

# Атмосфера

Воздушная оболочка Земли

# Что такое атмосфера?

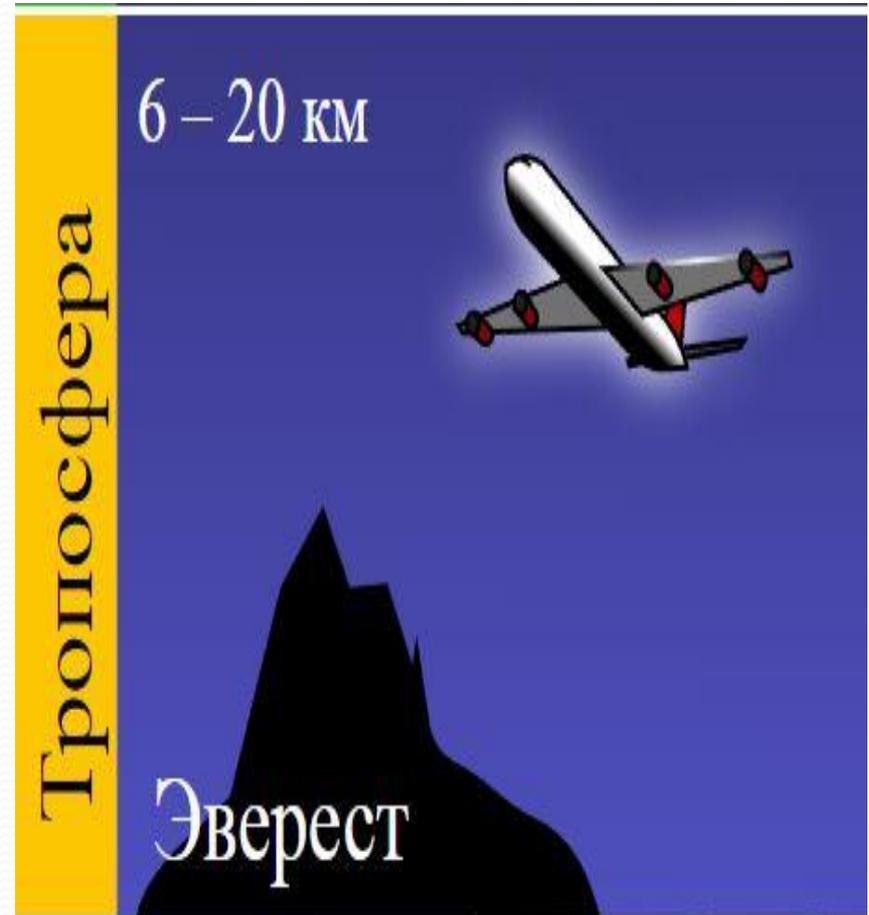
- Атмосфера (от др.-греч. ἀτμός — «пар» и σφαῖρα — «сфера») — газовая оболочка небесного тела, удерживаемая около него гравитацией. Поскольку не существует резкой границы между атмосферой и межпланетным пространством, то обычно атмосферой принято считать область вокруг небесного тела, в которой газовая среда вращается вместе с ним как единое целое. Условно принято считать, что атмосфера простирается вверх приблизительно на три тысячи километров. Там она плавно перетекает в безвоздушное пространство.
- Атмосфера Земли содержит кислород, используемый большинством живых организмов для дыхания, и диоксид углерода, потребляемый растениями и цианобактериями в процессе фотосинтеза. Атмосфера также является защитным слоем планеты, защищая её обитателей от солнечного ультрафиолетового излучения и метеоритов.

# Строение атмосферы

Атмосфера состоит из нескольких слоев, которые имеют некоторые различия в составе, температуре и условиях

# Тропосфера

- **Тропосфера** - самый близкий к Земле слой. "Толщина" этого слоя изменяется по мере удаления от экватора. Над экватором слой простирается ввысь на 16-18 км, в умеренных зонах – на 10-12км, на полюсах – на 8-10 км.
- Именно здесь содержится 80% всей массы воздуха и 90% водяного пара. Здесь образуются облака, возникают циклоны и антициклоны. Температура воздуха зависит от высоты местности. В среднем она понижается на  $0,65^{\circ}\text{C}$  на каждые 100 метров.
- **Тропопауза** – переходный слой атмосферы, в котором прекращается снижение температуры с высотой. Его высота – от нескольких сотен метров до 1-2 км. Температура воздуха летом выше, чем зимой. Так, например, над полюсами зимой  $-65^{\circ}\text{C}$ . А над экватором в любое время года держится  $-70^{\circ}\text{C}$ .



# Стратосфера

- **Стратосфера** – верхняя граница проходит на высоте 50-55 километров. Турбулентность низкая, содержание водяного пара в воздухе – ничтожное. Зато очень много озона.
- Озоновый слой защищает Землю от ультрафиолетового излучения. Максимальная его концентрация – на высоте 20-25 км.
- В стратосфере температура воздуха начинает повышаться и достигает отметки  $+0,8^{\circ}\text{C}$ . Это обусловлено тем, что озоновый слой взаимодействует с ультрафиолетовым излучением.
- **Стратопауза** – невысокий промежуточный слой между стратосферой и следующей за ней мезосферой, где температура остаётся постоянной до высоты около 55 км (около  $0^{\circ}\text{C}$ )



# Мезосфера

- **Мезосфера** - верхняя граница – 80-85 километров. Здесь происходят сложные фотохимические процессы с участием свободных радикалов. Именно они обеспечивают то голубое сияние нашей планеты, которое видится из космоса.
- В мезосфере сгорает большинство комет и метеоритов.
- **Мезопауза** – следующий промежуточный слой, температура воздуха в котором минимум  $-90^{\circ}$ .



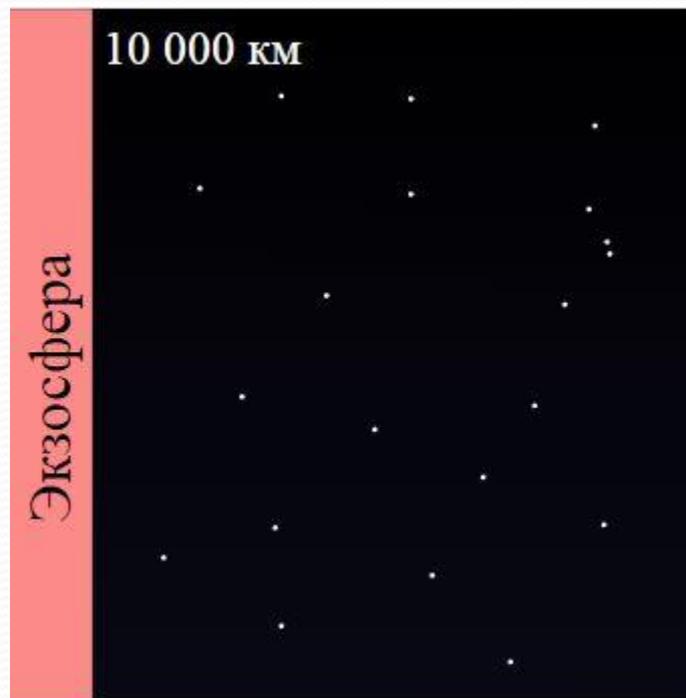
# Термосфера

- **Термосфера** - нижняя граница начинается на высоте 80 - 90 км, а верхняя граница слоя проходит приблизительно по отметке 800 км. Температура воздуха возрастает. Она может варьироваться от  $+500^{\circ}\text{C}$  до  $+1000^{\circ}\text{C}$ . В течение суток температурные колебания составляют сотни градусов. Но воздух здесь настолько разрежен, что понимание термина "температура" как мы его представляем, здесь не уместно.
- Под действием солнечной радиации и космического излучения происходит ионизация воздуха - «полярные сияния»
- Тут располагается **Линия Кармана** - высота над уровнем моря, которая условно принимается в качестве границы между атмосферой Земли и космосом. В соответствии с определением ФАИ (Международная авиационная Федерация), линия Кармана находится на высоте 100 км над уровнем моря



# Экзосфера

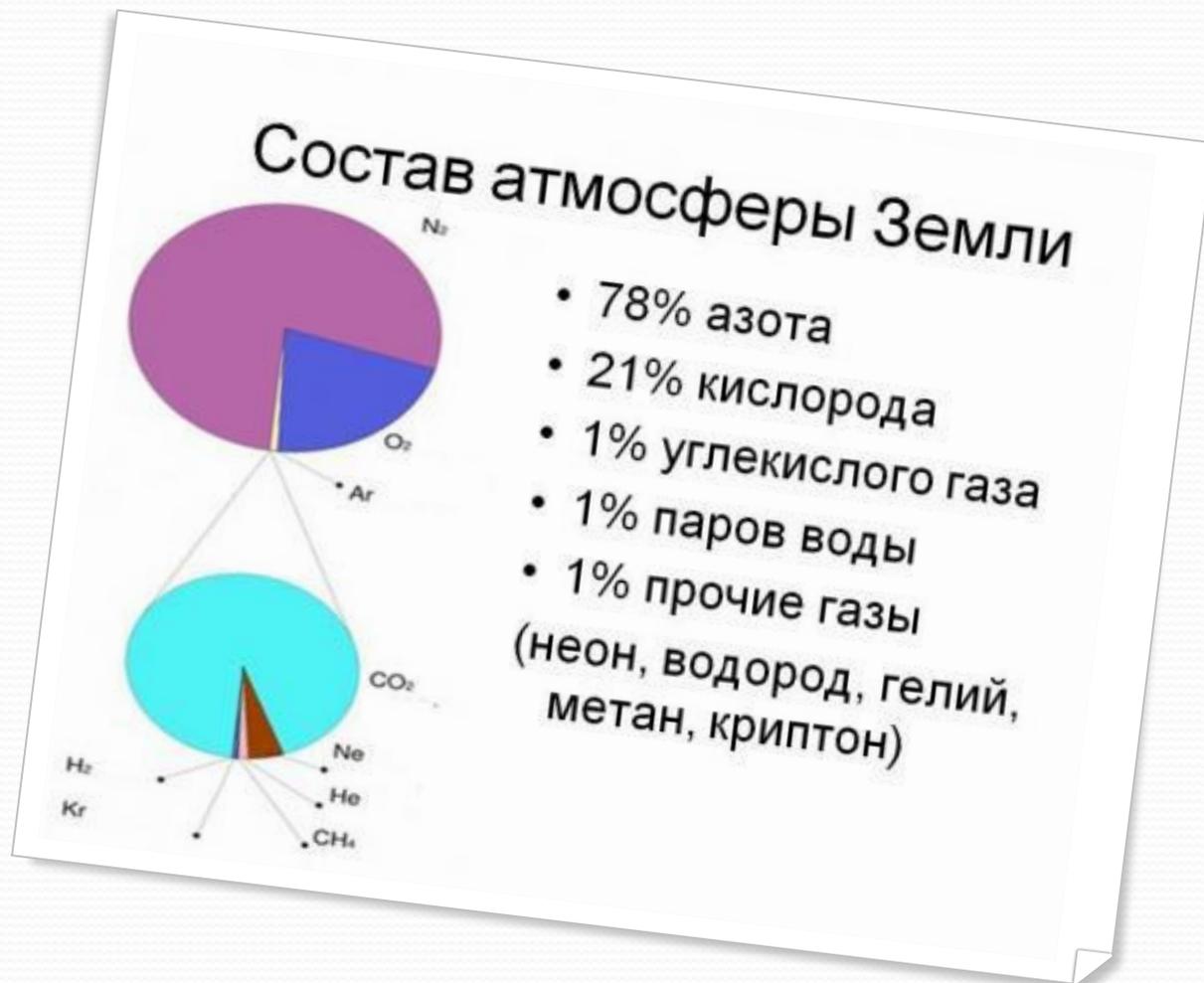
- **Термопауза** - область атмосферы, прилегающая сверху к термосфере. В этой области поглощение солнечного излучения незначительно и температура практически не меняется с высотой
- **Экзосфера** – состоит из атомов кислорода, гелия и водорода. Газ в этом слое очень разрежен и нередко атомы водорода ускользают в космическое пространство. Поэтому этот слой и называют "зоной рассеивания".



# Состав атмосферы

Атмосфера Земли возникла в результате двух процессов: испарения вещества космических тел при их падении на Землю и выделения газов при вулканических извержениях (дегазация земной мантии). С выделением океанов и появлением биосферы атмосфера изменялась за счёт газообмена с водой, растениями, животными и продуктами их разложения в почвах и болотах.

В настоящее время атмосфера Земли состоит в основном из газов и различных примесей (пыль, капли воды, кристаллы льда, морские соли, продукты горения). Концентрация газов, составляющих атмосферу, практически постоянна, за исключением воды ( $H_2O$ ) и углекислого газа ( $CO_2$ ), концентрация которого растёт с середины XIX века.



# Формирование погоды и климата

Атмосфера играет важнейшую роль в формировании климата и погоды на Земле. Очень многое зависит от количества солнечных лучей, от характера подстилающей поверхности и атмосферной циркуляции

# Основные факторы

- Атмосфера пропускает тепло солнечных лучей и поглощает вредную радиацию. О том, что лучи Солнца падают на разные участки Земли под разными углами, знали еще древние греки. Само слово "климат" в переводе с древнегреческого означает "наклон". Так, на экваторе солнечные лучи падают практически отвесно. Чем ближе к полюсам, тем больше угол наклона. И температура понижается.
- Из-за неравномерного нагревания Земли в атмосфере формируются воздушные течения. Они классифицируются по своим размерам. Самые маленькие (десятки и сотни метров) – это местные ветра. Далее следуют муссоны и пассаты, циклоны и антициклоны, планетарные фронтальные зоны. Все эти воздушные массы постоянно перемещаются. Некоторые из них довольно статичны. Например, пассаты, которые дуют от субтропиков по направлению к экватору. Движение других во многом зависит от атмосферного давления.
- Атмосферное давление – еще один фактор, влияющий на формирование климата. Это давление воздуха на поверхность земли. Как известно, воздушные массы перемещаются с области с повышенным атмосферным давлением в сторону области, где это давление ниже.

## Облака

Облака — это самое заметное образование нашей Земли; они видны даже с Луны, где очертания континентов размываются перед невооруженным глазом. И это не странно — ведь тучами постоянно покрыто больше 50% Земли

В теплообмене Земли облака играют невероятно важную роль. Зимой они захватывают солнечные лучи, повышая температуру под собой за счет парникового эффекта, а летом экранируют громадную энергию Солнца. Также облака уравнивают перепады температуры между днем и ночью. К слову, именно из-за их отсутствия пустыни так сильно остывают ночью — все накопленное песком и скалами тепло беспрепятственно улетает ввысь, когда в других регионах его удерживают тучи.

Преобладающее большинство туч формируются у поверхности Земли, в тропосфере, однако в своем дальнейшем развитии они принимают самые разнообразные формы и свойства. Их разделение весьма полезно — появление туч различных видов может не только помочь предсказывать погоду, но и определять наличие примесей в воздухе

