o = 10330 \text{ кгс/м}^2);$$

$$t = + 15^\circ\text{C } (T_o = 288 \text{ К});$$

$$\rho_o = 0,125 \text{ кгс см}^4;$$

$$\gamma = 1,225 \text{ кгс/см}^3$$

B - барометрическое давление

t - температура

ρ_o - массовая плотность

γ - удельный вес

На характер обтекания самолета воздушным потоком и на величину сил, возникающих при взаимодействии частей самолета и воздушного потока, существенное влияние оказывают физические свойства воздуха:

- **инертность** - свойство воздуха сопротивляться изменению состояния покоя или равномерного прямолинейного движения (второй закон Ньютона).
- **вязкость** - свойство воздуха сопротивляться взаимному сдвигу частиц.
- **сжимаемость** - свойство воздуха изменять свою плотность при изменении давления.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.



Безусловно воздух является наиважнейшим и незаменимым компонентом жизни на земле в целом. И для жизни авиации она играет главную роль. Воздух, что мы про нее изучили, стороны с которых мы ее рассмотрели, послужат фундаментом для дальнейшего освоения этой науки.



Благодарю за внимание.