

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Южно-Уральский государственный университет»  
(национальный исследовательский университет)

На тему:

«Глобальные экологические проблемы, связанные с  
атмосферой»

По дисциплине

«Экология»

Автор работы

студент группы ЭУ-329

\_\_\_\_\_/Заболотских О.В./

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

Проверил: преподаватель,

кандидат технических наук,

доцент кафедры

материаловедения и физико-

химии материалов ЮУрГУ

\_\_\_\_\_/Власов В.Н./

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

Челябинск 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ.....	2
1. ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ.....	3
2. ИСТОЧНИКИ ОЗОННОВОГО СЛОЯ.....	12

## 1. ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ

**Парниковый эффект** представляет собой повышение температуры поверхности земли по причине нагрева нижних слоёв атмосферы скоплением парниковых газов. В результате температура воздуха больше, чем должна быть, а это приводит к таким необратимым последствиям, как климатические изменения и глобальное потепление.

Несколько веков назад эта экологическая проблема существовала, но не была такой явной. С развитием технологий с каждым годом увеличивается количество источников, которые обеспечивают парниковый эффект в атмосфере.

Явление парникового эффекта было открыто **Жозефом Фурье** ещё в конце 19 века. В своих записках о температуре поверхности Земли и других планет, учёный предположил, что термические процессы, происходящие на Земле сходны процессам под стеклом. Парниковые газы в атмосфере создают эффект теплицы или парника, отражая тепло, исходящее от поверхности Земли, обратно на планету. Так прогреваются океаны и почва, а за их счёт и воздух.

Причиной парникового эффекта является накопление в атмосфере парниковых газов из-за антропогенных факторов. Основными факторами являются:

- *Вырубка лесов и увеличение севооборота.*
- *Сжигание нефти в виде бензина и керосина.*
- *Использование угля и газа для выплавки стали и производства электроэнергии.*

Практически любая человеческая деятельность сопровождается выбросами в атмосферу. Большая часть из них ведёт к усилению парникового эффекта.

### **Парниковые газы.**

К парниковым газам относят водяные пары, метан, углекислый газ, озон, оксиды азота и фреоны.

В экологических моделях основной движущей силой процесса является углекислый газ. Однако в результате последних исследований была выдвинута идея об исследовании комплексного влияния газов. Углекислый газ влияет на парниковый эффект медленно и неотвратно, но остальные газы способны влиять на атмосферу уже сейчас, к тому же менее изучены. Научное сообщество долгое время не обращало внимания на метан или фреоны, из-за чего не выработаны средства противодействия.

### **Водяной пар**

Водяной пар самый большой по содержанию в атмосфере парниковый газ, учёные утверждают, что 72 процента парникового эффекта обеспечивается водяными парами.

При этом имеется в виду не сам пар, а положительная обратная связь его и углекислого газа. Дело в том, что воздействие углекислого газа удваивается, в результате температура повышается, увеличивается испарение воды. Это приводит к образованию большего количества облаков и как следствие, к задержке проникновения солнечных лучей на планету. При этом, водяные пары имеют и наибольший положительный эффект, играя роль стабилизатора температур.

### **Углекислый газ**

Углекислый газ в разных местах атмосферы составляет от 9 до 26 процентов общего количества газов, образующих парниковый эффект. Это наиболее опасный из всех парниковых газов. Сам по себе CO<sub>2</sub> не так опасен, но именно он является катализатором, ускоряющим катастрофу.

В огромных количествах газ попадает в атмосферу исключительно из-за деятельности человека. В обмене углерода газ связывается растениями, которые затем поедаются животными, элемент идёт вверх по пищевой цепочке, пока верхнее животное или человек не умирает, попадая в землю вместе с накопленным за всю жизнь количеством углерода. В земле в результате тысячелетних процессов углерод из костей превращается в совершенно новое образование: нефть и керосин.

**В настоящее время все огромные запасы, которые почва собирала в себя в течение миллионов лет, выбрасываются в атмосферу за несколько десятилетий. Это нарушает сложившийся баланс : углерод просто не успевает вернуться в цикл обмена и накапливается в атмосфере.**

Существует ошибочное мнение, что потепление, это естественный процесс, предназначенный для связывания углерода. Вода способна растворять углекислый газ, который потом выпадет в осадок в виде известняков. А количество воды увеличивается с потеплением климата, за счёт таяния ледников и ледяных шапок. Но в учёт не берётся таяние вечной мерзлоты, в которой содержится много органического вещества — старые листья, корни растений, которые росли там 1000 лет назад. При глобальном потеплении вечная мерзлота начинает таять, а её содержимое гниёт, выделяя при этом диоксид углерода.

### **Метан**

Метан долгое время был недооценён в вопросе влияния на парниковый эффект. Газ склонен распадаться на элементы в атмосфере за 10 лет, что для атмосферы считается мизерным сроком. Но при этом его влияние на парниковый эффект в 10 раз больше

углекислого газа. И при этом до сих пор неясен механизм образования метана в атмосфере.

Сам по себе газ составляет всего от 4 до 9 процентов. Выделяется метан в результате процессов ферментации в желудках животных. В особенности коров. Поэтому процесс роста населения земли, вызывающий рост потребления пищи, а, следовательно, рост кормовых животных косвенно влияет на развитие парникового эффекта. Вместе со стадами растут и могильники, так же выделяющие метан, к тому же свой вклад вносят и утечки газа в процессе разработки месторождений.

### **Озон**

Озон по школьной привычке все считают полезным. Но каждый газ полезен на своём месте. Есть два типа озона: содержащийся в озоновом слое и тропосферный озон. Первый защищает землю от ультрафиолетового излучения, тогда как последний угнетает растения, ухудшая их способность к фотосинтезу. В результате возрастает количество углекислого газа в атмосфере. Влияние газа оценивается в 25 процентов от влияния CO<sub>2</sub>, но при этом озон увеличивает действие самого углекислого газа в два раза. Многие учёные отмечают, что именно из-за повышенных концентраций озона в прошлом, земля потеряла способность к поглощению углекислоты. Тропосферный озон образуется в результате химической реакции оксидов азота, угарного газа и органических соединений. Катализаторами выступают кислород и солнечный свет.

На практике сочетание этих веществ стало возможным из-за развития транспорта и выбросов продуктов горения угля в атмосферу. Распределение газа по земному шару крайне неравномерно, из-за условий образования. Наибольшее количество

скапливается в жарких странах и жаркую погоду. Увеличение озона не критично, но снижение уровня озона даст возможность частично нивелировать воздействие углекислого газа.

Согласно исследованиям, если опустить уровень озона до пределов нормы, можно сгладить воздействие углекислого газа на ближайшие 20 лет.

### **Оксиды азота**

Оксид азота это пятый по значимости парниковый газ. Он в 298 раз активнее углекислого газа, вклад в глобальное потепление оценивается как 6 процентов общего воздействия парниковых газов. Оксиды азота образуются в результате производства удобрений, необходимых для повышения плодородности почвы.

Человечество неспособно отказаться от такого вида удобрений, но они нарушают круговорот азота в природе. Единственные культуры, которые могут связать азот, находящийся в атмосфере, это бобовые и соя. Только они способны заключить атмосферный азот в своих корнях, для дальнейшей переработки. К сожалению, посадка этих культур в разы меньше использования азота для удобрений. Именно избытку этого газа человечество обязано кислотными дождями.

### **Фреоны**

Фреоны, это группа газов с низкой температурой кипения. Они используются в холодильном оборудовании. Любая сплит-система, холодильник или морозильная камера невозможна без фреона. За последние годы содержание веществ в установках сократилось, но не исчезло полностью.

Наметилась обратная тенденция: с повышением температуры в результате парникового эффекта, человечество все больше нуждается в фреоне, как основном элементе холодильных

установок. Без сплит-систем не будет работать ни один офис, больница или торговый центр.

Фреоны оказывают действие в 1300-8500 раз большее, чем углекислый газ. При этом количество газов оценивается в сотые доли процента. В сравнении с прочими газами, количество фреонов настолько мало, что его воздействие трудно оценить.

### **Последствия парникового эффекта**

Все последствия парникового эффекта, связаны с повышением температур. Что будет с Землёй и человечеством, если температура поднимется на 5, 10, 15 градусов? Ученые давно составили примерный список проблем, которые придут с развитием парникового эффекта.

### **Влияние на климат Земли**

Повышение температуры вызывает таяние вечной мерзлоты. Снег и лёд, которые веками накапливались на полюсах, сейчас находятся в процессе разморозки. Это повлечёт рост уровня воды в мировом океане. Низменные города, такие как Рим или Санкт-петербург будут затоплены. Человеку придётся постоянно бороться с повышением воды. Ученые прогнозируют увеличение уровня мирового океана на полметра раз в сто лет.

Критические изменения начнутся после 5 метров. Кажется, что изменения произойдут нескоро, но что такое несколько сотен лет для экосистемы Земли? К тому же, негативные последствия развиваются уже сейчас. Уменьшается количество пресной воды, что вынуждает человечество увеличивать число опресняющих установок для полива посевов. Это увеличивает расход электричества, а значит увеличится расход угля и парниковый эффект начинает развиваться во времени.



Ледниковые шапки это природные погреба. В них заморожены микробы, которыми болели древние животные миллиарды лет назад. Что случится в результате таяния предугадать достаточно трудно. Никто не может предположить насколько современная медицина готова к этому вызову.

### **Влияние на людей**

Человеку для комфортного существования требуется температура в районе 20-25 градусов. Летние колебания, достигающие до 50-52 градусов на солнце, могут негативно сказаться на здоровье. В результате повышенных температур у человека наблюдается учащённое сердцебиение, повышенное давление и обезвоживание. К тому же при температуре выше 25 градусов, работоспособность уменьшается в 2 раза, ухудшается координация движений, быстро теряются полезные соли и микроэлементы.

### **Снижение парникового эффекта**

Снижение парниковых процессов возможно по нескольким направлениям. Различного рода посадки — увеличение количества деревьев уменьшает CO<sub>2</sub> в атмосфере, задерживает осушение почвы и аккумулирует водяные пары из воздуха. В посадки входит и озеленение пустынь. Этот крайне дорогой процесс уменьшает количество озона в воздухе, при этом уменьшая последствия парникового эффекта.

Для восстановления обмена азотом необходимо в несколько раз увеличить посев бобовых культур. Это позволит связать атмосферный азот в корнях растений, при этом уменьшив, долю азотных удобрений.

Кроме того, необходимо ужесточить меры борьбы с лесными и степными пожарами. В результате этих процессов происходят огромные выбросы CO<sub>2</sub> и сажи в атмосферу.

Развитие вторичной переработки. Примером всему миру служит Швейцария, где переработка мусора возведена в абсолют. Вторичная переработка страны настолько развита и отлажена, что страна вынуждена закупать мусор у соседней Норвегии. Что это даёт в плане парникового эффекта? Не нужно сжигать уголь для получения энергии на производство новых товаров. Следовательно уменьшается количество CO<sub>2</sub> в атмосфере.

Работа над энергопроизводством и энергопотреблением. Самыми экологически чистыми электростанциями являются гидроэлектростанции. Если их недостаточно, можно использовать атомные, но дело в том, что большая часть мировой энергетики держится на угле. Замена энергоносителя дело не одного десятилетия. Но это позволит в несколько раз уменьшить выбросы углекислого газа в атмосферу. К тому же, нужно увеличивать КПД уже существующих станций, развивать экологически чистые, неисчерпаемы источники электроэнергии.

Везде, где это возможно, нужно заменять любое другое топливо на природный газ. В результате сжигания топлива выделяются продукты сгорания, куда входит и углекислый газ. Но количество выбросов от газа в несколько раз меньше выбросов от сжигания угля. Газ не выделяет сажу, не требует энергии на подогрев, как мазут, и не нуждается в специальных приспособлений для сжигания. В совокупности с грамотным утеплением домов это позволит сократить расходы тепла примерно на 30 процентов.

Парниковый эффект это не отрицательное явление. Другой вопрос, что антропогенная деятельность человека выводит парниковый эффект на совершенно другой уровень. **Если повальную вырубку лесов, небрежное обращение с почвами и**

**постоянное сжигание огромного количества угля и нефти не прекратить, то уже через век процесс будет необратим.**

Организм просто не предназначен для столь высоких тепловых нагрузок. Уже сегодня есть места на земном шаре, в которых летняя температура превышает 50 градусов. В таких условиях жить и работать невозможно. Задача человечества сделать все, чтобы парниковый эффект не повторился в истории Земли, даже если это невозможно – атмосфера Земли станет только чище от борьбы с парниковыми газами.

## 2. ИСТОЧНИКИ ОЗОНОВОГО СЛОЯ

**Озоновый слой** — часть стратосферы на высоте от 20 до 25 км (в тропических широтах 25—30 км, в умеренных 20—25, в полярных 15—20), с наибольшим содержанием озона (вещества, молекула которого состоит из трёх атомов кислорода,  $O_3$ ), образующегося в результате воздействия ультрафиолетового излучения Солнца на молекулярный кислород ( $O_2$ ). При этом с наибольшей интенсивностью, именно благодаря процессам диссоциации кислорода, атомы которого затем образуют озон, происходит поглощение ближней (к видимому свету) части ультрафиолета солнечного спектра. Диссоциация озона под воздействием ультрафиолетового излучения приводит к поглощению наиболее жёсткой его части.

Около 90 % атмосферного озона находится в стратосфере, главным образом на высоте от 20 до 40 км над поверхностью Земли. Его концентрация в стратосфере составляет от 2 до 8 частей на миллион. Общее количество озона в атмосфере таково, что если бы можно было весь его переместить на уровень моря и сконцентрировать до атмосферного давления при температуре 0 °С, он занял бы слой высотой всего 3 мм. Для сравнения, вся сжатая под нормальным давлением атмосфера составляла бы слой в 8 км. Озоновый слой поглощает от 97 до 99 % солнечного излучения в области длин волн от 200 до 315 нм.

Очень опасный ультрафиолет в диапазоне UV-c (100—280 нм) практически полностью поглощается кислородом (< 200 нм с образованием монооксида и далее озона) и озоном (200—280 нм) в самых верхних слоях атмосферы, выше 35 км. Диапазон UV-b (280—315 нм), вызывающий загар и рак кожи, поглощается озоном почти полностью, до поверхности Земли доходит лишь несколько

процентов, причём в длинноволновой части этого диапазона, тогда как на длине волны 290 нм коэффициент поглощения озонового слоя составляет  $3,5 \times 10^8$ . Диапазон UV-а (315—400 нм), ближайший к видимому свету (400—700 нм) почти не поглощается.

Благодаря нагреванию воздуха вследствие поглощения озоном солнечных лучей возникает температурная инверсия, то есть повышение температуры с высотой. Таким образом, тропосфера и стратосфера разделяются тропопаузой и смешивание воздуха между этими слоями атмосферы затруднено.

Озоновый слой образовался в атмосфере Земли 1,85—0,85 млрд лет назад, когда в ней вследствие фотосинтеза накопилось достаточно кислорода. Лишь после образования озонового слоя жизнь (включая растения) смогла выйти из океанов; без этого высокоразвитые формы жизни типа млекопитающих, включая человека, не возникли бы.

### **Истощение защитной оболочки**

В конце 60-х учёные обнаружили, что выбросы ракет и самолётов, продукты сгорания негативно влияют на озоновый слой и частично его разрушают. Затем были обнаружены озоновые дыры — в областях отмечалось резкое снижение концентрации защитного вещества. Их появление сопровождалось вспышками рака кожи у людей, проживающих в этих регионах. Озоновые дыры способны менять место расположения. Самая большая по площади дыра впервые была обнаружена в Антарктиде, затем их наблюдали над Канадой, Якутией, Гренландией. За последние 25 лет количество озона в атмосфере уменьшилось примерно на 5%.

На сегодняшний день учёные до конца не установили причины, вызывающие разрушение озонового слоя. Существует гипотезы на тему того, что озон уничтожают фреоны и окиси азота

— они образуются в результате деятельности человека. Выделяют три основных версии негативного влияния антропогенного характера: хлорфторуглероды — возникают при производстве и эксплуатации бытовой техники, продуктов химической промышленности и косметики; выброс газов реактивных двигателей ракет и самолётов; вырубка лесов и лесные пожары; полёты на большой высоте — 25 км.

Существует версия о естественной природе образования озоновых дыр. К ним относятся: Полярная ночь — защитный слой Земли разрушается под воздействием холода. Особенно он уязвим в периоды, когда температурные значения опускаются до низких показателей, солнце не появляется на протяжении долгого времени. Полярные вихри — вызывают химические реакции в стратосфере, которые уничтожают озоновый слой. Перламутровые облака — конденсационные образования, возникающие в нижних слоях стратосферы. Оказывают такой же эффект, как и полярные вихри.

При наличии естественных причин разрушения озонового слоя гораздо больший вред ему наносят антропогенные факторы. Фреон Жизнь человека немыслима без холодильников, кондиционеров, огнетушителей. Косметические компании регулярно выпускают средства для тела и волос в аэрозольных баллончиках. Объединяет эти вещи одна составляющая — фреон. Это насыщенный углеводород с содержанием фтора, производная метана и этана. Его используют в быту и промышленности — охлаждающие вещества в кондиционерах и холодильниках, краска в баллончиках. Фреоны нетоксичны, но способны легко перемещаться под воздействием воздушных потоков. Таким образом, они попадают в стратосферу, где происходит их распад под воздействием ультрафиолета. Вещества, выделяемые в процессе распада, вступают в химические

реакции, в результате чего начинается снижение концентрации озона. Хлорфторуглероды считают главной причиной разрушения озонового слоя. На их распад уходит от 20 до 120 лет. Эти вещества не возвращаются на землю с кислотными дождями — они задерживаются в атмосфере и стабильно уничтожают озон.

В 1987 году несколько стран подписали Монреальский протокол. Его основная тема — запрет веществ, которые разрушают озон. В протоколе прописан их перечень. Он ограничивает производство и потребление озоноразрушающих веществ. В данный момент на многих предприятиях используются хладореагенты нового поколения, практически не влияющие на целостность озона. Влияние авиатранспорта Выхлопные газы воздушного транспорта вносят определённый вклад в образование озоновых дыр. Оксиды азота, которые образуются при сгорании топлива, вступают в реакцию с озоном в стратосфере, разрушая его. Негативное влияние на защитную оболочку планеты оказывает запуск реактивных ракетных установок. Во время запуска космического корабля в атмосфере возникает проем диаметром до 2000 км. Исчезает он только через полтора часа. В этот период нарушается целостность озонового слоя. Наиболее опасны запуски многоразовых систем, таких как Шаттл. По примерным расчётам учёных, запуск 125 аналогичных ракет одновременно способен полностью разрушить озоновую оболочку. Похожее влияние на защитный слой оказывает стратосферная авиация — сверхзвуковые самолёты. Они выбрасывают большое количество оксидов азота и серной кислоты. Эти вещества уничтожают озон.

### **Способы решения проблемы**

Разрушение озонового слоя рассматривается как глобальная экологическая проблема. С момента подписания Монреальского

протокола стали приниматься первые шаги по сохранению целостности защитной оболочки планеты. Первый пункт — запрет на выброс фреонов. Затем была утверждена Венская конвенция. Её положения предусматривают охрану озонового слоя и предотвращение его разрушения. В них входят следующие моменты: совместные исследования стран на тему того, что вызывает негативные изменения в озоновом слое; регулярный контроль его состояния; создание технологий, способных снизить ущерб, причиняемый озоновой оболочке; строгий контроль деятельности, которая вызывает появление дыр; обмен знаниями и технологиями. Согласно протоколу, страны обязаны снизить производство фторхлоруглеродов или вовсе отказаться от него. Серьёзной проблемой стала замена фреона в холодильных установках. Разработки требовали огромных денежных вливаний, в связи с чем возник фреоновый кризис. Со временем учёные выявили вещества, которые можно безопасно использовать вместо фреона. Существуют и другие способы, которые позволят снизить негативное влияние на защитный экран: замена транспортного топлива на экологически чистые и безопасные варианты; использование альтернативных источников энергии; помощь природе в естественном восстановлении озона — минимизация вырубок лесов и активные посадки деревьев; ручная подпитка — распыление искусственно созданного озона на специальных фабриках в верхних слоях атмосферы. Многие кардинальные пути решения проблемы сталкиваются с препятствием в виде огромных затрат на их осуществление. Большинство разработанных и протестированных проектов откладывается на потом по причине нехватки средств.

Разрушение озонового слоя — серьёзная проблема. Озоновые дыры приводят к повышению активности солнечной радиации, что



негативно влияет на обитателей планеты — людей, животных, растения и микроорганизмы. При снижении концентрации озона даже на 1% резко вырастет количество заболевших раком кожи. По этой причине учёные принимают меры по сохранению целостности озоновой оболочки и разрабатывают механизмы, безопасные для экологии.