

ОЗОНОВЫЕ ДЫРЫ – ПРОБЛЕМА XXI ВЕКА

Нгуен Тхи Тху Нган, Ратушнюк Е.С.

Научный руководитель – Гудим Е.А.

Кафедра «Геотехника и экология в строительстве» БНТУ

В работе рассматривается глобальная экологическая проблема XXI века – разрушение озонового слоя, и связанное с этим, усиление биологически-опасной ультрафиолетовой радиации на земной поверхности. В дальнейшем это может перерасти в необратимую и губительную для человечества катастрофу.

Введение

По данным Всемирной организации здравоохранения, каждое уменьшение содержания в атмосфере озона на 1% приводит к 5%-ому увеличению числа онкологических заболеваний.

Проблема экологии для людей, несомненно, самая главная. Сегодня озон беспокоит всех, даже тех, кто раньше не подозревал о существовании озонового слоя в атмосфере, а считал только, что запах озона является признаком свежего воздуха. Этот интерес понятен – речь идёт о будущем всей биосферы Земли, в том числе и самого человека. В настоящее время существует необходимость принять определённые решения, позволяющие сохранить озоновый слой. Но чтобы эти решения были правильны, нужна полная информация о тех факторах, которые изменяют количество озона в атмосфере Земли, а также о свойствах озона, о том, как именно он реагирует на эти факторы. Поэтому выбранную нами тему считаем актуальной и необходимой для рассмотрения.

Основная часть

Озон – модификация кислорода – обладает большой химической реактивностью и токсичностью. В воздухе всегда присутствует озон, концентрация которого у земной поверхности составляет в среднем 10^{-6} %. Образуется озон в атмосфере из кислорода при электрических разрядах во время грозы и под действием ультрафиолетового излучения Солнца в стратосфере. Озоновый слой распо-

лагается в атмосфере на высоте 10-15 км с максимумом концентрации озона на высоте 20-25 км.

Слой озона удивительно тонок. Если бы этот газ сосредоточить у поверхности Земли, то он образовал бы пленку лишь в 2 – 4 мм толщиной. Однако и эта пленка надежно защищает нас, почти полностью поглощая опасные ультрафиолетовые лучи. Без нее жизнь сохранилась бы лишь в глубинах вод и в тех слоях почвы, куда не проникает солнечная радиация.

Озон поглощает некоторую часть инфракрасного излучения Земли. Благодаря этому он задерживает около 20% излучения Земли, повышая тепляющее действие атмосферы.

К разрушению озонового слоя приводят многочисленные факторы:

1) Фреоны – это группа химических веществ, появившихся на свет ещё в 20-е годы прошлого века. С 1960-х гг. стали широко применяться в производстве холодильников и кондиционеров (качестве хладагентов), пенообразователей, аэрозолей, огнетушителей, растворителей и в обувной промышленности. Фреоны, поднимаясь в верхние слои атмосферы, подвергаются фотохимическому разложению, образуя окись хлора, интенсивно разрушая озон. Продолжительность пребывания фреонов в атмосфере составляет в среднем 50 – 200 лет.

2) Высотные самолёты и запуски космических кораблей. Высокая температура в камерах сгорания реактивных двигателей приводит к образованию окислов азота. Причём скорость образования азота зависит от температуры, т.е. мощности двигателя.

3) Минеральные удобрения. Озон может уменьшаться за счёт того, что в стратосферу попадает оксид азота N_2O , которая образуется при денитрификации связанного почвенными бактериями азота. Такую же денитрификацию связанного азота производят и микроорганизмы в верхних слоях океанов и морей. Таким образом, с ростом количества минеральных удобрений, вносимых в почву, будет расти количество оксида азота. Далее образующиеся из оксида азота, окислы азота, приводят к разрушению озонового слоя.

4) Ядерные взрывы. Излучение при взрыве приводит к образованию окиси азота и ионизации атомов и молекул атмосферного газа. Затем образованные ионы вступают в реакции с другими составляющими атмосферы и образуют окислы азота.

5) Окислы азота обнаруживаются в дымовых газах электростанций.

В начале 1980-х гг. было отмечено снижение общего содержания озона в атмосфере над районом научных станций в Антарктиде. Так, в октябре 1985г. появились сообщения о том, что концентрация озона в стратосфере над английской станцией Халли-Бей уменьшилась на 40% от ее минимальных значений. Это явление и получило название "озоновой дыры". Значительных размеров озоновые дыры над Антарктидой возникали весной 1987,1992,1997 гг., когда фиксировалось снижение общего содержания стратосферного озона на 40 - 60%. Весной 1998 г. озоновая дыра над Антарктидой достигла рекордной площади – 26 млн кв. км. А на высоте 14 – 25 км в атмосфере произошло почти полное разрушение озона.

Аналогичные явления отмечались и в Арктике, но размеры озоновой дыры здесь были почти в 2 раза меньше, чем над Антарктикой. В марте 1995г. озоновый слой Арктики был истощен примерно на 50%, причем сформировались "мини-дыры" над северными районами Канады и Скандинавским полуостровом, Шотландскими островами.

Для выяснения причин возникновения мощных озоновых дыр именно в околополюсных пространствах в конце XX в. были проведены исследования озонового слоя над Антарктидой и Арктикой. Было установлено, что, помимо антропогенных факторов, значительную роль играют природные воздействия. Причем на протяжении ряда лет темпы истощения озоносферы над Арктикой нарастали даже в условиях, когда концентрация фреонов в ней оставалось постоянной. По данным норвежского ученого К.Хенриксена, в течение последнего десятилетия XX в. в нижних слоях арктической стратосферы формировалась все расширяющаяся воронка холодного воздуха. Она создавала идеальные условия для разрушения молекул озона, которое происходит в основном при весьма низкой температуре (около -80°C). Аналогичная воронка над Антарктидой – причина возникновения озоновых дыр. Таким образом, причиной разрушения озонового слоя в высоких широтах Арктики и Антарктиды могут служить, в большей степени, именно природные воздействия.

В марте 1985 года появилась Венская конвенция, результатом которой было подписание Монреальского протокола в 1987 году.

Под ним подписались около 150 стран. Основой его содержания было то, что человечество должно смириться с экономическими потерями ради дальнейшей жизни на земле. Его результатом было соглашение о постепенном выводе фреонов из промышленного оборота. Так в холодильных установках идёт процесс постепенного перехода на более дорогие фреоны, такие как фторуглеродороды, фторхлорметаны. Все они содержат хотя бы один атом водорода и поэтому разлагаются уже в нижней атмосфере. Время их жизни короче. Поэтому они менее опасны для озона. Но и у них есть недостатки. Если предыдущие фреоны нетоксичны в силу своей химической инертности, то этого нельзя сказать об их заменителях и продуктах их разложения.

Заключение

Возможности воздействия человека на природу постоянно растут и уже достигли такого уровня, когда возможно нанести биосфере непоправимый ущерб. Уже не в первый раз вещество, которое долгое время считалось совершенно безобидным, оказывается на самом деле крайне опасным. Тридцать лет назад никто не мог предположить, что обычный аэрозольный баллончик может представлять серьезную угрозу для планеты в целом. Но это не означает, что техника, химия, хозяйственная деятельность и экономика должны вернуться к каменному веку. Наоборот, это позволяет продвигаться к новым научным достижениям, опирающимся на познание общности человека с природой, в которой возможно обрести долголетие.

Литература

1. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. - М.: ЮНИТИ, 1998
2. Розанов С.И. Общая экология. - СПб.: Издательство «Лань», 2001
3. <http://www.ecoproblems.org/>