*Введение:*

Как известно, атмосфера является самой важной природной средой, которая обеспечивает жизнь на планете. Атмосферный воздух состоит из смесей газов и аэрозолей приземного слоя атмосферы. Загрязнения приземной атмосферы, это самый мощный фактор воздействия на человека, пищевую цепь и окружающую среду.

Атмосферный воздух имеет неограниченный объем, и он взаимодействует вблизи компонентов биосферы, гидросферы и литосферы. Атмосфера оказывает активное воздействие не только на человека и биосферу, но и на геологическую среду, а также на почвенно-растительный покров, на техногенные объекты, здания, сооружения. Именно поэтому вопрос об охране атмосферного воздуха и озонового слоя очень актуален в наше время.

(…)

*Глава 1.*

*Структура и состав атмосферы.*

Атмосфера – газообразная оболочка планеты, состоящая из смеси различных газов, водных паров и пыли.

Через атмосферу осуществляется обмен веществ Земли с Космосом. Атмосфера Земли пронизана мощной радиацией Солнца. Она определяет тепловой режим всей поверхности планеты; вызывает диссоциацию молекул атмосферных газов и ионизацию атомов.

Атмосфера имеет четко выраженное слоистое строение. Нижний и самый плотный слой воздуха – тропосфера. Ее высота зависит от широты Земли и «колеблется» от 10-ти до 15-ти километров. Здесь, в тропосфере развиваются физические процессы, влияющие на погоду и климат различных районов Земли. До высоты 40 километров над тропосферой расположена стратосфера. В стратосфере находится озоновый слой. Он поглощает ультрафиолетовую радиацию (большую ее часть), тем самым сохраняя жизнь на нашей планете. Далее, высотой до 1300 километров находится ионосфера, обладающая повышенной ионизацией молекул газа и оберегающая все живое на нашей планете от вредного воздействия космической радиации. Выше ионосферы, до 10000 километров находится экзосфера. Здесь плотность воздуха уменьшается с увеличением высоты.

Существуют постоянные и переменные компоненты атмосферы. Но такое подразделение состава атмосферы является довольно относительным, так как в течение длительных промежутков времени все компоненты атмосферы оказываются переменными.

*Таблица 1.* (Приблизительный состав атмосферы.)

Главными составными частями атмосферы являются газы: азот (N), кислород (O2), аргон (Ar) и углекислый газ (CO2).

Одним из важнейших компонентов является озон. Его разложение связаны с поглощением ультрафиолетовой радиации Солнца. Он задерживает 20% инфракрасных излучений Земли. Основная его часть расположена на высотах 22-24 километра.

*Глава 2.*

*Виды загрязнений. Химические загрязнители.*

Проблема загрязнения атмосферы появилась вместе с появлением промышленности и транспорта. В xx в. объем и токсичность выбросов была настолько увеличена, что они уже не могли быть «растворены» в атмосферном воздухе до концентраций безвредных для окружающей среды.

Загрязнение атмосферного воздуха имеет естественное и искусственное происхождение.

Естественные факторы:

* Космическая пыль и космическое излучение – внеземное загрязнение воздуха.
* Извержение вулканов, пыльные бури, лесные пожары, выветривание горных пород, вынос морских солей – земные загрязнения.

Естественное загрязнение делится на континентальное и морское. Также их разделяют на неорганическое и органическое. Источниками органических загрязнений являются аэро-планктон-бактерии (в том числе болезнетворные), споры грибов, пыльца растений (в том числе и ядовитая пыльца амброзии). Обычно естественные факторы загрязнения атмосферного воздуха несут катастрофический характер.

В конце xx в. 75% общего загрязнения атмосферы происходило под влиянием естественных факторов. Остальные 25% возникали в результате антропогенного воздействия (деятельности человека).

Искусственные источники загрязнения наиболее опасны для атмосферы. Они способствуют поступлению в атмосферный воздух инородных, не свойственных естественным условиям газов и веществ. По агрегатному состоянию все они подразделяются на твердые, жидкие и газообразные. Газообразные загрязняющие вещества составляют около 90% от общей массы выбрасываемых в атмосферу искусственных загрязняющих веществ.

Промышленные, бытовые и транспортные выбросы являются главными и наиболее опасными источниками загрязнения атмосферы. Загрязнители подразделяют на механические и химические.

* Механическое загрязнение осуществляется относительно инертными в физико-химическом отношении отходами человеческой деятельности: полимерными материалами в виде разного рода упаковок и тары, отработанными автопокрышками, строительным и бытовым мусором, твердыми отходами промышленного производства, аэрозолями и т.д.

Атмосферный воздух загрязняется аэрозолями конденсации и вторичными взвешенными веществами, которые образуются в процессах сжигания жидких и газообразных топлив, а также при протекании газофазных и фотохимических реакций в атмосфере.

На данный момент в атмосфере Земли содержится более 20 млн т аэрозолей, которые можно разделить на три группы:

1. пыли, представляющие собой твердые частицы, диспергированные в воздухе и образующиеся в процессе дезинтеграции.
2. дымы, представляющие собой частицы твердых веществ и возникающие при горении, испарении расплавов, растворов, проведении химических реакций и др.
3. туманы – скопления жидких частиц в газообразной среде.

Размер частиц аэрозолей в атмосферном воздухе колеблется от 0,01 до 100 мкм. Крупные частицы, размером более 10 мкм, быстро осаждаются из атмосферного воздуха, а мелкие (0,01-0,1 мкм) выносятся в более высокие слои атмосферы и вымываются из нее осадками.

* Химическое загрязнение формируется в результате изменения естественных химических свойств окружающей среды при поступлении несвойственных ей реакционноспособных химических веществ или в концентрациях, превышающих фоновые. Наиболее массовыми химическими загрязнителями являются оксиды углерода, серы и азота, углеводороды, соли кислот и щелочей, соединения серы, фтора, фосфора, фенола и др.

Химические загрязнители подразделяются на группы (по характеру воздействия на здоровье людей): токсические, раздражающие, сенсибилизирующие, канцерогенные, мутагенные, влияющие на репродуктивную функцию. На данный момент известно около 3 млн. химических соединений; и более 100000 новых веществ синтезируются ежегодно. В результате чего, все живое на Земле находится под угрозой воздействия 40-50 тыс. химических соединений разных классов, не свойственных естественным условиям окружающей среды.

Источниками загрязнения воздуха являются и сами люди; мы выделяем в воздух более 20 загрязняющих веществ – антропотоксинов (углекислый газ, аммиак, кетон, сероводород и др.)

Из-за деятельности человека в атмосферу поступают: углекислый газ (CO2), угарный газ (CO), диоксид серы (SO2), метан (CH4), оксиды азота (NO2, NO, N2O). В результате использования аэрозолей в атмосферный воздух попадают хлорфторуглероды, а в результате работы транспорта – углеводороды (бензапирен).

Основными загрязняющими атмосферу веществами, являются:

1. Оксид углерода. Возникает при неполном не полном сгорании углеродистых веществ. В воздухе он оказывается в результате сжигания твердых отходов, с выхлопными газами и выбросами промышленных предприятий. Оксид углерода активно реагирует с составными частями атмосферы; способствует повышению температуры на планете и созданию парникового эффекта. Ежегодно в атмосферу поступает не менее 250 млн. т. этого газа.
2. Сернистый ангидрид. Выделяется в процессе сгорания серосодержащего топлива или переработке сернистых руд. 65% от общемирового выброса сернистого ангидрида выбрасывается в США.
3. Серный ангидрид. Образуется при окислении сернистого ангидрида. Конечным продуктом является аэрозоль или раствор серной кислоты в дождевой воде, подкисляющий почву и обостряющий заболевание дыхательных путей человека. Пирометаллургические предприятия цветной и черной металлургии, а также ТЭС каждый год выбрасывают в атмосферу десятки миллионов тонн серного ангидрида.
4. Сероводород и сероуглерод. Поступают в атмосферу отдельно или вместе с другими соединениями серы. В атмосфере при взаимодействии с другими загрязнителями медленно окисляются до серного ангидрида.
5. Окислы азота. Ежегодно в атмосферу поступает 200 млн. т. окислов азота. Основными источниками выброса являются производящие азотные удобрения предприятия, предприятия, которые производят азотную кислоту и нитраты.
6. Соединения фтора. Фторосодержащие вещества поступают в атмосферу в виде фтороводорода или пыли фторида натрия и кальция. Соединения характеризуются токсическим эффектом.
7. Соединения хлора. В атмосферу поступает как примесь молекулы хлора и паров соляной кислоты. Токсичность хлора определяется видом соединений и их концетрацией.

Загрязняющие атмосферу вещества также разделяют на первичные и вторичные. Первичные вещества – это вещества, содержащиеся в выбросах предприятий и поступающие с ними от разных источников. Вторичные являются продуктами трансформации первичных или продуктами вторичного синтеза. Они являются наиболее опасными, по сравнению с вторичными веществами.

*Глава 3. Влияние на живые организмы.*

Все вещества, загрязняющие атмосферный воздух в какой-то степени оказывают отрицательное влияние на здоровье человека. Эти вещества попадают в организм человека в основном через дыхательную систему. Органы дыхания страдают от загрязнения, т.к. около 50% частиц примеси 0,01-0,1 мкм, проникающие в легкие, осаждаются в них.

Проникающие в организм примеси вызывают токсический эффект, т.к. они:

1. Токсичны (ядовиты) по своей химической или физической природе;
2. Служат помехой для механизмов, с помощью которых очищается респираторный (дыхательный) тракт;
3. Служат носителем поглощенного организмом ядовитого вещества

В некоторых случаях воздействие одних из веществ, загрязняющих атмосферу, в комбинации с другими приводят более серьезно, чем воздействие каждого из веществ в отдельности. Очень большую роль играет продолжительность воздействия.

На сегодняшний день достаточно надежно установлена зависимость между уровнем загрязнений в воздухе и такими заболеваниями, как поражение верхних дыхательных путей, сердечная недостаточность, бронхиты, пневмония, астма, различные болезни глаз. При резком повышении концентрации примесей, которая сохраняется в течении нескольких дней, увеличивается смертность людей пожилого возраста от респираторных и сердечно-сосудистых заболеваний. В течение многих лет загрязнения атмосферного воздуха приводили к гибели людей. В декабре 1930 г. а долине реки Маас в Бельгии из-за сильного загрязнения воздуха в течение 3 дней заболели сотни людей, 60 человек скончались. В январе 1930 года в Великобритании, в районе Манчестера в течение недели происходило сильное задымление воздуха, что послужило причиной гибели 592 человек. Особенно известны случаи высокой концентрации загрязнений в Лондоне, что приводило к многочисленным непредвиденным смертям. В 1873 г. в Лондоне скончалось 268 человек. В период с 5 по 8 декабря 1852 г. наблюдалось сильное задымление в сочетании с туманом, и это привело к гибели более 400 человек. Около 100 жителей погибло в результате продолжительного задымления. Большинство тех людей, которые погибли неожиданно, страдали от эмфиземы легких, бронхита или сердечно-сосудистых заболеваний.

*Глава 4.Источники загрязнений. Загрязнение атмосферы подвижными источниками выбросов.*

В последние десятилетия развитие автотранспорта и авиации происходило особенно быстро. Соответственно, увеличилась и доля выбросов, поступающих в атмосферу от подвижных источников, таких как грузовые и легковые автомобили, тракторы, тепловозы, самолеты.

*Автотранспорт.*

Основной вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносят автомобили с дизельным двигателем, работающие на бензине, сельскохозяйственные машины, железнодорожный и водный транспорт. Одними из основных веществ, загрязняющих атмосферу, которые выбрасывают подвижные источники, являются оксид углерода, углеводороды и оксиды азота. Оксид углерода (CO) и оксиды азота (NO2, NO, N2O) поступают в атмосферу только с выхлопными газами, а сгоревшие углеводороды помимо выхлопных газов поступают еще и из картера, топливного бака и карбюратора. Твердые примеси в основном поступают с выхлопными газами и из картера. Наибольшее количество загрязняющих веществ выбрасывается при разгоне автомобиля. А это значит, что автомобили особенно сильно загрязняют окружающую среду при движении с малой скоростью и при частых остановках.

Создаваемые в городах системы движения в режиме «зеленой волны» рассчитываются на определённую среднюю скорость и сокращают число остановок транспорта на перекрестках. Эти системы движения призваны сократить загрязнение атмосферного воздуха в городах.

Дизельные двигатели наиболее экономичны. Они выбрасывают в атмосферу не большее количество оксида углерода, оксидов азота и сгоревшего углеводорода, чем бензиновые, но выбрасывают существенно больше дыма (который преимущественно является несгоревшим углеводородом). Также, в сочетании с создаваемым шумом, дизельные двигатели сильнее загрязняют окружающую среду и воздействуют на здоровье человека в большей степени, чем бензиновые.

*Самолеты.*

Суммарный выброс загрязняющих веществ двигателями самолетов невелик (для города/страны), но в районах аэропортов эти выбросы вносят большой вклад в загрязнение атмосферного воздуха. Турбореактивные двигатели самолетов (так же, как и дизельные) при взлете и посадке выбрасывают хорошо заметный шлейф дыма.

В последние 10-15 лет большое внимание уделяется исследованию эффектов, которые могут возникнуть при полете сверхзвуковых самолетов и космических кораблей. В результате этих полетов стратосфера загрязняется оксидами азота, серной кислотой (сверхзвуковые самолеты) и частицами алюминия (космические корабли). Эти загрязняющие вещества загрязняют озон, и сначала сложилось мнение, что рост числа полетов сверхзвуковых самолетов и космических кораблей приведет к уменьшению содержания озона со всеми последующими отрицательными воздействиями на биосферу Земли. Однако оказалось, что выбросы сверхзвуковых самолетов и космических кораблей слабо влияют на состояние стратосферы.

Подвижные источники выбросов влияют на загрязнение атмосферы, но в глобальном масштабе все эти антропогенные воздействия перекрываются естественными факторами. Так, например, от вулканического извержения в атмосферу попадает намного больше загрязняющих веществ.

Фотохимический смог

Кислотные дожди