

# Структура атмосферы

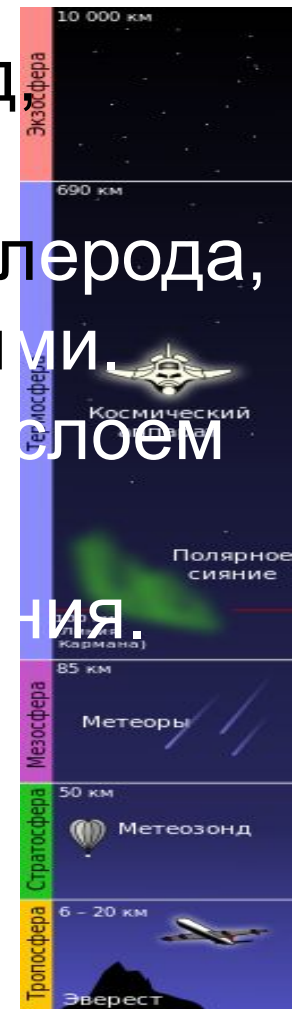
Подготовила ученица группы ДОУ-14-12,  
Василиса Петелина

# Определение

- **Атмосфера** — 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. Глубина атмосферы некоторых планет, состоящих в основном из газов (газовые планеты), может быть очень большой.

# Зачем нам нужна атмосфера

Атмосфера Земли содержит кислород, используемый большинством живых организмов для дыхания, и диоксид углерода, потребляемый растениями, водорослями. Атмосфера также является защитным слоем планеты, защищая её обитателей от солнечного ультрафиолетового излучения.



# Составы разных видов атмосфер

Начальный состав атмосферы планеты обычно зависит от химических и температурных свойств солнца в период формирования планет и последующего выхода внешних газов. Затем состав газовой оболочки эволюционирует под действием различных факторов.

# Составы разных видов атмосфер

- Атмосфера Венеры и Марса в основном состоят из двуокиси углерода с небольшими добавлениями азота, аргона, кислорода и других газов.
- Земная атмосфера в большой степени является продуктом живущих в ней организмов. Приблизительный состав атмосферы Земли: 78,08 % азота, 20,95 % кислорода, изменяющееся количество водяного пара (в среднем около 1 %), 0,93 % аргона, 0,038 % двуокиси углерода, и небольшое количество водорода, гелия, других благородных газов и загрязнителей.

# Атмосфера Марса

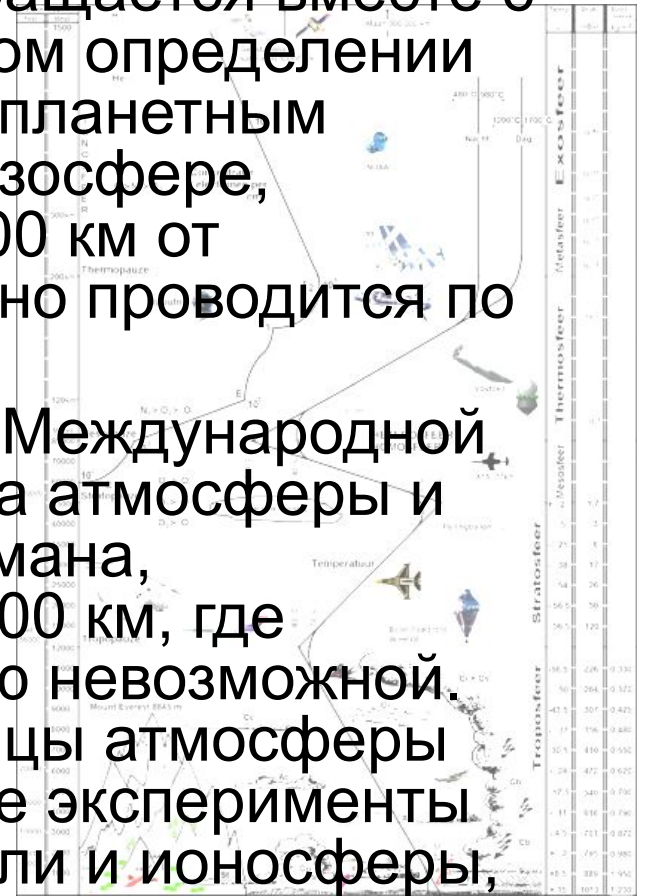


# Составы разных видов атмосфер

Низкотемпературные газовые гиганты — Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун — могут удерживать в основном газы с низкой молекулярной массой — водород и гелий. Высокотемпературные газовые гиганты, такие как Осирис или 51 Пегаса b, наоборот, не могут её удержать и молекулы их атмосферы рассеиваются в пространстве. Этот процесс протекает медленно и постоянно.

# Атмосфера Земли

- Атмосферой принято считать ту область вокруг Земли, в которой газовая среда вращается вместе с Землёй как единое целое; при таком определении граница между атмосферой и межпланетным пространством располагается в экзосфере, начинающейся на высоте около 700 км от поверхности Земли и может условно проводиться по высоте в 1300 км.
- По определению, предложенному Международной Авиационной Федерацией, граница атмосферы и космоса проводится по линии Кармана, расположенной на высоте около 100 км, где авиация становится полностью невозможной. NASA использует в качестве границы атмосферы отметку в 122 километра, недавние эксперименты уточняют границу атмосферы Земли и ионосферы, как находящуюся на высоте 118 километров





# Физические свойства

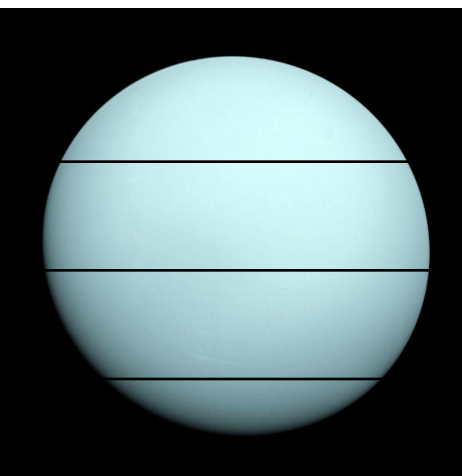
- Суммарная масса воздуха в атмосфере —  $(5,1—5,3) \cdot 10^{15}$  т. Из них масса сухого воздуха составляет  $(5,1352 \pm 0,0003) \cdot 10^{18}$  кг, общая масса водяных паров в среднем равна  $1,27 \cdot 10^{16}$  кг.
- Молярная масса чистого сухого воздуха составляет 28,966 г/моль, плотность воздуха у поверхности моря приблизительно равна 1,2 кг/м<sup>3</sup>. Давление при 0 °С на уровне моря составляет 101,325 кПа; критическая температура — -140,7 °С (~132,4 К); критическое давление — 3,7 МПа;  $C_p$  при 0 °С — 1,0048 · 10<sup>3</sup> Дж/(кг·К),  $C_v$  — 0,7103 Дж/(кг·К) (при 0 °С). Растворимость воздуха в воде (по массе) при 0 °С — 0,0036 %, при 25 °С — 0,0023 %.
- За «нормальные условия» у поверхности Земли приняты: плотность 1,2 кг/м<sup>3</sup>, барометрическое давление 101,35 кПа, температура плюс 20 °С и относительная влажность 50 %. Эти условные показатели имеют чисто инженерное значение.

# Химический состав

- Атмосфера Земли возникла в результате выделения газов при вулканических извержениях. С появлением океанов и биосферы она формировалась и 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 ( $CO_2$ ).

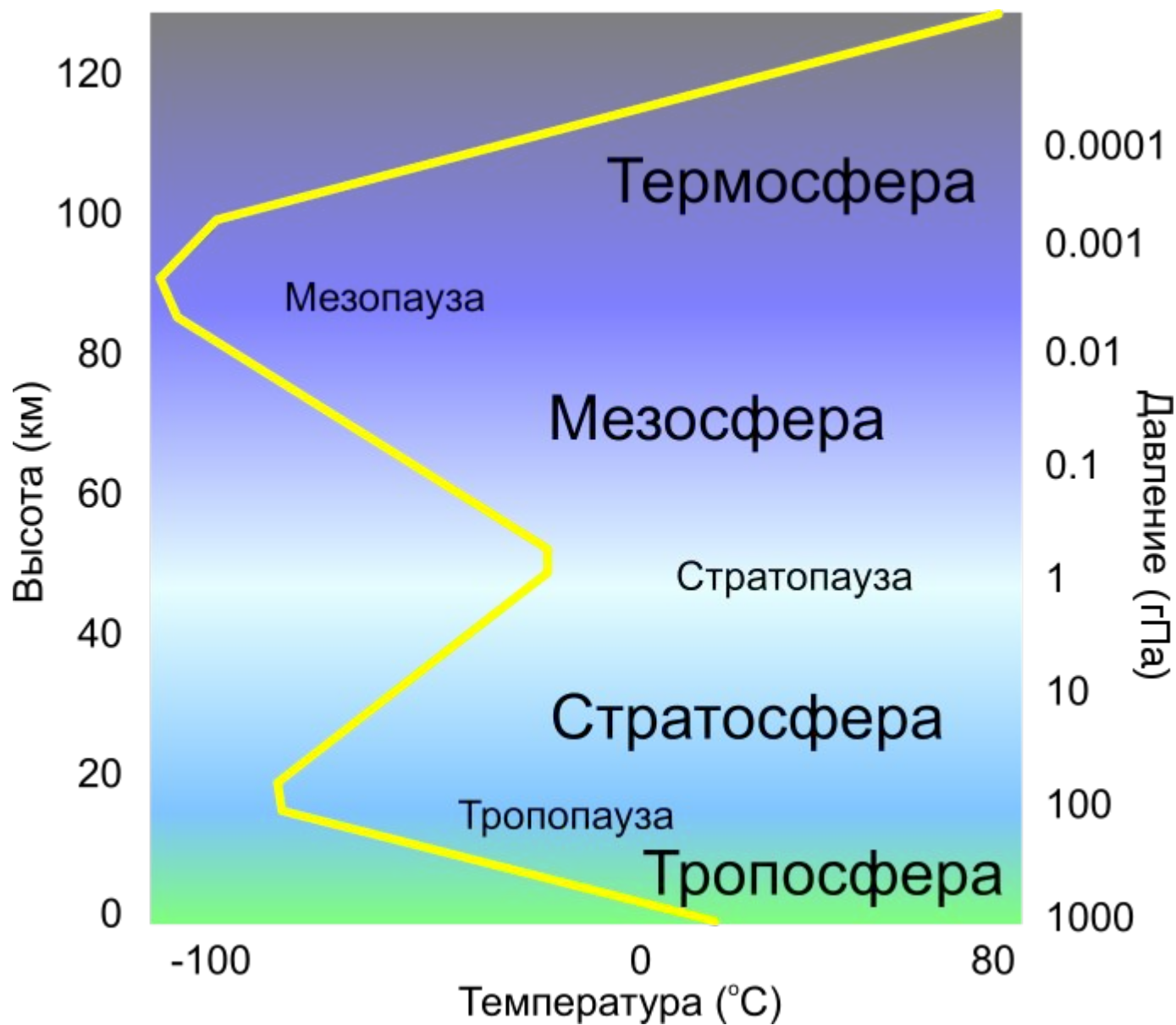
# Состав Земной атмосферы

Газ	Содержание по объёму, %
Азот	78,084
Кислород	20,946
Аргон	0,932
Углекислый газ	$3,95 \cdot 10^{-2}$
Неон	$1,82 \cdot 10^{-3}$
Гелий	$4,6 \cdot 10^{-4}$
Метан	$1,7 \cdot 10^{-4}$
Криптон	$1,14 \cdot 10^{-4}$
Водород	$5 \cdot 10^{-5}$



# Строение атмосферы

- **Тропосфера** - Её верхняя граница находится на высоте 8—10 км в полярных, 10—12 км в умеренных и 16—18 км в тропических широтах.
- **Стратосфера** - Слой атмосферы, располагающийся на высоте от 11 до 50 км.
- **Мезосфера** - Мезосфера начинается на высоте 50 км и простирается до 80—90 км.
- **Линия Кармана** - Высота над уровнем моря, которая условно принимается в качестве границы между атмосферой Земли и космосом.
- **Экзосфера** - зона рассеяния, внешняя часть термосферы, расположенная выше 700 км. Газ в экзосфере сильно разрежён, и отсюда идёт утечка его частиц в межпланетное пространство
- **Термосфера** - Верхний предел — около 800 км.



Спасибо за просмотр! 😊

