

Озоновые дыры

“Можно, пожалуй, сказать, что назначение человека как бы заключается в том, чтобы уничтожить свой род, предварительно сделав земной шар непригодным для обитания”.

Ж.Б.Ламарк.

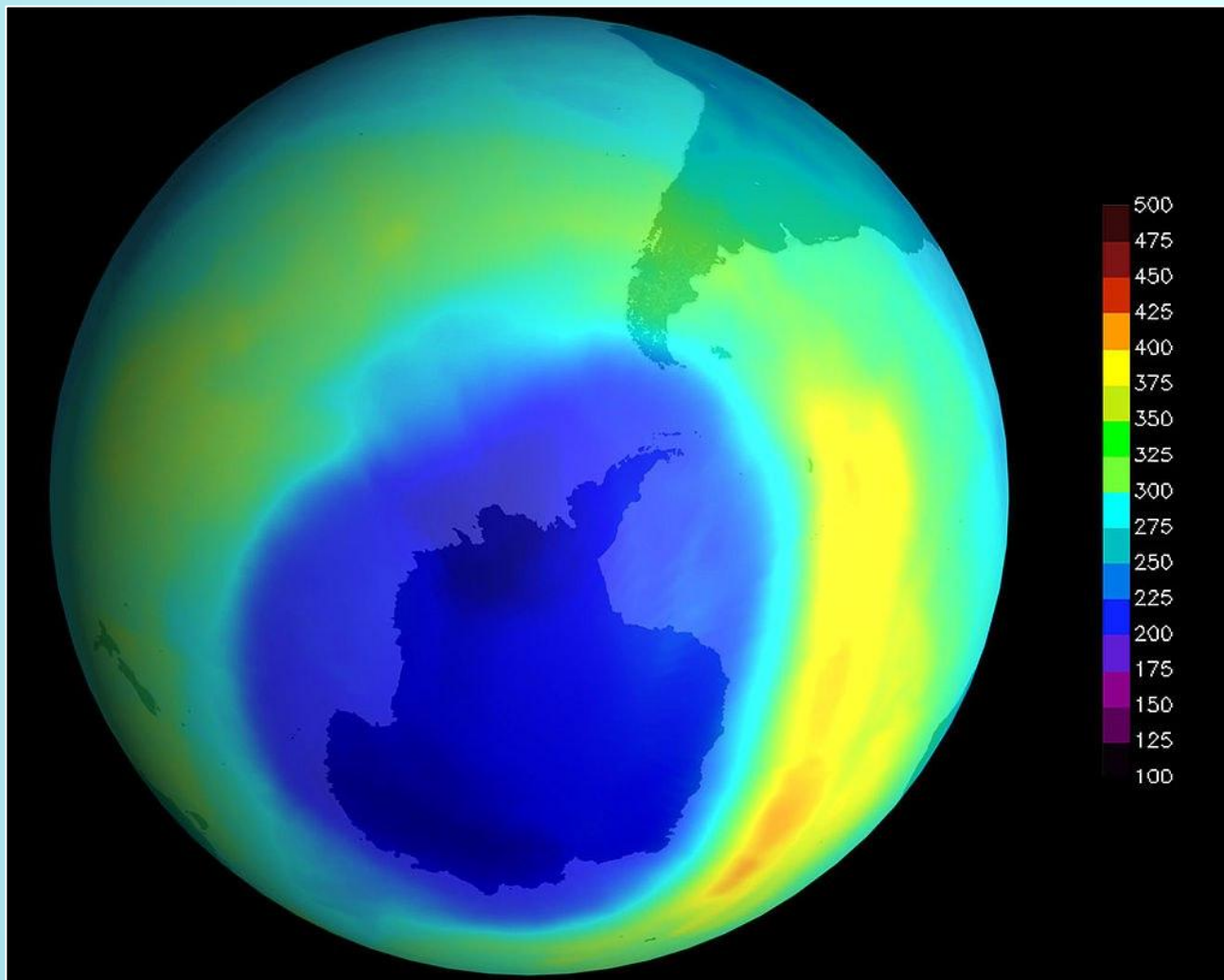


Озо́новая дыра́ — это локальное падение концентрации озона в озоновом слое Земли. По общепринятой в научной среде теории, во второй половине XX века всё возрастающее воздействие антропогенного фактора в виде выделения хлор- и фторсодержащих фреонов привело к значительному утончению озонового слоя.



История

- Озоновая дыра диаметром свыше 1 000 км впервые была обнаружена в 1985 году на Южном полушарии, над Антарктидой, группой британских учёных: Дж. Шанклин (англ.), Дж. Фармен (англ.), Б. Гардинер (англ.), опубликовавших соответствующую статью в журнале Nature. Каждый август она появлялась, а в декабре — январе прекращала своё существование. Над Северным полушарием в Арктике образовывалась другая дыра, но меньших размеров. На данном этапе развития человечества, мировые учёные доказали, что на Земле существует громадное количество озоновых дыр. Но наиболее опасная и крупная расположена над Антарктидой.



Изображение антарктической озоновой дыры, сентябрь 2000.

Как образуются озоновые дыры?

- Поскольку на полюсах наблюдаются долгие полярные ночи, в этих местах происходит резкое снижение температуры и образуются стратосферные облака, содержащие ледяные кристаллики. Как следствие, в воздухе накапливается молекулярный хлор, внутренние связи которого разрываются с наступлением весны и появлением солнечного излучения.
- Цепочка химических процессов, возникающих при устремлении в атмосферу атомов хлора, приводит к разрушению озона и образованию озоновых дыр. Когда Солнце начинает светить в полную силу, к полюсам направляются воздушные массы с новой порцией озона, благодаря чему дыра затягивается.

Последствия

- Ослабление озонового слоя усиливает поток солнечной радиации на Землю, что может являться причиной роста числа раковых образований кожи у людей. Также повышенный уровень излучения ведет к резкому увеличению смертности среди морских животных и растений.



Почему появляются озоновые дыры?

- Существует множество причин появления озоновых дыр, но важнейшая из них – загрязнение природной среды человеком. Помимо атомов хлора, молекулы озона разрушают водород, кислород, бром и другие продукты сгорания, попадающие в атмосферу из-за выбросов фабрик, заводов, дымовых газовых ТЭЦ. Не меньшее влияние на слой озона оказывают ядерные испытания: при взрывах выделяется огромное количество энергии и образуются окислы азота, которые входят в реакцию с озоном и уничтожают его молекулы. Подсчитано, что только с 1952 по 1971 год при ядерных взрывах в атмосферу попало около 3 миллионов тонн этого вещества.

- Возникновению озоновых дыр способствуют и реактивные самолеты, в двигателях которых также образуются окислы азота. Чем выше мощность турбореактивного двигателя, тем выше температура в камерах его сгорания и тем больше азотных окислов попадает в атмосферу. Согласно исследованиям, ежегодные объемы азота, выбрасываемого в воздух, составляют 1 миллион тонн, из них треть приходится на самолеты. Еще одна причина разрушения озонового слоя – минеральные удобрения, которые при внесении в землю вступают в реакцию с почвенными бактериями. В этом случае в атмосферу попадает закись азота, из которой образуются окислы.



- Основными разрушителями озона являются фреоны. Это утверждение справедливо для средних и высоких широт. В остальных хлорный цикл ответственен только за 15—25 % потерь озона в стратосфере. При этом необходимо отметить, что 80 % хлора имеет антропогенное происхождение. То есть вмешательство человека сильно увеличивает вклад хлорного цикла. И при имевшейся тенденции к увеличению производства фреонов до вступления в действие Монреальского протокола (10 % в год) от 30 до 50 % общих потерь озона в 2050 году обуславливалось бы воздействием фреонов. До вмешательства человека процессы образования озона и его разрушения находились в равновесии. Но фреоны, выбрасываемые при человеческой деятельности, сместили это равновесие в сторону уменьшения концентрации озона. Что же касается полярных озоновых дыр, то здесь ситуация совершенно иная. Механизм разрушения озона в принципе отличается от более высоких широт, ключевой стадией является превращение неактивных форм галогенсодержащих веществ в оксиды, которая протекает на поверхности частиц полярных стратосферных облаков. И в результате практически весь озон разрушается в реакциях с галогенами, за 40—50 % ответственен хлор и порядка 20—40 % — бром.
- Кроме фреонов, действуют и другие факторы, например (см. следующий слайд)

Антропогенные факторы

- В результате движения воздушных масс с подветренной стороны больших городов образуется многокилометровый шлейф загрязнений. Общая загрязненность воздуха возрастает, источником которого является автомобильный транспорт. Вторым по мощности источником антропогенных органических загрязнителей служит промышленное производство. В выбросах предприятий химической и нефтехимической промышленности присутствует широкий ассортимент загрязнителей: компоненты исходного сырья, промежуточные, побочные и целевые продукты синтеза. Так, в газовых выбросах заводов синтетических моющих средств содержатся алканы, а также карбонильные соединения, эфиры, карбоновые кислоты. Заводы синтетического каучука загрязняют воздух исходными мономерами и растворителями. Предприятия лесохимической промышленности выделяют альдегиды, кетоны, спирты и карбоновые кислоты, множество терпенов (терпены-углеводороды, продукты жизнедеятельности растений молекулы которых построены из изопреновых звеньев). Целлюлозно – бумажные комбинаты выбрасывают большие количества дурнопахнущих газообразных веществ (одорантов), таких, как метил- и диметилсульфиды, диметилдисульфиды, а также формальдегид, спирты и фенолы. Заметным источником органических загрязнителей атмосферы становится коммунальное хозяйство городов (жилые и общественные здания, предприятия тепло- и водоснабжения, химчистки, свалки). Хотя вклад этого источника в суммарную антропогенную эмиссию невелика, отсюда поступают основные количества опасных долгоживущих загрязнителей (например, диоксидов), поэтому они участвуют в формировании глобального фона некоторых органических экотоксикантов.

- Таким образом, мы можем сделать вывод, что озоновый слой истощается над всей поверхностью планеты. Источником разрушения являются не только фреоны, но и вредные вещества, выбрасываемые промышленными предприятиями и транспортом.



- Утончение озонового слоя приводит к вымиранию амфибий на планете. Еще в 1970-е году ученые заметили стремительное сокращение популяций амфибий на нашей планете. На протяжении 40 лет ученые со всего мира изучали этот феномен, который получил название "Глобальное вымирание амфибий", но лишь сейчас специалисты приблизились к его разгадке... Как оказалось, именно на 70-е годы прошлого столетия пришлось утончение озонового слоя нашей планеты, вызванное бурным развитием промышленной деятельности человечества. Таким образом, большинство ученых сошлось во мнении, что утончение озонового слоя Земли может резко снижать выживаемость мальков амфибий из-за получаемой ими повышенной дозы ультрафиолетового излучения. Что и приводит к вымиранию амфибий на нашей планете. Ученые подтвердили свою точку зрения даже в лабораторных исследованиях. Так, ученые облучали искусственным УФ-излучением головастика полосатой озерной лягушки. Первая группа головастика получила стандартную дозу облучения, а вот вторая - на 5% более интенсивное, что соответствует эффекту утончения озонового слоя. После данного воздействия УФ-излучения головастики были выпущены в аквариумы с хищником - пресноводной креветкой. Как оказалось, повышенная доза УФ-радиации сокращает время жизни головастика примерно на четверть - головастики из второй группы были пойманы и съедены намного быстрее нежели те, которые получили стандартную дозу облучения. Оказалось, что повышенная доза УФ-радиации сокращает время жизни головастика примерно на четверть.



- Из-за истончения озонового слоя и возросшей активности солнца киты и дельфины все чаще получают солнечные ожоги. Международная группа учёных, которая на протяжении многих лет наблюдала за состоянием кожи китов и дельфинов, пришла к выводу, что с увеличением уровня ультрафиолетового излучения в результате истончения озонового слоя крупнейшие морские млекопитающие все чаще страдают от солнечных ожогов. Исследователи в течение трех лет в Калифорнийском заливе фотографировали и собирали образцы кожного покрова более чем 1 50 особей трех видов китообразных: кашалота, синего полосатика и финвала.



Восстановление озонового слоя

- Хотя человечеством были приняты меры по ограничению выбросов хлор- и бромсодержащих фреонов путём перехода на другие вещества, например фторсодержащие фреоны, процесс восстановления озонового слоя займёт несколько десятилетий. Прежде всего, это обусловлено огромным объёмом уже накопленных в атмосфере фреонов, которые имеют время жизни десятки и даже сотни лет. Поэтому затягивания озоновой дыры не стоит ожидать ранее 2048 года. С 2000 по 2015 озоновая дыра над Антарктидой уменьшилась примерно на площадь Индии.



Международный день охраны озонового слоя

- В 1994 году Генеральная Ассамблея ООН провозгласила 16 сентября Международным днем охраны озонового слоя. День установлен в память о подписании Монреальского протокола по веществам, разрушающим озоновый слой. Девизом Международного дня охраны озонового слоя стали слова: «Сохрани небо: защити себя - защити озоновый слой».

Так давайте же сохраним озоновый слой и постараемся не использовать приборы, в которых содержатся фреоны, производить экологически чистый транспорт и меньше выбрасывать вредные вещества в атмосферу.
Сохраним нашу планету чистой!