

## Что же будет с озоновым экраном?

В атмосфере Земли очень мало озона: если бы мы могли собрать его весь при нормальном давлении и температуре 0°С, то он образовал бы над поверхностью планеты слой толщиной всего 2,5—3 мм. На самом деле основная масса озона, гораздо более разреженного и холодного, находится на высотах от 10 до 50 км (с максимумом в районе 20—25 км), где он образует так называемую озоносферу.

Этот озоновый слой имеет большое значение для всех обитателей нашей планеты: он поглощает значительную часть солнечной ультрафиолетовой радиации, которая для живых организмов вредна и в больших дозах может вызывать у людей рак кожи.

В последние годы не раз высказывались опасения за судьбу озоносферы: некоторые исследователи пришли к выводу, что этот защитный экран может быть разрушен в результате, например, развития сверхзвуковой авиации (озон расходуется на окисление NO, содержащегося в выхлопных газах высотных сверхзвуковых самолетов) или массового применения аэрозольных баллончиков (газообразные фторуглероды, которые служат в них пропеллентом, попадая в атмосферу, тоже могут снижать содержание озона). Были приняты даже некоторые законодательные меры в защиту озонового экрана: во многих штатах США запрещено использование фторуглеродов в качестве пропеллентов, их применение собираются, по слухам, сократить и в странах европейского «Общего рынка»...

Однако точность расчетов, на которых основаны эти тревожные пре-

дупреждения, оставляет желать много лучшего: химические процессы, происходящие в стратосфере, еще слишком плохо изучены. Достаточно сказать, что сейчас многие специалисты пришли к выводу, что стратосферные полеты приведут вовсе не к уменьшению, а к увеличению концентрации там озона!

Не так уж ясен вопрос и с фторуглеродами. Их влияние на атмосферный озон — результат примерно 150 связанных между собой химических реакций, от соотношения скоростей которых и зависит в конечном счете, получится ли окончательный ответ со знаком «плюс» или «минус». Что же говорят по этому поводу ученые? Они говорят разное...

Пять лет назад они утверждали, что при постоянном уровне поступления фторуглеродов в атмосферу концентрация озона уменьшится на 7—13%. Три года назад в результате специальных исследований, предпринятых Национальной Академией наук США, было объявлено, что эта цифра завышена и опасаться нечего. Но вскоре, в 1977 г., специалисты НАСА пришли к выводу, что концентрация озона все-таки уменьшится, и на целых 15%, а еще год спустя они же стали говорить уже о 20%: дело в том, что, как показали новые исследования, одна из важнейших реакций, приводящих к разрушению озона ( $\text{HO}_2 + \text{NO} \rightarrow \text{HO} + \text{NO}_2$ ), идет в 40 раз быстрее, чем считалось раньше, а другая ( $\text{HO}_2 + \text{O}_3 \rightarrow \text{HO} + 2\text{O}_2$ ) идет в 6 раз быстрее.

Плохо поддаются учету, а тем более предсказанию и процессы «самоочищения» атмосферы, восстанавливающие ее состав. Например, с уменьшением концентрации озона в стратосфере температура там снижается: ведь чем меньше озона, тем слабее поглощается солнечная радиация; но в результате уменьшается и скорость реакций, разрушающих озон...

Недавно Всемирная метеорологическая организация подвела итог всем разноречивым прогнозам. Ее окончательный вывод гласит, что при нынешнем уровне поступления в атмосферу фторуглеродов концентрация озона в стратосфере через 10—20 лет упадет примерно на 15%, а потом стабилизируется.

Как это отразится на свойствах озонового экрана? Климат на поверхности Земли, по всей вероятности, почти не изменится. А вот ультрафиолетовая радиация на уровне моря может возрасти на треть. Не приведет ли это



к резкому увеличению числа случаев рака кожи — самого опасного из всех последствий повышенного ультрафиолетового облучения?

И здесь однозначного ответа пока нет: наши знания о механизмах возникновения рака не более точны, чем о ходе химических реакций в верхней атмосфере. Например, в 1975 г. были опубликованы довольно убедительные данные, согласно которым у жителей некоторых возвышенных мест, где ультрафиолетовая радиация выше по сравнению с уровнем моря куда более чем на треть, рак кожи встречается в полтора раза реже, чем у обитателей низменностей! Все дело в том, как себя вести: ультрафиолет — не рентген, от него прекрасно защищает одежда. Вот еще одна цифра: за последние 30 лет, когда озоновому экрану еще ничто не угрожало, частота рака кожи в некоторых районах США и Европы подскочила на 1200%, и виновато в этом не что иное, как изменение образа жизни людей, которые стали чаще бывать на солнце и больше времени проводить на южных пляжах.

Впрочем, и само снижение концент-

рации озона, на котором основываются все тревожные предупреждения, — еще не факт. Конечно, Всемирная метеорологическая организация достойна всяческого уважения, но все же точность прогнозов метеорологов еще недостаточно высока. Кстати говоря, из тех самых расчетов, на которых основано предсказание о 15%-ном снижении уровня озона через 10—20 лет, следует, что его концентрация уже сейчас должна была бы заметно снизиться, однако, как показывают прямые измерения, она вместо этого, наоборот, немного повысилась (вероятно, в связи с изменениями солнечной активности, оказывающими на нее куда более сильное влияние).

Так что хотя забывать об этой опасности, вероятно, не следует, но бить тревогу пока рано. А на худой конец, если сбудутся самые пессимистические прогнозы, то кто нам мешает обзавестись широкополыми шляпами и поменьше жариться на пляже?

А. ДМИТРИЕВ  
По материалам журнала  
«New Scientist»



Технология,  
внимание!

#### ОТХОДЫ — ПРОТИВ ПЫЛИ

Опытные работы, проведенные Хабаровским филиалом ГипродорНИИ, показали, что вредные отходы целлюлозно-бумажных производств, в первую очередь сульфитные щелока, могут принести ощутимую пользу автомобилистам. Если этими жидкими отходами поливать грунтовые и гравийные дороги, они почти перестают пылить. Правда, сульфитный щелок перед этим нужно нейтрализовать. Сделать это несложно: можно, например, добавить аммиачную воду непосредственно в цистерну поливальной машины, которая отправляется не только увлажнять, но и укреплять дорогу. Склеивает частички пыли лигносульфонный комплекс, содержащийся в щелоках.

Такую обработку дорог целесообразно проводить раз в 20—25 дней в зависимости от погоды и состояния дороги. Сейчас для этих целей используют в основном раствор хлористого кальция. Обработка дорог отходами целлюлозно-бумажных производств и дешевле, и эффективнее.

«Автомобильные дороги»,  
1978, № 11

#### КОНТЕЙНЕРЫ ВЗАМЕН МЕШКОВ

Если вместо пластиковых мешков, рассчитанных на 50 кг груза, использовать мягкие полиэтиленовые контейнеры, вмещающие 1 т удобрений, то затраты труда при перевозке туков на склады, а затем и на поля резко уменьшатся. Экономия на каждый миллион тонн удобрений составит 2,4 млн. человеко-часов в год (можно высвободить от непроизводительной работы 1278 человек), прямые денежные затраты снизятся в 1,3 раза. Из того же полиэтилена можно приготовить тару для вдвое большего количества удобрений.

Мягкие контейнеры с туками можно перевозить в открытых железнодорожных полувагонах и хранить на открытых площадках. Коррозия транспортных средств и различных механизмов практически исключена, потери удобрений, а следовательно, и загрязнение окружающей среды сведено к минимуму. Уже в будущем году такие контейнеры будет выпускать Череповецкий химкомбинат.

«Химия в сельском хозяйстве», 1979, № 3