

Строение и состав атмосферы Земли

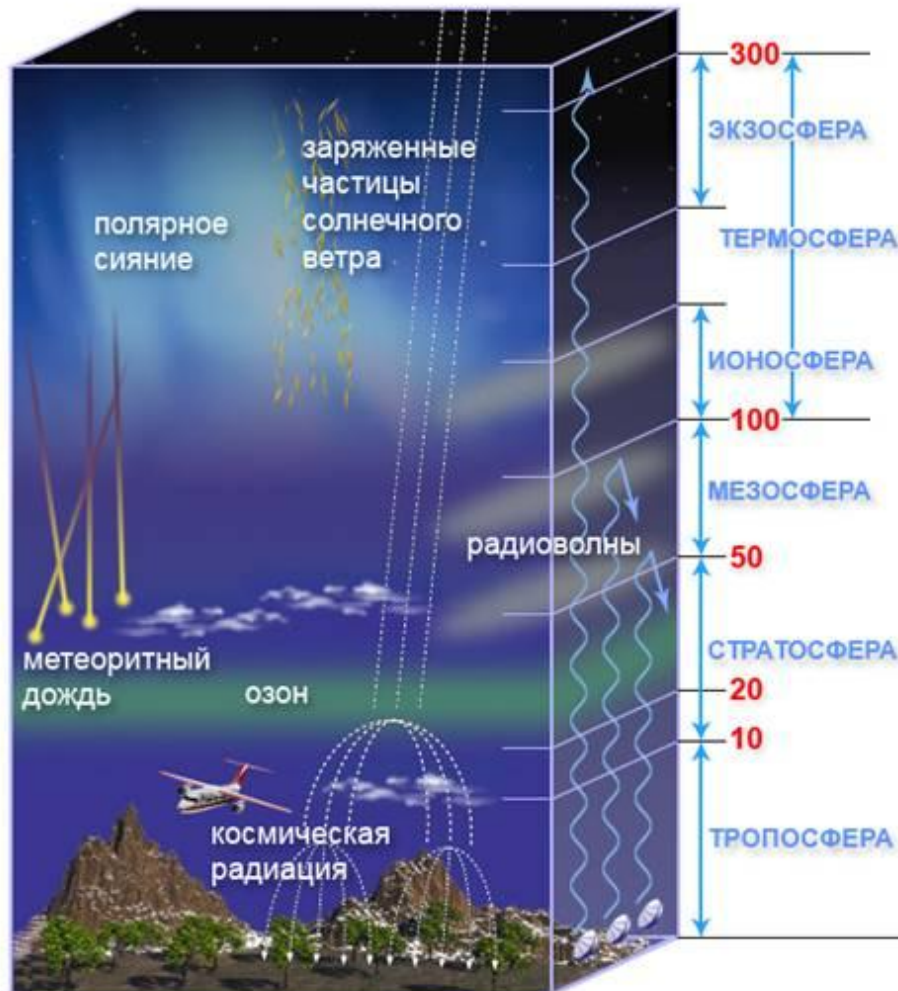
Атмосфера – газовая оболочка планеты, движущаяся и вращающаяся вместе с ней в мировом пространстве как единое целое.

Верхнюю границу атмосферы условно проводят на высоте 1 – 1,2 тыс. км от земной поверхности, однако вследствие воздействия на воздух силы земного притяжения 99,5% массы всего атмосферного воздуха сосредоточено до высоты 80 км.

С высотой плотность воздуха и атмосферное давление быстро падают (примерно в 2 раза на каждые 5 км).



Атмосфера Земли



- Атмосфера Земли условно разделена на слои, каждый из ЭТИХ слоев оказывает давление на Землю.

Состав атмосферы Земли

Кислород O₂
21 %

Другие газы
0,94%

Углекислый газ CO₂
0,03 %

азот N₂
78 %

Загрязнение атмосферы

Под **загрязнением атмосферного воздуха** следует понимать любое изменение его состава и свойств, которое оказывает **негативное воздействие** на **здоровье человека и животных, состояние растений и экосистем.**

По происхождению загрязнение атмосферного воздуха может быть **естественным (природным) и искусственным (антропогенным).**

Естественное загрязнение воздуха вызвано природными процессами. К ним относятся вулканическая деятельность, выветривание горных пород, ветровая эрозия, массовое цветение растений, дым от лесных и степных пожаров, пыльные бури, вулканические извержения, газовые выделения из гейзеров и геотермальных источников, прижизненные выделения в атмосферу растений, животных, микроорганизмов.



Антропогенное загрязнение связано с выбросом различных загрязняющих веществ, образующихся в процессе деятельности человека. По своим масштабам оно значительно превосходит природное загрязнение атмосферного воздуха.



В зависимости от масштабов распространения выделяют различные типы антропогенного загрязнения атмосферы:

Локальное загрязнение может быть обусловлено одним или несколькими источниками выбросов, зона влияния которых определяется, главным образом, изменчивой скоростью и направлением ветра.



Местное загрязнение определяется совокупностью выбросов множества источников, расположенных на территории, находящейся в зоне влияния и характеризуется повышенным содержанием загрязняющих веществ на небольших территориях (город, промышленный район, сельскохозяйственная зона).



Под *региональным загрязнением* понимается загрязнение атмосферного воздуха на территории в сотни километров, которая находится под воздействием выбросов крупных промышленных и сельскохозяйственных комплексов.



Глобальное загрязнение связано с изменением состояния атмосферы планеты в целом.



По агрегатному состоянию выбросы вредных веществ в атмосферу классифицируются на следующие типы:

- 1) **газообразные** – газы и пары (диоксид серы, оксиды азота, оксид углерода, углеводороды и др.);
- 2) **жидкие** – туманы (кислоты, щелочи, растворы солей);
- 3) **твердые** – пыли и дымы (канцерогенные вещества, свинец и его соединения, органическая и неорганическая пыль, сажа, смолистые вещества и т.п.).

| По агрегатному состоянию | | |
|--|-------------------------------------|---|
| Газообразные | Жидкие | Твердые |
| Диоксид серы SO_2 Диоксид углерода CO_2 Оксиды азота NO_x Углеводороды C_xH_x | Кислоты Щелочи Растворы солей | Сажа Пыль неорганическая и органическая Смолистые вещества Свинец и его соединения |

Аэрозоли - это дисперсные системы, в которых дисперсионной средой служит газ, а дисперсными фазами являются твердые или жидкие частицы. Обычно размеры частиц аэрозолей ограничивают интервалом $10^{-7} - 10^{-3}$ см.

Аэрозоли делятся на три группы.

1. **пыли**, состоящие из твердых частиц, диспергированных в газообразной среде.

2. **дымы** – все аэрозоли, которые получаются при конденсации газа.

3. **туманы** – совокупность жидких частиц в газообразной среде.



Источники загрязнения атмосферы выбросами могут быть классифицированы:

1. По назначению:

- а) технологические, содержащие хвостовые газы после установок улавливания (рекуперации, абсорбции и т.д.);
- б) вентиляционные выбросы – т.е. местные отсосы, вытяжки.

2. По месту расположения:

- а) незатененные или высокие (высокие трубы, точечные источники), удаляющие загрязнения на высоту, превышающую высоту здания в 2,5 и более раз;
- б) затененные или низкие, расположенные на высоте меньше высоты здания;
- в) наземные – находящиеся у земной поверхности (открытое технологическое оборудование, колодцы производственной канализации и т.д.).

3. По геометрической форме:

- а) точечные (трубы, шахты, вентиляторы);
- б) линейные (аэрационные фонари, открытые окна, факелы).

4. По режиму работы:

- а) непрерывного действия
- б) периодического действия,
- в) залповые и мгновенные.

5. По дальности распространения:

а) внутриплощадные, то есть создающие высокие концентрации только на территории промышленной площадки, а в жилых районах не дающие ощутимых загрязнений (для таких выбросов предусматривается ССЗ достаточных размеров);

б) внеплощадные, когда выбрасываемые загрязнения способны создать высокие концентрации на территории жилой застройки.

Газовые промышленные выбросы
могут быть *организованными* и
неорганизованными.



Организованный промышленный выброс – выброс, поступающий в атмосферу через специальные сооружения – газоходы, воздухопроводы, трубы.



Неорганизованный выброс - выброс, поступающий в атмосферу в результате нарушения герметичности оборудования, неудовлетворительной работы вентиляционной системы и т.д.



Основные источники техногенного загрязнения атмосферы.

Антропогенные источники загрязнения атмосферы делятся на группы:

- а) промышленные предприятия,
- б) транспорт,
- в) бытовое и коммунальное хозяйство.

Промышленные источники загрязнения, в свою очередь, подразделяются по отраслям, а также по ингредиентам.

Выбросы вредных веществ в атмосферу отраслями промышленности, %

| Отрасли промышленности | Выбросы вредных веществ |
|------------------------|-------------------------|
| Промышленность в целом | 100% |
| Электроэнергетика | 29% |
| Топливная отрасль | 21% |
| Чёрная металлургия | 15% |
| Цветная металлургия | 22% |
| Химия и нефтехимия | 3% |
| Машиностроение | 3% |
| Лесная промышленность | 3% |
| Прочие | 4% |

«Основные направления работ по снижению загрязнения воздушного бассейна»

Среди многочисленных направлений работ по снижению загрязнения воздушного бассейна *основными являются* следующие:

- внедрение эффективных экономических методов стимулирования деятельности по охране атмосферы, включая различные поощрения и плату за выбросы;

- сокращение выбросов от автомобильного транспорта за счет совершенствования двигателей и топливной аппаратуры, внедрение нейтрализаторов выхлопных газов, увеличение доли дизельных и работающих на газообразном топливе двигателей, прекращение выпуска этилированных бензинов, а также лучшей организации дорожного движения;

- внедрение малоотходных и безотходных технологических процессов и производств, прежде всего в теплоэнергетике, черной и цветной металлургии, химической, нефтеперерабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, при производстве строительных материалов и в других отраслях;

- оптимизация энергетического баланса страны (заккрытие мелких и устаревших котельных, установок и других агрегатов), использование альтернативных источников энергии и т.д.

- внедрение экономически оправданных процессов сжигания топлива, а также предварительного выделения серы из угля, нефти и газа, глубокой переработки угля и сланцев перед сжиганием (газификация, пиролиз);

- внедрение современных методов пылегазоочистки дымовых и других отходящих газов с высоким КПД и максимальным использованием продуктов очистки;

- развитие эффективных систем контроля за загрязнением атмосферы, в том числе автоматизированных и дистанционных систем.

Нормирование качества воздуха

Экологическое нормирование - представляет собой процесс определения видов, размеров, содержания вредных воздействий на окружающую среду в целом или на отдельные средообразующие элементы, что позволяет гарантировать непричинение вреда жизни и здоровью человека, иным охраняемым правом объектам.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) - максимальная концентрация вредного вещества в атмосферном воздухе, отнесенная к определенному времени осреднения, которая при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека не влияет и не повлияет вредным образом (включая отдаленные последствия) на человека и на окружающую среду в целом.

Предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ в атмосферном воздухе подразделяется:

ПДК_{рз} (рабочей зоны) – концентрация, которая при ежедневной работе в течение 8 часов, но не более 41 часа в неделю, на протяжении всего рабочего стажа не должна вызывать заболевания или отклонения в состоянии здоровья.

Рабочая зона – высота 2 м над уровнем пола или площади, на которой работает рабочий.

ПДК_{мр} (максимальная разовая) – концентрация вредного вещества в воздухе (населенных мест), не вызывающая при вдыхании в течение 20 минут рефлекторных реакций в организме человека.

ПДК_{сс} (среднесуточная) – концентрация вредного вещества в воздухе населенных мест, которая не должна оказывать на человека прямого или косвенного воздействия при неограниченно долгом (годы) вдыхании.