

**Презентация  
ученицы 11 класса «А»  
школы № 835  
Купцовой Анны  
на тему:**

**«Мифы и реальность  
ОЗОНОВЫХ ДЫР»**

**Современная кислородная атмосфера Земли – уникальное явление среди планет Солнечной системы, и эта её особенность связана с наличием на нашей планете жизни.**

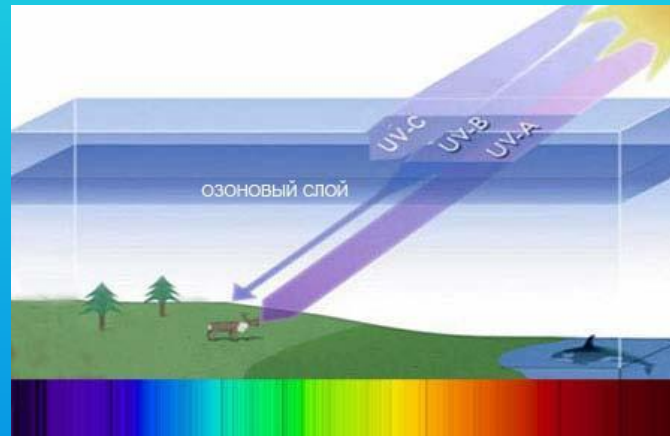
**Проблема экологии для людей сейчас, несомненно, самая главная. На реальность экологической катастрофы указывает разрушение озонового слоя Земли.**

**Сегодня мы часто слышим об озоновых дырах. Но что это такое? Как появляются озоновые дыры? На что они влияют?**

**Ответов на эти вопросы очень много, но, какие является действительно правдой, а какие всего лишь мифом? Давайте попробуем с этим разобраться.**

# Озон и атмосфера

Озон - это газ голубого цвета с характерным запахом, очень сильный окислитель. Молекулярная формула озона  $O_3$ . Он тяжелее кислорода и нашего привычного



Атмосферный озон играет важную роль для всего живого на планете. Образую озоновый слой в стратосфере, он защищает растения и животных от жёсткого ультрафиолетового излучения. Поэтому проблема образования озоновых дыр имеет особое значение.

# Озоновые дыры

Озоновые дыры- это локальное падение концентрации озона в озоновом слое Земли.

Из-за образования озоновых дыр усиливается поток солнечной радиации на Землю и вызывает у людей рост числа раковых образований кожи.

Также от повышенного уровня излучения страдают растения и животные.



ISS007E14745



Озоновая дыра диаметром свыше 1000 км впервые была обнаружена в 1985 году в Южном полушарии над Антарктидой группой британских учёных ((Дж. Шанклин, Дж. Фармен, Б. Гардинер), опубликовавших соответствующую статью в журнале Nature. Каждый август она появлялась, к декабрю или январю прекращая своё существование. Над Северным полушарием в Арктике образовывалась другая дыра меньших размеров. На данном этапе развития человечества, мировые ученые доказали, что на Земле существует громадное количество озоновых дыр. Но наиболее опасная и крупная расположена над Антарктикой.



Из-за чего же возникают озоновые дыры?  
Существует несколько гипотез. Давайте рассмотрим популярные версии возникновения озоновых дыр и

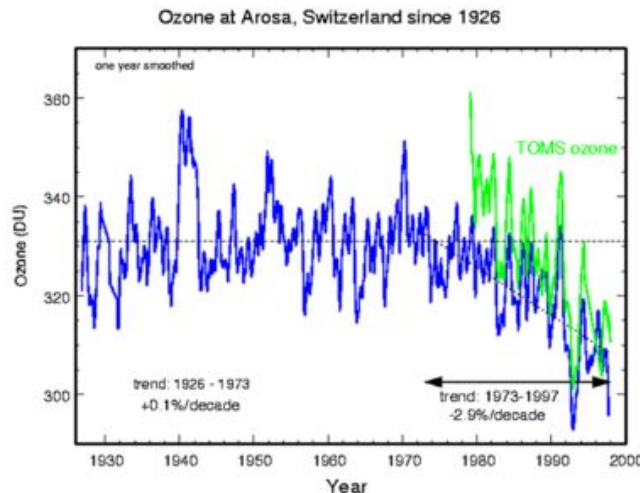


*Цель моего проекта- создать презентацию, вызывающую интерес к проблеме возникновения озоновых дыр.*

# Мифы озоновых дыр

## Миф 1. Озон разрушается только над Антарктидой

В 1980-х гг. наблюдения показали, что над Антарктикой год от года происходит медленное, но устойчивое снижение концентрации стратосферного озона. Это явление получило название «озоновая дыра» и стало внимательно исследоваться. Это неверно, что уровень озона разрушается только над Антарктидой. Он также падает во всей атмосфере. Это показывают результаты долговременных измерений концентрации озона в разных точках планеты. Вы можете посмотреть на график изменения концентрации озона над Аросой в Швейцарии. Таким образом, мы можем сделать вывод, что озон разрушается не только над Антарктидой, но и над всей планетой.



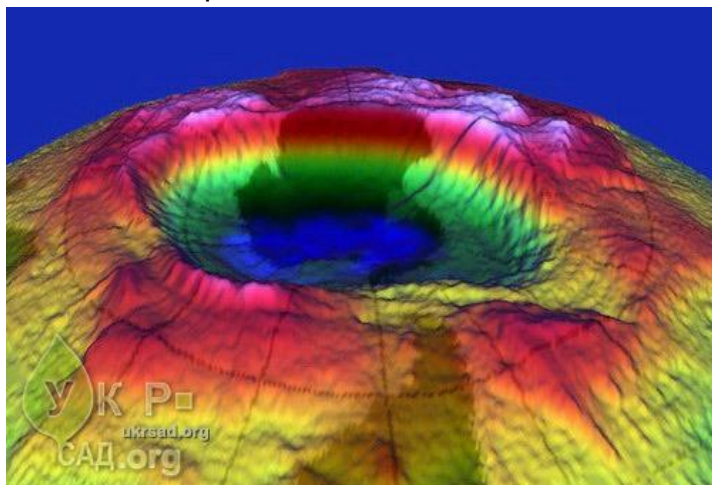
## Миф 2. Основными разрушителями озона являются фреоны\*

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 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.

Таким образом, мы можем сделать вывод, что разрушителем озона являются не только фреоны.



\*Фреон- химический элемент с хлором. Он содержится в аэрозолях и химических установках. Известно, что один атом фреона может разрушить миллион молекул озона и превратить их в обычный кислород.

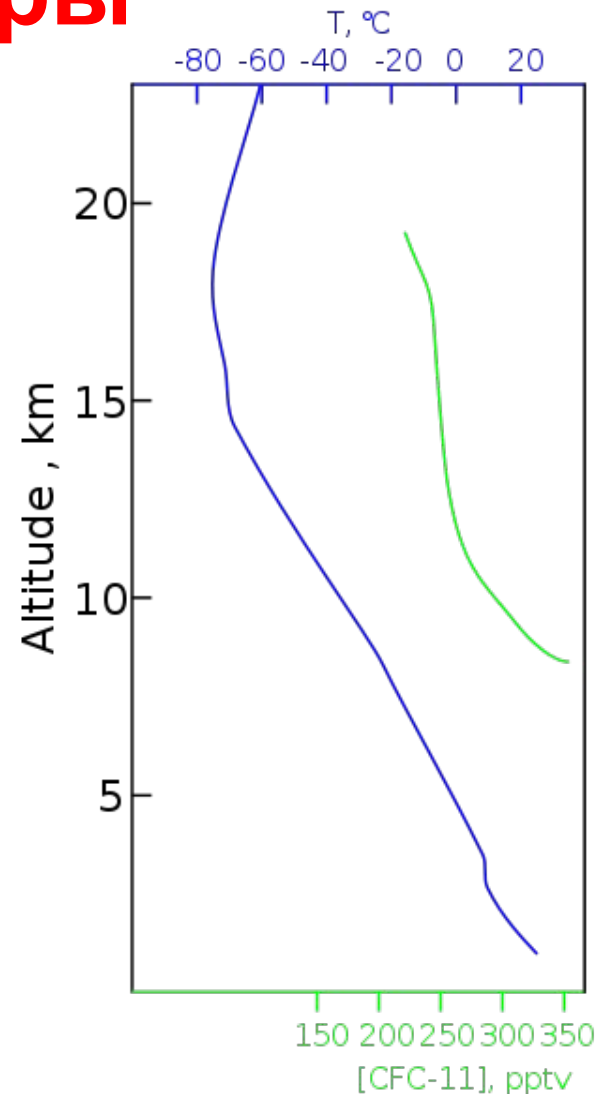


# Миф 3. Фреоны слишком тяжелы, чтоб достигать стратосферы

Иногда утверждается, что молекулы фреонов, которые намного тяжелее азота и кислорода (по молекулярной массе), не могут достичь стратосферы в значительных количествах. Однако атмосферные газы не стратифицируются или сортируются по весу, а перемешиваются полностью в результате вертикального массопереноса, конвекции и турбулентности. Поэтому тяжёлые инертные газы, фреоны и прочие загрязняющие вещества как природного, так и антропогенного происхождения равномерно распределяются в атмосфере, достигая, в том числе, и стратосферы. Экспериментальные измерения концентраций газов в атмосфере подтверждают это.

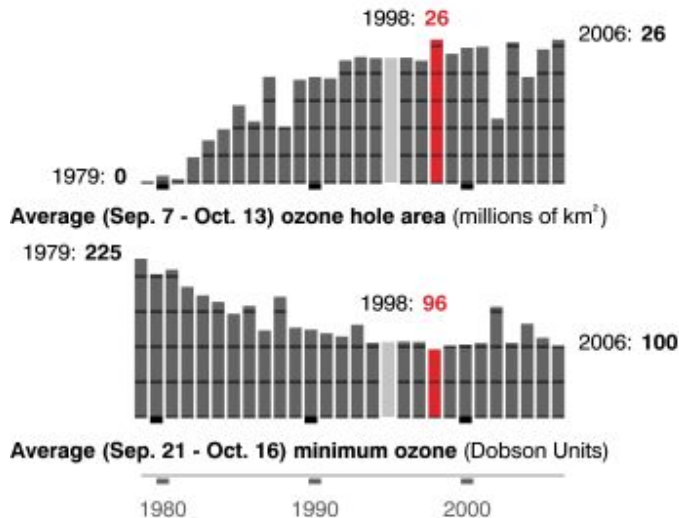
Проведенные исследования показывают: для того, чтобы фреоны, попавшие в результате утечек или технологических процессов в приземный слой атмосферного воздуха, достигли стратосферы, требуется около пяти лет.

Если бы газы в атмосфере не перемешивались, то такие тяжёлые газы из её состава, как аргон и углекислый газ, образовывали бы на поверхности слой в несколько десятков метров толщиной, что сделало бы Землю необитаемой. В реальности же и криптон с атомарной массой 84, и гелий с атомарной массой 4, имеют одну и ту же относительную концентрацию, как у земной поверхности, так и на высоте 100 км. Конечно, всё вышесказанное справедливо только для газов, которые относительно стабильны, как фреоны или инертные газы. Концентрация веществ, вступающих в реакции и подвергающихся различным физическим воздействиям (например, растворяющихся в воде), зависит от высоты.



# Миф 4. Озоновая дыра должна находиться над источниками фреонов

Многие не понимают, почему озоновая дыра образуется в Антарктике, когда основные выбросы фреонов происходят в Северном полушарии. Дело в том, что фреоны хорошо перемешаны в тропосфере и стратосфере. Ввиду малой реакционной способности они практически не расходуются в нижних слоях атмосферы и имеют срок жизни в несколько лет или даже десятилетий. Поэтому они легко достигают верхних слоёв атмосферы. Антарктическая «озоновая дыра» существует не постоянно. Она появляется в конце зимы — начале весны. Причины, по которой озоновая дыра образуется в Антарктике, связаны с особенностями местного климата. Низкие температуры антарктической зимы приводят к образованию полярного вихря. Воздух внутри этого вихря движется в основном по замкнутым траекториям вокруг Южного полюса. В это время полярная область не освещается Солнцем, и там озон не возникает. С приходом лета количество озона увеличивается и снова выходит на прежнюю норму. То есть колебания концентрации озона над Антарктикой — сезонные. Однако, если проследить усреднённую в течение года динамику изменения концентрации озона и размера озоновой дыры в течение последних десятилетий, то имеется строго определённая тенденция к падению концентрации озона. Таким образом, мы можем сделать вывод, что озоновая дыра находится не только над источниками фреонов.

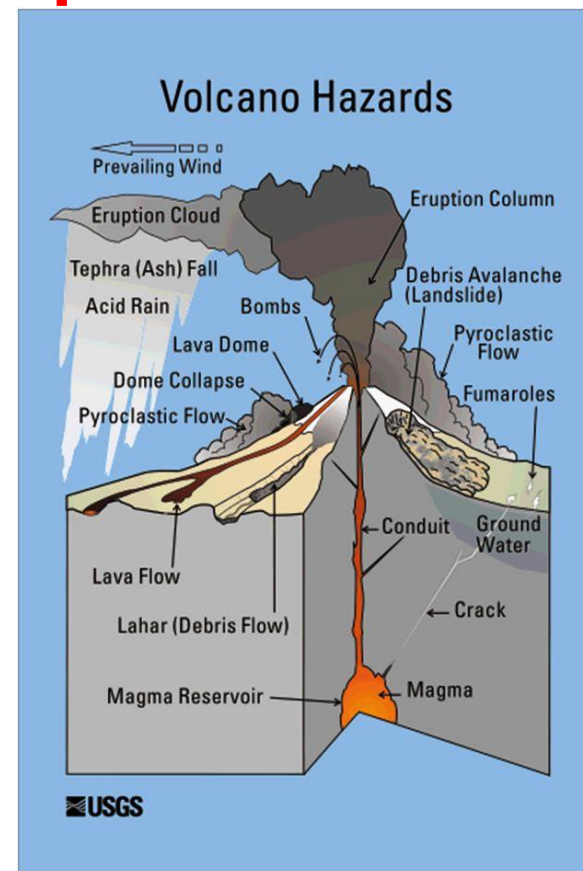



Note: No data were acquired during the 1995 season

# Миф 5. Основными источниками галогенов являются природные, а не антропогенные факторы

Есть мнение, что природные источники галогенов, например вулканы или океаны, более значимы для процесса разрушения озона, чем произведённые человеком. Не подвергая сомнению вклад природных источников в общий баланс галогенов, необходимо отметить, что в основном они не достигают стратосферы ввиду того, что являются водорастворимыми (в основном хлорид-ионы и хлороводород) и вымываются из атмосферы, выпадая в виде дождей на землю.

Также природные соединения менее устойчивы, чем фреоны, например метилхлорид имеет атмосферное время жизни всего порядка года, по сравнению с десятками и сотнями лет для фреонов. Поэтому их вклад в разрушении стратосферного озона довольно мал. Даже редкое по своей силе извержение вулкана Пинатубо в июне 1991 года вызвало падение уровня озона не за счёт высвобождаемых галогенов, а за счёт образования большой массы сернокислых аэрозолей, поверхность которых катализировала реакции разрушения озона. К счастью, уже через три года практически вся масса вулканических аэрозолей была удалена из атмосферы. Таким образом, извержения вулканов являются сравнительно краткосрочными факторами воздействия на озоновый слой, в отличие от фреонов, которые имеют времена жизни в десятки и сотни лет.



A satellite image of Earth from space, showing the continent of Antarctica and the surrounding Southern Ocean. The image highlights the ozone hole, which appears as a large, pale, yellowish-white area over the continent, indicating a significant depletion of the ozone layer. The surrounding oceans and parts of the Southern Hemisphere are visible in shades of blue and green. The curvature of the Earth is visible at the top of the frame.

Итак, рассмотрев приведенные выше гипотезы, мы можем сделать вывод, что озоновый слой разрушается не только над поверхностью Антарктиды, а над всей планетой. Причиной возникновения озоновых дыр являются не только фреоны, но и другие факторы.



Установлено, что на содержание озона оказывают влияние азотсодержащие загрязнители воздушной среды, которые появляются как в результате естественных процессов, так и в результате антропогенных загрязнений.

Так, NO образуется в двигателях внутреннего сгорания. Соответственно запуск ракет и сверх звуковых самолетов приводит к разрушению озонового слоя.

Источником NO в стратосфере служит также газ N<sub>2</sub>O, который устойчив в тропосфере, а в стратосфере распадается под действием жесткого УФ-излучения





# 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 глобальных токсикантов.



**Согласно последним исследованиям истечение озонового слоя - обычное природное явление, которое зависит от циркуляции воздуха и интенсивности солнечных лучей, где их меньше, там и возникают прорехи, поэтому дыры чаще всего возникают на полюсах.**







**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.**

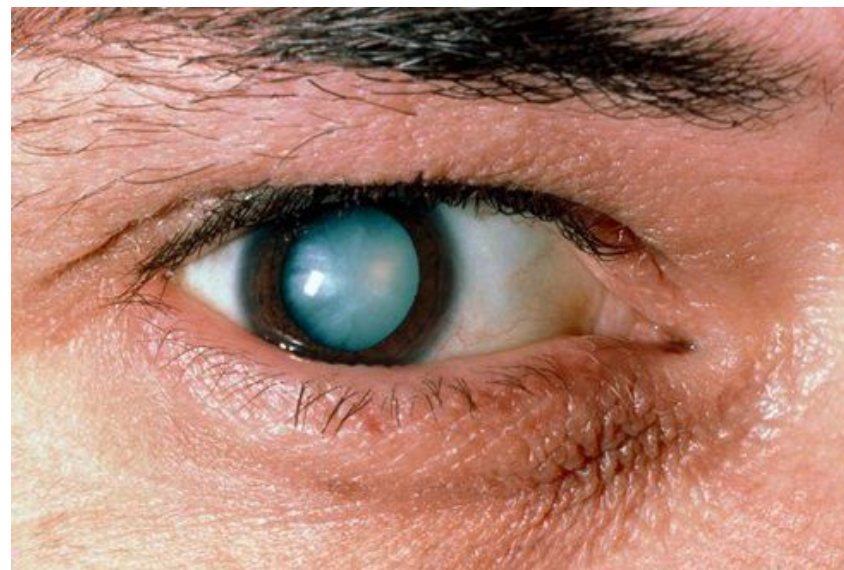


(с) фотоальбом г.Береznики, <http://gallery.berezniki.ru>



USEDCARS.RU

Последствия истощения озонового слоя могут быть угрожающими, они могут привести к более чем 3 млн. смертельных случаев от рака кожи до 2030 года и 19 млн. - до 2060 года. Число глазных заболеваний (катаракты) может увеличиться на 130 млн. до 2060 года; примерно 50% из них придется на долю развивающихся стран. Число этих заболеваний растет. В США за 7 лет количество случаев заболевания одним из самых опасных видов рака кожи (меланомой) возросло на 3-7%. Кроме увеличения заболеваемости, существует множество других трудно учитываемых воздействий на здоровье человека и животных (например, снижение иммунитета), на урожаи сельскохозяйственных культур, на водные экосистемы и др.





# 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 головастики 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 150 особей трех видов китообразных: кашалота, синего полосатика и финвала.



"Дело в том, что киты не имеют волос, меха или перьев, которые могли бы обеспечить определённую защиту, и к тому же вынуждены подниматься на поверхность, чтобы дышать, - поясняет соавтор исследования Карина Асеведо-Уайтхаус из Лондонского зоологического общества (Великобритания). - Другие животные могут как-то приспособиться - скрыться в тени, например, - а у китов нет такой возможности".

Кашалоты и финвалы, обладающие более тёмной кожей, сравнительно лучше защищены, но кашалоты проводят больше времени на поверхности океана по сравнению с синими полосатиками и тоже становятся всё более "загорелыми". За время наблюдения за китами количество укусов и прочих кожных повреждений осталось тем же, а распространённость солнечных волдырей значительно увеличилась. Особенно это относится именно к





С целью защиты озонового слоя, с помощью снятия с производства некоторых химических веществ, которые разрушают озоновый слой был разработан **Монреальский протокол**. Договор был подготовлен к подписанию 16 сентября 1987 года и вступил в силу 1 января 1989 года. Он предусматривает для каждой группы галогенированных углеводородов определённый срок, в течение которого она должна быть снята с производства и исключена из



# 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».**

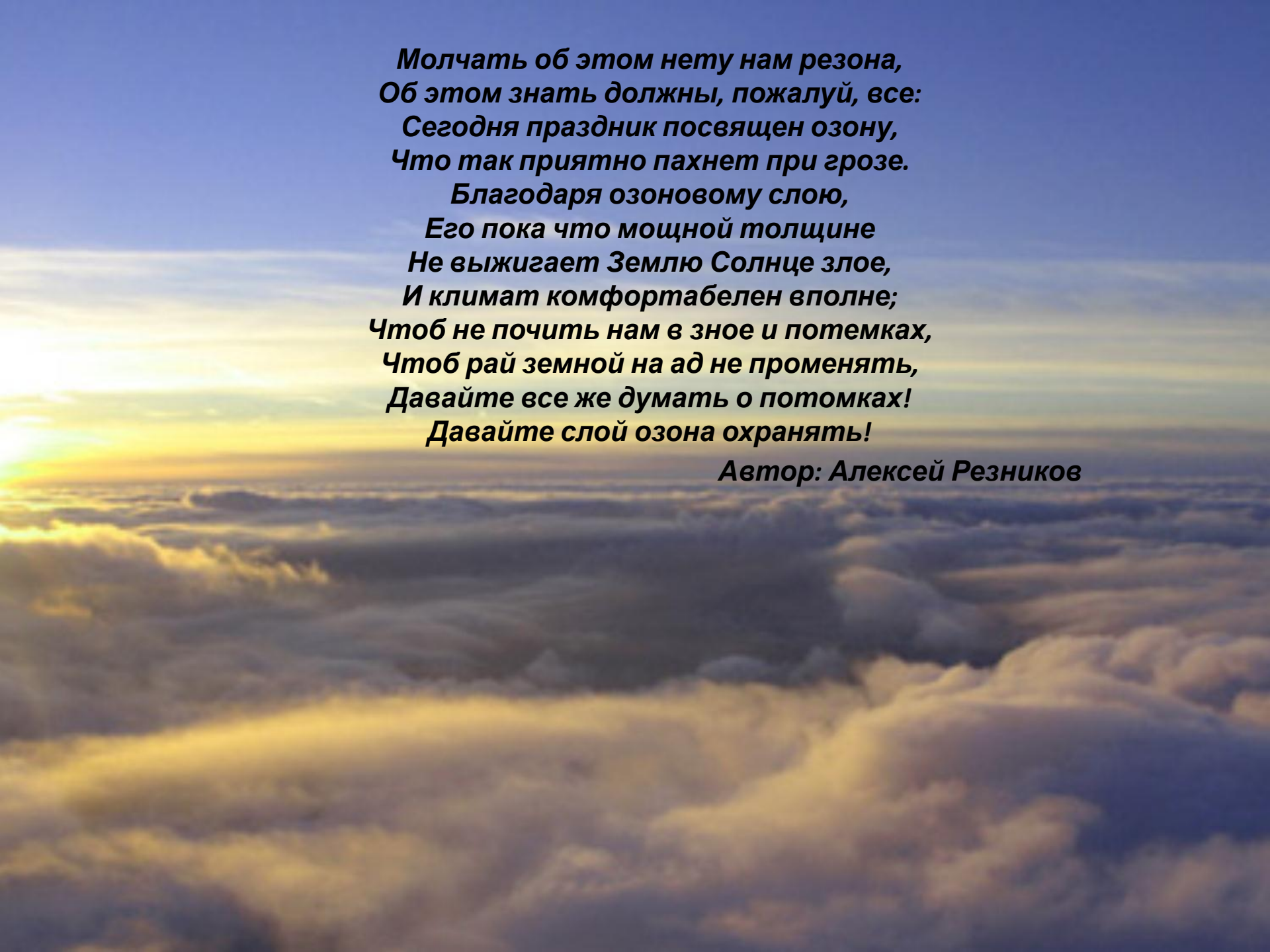


Специалисты ООН заявили о том, что уменьшение озонового слоя Земли приостановилось. 300 ученых, наблюдавших за поведением озонового слоя планеты в последние четыре года, утверждают, что уже к 50-м годам текущего столетия озоновый слой сможет максимально восстановиться благодаря действующему на сегодняшний день запрету на применение хлорфторуглеродов (CFC), которые ранее применялись в аэрозолях, холодильниках и некоторых видах пенопласта. Ученые прогнозируют, что примерно к 2050 году толщина озонового слоя вернется к показателям конца 70-х годов.



**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!**





**Молчать об этом нету нам резона,  
Об этом знать должны, пожалуй, все:  
Сегодня праздник посвящен озону,  
Что так приятно пахнет при грозе.  
Благодаря озоновому слою,  
Его пока что мощной толщине  
Не выжигает Землю Солнце злое,  
И климат комфортабелен вполне;  
Чтоб не почить нам в зное и потемках,  
Чтоб рай земной на ад не променять,  
Давайте все же думать о потомках!  
Давайте слой озона охранять!**

**Автор: Алексей Резников**