



МИНПРИРОДЫ  
РОССИИ



Росмолодежь



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

## Урок “Климат и углеродный след”

**Цель урока:** рассказать о том, что такое углеродный след, как его можно посчитать и что нужно делать для того чтобы его сократить или компенсировать и какое влияние он оказывает на климат.

### План проведения урока:

1. Блок передачи знаний;
2. Расчет персонального углеродного следа;
3. Подведение результатов. Завершение урока.

### Для проведения урока потребуются:

- 1) Ноутбук\компьютер с доступом в интернет
- 2) Экран и проектор

---

Слайд 1 (Титульный).

**Ведущий:** Добрый день! Меня зовут \_\_\_\_, сегодня мы поговорим о том, что такое климат, как и почему он меняется, и почему это зависит от деятельности человека.

Слайд 2.

**Ведущий:**

Итак, что вы понимаете под термином “климат”? (аудитория отвечает)

Климат – это совокупность атмосферных условий, характерных для данной местности, за многолетний период. По сути, климат - это более устойчивая характеристика погоды. Погода меняется стремительно, относительно быстро, а климат – относительно медленно.

Главный фактор формирования климата — географическая широта местности. Из-за наклона земной оси планета освещается и нагревается неравномерно: на разные географические широты, от экватора до полюсов, приходится разное количество тепла. Различаются также угол падения солнечных лучей, продолжительность освещенности, и, соответственно, температура воздуха.

Слайд 3.

**Ведущий:**

Скорее всего вы уже не раз слышали об изменении климата. Действительно, климат планеты на длительных временных промежутках не постоянен.

Существуют *естественные климатические колебания*. Циклическое изменение климата заключается в том, что через определенные длительные временные

промежутки Земля становится то холоднее, то жарче: меняется среднегодовая температура, размер ледников, береговые линии.

Из-за климатических колебаний сильно менялся и ландшафт нашей планеты: в тех местах, где сегодня находится твердая поверхность континентов, в древности была вода, об этом свидетельствуют осадочные породы: известняки, глины, песчаники, которые “запечатывают” внутри себя останки древних организмов, а также сохраняют структуру, характерную для поверхности морского дна.

Например, 500-300 млн лет назад на территории современных Республик Башкортостан, Коми и Пермского края находился океан, а чуть раньше там, где сейчас располагается Центральный федеральный округ, было море.

Слайд 4.

### **Ведущий:**

Время, когда на земле господствуют холода, называют *ледниковым периодом*, а самый теплый интервал времени - *климатическим оптимумом*.

Относительно недавно, 200 лет назад завершился Малый ледниковый период (14-19 века), а ему предшествовал Малый климатический оптимум (10-13 века).

Во время малого ледникового периода происходило много интересных вещей: по рекам Темзе и Дунаю катались на санках, а Москва-река замерзала так, что полгода была надежной площадкой для ярмарок. В ходе русско-шведской войны 1808—1809 годов русские войска по льду преодолели Балтийское море, а во время Войны первой коалиции французская кавалерия без боя захватила голландский флот, который вмерз в лед в прибрежных водах.

На время Малого климатического оптимума приходится основание скандинавских поселений в Гренландии, выращивание зерна в Скандинавии вплоть до границ полярного круга, а также интенсивный рост городов в Северо-Восточной Руси.

Слайд 5.

### **Ведущий:**

Можете ли вы предположить, из-за чего происходят эти колебания? (аудитория отвечает)

Есть пять основных факторов, влияющих на этот процесс:

- 1) Действие солнечной радиации - существуют так называемые “большие солнечные минимумы” - это десятилетние периоды снижения солнечной активности. За последние 11 тысяч лет они случались 25 раз, приводя к падению уровня солнечной энергии менее чем на 0,1%;
- 2) Эль-ниньо или южная осцилляция - колебание температуры поверхностного слоя воды в Тихом океане. Это явление наблюдается часто - каждые 2-7 лет, и характеризуется существенным повышением температуры поверхностного слоя океана. Эль-ниньо существенно влияет на климат в ряде регионов, например у побережий Эквадора и Перу резко,

на 7-12 °С, повышается температура воды, исчезает рыба и гибнут птицы, начинаются затяжные проливные дожди. Причины возникновения Эль-Ниньо еще не исследованы до конца;

- 3) Вулканическая деятельность - извержения вулканов приводят к попаданию в стратосферу частиц серной кислоты, которые отражают солнечный свет, тем самым охлаждая атмосферный слой. В результате появляется больше морских льдов, которые, также отражают солнечный свет. Таким образом, извержения вулканов приводят к похолоданию температуры Земли. Недавнее извержение Пинатубо на Филиппинах в 1991 году охладило глобальный климат на 0,6 °С на 15 месяцев.
- 4) Колебания орбиты Земли - они происходят, когда Солнце, Луна и другие небесные тела меняют свои положения относительно нее. Такие колебания называют циклами Миланковича (по имени сербского астрофизика Милутина Миланковича), они приводят к изменению количества солнечного света в средних широтах и довольно существенно влияют на изменение климата.
- 5) Движения тектонических плит - их смещение также может менять климат на Земле. Движение, а точнее расположение континентов существенно влияет на состояние климата: если на полюсах есть суша, покрытая льдом и белым снегом, появляется своего рода “экран”, отражающий солнечное излучение и тем самым предотвращающий рост температуры Земли.

Слайд 6.

**Ведущий:**

Мы перечислили естественные факторы, которые влияют на климат. Как вы думаете, от чего еще зависит его изменение? (аудитория отвечает)

Действительно, ученые доказали, что *огромное влияние на изменение климата оказывает человек и его хозяйственная деятельность.*

Люди строят заводы, разводят домашний скот, добывают нефть и уголь, чтобы получать электроэнергию для городов, а также топливо для автомобилей и самолетов. Все это способствует образованию углекислого газа (СО<sub>2</sub>), который является главным фактором изменения климата в последние десятилетия.

С середины 20-го века концентрация углекислого газа в атмосфере нашей планеты стала резко расти — меньше чем за 100 лет она увеличилась почти в два раза.

Основной рост пришелся на последние 40 лет, когда технологии стали бурно развиваться, а промышленность - расти, и продолжается в наши дни.

Слайд 7.

**Ведущий:**

История изучения климата начинается в далеком 1686 году, когда английский физик и математик Роберт Гук установил, что в древности климат на Земле был жарче.

В XIX веке ученые стали задумываться о влиянии человека на климатические процессы: в 1896 году швед Сванте Аррениус выдвинул тезис о том, что выбросы углекислого газа от сжигания ископаемого топлива могут привести к глобальному потеплению в будущем.

В 70-х годах XX-го века исследования советского климатолога Михаила Будыко подтвердили, что рост концентрации углекислого газа повлияет на климат: *чем больше концентрация в атмосфере CO<sub>2</sub>, тем выше среднегодовая температура воздуха.*

Сегодня мы наяву ощущаем существенные изменения климата: в 2021 году в Москве был зафиксирован температурный рекорд - температура воздуха поднялась почти до 35 градусов. Из-за роста температуры происходят наводнения, начинается таяние ледников, изменяются естественные ареалы обитания диких животных.

Параллельно с этим происходит и рост концентрации CO<sub>2</sub>: с середины 20-го века она стала резко расти — в тот момент она составляла 280 ppm - миллионных долей, а к 2015 году превысила значение в 400.

Каким же образом углекислый газ приводит к таким глобальным последствиям?

Слайд 8.

### **Ведущий:**

Дело в том, что CO<sub>2</sub> - это парниковый газ, его концентрация в атмосфере приводит к так называемому *парниковому (тепловому) эффекту*.

Атмосфера Земли на 99% состоит из азота и кислорода, но в небольших количествах в ней присутствуют и другие газы, среди которых — водяной пар, углекислый газ, метан. Они обладают способностью поглощать исходящее от планеты тепло – *инфракрасное излучение*. Поглощая его, молекулы этих газов сами начинают излучать тепло и рассеивают его вокруг себя, из-за чего нагревается *тропосфера* - нижние слои атмосферы Земли.

Тропосфера нагревает поверхность океана и суши, таким образом и происходит изменение климата - глобальный рост температуры.

Слайд 9.

### **Ведущий:**

Парниковый эффект как явление очень нужен и важен для планеты: именно благодаря нему на планете зародилась жизнь в той форме, в которой мы ее сейчас видим.

Если бы не было парникового эффекта, то средняя температура на Земле равнялась бы примерно -19°C, а не +14°C, как сейчас. Кроме того, была бы

огромная разница температур между днем и ночью, почти как на Луне. Вряд ли тогда наша планета была столь хорошо приспособлена для жизни.

Как мы уже говорили, вклад в парниковый эффект вносят разные газы. Однако именно углекислый газ является главным виновником глобального потепления: рост среднегодовой температуры на Земле напрямую зависит от его содержания в атмосфере. Данные метеорологических наблюдений показывают, что за последние 100 лет средняя температура на планете выросла уже на 1°C и продолжает расти.

Слайд 10.

**Ведущий:**

К чему может привести рост среднегодовой температуры на Земле? Что вы слышали о последствиях глобального потепления? (аудитория отвечает)

- Увеличение числа и силы стихийных бедствий — ураганов, штормовых ветров, метелей, очень высоких и очень низких температур, обледенения дорог и линий электропередач (ЛЭП) и многих других явлений. В частности, увеличится количество проливных дождей и сильных наводнений в средней полосе России, в горах будут чаще сходить сели и лавины, в южных областях будут мелеть и пересыхать реки, там нас ждет серьезный дефицит воды.
- Изменения путей и сроков миграции птиц, сроков цветения растений.
- Проникновение новых видов растений и животных на ранее не освоенные ими территории. В том числе будут шире распространяться опасные насекомые и клещи – возбудители болезней.
- Таяние вечной мерзлоты.
- Таяние ледников и увеличение уровня Мирового океана.

Слайд 11.

**Ведущий:**

Человек может нивелировать все эти неблагоприятные последствия и снизить темпы изменения климата, уменьшив свой углеродный след.

*Углеродным следом* называют совокупность всех выбросов парниковых газов (водяной пар, углекислый газ, метан и некоторые другие), которые появляются из-за деятельности человека.

Углеродный след возникает из-за деятельности отдельного человека, семьи, проведенного мероприятия, например этого урока или футбольного матча, деятельности организации или целого государства.

Именно быстро увеличивающийся углеродный след человечества влияет на изменение климата, которое наблюдается в последние десятилетия.

Слайд 12.

**Ведущий:**

Концепция углеродного следа происходит от идеи «экологического следа», которую в 1992 году предложили канадский ученый-эколог Уильям Риз и его ученик Матис Вакернагель.

Название «углеродный след» выбрано из-за знакомого нам углекислого газа (CO<sub>2</sub>).

Есть и другие парниковые газы, о которых не стоит забывать. Например, метан (CH<sub>4</sub>), основными источниками которого являются сельское хозяйство и свалки. Парниковый эффект одного килограмма метана в 25 раз мощнее, чем одного килограмма CO<sub>2</sub>.

Еще более мощным парниковым эффектом обладает диоксид азота (N<sub>2</sub>O). Он примерно в 300 раз мощнее, чем парниковый эффект углекислого газа и образуется, в основном, в результате деятельности промышленных предприятий.

Для удобства, углеродный след измеряется в тоннах CO<sub>2</sub>-эквивалента, то есть с помощью пересчета всех парниковых газов так, как будто бы все они были углекислым газом.

Слайд 13.

### **Ведущий:**

Как можно посчитать углеродный след?

Давайте представим ситуацию - поездка в продуктовый магазин. Как вы думаете, из чего будет складываться углеродный след этого процесса?

*(аудитория отвечает: транспорт \ логистика, электроэнергия, потребляемая магазином, производство продукции)*

Верно. Поездка в продуктовый магазин сжигает определенное количество топлива, а оно является одним из основных источников парниковых газов. Продуктовый магазин потребляет электричество, поэтому и у него есть собственный углеродный след. Кроме того, все продукты, которые продает магазин, были доставлены туда тем или иным способом, поэтому это также необходимо учитывать в общем углеродном следе. Кроме того, фрукты, овощи и мясо, которые продаются в магазине, были выращены на фермах, в результате чего образовался метан, который, как мы уже знаем, имеет парниковый эффект в 25 раз больше, чем CO<sub>2</sub>. Таким образом, для того, чтобы определить углеродный след купленных вами продуктов, необходимо учесть все эти факторы.

Слайд 14.

### **Ведущий:**

Наверняка многие из вас сейчас задались вопросом: могу ли я рассчитать свой углеродный след?

Хотя сложение индивидуального углеродного следа может быть трудным, онлайн-калькуляторы могут сделать часть работы за вас, дав приблизительную

оценку вашего углеродного следа на основе размера вашего дома, показателей счетчиков и того, водите ли вы автомобиль, как часто летаете, что покупаете. Онлайн-калькуляторы не показывают точный результат, однако, это очень хороший способ быстро определить ваш приблизительный углеродный след, чтобы вы могли его оценить и предпринять шаги для его уменьшения. Давайте посмотрим, как это работает.

(Ведущий открывает калькулятор углеродного следа по QR на слайде и рассчитывает собственный углеродный след по заранее собранным данным, транслируя процесс расчетов на экран, слушатели делают то же самое с мобильных устройств).

Ссылка на калькулятор углеродного следа для предварительного ознакомления: [M.vk.com/app7982954](https://m.vk.com/app7982954)

Слайд 15.

**Ведущий:** Итак, давайте поделимся результатами, какие цифры у вас получились?

*\*участники отвечают\**

**Ведущий:** Как вы думаете, это много или мало?

*\*участники отвечают\**

**Ведущий:**

Давайте сравним ваши результаты с некоторыми показателями от Всемирного банка:

- Углеродный след среднестатистического россиянина составляет 11,99 тонн CO<sub>2</sub>-экв. в год.
- Углеродный след среднестатистического жителя США - 15,5 тонн CO<sub>2</sub>-экв. в год.
- Средний углеродный след жителя Земли — 4 тонны CO<sub>2</sub>-экв. в год.
- Для того, чтобы не допустить повышения средней температуры на Земле более чем на 1,5 градуса к 2050 году, углеродный след среднестатистического жителя планеты не должен превышать 2-х тонн CO<sub>2</sub>-экв. в год.

**\*ЕСЛИ У ВАС МНОГО ВРЕМЕНИ, МОЖЕМ ПОДЕЛИТЬ УЧАСТНИКОВ НА ГРУППЫ И ПРЕДЛОЖИТЬ ИМ НАКИДАТЬ ЗА 5-10 МИНУТ СПОСОБЫ СОКРАЩЕНИЕ УГЛЕРОДНОГО СЛЕДА И ЗАТЕМ ПОДЕЛИТЬСЯ СВОИМИ ВАРИАНТАМИ, ЕСЛИ ВРЕМЕНИ НЕТ, ТО ЭТОТ ВОПРОС ЗАДАЕТСЯ В ЗАЛ\***

Слайд 16.

### **Ведущий:**

Что же можно сделать, для того чтобы сократить свой углеродный след?

Существует очень много способов, все они направлены на бережное и ответственное отношение к природе и вещам, которые нас окружают. Вот несколько советов, которые вы сможете взять на вооружение и применять каждый день:

- сделать выбор в пользу общественного транспорта, сократив количество поездок на личном;
- использовать энергоэффективные приборы в быту;
- сократить потребление мясных продуктов;
- отдать предпочтение сезонным продуктам и продуктам местного производства, поскольку транспортировка оставляет углеродный след. Чем дальше едет продукт, тем больше будет его углеродный след;
- покупать меньше, выбирая предметы лучшего качества, рассчитанные на более длительный срок использования;
- отказаться от одноразовых изделий, сделав выбор в пользу их многоразовых аналогов;
- посадить деревья;
- присоединиться к сообществу волонтеров-экологов “Делай!” и регулярно участвовать в акциях, направленных на компенсацию углеродного следа.

Слайд 17.

### **Ведущий:**

Конечно, изменение климата волнует людей по всему миру, Как вы знаете, не только люди, но и целые государства оставляют свой углеродный след. Конечно, он несравненно больше, но и его тоже можно уменьшить.

В этом году в английском городе Глазго пройдет Конференция Организации Объединенных Наций по вопросам изменения климата. Конференции, которая пройдет в Глазго в ноябре этого года, станет первой климатической конференцией с 2015 г., на которой ключевые участники со всего мира соберутся, чтобы оценить прогресс в области сдерживания глобального потепления на уровне значительно ниже двух градусов, а также призвать государственный и частный сектор к более активным усилиям в борьбе с изменениями климата.