

муниципальное бюджетное общеобразовательное
учреждение средняя общеобразовательная школа №23

Исследовательский проект «Созвездие»

Название работы:

Значение озонового слоя для живых организмов

Автор: Левченко Мария,
обучающаяся 8 б класса
Руководитель: Димитрова
Наталья Павловна,
учитель биологии МБОУ СОШ № 23

г. Новочеркасск

2019г.

Оглавление

	Стр.
I. Аннотация	3
II. Введение.....	5
III. Основная часть.....	6
а) Роль озона и озонового экрана для жизни нашей планеты	6
б) Уменьшение озонового слоя и факторы, влияющие на него	9
в) «Озоновые дыры».....	10
Практическая часть.....	14
IV. Вывод и практические рекомендации	22
Заключение	23

Аннотация

Тема **Значение озонового слоя для живых организмов**

•**Цель:** Выявить защитное значение озонового слоя Земли на живые организмы от ультрафиолетовых излучений.

•**Задачи:**

•1. Изучить природу, значение, влияние озонового экрана на живые организмы используя анализ литературы и других ресурсов.

•2. Организовать работу по пропаганде экологических знаний о защите озонового слоя Земли посредством анкетирования среди одноклассников

•3. Привлечь одноклассников к деятельности по защите и сохранению озонового слоя, опираясь на результаты проведенного мной опыта.

Для решения поставленной задачи использовался метод теоретического анализа литературы по исследуемому предмету, а так же сам опыт, доказывающий что озоновый слой является защитой планеты от ультрафиолетовых излучений.

Новизна и практическая значимость исследования заключается в том, чтобы на конкретном примере показать неоспоримое и жизненно важное значение защитного озонового слоя Земли. А значит и необходимость его защиты от разрушения.

Цель доказать, что озоновый слой является защитой планеты от ультрафиолетовых излучений.

Исследования атмосферного озона, необходимы вследствие его чрезвычайного значения для земной биосферы и климатической системы. Ведь и жизнь на нашей планете начала стремительно развиваться только после того, как в стратосфере образовался озоновый слой, защищающий от губительного воздействия слишком высокого уровня солнечного света.

Борьба за восстановление этой, поддерживающей жизнь, системы далека от завершения. И не случайно именно в атмосфере появился первый реальный

сигнал бедствия, такой как озоновая дыра - вестник возможного глобального уменьшения защитного слоя озона в результате антропогенных загрязнений.

Важность и актуальность этого подтверждается принятием «Закона об охране окружающей среды», где согласно статье 4 и 54 охране от загрязнения, порчи, истощения, деградации, уничтожения на территории России подлежит озоновый слой атмосферы»

1994 году Генеральная Ассамблея ООН своей резолюцией провозгласила 16 сентября **Международным днем охраны озонового слоя**

Дата установлена в память о подписании Монреальского протокола (1987) по веществам, разрушающим озоновый слой, и отмечается с 1995 года.

Девизом Международного дня охраны озонового слоя стали слова: **«Сохрани небо: защити себя — защити озоновый слой».**

16 сентября 1987 года 36 стран, в том числе и Россия, подписали документ, согласно которому страны-участницы должны ограничить и полностью прекратить производство озоноразрушающих веществ.

Всё чаще эту проблему освещают по телевидению и в средствах массовой информации. Я считаю эти меры правильными, своевременными и очень актуальными.

И решила: смоделировать процесс воздействия солнечной энергии на растения и опытным путём доказать защитные свойства озонового слоя.

Введение.

Актуальность: Проблема, затронутая в данной работе является глобальной (касающаяся всех), которую необходимо довести до сведения окружающих людей.

•**Цель:** Выявить защитное значение озонового слоя Земли на живые организмы от ультрафиолетовых излучений.

•**Задачи:**

•1. Изучить природу, значение, влияние озонового экрана на живые организмы используя анализ литературы и других ресурсов.

•2. Организовать работу по пропаганде экологических знаний о защите озонового слоя Земли посредством анкетирования среди одноклассников

•3. Привлечь одноклассников к деятельности по защите и сохранению озонового слоя, опираясь на результаты проведенного мной опыта.

•Для решения поставленной задачи использовался метод теоретического анализа литературы по исследуемому предмету, а так же сам опыт, доказывающий что озоновый слой является защитой планеты от ультрафиолетовых излучений.

Гипотеза: Так ли губительно влияют на всё живое прямые солнечные лучи при отсутствии озонового слоя .

Практическая значимость исследования: Моделирование процесса воздействия солнечной энергии на растения; проведение эксперимента; анализ результатов исследований.

• Распространение информации среди учащихся об озоновом слое Земли посредством изготовления и распространения информационных рекомендаций. А также пропаганда бережного отношения к природе в целом.

Прогнозируемый результат моей работы это доказательство на конкретном примере неоспоримого и жизненно важного значения защитного озонового слоя Земли.

Основная часть

Роль озона и озонового экрана для жизни нашей планеты

Озон – трёхатомный кислород (O_3), газ синего цвета, при низких температурах ($-112^{\circ}C$) превращается в жидкость, а при более низком охлаждении образует кристаллы. Озон чрезвычайно ядовит. Отчасти голубой цвет атмосферы Земли обязан озону. Озон присутствует в атмосфере над Землёй от 15 до 50 км, очень в незначительной концентрации – даже до высоты 70 км. Максимальная его концентрация находится на высоте около 40 км над поверхностью Земли.

Большая часть озона образуется в верхних слоях атмосферы под действием ультрафиолетового излучения.

Об озоновом слое атмосферы учёные узнали в 70 – е годы XX столетия. Наряду с видимым светом, Солнце излучает ультрафиолетовые волны. Особую опасность представляет коротковолновая часть жёсткого ультрафиолетового излучения. Всё живое на Земле защищено от агрессивного воздействия ультрафиолетового излучения, обладающего высокой биологической активностью, т.к. свыше 90% его поглощается озоновым слоем, так называемым *озоновым экраном*.

Озоновый экран – слой атмосферы, близко совпадающий со стратосферой, лежащий между 7-8 км (на полюсах) и 17-18 км (на экваторе) и 50 км над поверхностью планеты и отличающийся повышенной концентрацией озона, отражающий жёсткое коротковолновое ультрафиолетовое космическое излучение, опасное для живых организмов. Основная масса озона находится в стратосфере



Толщина стратосферного озонового слоя, приведенная к нормальным условиям давления атмосферы (101.3 Мпа) и температуры (0° С) на поверхности Земли, составляет около 3 мм. Но реальное количество озона зависит от времени года, от широты, долготы и многого другого. Я проводила наблюдения на протяжении 3 лет (5-7 класс) и заметила, что толщина озонового слоя весной становится толще (от 2,8 мм и выше), а осенью толщина уменьшается (от 4,2 мм и ниже).

Весна

дата	месяц	время наблюдения	температура	давление	освещенность	толщина слоя
27	03	18:00	+11°C	751 мм рт.ст	дождь	2,8 мм
28	03	16:40	+8°C	755 мм рт.ст	облачно	2,7 мм
29	03	18:30	+4°C	753 мм рт.ст	осадки	3,0 мм
30	03	15:00	+6°C	760 мм рт.ст	облачно	3,1 мм
31	03	18:00	+11°C	762 мм рт.ст	облачно	3,4 мм
01	04	14:00	+17°C	767 мм рт.ст	облачно	3,7 мм
02	04	13:40	+19°C	748 мм рт.ст	облачно	3,8 мм
03	04	14:50	+12°C	757 мм рт.ст	облачно	3,7 мм
04	04	18:00	+13°C	762 мм рт.ст	облачно	3,6 мм
05	04	19:35	+16°C	762 мм рт.ст	ясно	3,8 мм
06	04	14:50	+17°C	761 мм рт.ст	ясно	3,8 мм
07	04	13:30	+14°C	762 мм рт.ст	облачно	3,9 мм
08	04	14:00	+13°C	764 мм рт.ст	облачно	4,0 мм
09	04	18:00	+17°C	765 мм рт.ст	облачно	4,2 мм
10	04	16:40	+15	748 мм рт.ст	облачно	4,8 мм
11	04	15:40	+16°C	760 мм рт.ст	ясно	5,0 мм
12	04	18:00	+19°C	764 мм рт.ст	облачно	4,7 мм
13	04	19:00	+15°C	766 мм рт.ст	ясно	4,3 мм
14	04	16:50	+15°C	770 мм рт.ст	ясно	4,5 мм
15	04	13:40	+14°C	769 мм рт.ст	ясно	5,0 мм
16	04	13:00	+17°C	766 мм рт.ст	облачно	4,6 мм
17	04	14:40	+19°C	766 мм рт.ст	облачно	4,9 мм
18	04	18:30	+25°C	765 мм рт.ст	ясно	5,0 мм
19	04	13:50	+17°C	750 мм рт.ст	облачно	4,2 мм
20	04	13:00	+13°C	754 мм рт.ст	облачно	4,4 мм
21	04	16:40	+17°C	759 мм рт.ст	ясно	4,9 мм
22	04	12:00	+18°C	753 мм рт.ст	ясно	4,9 мм

Осень

дата	месяц	время наблюдения	температура	освещенность	давление	толщина слоя
02	10	18:30	+27°C	754 мм рт.ст	облачно	4,2 мм
03	10	13:50	+23°C	754 мм рт.ст	дождь	4,2 мм
04	10	14:50	+19°C	755 мм рт.ст	облачно	4,1 мм
05	10	15:40	+14°C	764 мм рт.ст	ясно	4,1 мм
06	10	16:30	+15°C	769 мм рт.ст	ясно	4,6 мм
07	10	18:50	+19°C	764 мм рт.ст	ясно	3,9 мм
08	10	18:40	+23°C	760 мм рт.ст	ясно	3,9 мм
09	10	16:40	+23°C	759 мм рт.ст	ясно	4,0 мм
10	10	15:30	+22°C	762 мм рт.ст	ясно	3,9 мм
11	10	18:30	+22°C	762 мм рт.ст	ясно	3,8 мм
11	10	18:30	+18°C	767 мм рт.ст	ясно	3,8 мм
13	10	18:30	+19°C	768 мм рт.ст	ясно	3,7 мм
14	10	19:40	+21°C	764 мм рт.ст	ясно	3,6 мм
15	10	18:50	+22°C	764 мм рт.ст	облачно	3,6 мм
16	10	18:40	+23°C	764 мм рт.ст	ясно	3,6 мм
17	10	16:30	+22°C	762 мм рт.ст	ясно	3,7 мм
18	10	18:20	+23°C	760 мм рт.ст	ясно	3,9 мм
18	10	18:25	+25°C	757 мм рт.ст	облачно	3,6 мм
20	10	16:36	+22°C	755 мм рт.ст	дождь	3,5 мм
21	10	16:15	+23°C	756 мм рт.ст	дождь	3,5 мм
22	10	16:10	+21°C	759 мм рт.ст	дождь	3,4 мм
23	10	16:00	+14°C	755 мм рт.ст	дождь	3,4 мм
24	10	13:45	+17°C	744 мм рт.ст	дождь	3,3 мм
25	10	15:18	+12°C	741 мм рт.ст	дождь	3,3 мм
26	10	15:46	+11°C	750 мм рт.ст	дождь	3,2 мм
27	10	15:45	+14°C	761 мм рт.ст	переменная облачность	3,2 мм
28	10	16:45	+17°C	762 мм рт.ст	переменная облачность	3,3 мм

Этот слой защищает людей и живую природу так же и от мягкого рентгеновского излучения. Благодаря озону стало возможно возникновение на Земле жизни и её последующая эволюция.

Озон, образуемый близко от поверхности Земли, называют вредным. В приземных слоях озон образуется под действием случайных факторов. Он

возникает во время грозы, при ударе молнии, работе рентгеновского оборудования, его запах можно ощутить возле работающей копировальной техники.

В загрязнённом оксидами озона воздухе под действием солнечных лучей образуется озон, способствующий образованию опасного явления, называемого фотохимическим смогом. Когда лучи света реагируют с веществами, содержащимися в выхлопных газах и промышленных дымах, тоже образуется озон. Жарким туманным днём в загазованной местности уровень озона может достигнуть угрожающих величин. Дыхание озоном очень опасно, так как он разрушает лёгкие. Пешеходы, вдыхающие большое количество озона, задыхаются и ощущают боль в груди. Деревья и кусты, растущие у загазованных магистралей, при высоких концентрациях озона перестают нормально расти.

К счастью, природа наградила человека обонянием. Запах озона – это запах кварцевой лампы.

Но если озон находится на большой высоте, то он очень даже полезен для здоровья. Озон поглощает ультрафиолетовые лучи. До поверхности земли доходит всего 47% солнечной радиации, около 13% солнечной энергии поглощает озоновый слой в стратосфере, остальное поглощают облака.

Шарль Фабри

Открывателями озонового слоя были французские физики Шарль Фабри и Анри Буиссон. В 1913 году им удалось с помощью спектроскопических измерений ультрафиолетового излучения доказать существование озона в отдалённых от Земли слоях атмосферы.



Уменьшение озонового слоя и факторы, влияющие на него

Причины ослабления озонового щита:

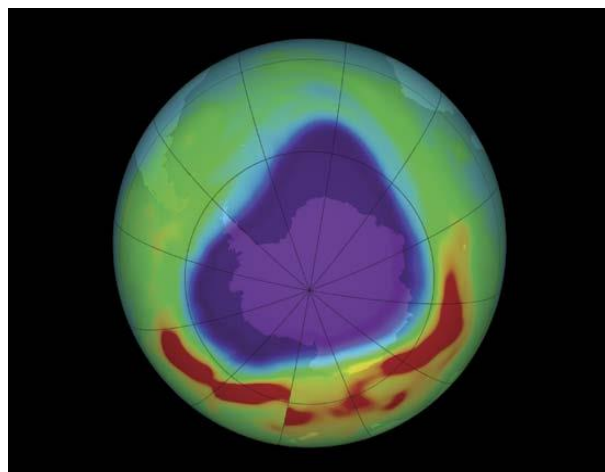
- воздействие ультрафиолетовой радиации, космических лучей, некоторых газов: соединений азота, хлора и брома, фторхлоруглеродов (фреонов);

- деятельность человека: запуски космических ракет (Сгорающее топливо «выжигает» в озоновом слое большие дыры). Самолеты, особенно, летящие на высотах в 12-15 км. Выбрасываемый ими пар и другие вещества разрушают озон. И, наконец, окислы азота. Больше всего их выделяется с поверхности почвы, особенно при разложении азотных удобрений



В последнее время ученые сильно озабочены загрязнением атмосферы и состоянием озонового слоя. Под загрязнением атмосферы понимают изменение её состава при поступлении примесей.

Вещества–загрязнители бывают трех видов: газы, пыль и аэрозоли (диспергированные твердые частицы, выбрасываемые в атмосферу и находящиеся в ней длительное время во взвешенном состоянии). Космические ракеты, высотная авиация, испытания ядерного вооружения, глобальное истребление лесов, применение фреонов, а также загрязнение воздуха – факторы, разрушающие озоновый слой Земли. Фактором, сильно воздействующим на состояние атмосферы, является извержение вулканов. Все эти факторы могут нарушить нормальное функционирование озонового слоя



Земли. Антропогенные факторы, т.е. появляющиеся в результате деятельности человека, несут большой вред состоянию озонового слоя нашей планеты. Глобальное загрязнение атмосферы фреонами (синтезируемыми людьми соединениями – фторхлоруглеродами), оксидами азота и другими веществами – возможно уменьшить.

«Озоновые дыры»

В «озоновой дыре» содержание озона меньше, чем в самом экране. Здесь содержание этого газа ниже нормы на 30 – 50 %. Защитные свойства этого озонового слоя уменьшаются.

В 1974 г американские учёные Ш. Роуланд, М. Молина обнаружили, что озоновый слой Земли разрушается под воздействием хлора, который содержится в фреонах. С этих пор научный мир раскололся на две части. Одни полагают, что колебания в толщине озонового слоя вполне закономерны и регулируются вполне закономерными, естественными природными процессами; другие считают, что в озоновых страданиях виноваты люди с их техническим воздействием на окружающую среду.

Значительное истощение озона каждой весной было установлено сначала над Антарктидой, а затем над Арктикой. Площадь каждой дыры составляет около 10 млн. км². В настоящее время выяснено, как образуется антарктическая озоновая дыра:

это происходит в результате сочетания многих процессов в атмосфере Антарктики. Решающую роль здесь играют фреоны, доставляющие хлор и его окислы, и так называемые полярные стратосферные облака, образующиеся в период полярной ночи в очень холодной стратосфере. Таким образом, если выбросы фреонов будут продолжаться, можно ожидать расширения «дыр» над полюсами.



Размеры озоновой дыры, также как и содержание озона в ней, может меняться в значительных пределах. Дыры могут даже перемещаться. Сейчас в мире работает более 120 озонометрических станций, 40 из них – на территории России. Измерение общего содержания озона с Земли обычно производится с помощью спектрофотометра Добсона. Точность таких измерений составляет +1-3%. Озоновая дыра образуется над теми территориями, где сосредоточены предприятия, производящие озоноразрушающие вещества. В 70-80-х гг. снижение концентрации озона над территорией России было эпизодическим. Но со 2-ой половины 90-х гг в зимнее время это явление стало наблюдаться над обширными районами России уже регулярно. Озоновые дыры в последние годы образуются над Сибирью и Европой, что ведёт к увеличению заболеваемости раком кожи у людей и другими заболеваниями. Это непременно отразится также и на других обитателях планеты.



Уменьшение содержания озона в верхних слоях атмосферы всего на 1% в масштабах планеты вызывает увеличение заболеваемости раком кожи на 3-6 % у людей и животных, до 150 тысяч случаев катаракты, так как на 2% увеличивается проницаемость атмосферы для ультрафиолетовых лучей. Ультрафиолетовые лучи, кроме того, оказывают повреждающее действие на иммунную систему организма, делая его более восприимчивым к

инфекционным заболеваниям, (например, к малярии). Ультрафиолетовые лучи разрушают и клетки растений – от деревьев до злаков, снижают скорость роста фитопланктона, ускоряют вымирание животных морских и океанических форм жизни из-за уменьшения количества растительной пищи.

Прорыв через озоновую дыру солнечных рентгено- и ультрафиолетовых лучей, энергия фотонов которых превышает энергию лучей видимого спектра в 50 – 100 раз, увеличивает число лесных пожаров.

Ещё тревожит и то, что истощение озонового слоя может непредсказуемо изменить климат



Земли. Озоновый слой задерживает тепло, рассеивающееся с поверхности Земли. При разложении озона выделяется тепло, которое повышает температуру стратосферы, создает «одеяло» вокруг Земли. По мере уменьшения количества озона в атмосфере температура воздуха снижается, изменяется направление господствующих ветров и меняется погода. Результатом могут стать засухи, неурожаи, нехватка продовольствия и голод.

Учёные подсчитали, что даже если будут приняты меры и прекратится всякая человеческая деятельность, разрушающая озоновый слой, то на восстановление его в полном объёме потребуется 100-200 лет.

Для восстановления озонового слоя нужно его подпитывать. Российские ученые предлагают производить озон непосредственно в атмосфере. Планируется поднять на высоту 15 км аэростаты с инфракрасными лазерами для получения озона из двухатомного кислорода. В дальнейшем предполагается на высоте 400 км использовать космические платформы с источниками энергии и лазерами, лучи которых будут направлены в центр озонового слоя и станут постоянно его подпитывать. Осуществится ли грандиозный проект – покажет время.

Учитывая существующую опасность, тема моего проекта «Значение озонового слоя для живых организмов» может также быть интересной не только учёным, но и школьникам средних и старших классов. Мне захотелось донести эту проблему до моих сверстников. Этим занимаются всё больше учёные, но ведь и мы, юное поколение, тоже можем попытаться найти решения для сохранения озонового слоя. С этой целью и был мной разработан экологический проект «Значение озонового слоя для живых организмов»

Я провела **анкетирование** по теме в 8-х классах и результаты оказались неутешительными:

- 38% одноклассников осведомлены о ситуации с озоновым слоем, о его защитном действии, но информации из телепередач и других СМИ получают недостаточно;
- 27% опрошенных одноклассников ничего не знают
- 26% опрошенных одноклассников только слышали термин «озоновый слой»
- 9% школьников отнеслись равнодушно к данной проблеме;

Получив результаты исследования, я поделилась ими со своими одноклассниками. На классном часе продемонстрировала презентацию своего исследования. Тем самым сумела заинтересовать ребят проблемой озонового слоя Земли.

По итогам мы вместе попытались найти решение сохранения озонового слоя. Решили, что

1. не будем использовать товары в аэрозольных упаковках, постоянно рассказывая своим родителям насколько это вредно для озонового слоя. Так можно уменьшить поступление в атмосферу вредных веществ – фреонов.
2. не будем сами сжигать мусор, где попало, а выносить его в отведённые места.

Листовки-памятки с рекомендацией по сохранению озонового слоя были розданы ученикам нашей школы .

Практическая часть

Исследование влияния озонового слоя на живые организмы

Для того, чтобы доказать защитное свойство озона, я решила смоделировать процесс воздействия солнечной энергии на растения и опытным путём доказать защитные свойства озонового слоя.

Оборудование:

1. 3 прозрачные банки
2. Стекло
3. Укрывной пористый материал для цветов
4. Термометр
5. 3 электрические лампы накаливания на 100 Вт.

Материалом для исследования я взяла живые растения герани. Растения одинаковой высоты и стадии развития.

Для проведения данной работы я смоделировала следующую конструкцию:

Взяла три банки объёмом 5..л. На дно каждой банки поставила по одному растению герани. Одну банку оставила открытой. Вторую банку закрыла стеклом, чтобы убедиться в том, что озоновый слой не сплошной. Третью банку накрыла укрывным пористым материалом способным пропускать воздух, чтобы убедиться в том, что озоновый слой способен не только задерживать часть солнечной энергии, но и пропускать тепло от земли.

Источником энергии, имитирующим Солнце, я взяла настольные лампы. Над каждой банкой установила по лампе мощностью 100 Вт.

Включила их одновременно и стала наблюдать, какие изменения будут проходить с растениями и результаты наблюдения записывала в таблицу.

Изменения, происходящие с растениями, я фиксировала через каждый час. Эксперимент продолжался 15 часов. С 8.00 до 23.00.

Проведя свою работу, я получила следующие результаты:

1. В открытой банке через 1 час листья стали опускаться вниз. Через 3 часа на зелёных листьях стали появляться небольшие пятна: сначала пятна были жёлтого цвета, затем через 5 часов пятна стали светло коричневые. Далее пятна на листьях становились всё темнее и темнее. Высох и растрескался грунт в горшке. При дальнейшем воздействии лампы к окончанию 14 часа эксперимента обожжённые листья поникли и завяли. Состояние растения стало угнетённым. Температура внутри банки была выше



комнатной на 22С. Растение погибло. (таблица, приложение 1)

До начала эксперимента

После эксперимента





2. Во второй банке, закрытой тонким стеклом, под действием лампы накаливания на внутренней поверхности банки

1. через 2 часа стали образовываться капельки пара по низу банки.

2. Через 3 часа капельки пара поднялись до половины банки.

3. Через 4 часа листья немного обвисли и обмякли

4. Через 7 часов запотела полностью вся банка, с листьями изменений не было. После 14 часов эксперимента растение не погибло, но листья немного скрутились, поникли и изменили окраску с ярко зелёного, на зелёный с жёлтыми подпалинами.

5. Растение начало интенсивно испарять влагу, предохраняя себя от перегрева. На этом примере можно рассмотреть процесс парникового эффекта. Температура внутри банки была выше комнатной на 12 С. (таблица, приложение 2) до (с закрытым тонким стеклом)





После (с закрытым тонким стеклом)

3. В **третьей банке** растение на протяжении всего эксперимента чувствовало себя нормально. Никаких внешних признаков угнетения я не наблюдала. После завершения эксперимента я сняла защитный материал, внутри ёмкости отметил слегка повышенную температуру на 4С, по сравнению с комнатой. Но на состоянии растения герани это не отразилось. (таблица, приложение 3) (с защитным материалом)



Можно предположить , что при продолжении опыта возможно повышение температуры, так как растение находится в ограниченном пространстве.

Вывод и практические рекомендации

После проведенного мной опыта я сделала вывод:

При отсутствии озонового слоя прямые солнечные лучи губительно влияют на живые организмы, в данном случае на растения, поэтому всё могло бы сгореть. Это показано на примере первого сосуда, не имеющего никакой защиты.

Если бы озоновый слой не мог бы пропускать излишки тепла с Земли в космос, постепенно образовалось бы такое явление как парниковый эффект и всё живое, возможно, погибло бы из-за изменения климата. Это было показано на примере второго сосуда с тонким стеклом сверху.

Третий же сосуд с укрывным материалом наглядно показывал роль озонового слоя. Лучи импровизированного солнца проникали внутрь сосуда, давая тепло и свет растениям. Затем излишки тепла, влажности и газов выходили в открытое пространство через поры в материале. То же самое происходит и в озоно-сфере Земли.

При проведении данного эксперимента я попыталась доказать, что озоновый слой предохраняет Землю от воздействия прямых солнечных лучей. Тем самым спасая жизнь на нашей планете.

Я решила все задачи, которые ставила перед началом исследования , а следовательно, достигла главной цели и в дальнейшем я планирую продолжить свою работу. И хочу порекомендовать: **Не забывать ЗЕМЛЯ – наш ДОМ и МЫ за неё в ответе!!!**

Заключение.

В начале работы я поставила себе цель: доказать, что озоновый слой является защитой планеты от ультрафиолетовых излучений. И опытным путём я это доказала.

Действительно озоновый слой очень важен для Земли. При его отсутствии всё ультрафиолетовое излучение солнца, попадающее на верхние слои атмосферы, достигло бы поверхности Земли, и вряд ли на ней сохранилась бы жизнь.

Образно говоря, озоновый слой играет роль не экрана, а одеяла, которое укутывает Землю и, с одной стороны, закрывает доступ на ее поверхность ультрафиолетовому и инфракрасному излучению Солнца, а с другой - удерживает земное тепло от ухода в космическое пространство.

Если толщина озонового "одеяла" будет истончаться или исчезнет совсем, это неизбежно приведет к гибели всего живого на планете. И нам, земным жителям, нужно разумно и бережнее относиться к природе Земли.

Таблица опыта с открытой банкой

Часов от начала эксперимента	Время 8.00	Что происходит с растением Начало опыта. Температура в банке 21С
1	9.00	Листья растения начали опускаться вниз
2	10.00	Так же
3	11.00	Появились на листьях мелкие подпалины
4	12.00	Подпалины увеличились в размерах
5	13.00	Подпалины превратились в жёлтые пятна
6	14.00	Пятна приобрели светло-коричневый цвет
7	15.00	Цвет листьев потемнел
8	16.00	Цвет листьев стал ещё темнее
9	17.00	Листья стали закручиваться и ещё более тёмными, тёмно-коричневыми
10	18.00	Листья пожухли
11	19.00	Листья начали подгорать
12	20.00	Некоторые листья опали на дно банки
13	21.00	Растение сильно уменьшилось
14	22.00	Листья растения сгорели и завяли
15	23.00	Грунт растения растрескался. Растение погибло. Температура в банке 43С, что на 12С выше комнатной

Таблица опыта с закрытой банкой

Часов от начала эксперимента	Время 8.00	Что происходит с растением Начало опыта. Температура в банке 21С
1	9.00	Видимых изменений нет
2	10.00	Начали образовываться капельки пара понизу банки
3	11.00	Капельки пара заполнили половину банки у растения изменений нет
4	12.00	Листья у растения немного обмякли
5	13.00	Листья у растения немного обвисли вниз
6	14.00	Изменений нет
7	15.00	Капельки пара заполнили всю банку растение без изменений
8	16.00	Видимых изменений нет
9	17.00	Видимых изменений нет
10	18.00	Видимых изменений нет
11	19.00	Листья растения немного начали скручиваться
12	20.00	Ярко зелёная окраска листьев стала бледнее
13	21.00	Листья местами приобрели слегка желтоватый оттенок
14	22.00	У некоторых листьев появились лёгкие подпалины
15	23.00	Растение осталось жизнеспособным. Температура в банке 33С , что на 12С выше комнатной

Таблица опыта с банкой закрытой укрывным материалом

Часов от начала эксперимента	Время 8.00	Температура в банке 21 С
1	9.00	Видимых изменений у растения не наблюдается
2	10.00	Видимых изменений у растения не наблюдается
3	11.00	Видимых изменений у растения не наблюдается
4	12.00	Видимых изменений у растения не наблюдается
5	13.00	Видимых изменений у растения не наблюдается
6	14.00	Видимых изменений у растения не наблюдается
7	15.00	Видимых изменений у растения не наблюдается
8	16.00	Видимых изменений у растения не наблюдается
9	17.00	Видимых изменений у растения не наблюдается
10	18.00	Видимых изменений у растения не наблюдается
11	19.00	Видимых изменений у растения не наблюдается
12	20.00	Видимых изменений у растения не наблюдается
13	21.00	Видимых изменений у растения не наблюдается
14	22.00	Видимых изменений у растения не наблюдается
15	23.00	Изменений нет. Температура в банке 25С, что выше комнатной на 4С

Памятка «Защита озонового экрана»

Человек должен уменьшить использование озоноразрушающих продуктов.

1. Не покупайте аэрозольные продукты с содержанием хлорфторуглеродов (ХФУ). Хотя ХФУ были запрещены или сокращены во многих сферах, единственный способ быть уверенным – это проверка этикеток на всех ваших лаках для волос, дезодорантах и продуктах бытовой химии. Чтобы уменьшить шанс покупки продукции с содержанием ХФУ выбирайте продукты, оснащенные помповыми спреями, вместо тех, что продаются в банках с высоким давлением.

2. Используйте огнетушители без галогенированных углеводородов. Проверьте огнетушитель, чтобы посмотреть активные ингредиенты, входящие в состав. Если основным ингредиентом является галогенированный углеводород, отнесите огнетушитель для переработки в центр сбора опасных отходов и купите модель, без содержания озоноразрушающих веществ. И если вы будете использовать ваш огнетушитель, вы не будете при этом яростно уничтожать озоновый слой.

3. Покупайте холодильники, морозильники и кондиционеры без фреона. Но если эти товары уже у Вас есть, при признаках каких-либо неполадок чините без задержек. В работе этих приборов используются озоноразрушающие вещества, так что утечки будут способствовать выделению этих веществ в атмосферу. Если устройство сломалось, найдите место, где его можно безопасно переработать, чтобы оно не выделяло в атмосферу фреон.

4. Ингаляторы для астмы должны быть без ФХУ. Внимательно читайте состав на этикетках.

5. Если покупаете дерево, продукты из дерева и фанеры, они не должны были обработаны бромистым метилом. Этот пестицид используется в

основном для фумигации (уничтожения вредителей) однако его промышленное использование существует. Бромистый метил активно разрушает озоновый слой.

6. Не покупайте такие канцелярские товары, как замазка или сжатый воздух, содержащий метилхлороформ. (трихлорэтан). Оно широко используется в качестве растворителя и тоже разрушает озоновый слой.

Список использованной литературы

1. Вестник Российской академии наук, 2013, № 4, с. 354–358
2. Роуданд Ш. Нобелевская лекция // Нобелевская премия. Химия. — Т. 12 из Нобелевские лекции — 100 лет. — Физматлит; Наука/Интерпериодика Москва, 2006. — С. 352–354. Перевод нобелевской лекции Шервуда Роуланда (1995).
3. Яншин А.Л. Научные проблемы охраны природы и экологии // Экология и жизнь.-1999.-№3.