Муниципальное Бюджетное Общеобразовательное Учреждение

«Гимназия №1»

**ИССЛЕДОВТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ**

**Парниковый эффект**

Работу выполнила:

Чистякова Анна Николаевна

ученица 10 «А» класса

Руководители проекта:

Комарицкая А.Ю., учитель физики;

Королева И.Э., учитель русского

Языка и литературы.

г. Бийск, 2023 г.

**Содержание:**

**1.** [**Введение** 3](#_Toc130062237)

[**1.2.** **Цели и задачи проекта:** 4](#_Toc130062238)

[**1.4.** **Методы исследования:** 4](#_Toc130062239)

[**2.Основная часть:** 5](#_Toc130062240)

[**2.1 Теоретическая часть:** 5](#_Toc130062241)

[**2.1.1. Открытие пaрникового эффeктa:** 5](#_Toc130062242)

[**2.1.2. Понятие парникового эффекта** 6](#_Toc130062243)

[**2.1.3. Что такое парниковый газ и его роль в п.э?** 7](#_Toc130062244)

[**2.1.4. Причины появления парниковых газов:** 9](#_Toc130062245)

[**2.1.5. Польза и вред парникового эффекта:** 10](#_Toc130062246)

[**2.1.6. Примеры парникового эффекта в нашей жизни:** 11](#_Toc130062247)

[**2.2.** **Практическая часть** 12](#_Toc130062249)

[**2.2.1.** **Вывод:** 16](#_Toc130062250)

[**3.** **Заключение:** 17](#_Toc130062251)

[**4.** **Список литературы:** 18](#_Toc130062252)

[**5.** **Приложение:** 19](#_Toc130062253)

# **1.Введение**

Мы живем в обществе, где каждый из нас должен нести ответственность за сохранение окружающей среды. Даже самые маленькие действия могут иметь огромный вклад в борьбе с глобальным потеплением.

Поскольку температура Зeмли и её климат оказывают глубокое влияние на состояние жизни человечества и природы в целом, появление новых теорий о изменении климата неизбежно привлекает внимание широкого круга специалистов, в том числе метеорологов, экологов, специалистов в области физики. Но, возможно, ни одна климатическая или экологическая теория не вызвала столько споров и разногласий в последние десятилетия, как концепция глобального потепления. В последние годы мы наблюдаем увеличение концентрации парниковых газов из-за технологического прогресса и увлечение влияния парникового эффекта на планету.

Изучение парникового эффекта имеет большое значение для предотвращения негативных последствий глобального потепления, таких как учащение катастрофических погодных явлений, повышение уровня моря и изменение экосистем.

В рамках данного проекта мы проанализируем материалы, связанные с парниковым эффектом, рассмотрим его причины и механизмы. Помимо этого, мы обратим внимание на необходимость принятия мер по снижению выбросов парниковых газов и сохранению экологической устойчивости нашей планеты.

**1.1.** **Актуальность темы:**

Решениеэкологических проблем является приоритетной задачей в современном мире.Одной из главных проблем человечества является глобальное потепление. Этому есть множество возможных причин, но не многие связывают его с парниковым эффектом.

## **Цели и задачи проекта:**

**Цель:** воссоздание и изучение парникового эффекта, определение причин его появления, возможные последствия.

**Задачи:**

1. Собрать и изучить информацию по данной теме.
2. Понять, что такое парниковый эффект.
3. Назвать его причины, последствия и возможные решения его проблемы.
4. Сделать выводы по проведенной работе.
   1. **Гипотеза:**

Парниковый эффект, вызванный газами, такими как углекислый газ, водяной пар, может привести к увеличению температуры воздуха и изменению климатических условий на Земле.

**Объект исследования:** парниковый эффект и парниковые газы.

## **Методы исследования:**

* Изучение литературных и электронных источников по исследуемой теме.
* Проведение экспериментов по теме
* Обработка данных и анализ полученных результатов.

# **Основная часть:**

## **2.1 Теоретическая часть:**

### **2.1.1 Открытие пaрникового эффeктa:**

Люди давно пытaлись понять взаимосвязь температуры Земли с составом ее атмосферы. Первым упоминанием можно назвать статью знаменитого французского математика и физика Жана Батиста Жозефа Фурье, которая была опубликована в 1824 г., и в ней впервые была сформулирована идея парникового эффекта, создаваемого земной атмосферой.

Ученый задался вопросом, что определяет температуру Земли, и пришел к выводу, что планета, нагретая излучением от Солнца, также излучает тепло в космос. Фурье еще не использовал термин "инфракрасный", открытый Уильямом Гершелем в 1800 году, и дал название данному излучению "невидимое тепло".

Вместе с тем из расчетов Фурье следовaло, что небесное тело, не имеющее атмосферы и находящееся на таком расстоянии от Coлнца, как Зeмля, должно иметь значительно более низкую температуру, чем реальная температура Земли. Он пришел к выводу, что более высокая температура Земли объясняется тем, что земная атмосфера пропускает излучение Солнца и поглощает часть «chaleur obscure» (с франц. переводится как неясный жар), тем самым задерживая его и повышая температуру планеты. Этот эффект повышения температуры поверхности планеты благодаря наличию атмосферы был назван «парниковым эффектом», на основании аналогии с обычным парником. Можно сказать, что именно физик дaл нам предстaвлeние о том, что мы живем под крышей парника, которую можно назвать атмосферой Земли. Также один из приборов, которым исследуют различные газы, в том числе и парниковые, имеет название фурьe-спeктромeтop.

В 1859 г. Джон Тиндаль выяснил газы, способствующие этому. Ученый изучал прохождение инфракрасного излучения через различные газы и понял, что некоторые газы обладают способностью поглощать это излучение. Это открытие наполнило конкретным содержанием идею Фурье: стало ясно, какие именно компоненты земной атмосферы поглощают тепловое излучение Земли и отвечают за парниковый эффект.

Правда, мысль о том, что увеличение концентрации СО2 из-за сжигания углеродного топлива в человеческих жилищах и промышленных предприятиях того времени, способствует нагреванию атмосферы, не была принята серьезно. Первым, кто публично высказал такую мысль, был шведский ученый Сванте Аррениус.

Для разгадки данного вопроса о принципиальной возможности значительных изменений концентрации углекислого газа в атмосфере, Аррениус привлек к участию в работе профессора Арвида Хегбома, который был специалистом по геохимии углерода. Они пришли к выводу, что изменения возможны, поскольку из расчетов Хегбома следовало, что общее количество углекислоты, запасенной в известняке и других осадочных породах Земли, в десятки тысяч раз превосходит ее содержание в атмосфере. В процессе обсуждений Хегбому пришла в голову идея: оценить количество выбросов, уходящей в атмосферу при сжигании угля и другого топлива на промышленных предприятиях. И оказалось, что такие вещества составляют примерно одну тысячную часть от количества, уже содержащегося в атмосфере.

### **2.1.2. Понятие парникового эффекта**

Пapникoвый эффeкт (ПЭ)– это пoвышeниe тeмпepaтypы поверхности земной поверхности из-за её потепления в нижнем слое атмосферы из-за парниковых газов. В результате температура воздуха больше, чем должна быть.

Ученые предполагают, что парниковый эффект существует ещё с времен сформирования атмосферы Земли. По современным оценкам, не будь парникового эффекта, температура Земли была бы приблизительно -18 °С, то есть на 33 °С ниже нынешней.

Сам парниковый эффект можно объяснить следующим образом. Океаны и суша земли естественным образом поглощают около 70% этого солнечного излучения, в то время как остальная часть отражается земной поверхностью или рассеивается облаками, аэрозолями, пылью. Часть светового излучения Солнца, прошедшая через атмосферу, нагревает земную поверхность. Ночью нагретая поверхность остывает, испуская тепловое излучение, но это уже другое излучение - инфракрасное. Почти прозрачная для видимого света атмосфера пропускает инфракрасное излучение значительно хуже. Парниковые газы, содержащиеся в атмосфере, поглощают его, что способствует нагреву нижних слоёв атмосферы и повышению температуры планеты.

### **2.1.3. Что такое парниковый газ и его роль в п.э?**

Парниковый газ (ПГ) – это газообразная составляющая воздушной оболочки, поглощающая и отражающая инфракрасное электромагнитное излучение.

Основная роль ПГ состоит в том, что молекулы таких газов способны поглощать проходящие сквозь атмосферу инфракрасные фотоны с различными длинами волн в средних и дальних инфракрасных диапазонах.

В состав ПГ выходят такие газы:

* водяной пар (Н2О);
* углекислый газ (СО2);
* метан (СН4);
* закись азота (N20);
* озон (О3);
* хлорфторуглероды (фреоны или органические соединения, состоящие только из атомов хлора, фтора и углерода).

Таблица содержание ПГ в атмосфере:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Газ** | **Формула** | **Время жизни в атмосфере, лет** | **Процент содержания в атмосфере** | **Вклад в пэ** |
| Водяной пар | Н2О | 4-5 дней | 0,25% | 36—72 % |
| Углекислый газ | СО2 | ~50-200 | 0,03 % | 9—26 % |
| Метан | СН4 | ~11 | 0,002 % | 4—9 % |
| Оксиды азота | NOx | ~114 | 0,00005% | 6% |
| Озон | О3 | несколько часов или суток | 0,000007% | 3—7 % |
| Хлорфторуглероды  (фреоны) | CF2CL2 и др | ~50-200 | - | 22% |

Вклад того или иного газа в парниковый эффект определяется не только его концентрацией, но и тем, способен ли он поглощать инфракрасное излучение Земли, а если способен, то насколько эффективно. Самыми главными пг можно назвать водяной пар и углекислый газ. Однако, их содержание в воздухе крайне мало: Н2О (0,25% от чистого атмосферного воздуха) и СО2 (0,03% от чистого атмосферного воздуха). Понижение концентрации углекислого газа приводит к уменьшению парникового эффекта и понижению температуры планеты. Более холодный воздух способен удерживать меньшее количество водяных паров, поэтому влажность воздуха быстро снижается, и парниковый эффект уменьшается.

В то же время, увеличение температуры Земли, вызванное другими факторами, увеличивает испарение и общую концентрацию водяного пара в атмосфере при практически постоянной относительной влажности, что, в свою очередь, повышает парниковый эффект. Таким образом, возникает некоторая положительная обратная связь, когда с увеличением средней температуры атмосферы растёт объём испарений мирового океана, что в дальнейшем ещё более интенсифицирует парниковый эффект. С другой стороны, повышение влажности способствует повышению облачности, а облака в атмосфере отражают прямой солнечный свет, тем самым увеличивая альбедо Земли. Повышенное альбедо приводит к антипарниковому эффекту, несколько уменьшая общее количество поступающего солнечного излучения к поверхности Земли и дневной прогрев нижних слоёв атмосферы.

**2.1.4. Причины появления парниковых газов:**

Причины появления ПГ можно поделить на два вида: природные и антропогенные (деятельность человека).

Природные причины:

* изменения активности солнца;
* рост вулканической активности и геотермальные источники;
* наличие облаков;
* выбросы метана и его окисление при естественном разложении органического вещества;
* естественное отклонение климата.

Антропогенные причины:

* использование горючих полезных ископаемых
* транспорт: легковые и грузовые автомобили выделяют выхлопные газы, которые также загрязняют воздух;
* вырубка лесов
* лесные пожары
* увеличение населения
* промышленные производства

**Что уменьшает парниковый эффект на Земле?**

Растения помогают сбалансировать парниковый эффект на Земле. Все растения, имеющие хлоропласты, поглощают углекислый газ и выделяют побочный продукт кислород, что способствует уменьшению CO2 в атмосфере

Океан также поглощает много избыточного углекислого газа в воздухе. К сожалению, повышенное содержание углекислого газа в океане изменяет состав воды, делая ее более кислой. Этот процесс можноназвать подкислением океана.Однако насыщенная кислая вода является вредной для многих обитателей океана, таких как некоторые виды моллюсков и кораллов.

**2.1.5. Польза и вред парникового эффекта:**

Польза:

1. ПЭ подогревает атмосферу нашей планеты, что делает её комфортной для нашего существования. Без этого температура поверхности была бы ниже примерно на 33 градуса по Цельсию, и многие формы жизни (растения, животные) вымерли, а в некоторых районах почва стала бы не пригодной для использования.
2. Ряд ученых считает, что такое явление как парниковый эффект существовал всегда с момента зарождения Земли.
3. Парниковые газы не дают теплу полностью уйти в космос и защищают планету от космической пыли.

Вред:

1. Из-за деятельности человека и стремительного технического прогресса парниковый эффект чрезмерно усиливается, а значит, способствует росту средних температур на планете.
2. Территории, которые мало увлажняются атмосферными осадками, вследствие парникового эффекта стают очень засушливыми и практически непригодными для жизни.
3. Помимо негативного влияния на климат, парниковый эффект может оказать свое воздействие на наше здоровье. Так летом по его причине все чаще случается аномальная жара, при которой чаще всего страдают люди старшего поколения.
4. Ученые выяснили, что глобальное потепление может вызвать опасные для человека грозы. Они будут появляться чаще, и ударять с большей силой. Наблюдать их можно будет в засушливых районах, но они не будут приносить с собой ливни, а просто ударять в землю, вызывая пожары.
5. Увеличение средней температуры также ведет на риск потери некоторых видов животных и растений. Это произойдет из-за опустынивания, потери воды, обезлесения и неспособности к быстрой адаптации живых организмов.

### **2.1.6. Примеры парникового эффекта в нашей жизни:**

Теплица — это особый вид парника, в котором температура поддерживается естественным образом. Но, несмотря на то что у парника нет специальных батарей или других обогревателей, внутри него всегда намного теплее, чем снаружи на улице.

Похожее явление происходит в автомобиле, припаркованном на улице в солнечный день. Окна автомобиля пропускают входящее солнечное излучение и нагревают салон автомобиля, но не позволяют исходящему тепловому излучению выходить через него. Также можно оставить какой-либо затемненный сосуд на солнце, который также нагреется внутри.

## **Практическая часть**

Мы попробовали воссоздать парниковый эффект в домашних условиях, а также получили и сравнили парниковые газы. Нам потребовалось: банка, пульверизатор с водой, сухая земля, пищевая пленка, уксусная кислота, сода, термометр, лампа, черный картон, маленькая чашечка.

Мы провели два эксперимента с двумя парниковыми газами: водяным паром и углекислым газом. Первый эксперимент был проведен для сравнения данных газов и получения максимальной отметки температуры за определенный промежуток времени без перерыва, то есть без выключения света. Замеры проводились в течение часа.

Для I и III опыта положили внутрь прозрачной банки землю, затем смочили её водой, чтобы получить водяной пар. В II и IV банке мы оставили смесь из соды и уксуса для получения углекислого газа. Каждую банку помещали под лампу и замеряли с помощью термометра, заранее положенного в банку температуру воздуха. Фотографировали и записывали полученное значение. Для I и II эксперимента, закрыли банку пищевой пленкой, которая имитирует атмосферу, а также нужна для того, чтобы полученный газ не уходил в воздух. Лампа же заменяла солнце. После её включения, не выключали и записывали температуру каждые двадцать минут в течение часа.

Начало I опыта (приложение, рис.1) Начало II опыта (приложение, рис.2) Начало III опыта (приложение, рис.3) Начало IV опыта (приложение, рис.4)

В результате эксперимента полученные данные были записаны в виде таблицы и диаграммы:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Время, мин | Температура, оС | | | |
| I | II | III | IV |
| 0 | 26.0 | 25.9 | 26.6 | 25.5 |
| 20 | 27.6 | 27.8 | 27.5 | 26.0 |
| 40 | 28.5 | 29.0 | 27.6 | 27.9 |
| 60 | 28.9 | 29.6 | 28.0 | 28.4 |

Второй эксперимент был проведен с двумя банками. Мы поместили в них сырую землю и термометр. Первая банка была закрыта пищевой пленкой, а вторая нет. Однако, если в первом эксперименте мы нагревали банки в течение часа под лампой без остановки, то в этом эксперименте сначала банка будет стоять под лампой 20 мин, а затем лампа выключается, и банка накрывается темным картоном. После следующих 20 минут снова записываем результат. В данном эксперименте у нас получилось создать парниковый эффект, который и действует на нашей земле.

Начало V опыта (приложение, рис.5)

Начало VI опыта (приложение, рис.6)

В результате эксперимента полученные данные были записаны в виде таблицы и диаграммы:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Время, мин | Температура, оС | |
| I | II |
| 0 | 25.9 | 26.0 |
| 20 | 26.9 | 27.7 |
| 40 | 27.2 | 26.8 |

### **Вывод:**

В первом эксперименте мы сравнивали максимальное нагревание воздуха за некоторое количество времени и два пг (водяной пар и углекислый газ). В первой и третьей банке из-за пищевой пленки, которая представляет собой атмосферу температура повышается сильнее, чем в банках без нее. Из графика видно, что температура на протяжении всего эксперимента в опыте I и II постепенно увеличивается, что лучи, исходящие от лампы, проходят сквозь стекло и пленку внутрь банки, достигают уровня почвы и нагревают ее, а от нее нагревается воздух. Во III и IV происходит смешение нагретого воздуха с комнатным воздухом, поэтому температура не поднимается так сильно, как в первом. На основе полученных данных и их сравнении можно сделать вывод о том, что углекислый газ сильнее поглощает свет и нагревает воздух, чем водяной пар.

Во втором опыте мы доказали нагревание воздуха и почвы внутри банок, и представили п.э. Внутри банок воздух и почва нагревается из-за лампы и п.г, поэтому температура повышается. Когда мы накрываем черным картоном и выключаем лампу, температура воздуха падает, однако ранее нагретая почва начинает, наоборот, отдавать сохранённое тепло, согревая воздух. Также происходит и в атмосфере. Днем при солнечном свете и парниковым газам почва нагревается, а ночью почва отдает нагретое тепло в атмосферу.

# **Заключение:**

Благодаря этому проекту я узнала много нового об парниковом эффекте. Наша гипотеза подтвердилась. На основе найденной информации мы узнали о его возможном влиянии на повышение глобальных температур, из-за постепенного накопления парниковых газов в атмосфере. Также провели эксперименты и доказали влияние парниковых газов на нагревание воздуха. А также выяснили какой парниковый газ оказывает самое большое влияние на атмосферу, узнали причины возникновения п.э.

Основным способом борьбы с парниковым эффектом является сокращение и регулирование выбросов данных газов в атмосферу. Для этого следует предпринять следующие действия:

* переход к использованию возобновляемых источников энергии;
* организация мероприятий по отслеживанию и устранению избытка углекислого газа и других п.г;
* постепенное сокращение вырубки лесов и высадка большого количества новых саженцев;
* правильная переработка и сортировка отходов;
* сокращение использования фреонов.

Данный проект подходит для тех, кто заинтересован в вопросах экологии и хочет больше узнать о том, как устроена наша планета.

# **Список литературы:**

1. Современные глобальные изменения природной среды, Научный мир, 2012.
2. Рыженков А.П. Физика. Человек. Окружающая среда, М. Просвещение, 2000г.
3. Борисенков Е.П. Изменение климата и человек. Знание, 1990.
4. (<https://bigenc.ru/physics/text/2321502> /)
5. (<https://trends.rbc.ru/trends/green/603766c39a794772017c8a13> /)
6. <https://studfile.net/preview/6319580/page:72/>
7. <https://cleanbin.ru/terms/greenhouse-gases>
8. (<https://cyberleninka.ru/article/n/iz-istorii-issledovaniy-parnikovogo-effekta-zemnoy-atmosfery> /)
9. ([https://ru.wikipedia.org/wiki/Парниковые\_газы /](https://ru.wikipedia.org/wiki/Парниковые_газы%20/) Википедия)

# **Приложение:**

рис. 1

рис.2

рис. 3

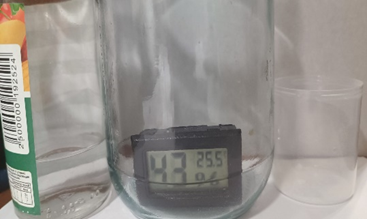
рис. 4

рис.5

рис. 6