

АТМОСФЕРА

Авторы: Ковриго П. А.

Атмосфэра (греч. *atmos* пар и *sphaira* шар)

Газовая оболочка планеты, в которой формируются [погода](#) и [климат](#).

Атмосфера является сложной динамической системой, где протекают многочисленные физико-химические и термодинамические процессы, взаимодействующие с земной поверхностью и космической средой.

Атмосфера — дисперсная двухфазная система: одна фаза — атмосферный аэрозоль и облачный покров, другая — газовая смесь, состоящая в основном из азота, кислорода, аргона, углекислого газа и [водяного пара](#). В сухом [воздухе](#) на долю азота, кислорода и аргона приходится 99,96 % объёмного содержания, на долю остальных газов — 0,04 %.

Под воздействием [конвекции](#) и турбулентности одинаковый состав сухого воздуха сохраняется до высоты 100 км ([гомосфера](#)).

Выше (в [гетеросфере](#)) начинается расслоение атмосферы, или разделение газов по их плотности в результате диссоциации — распада молекул на атомы под воздействием [солнечной радиации](#). Кислород начинает распадаться на атомы на высоте 20 км. До высоты 200 км преобладает молекулярный азот, выше соотношение кислорода и азота выравнивается, с высоты 1000 км атмосфера состоит из атомов гелия и водорода. Постепенно атмосфера переходит в межзвёздный газ (76 % водорода, 23 % гелия).

Водяной пар поступает в атмосферу в результате [испарения](#) с поверхности суши и океанов, его объём изменяется от 0,2 % в полярных до 4 % в экваториальных широтах. Почти весь водяной пар находится в [тропосфере](#) и с высотой быстро убывает. Продукты конденсации водяного пара — [облака](#) и [атмосферные осадки](#) — регулируют поступление солнечной радиации и охлаждение земной поверхности.

Озон, концентрация которого достигает максимального значения на высоте 20–25 км, является биологическим «щитом» Земли. Он предохраняет всё живое от жёсткого ультрафиолетового излучения Солнца. В крупных городах и промышленных центрах содержание углекислого газа достигает 0,1–0,2 % в результате сжигания углеводородного топлива. Озон, водяной пар и углекислый газ, поглощая инфракрасное излучение Земли, создают парниковый эффект. Увеличение их концентрации в атмосфере способствует потеплению климата.

Давление и плотность воздуха в атмосфере убывают с высотой. Масса атмосферы составляет примерно $5,15 \cdot 10^{18}$ кг, а масса Земли — $6 \cdot 10^{24}$ кг, таким образом, масса

атмосферы в миллион раз легче, чем масса Земли. Около половины всей массы атмосферы сосредоточено в нижних 5 км, 90 % — в нижних 20 км и 99,5 % — в нижних 80 км. Плотность воздуха на уровне моря составляет $1,3 \text{ кг/м}^3$, на высоте 300 км — 10^{-11} кг/м^3 , 500 км — 10^{-12} кг/м^3 , 750 км — 10^{-13} кг/м^3 . До высоты 20 тыс. км плотность воздуха остаётся большей, чем плотность межзвёздного газа.

По характеру изменения температуры с высотой атмосферу разделяют на тропосферу, [стратосферу](#), [мезосферу](#), термосферу и экзосферу. Переходные слои между этими сферами называют паузами.

Тропосфера получает тепло от земной поверхности, поэтому [температура воздуха](#) с высотой понижается на $6 \text{ }^\circ\text{C}$ на 1 км. Мощность тропосферы зависит от широты, [времени года](#) и центробежной силы вращения Земли. В тропиках она составляет 15–17 км, в умеренных широтах 10–12 км, над полюсами 8–9 км. В тропосфере в тропических широтах температура воздуха с высотой понижается от 26 до $-80 \text{ }^\circ\text{C}$, в умеренных — от 3 до $-58 \text{ }^\circ\text{C}$, над Северным полюсом — от -23 до $-60 \text{ }^\circ\text{C}$ [зимой](#) и до $-48 \text{ }^\circ\text{C}$ [летом](#).

В стратосфере (высота до 50–55 км) температура с высотой повышается из-за наличия озона, иногда образуются [перламутровые облака](#).

Мезосфера достигает высоты 80–82 км, температура воздуха в ней понижается до $-70 \text{ }^\circ\text{C}$, изредка возникают [серебристые облака](#).

В термосфере (высота до 800 км) температура увеличивается до $2000 \text{ }^\circ\text{C}$. Поскольку воздух в термосфере ионизирован, её называют [ионосферой](#).

Внешний слой атмосферы — экзосфера, здесь происходит отток газов в космическое пространство.

В Беларуси проводится работа в области сокращения выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов в атмосферу. Были приняты определённые изменения в законодательстве об охране атмосферного воздуха.

Для наблюдений за атмосферными процессами создана наземная сеть [метеорологических станций](#) и постов, используются дистанционные методы: радио-, аэростатное, самолётное, ракетное и спутниковое зондирование атмосферы.