

Расчет «карбонового следа»  
МБОУ СОШ №1 Маслянинского района  
Новосибирской области  
и разработка мер по сокращению  
углеродного следа

Автор:

Ляхов Федор 7 «б»

Руководители:

Калашников

Никита Анатольевич

kalash77@inbox.ru

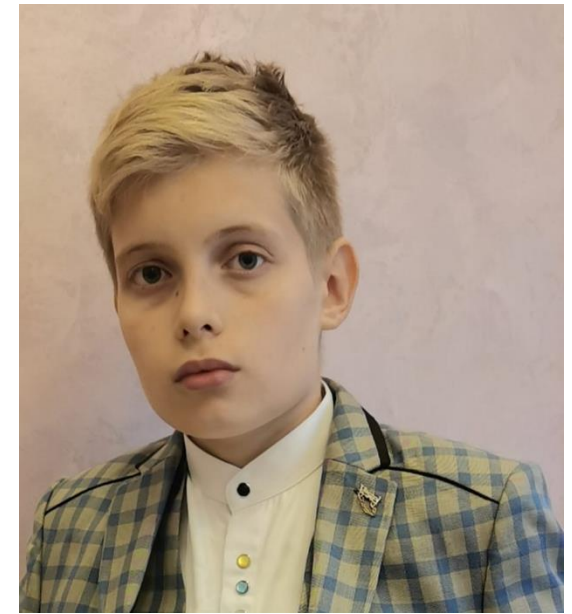
Ляхова

Александра Валерьевна

aleksandria89@mail.ru

Мне очень близка и понятна амбициозная цель которую ставит международное сообщество по достижению углеродной нейтральности и удержанию роста среднепланетарной температуры. Наша семья считает данный вопрос очень актуальным, поэтому, когда мы строили дом в первую очередь думали о природосбережение, выбор упал на геотермальное отопление. Такой вариант альтернативной энергии не создает выбросов в атмосферу углекислого газа. Я решил не останавливаться только на опыте своей семьи и моей **целью** стало *содействие пониманию проблем, связанных с изменением климата, привлечение внимания к вопросам ресурсосбережения, практическое участие школьников в снижении «углеродного следа»* МБОУ СОШ №1 Маслянинского района Новосибирской области.

*Ляхов Федор 13 лет*



**Чистая планета – выбор каждого человека!!!**  
**Я верю в то что в руках каждого из нас формировать, укреплять и распространять тренд на осознанное потребление, как главное эффективное средство по сокращению углеродного следа**

Цель: Содействие пониманию проблем, связанных с изменением климата, привлечение внимания к вопросам ресурсосбережения, практическое участие школьников в снижении «углеродного следа» МБОУ СОШ №1 Маслянинского района Новосибирской области

• Гипотеза:

Углеродный след» можно уменьшить. Это дело каждого из нас. Снижение «углеродного следа» приведёт к стабилизации климата на планете, нормализации экологической обстановки, ослабит влияние вредных факторов на здоровье населения.

Задачи:

- 1) Познакомиться с литературой по данной теме.
- 2) Рассчитать среднее годовое значение «Углеродного следа» школы.
- 3) Внедрить мероприятия по снижению «Углеродного следа»

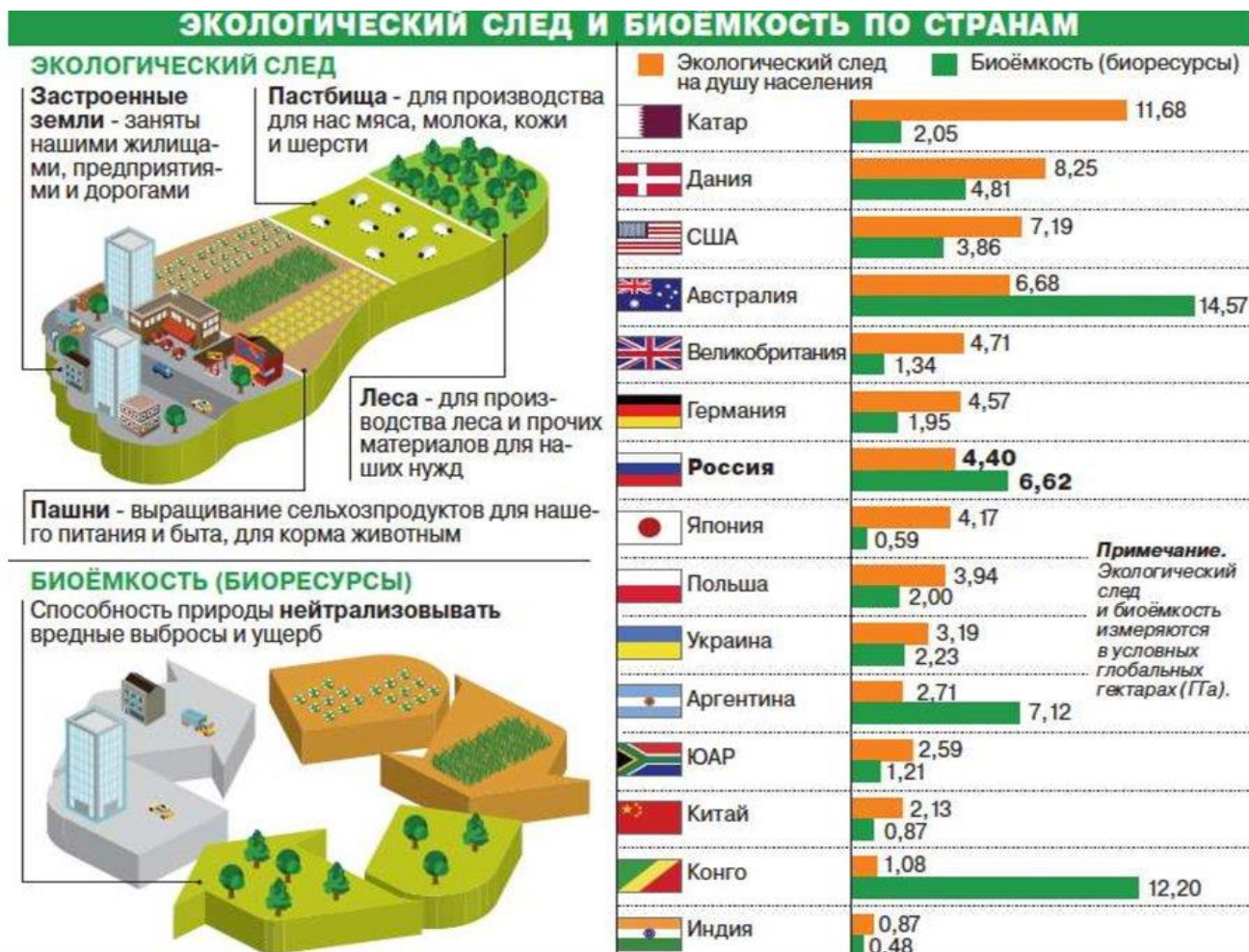
# Что такое «углеродный след»?



- «Углеродный след» (Carbon Footprint) — совокупность выбросов всех парниковых газов, произведенных человеком, организацией, мероприятием, продуктом, городом, государством прямо или косвенно.



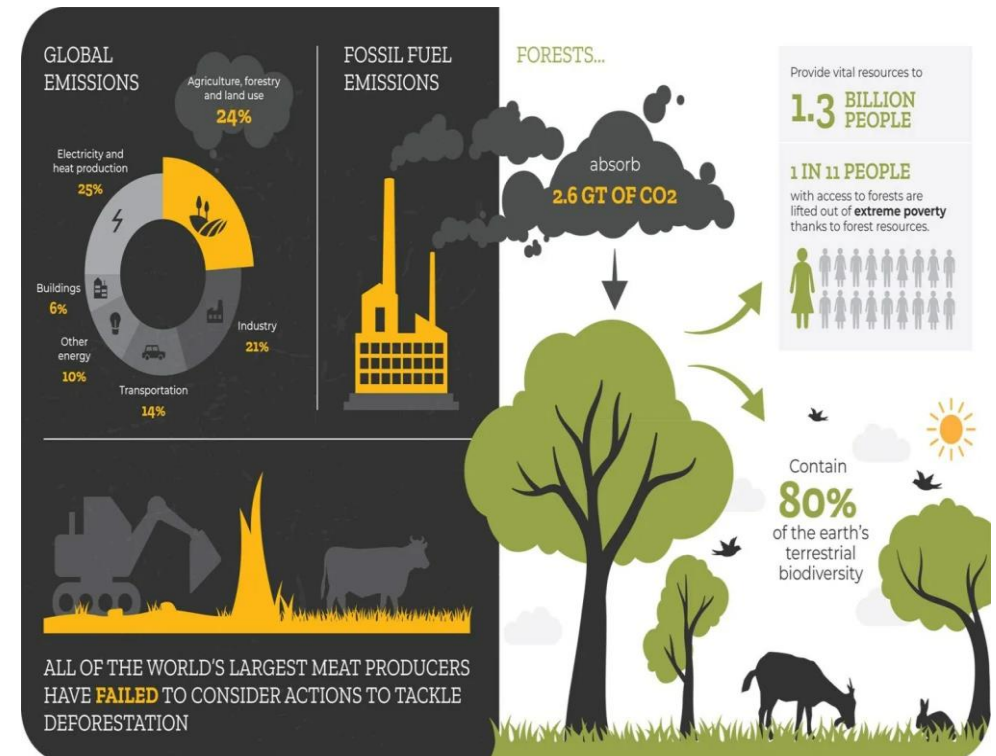
# Статистика «Углеродного следа»



Впервые вопрос о влиянии углеродного следа на климатические изменения был поднят в 1992 г. на саммите ООН в Рио-де-Жанейро. В 1997 г. Был принят Киотский протокол с целью сокращения выбросов парниковых газов в атмосферу Земли для противодействия глобальному потеплению. Главной целью соглашения было стабилизировать уровень концентрации парниковых газов в атмосфере на таком уровне, который не допускал бы опасного антропогенного воздействия на климатическую систему планеты

# Чем опасен высокий углеродный след?

- 1. Истощается озоновый слой на полюсах
- 2. Угроза для локальных экосистем
- 3. Вред для здоровья человека
- 4. Изменение экономических цепочек
- 5. Глобальное изменение климата



# Материалы и методы

- Данный проект был заложен в период 2023-2024 года. В основе работы лежат данные по реализуемым мероприятиям по сокращению углеродного следа в образовательном учреждении. В ходе работы были проанализированы и обработаны литературные источники Маслянинской центральной библиотеки и посредством интернета ресурсов.
- Ресурсы проекта: Персональный компьютер с доступом в интернет, доступ к хозяйственным документам организации МБОУ СОШ №1 Маслянинского района Новосибирской области.
- “Углеродный след” – это совокупность выбросов всех парниковых газов, прямо или косвенно произведенных человеком, организацией, продуктом, городом или государством. Он измеряется в метрических тоннах углекислого газа (CO<sub>2</sub>). Углеродный след человечества составляет 55 млрд тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента в год. Парниковые газы – основная причина глобального изменения климата. Наша школа занимает площадь 4066,8 кв.м. , в ней обучается примерно 748 учащихся. В месяц школа потребляет 10000 кВт электроэнергии, 430 м<sup>3</sup> воды, 29000 гкал теплоснабжения.

# Собственные исследования

- Расчет углеродного следа организации МБОУ СОШ №1 Маслянинского района Новосибирской области:
- Наша школа занимает площадь 4066,8 кв.м. , в ней обучается примерно 748 учащихся. В месяц школа потребляет 10000 кВт электроэнергии, 430 м<sup>3</sup> воды, 29000 гкал теплоснабжения. Подсчеты были проведены с помощью онлайн-карбонового калькулятора.
- Основой расчета служит следующая нормативная документация:
  - ● Приказ Минприроды России от 29 июня 2017 года №330 «Об утверждении методических указаний по количественному определению объема косвенных энергетических выбросов парниковых газов»
  - ● Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 27 мая 2022 года №371 «Об утверждении методик количественного определения объемов выбросов парниковых газов и поглощений парниковых газов» (действует с 1 марта 2023 года)



# Собственные исследования

- Количественное определение объема косвенных энергетических выбросов может осуществляться региональным и рыночным методами. В данном случае расчет производится по региональному методу.
- Количественное определение объема косвенных энергетических выбросов по региональному методу при потреблении электрической энергии выполняется по формуле:

$$E_{CO2,элек,k,\gamma}^{per} = EC_{k,\gamma} \times EF_{CO2,элек,k,\gamma}^{per} \times 10^{-3}$$

# Собственные исследования

## • Исходные данные по обеспечению коммунальных нужд помещения за 2023-2024 год

№	Дата регистрации показателей	Электроэнергия (кВт/час)	Вода (куб.м)		Тепловая энергия (Гкал)
			горячая	холодная	
1	01.10.2022	9800			28 900
2	01.11.2022	11200			27500
3	01.12.2022	10400			29300
4	01.01.2022	10150			29250
Итого:			≈430	1720	114 950

Данные по УРУТ взяты из открытых источников информации ТГК-1:

— на отпуск электроэнергии составляет 219 г/кВт\*ч (0,000219 т/кВт\*ч)

— на отпуск тепла – 169 кг/Гкал (0,169 т/Гкал)

1 тонна условного топлива (т.у.т.) использования газа выбрасывает 1,59 тонн CO<sub>2</sub>.

Выбросы CO<sub>2</sub> на 1 кВт\*ч электричества составляет:

0,000219 (УРУТ на отпуск электроэнергии) \* 1,59 (выбросы CO<sub>2</sub> на т.у.т) = 0,0003339 т/кВт\*ч

Выбросы CO<sub>2</sub> на 1 Гкал тепла составляет:

0,169 (УРУТ на отпуск тепла) \* 1,59 (выбросы CO<sub>2</sub> на т.у.т) = 0,26871 т/Гкал

Данные по УРУТ на электричество (УРУТ – удельный расход условного топлива – это коэффициент, который показывает сколько выбрасывается электричества с 1 единицы энергии) взяты из открытых источников (Схемы теплоснабжения города до 2030 года и др.).

Основное топливо – природный газ.

Общий объем потребленной электроэнергии за 4 месяца: 41550 кВт\*ч

Общий объем потребленной тепловой энергии за 4 месяца: 114 950 Гкал

Расчет количества выбросов CO<sub>2</sub> от электроснабжения образовательного учреждения:

$41550 \text{ кВт*ч} * 0,0003339 \text{ т/кВт*ч} = 13,87 \text{ т CO}_2\text{e}$  (CO<sub>2</sub>-эквивалент)

Расчет количества выбросов CO<sub>2</sub> от теплоснабжения:

$114 \text{ 950 Гкал} * 0,26871 \text{ т/Гкал} = 30,89 \text{ т CO}_2\text{e}$

Итого выбросы по Score 2 (косвенные энергетические выбросы ПГ) по школе составляют:  $13.87 + 30.89 = 44,76 \text{ т CO}_2\text{e}$  за 4 месяца

Отсюда можем предположить, что за год ≈134 т CO<sub>2</sub>

# Собственные исследования

## Меры по снижению косвенных энергетических выбросов МБОУ СОШ №1 Маслянинского района Новосибирской области 2023-2024г

СМИ о нас:

<https://mlgazeta.ru/sbor-makulatury/>

[http://school-1-](http://school-1-mas.ucoz.ru/news/ehkomarafon/)

[mas.ucoz.ru/news/ehkomarafon](http://school-1-mas.ucoz.ru/news/ehkomarafon/)

[/2023-10-06-1094](http://school-1-mas.ucoz.ru/news/ehkomarafon/)



### Деятельность школы

#### Планируемые мероприятия

Закупать бумагу со значком FSC, с экосертификатом «EU Ecolabel».

Изучение влияния изменения климата на организм человека.

Установка биокомпостера в школьной столовой.

Проверка теплового контура школы тепловизором

#### Реализованные мероприятия

Отказ от воды в одноразовых бутылках в пользу стационарных питьевых фонтанов.

Использование энергосберегающих ламп.

Утепление здания для уменьшения теплопотерь

Замена унитазов в школьных туалетах на двухкнопочные

Организация отдельного сбора мусора  
Установлены контейнеры для отдельного сбора мусора (бумага, пластик, крышечки, батарейки)

Договор с предприятиями, которые занимаются переработкой бумаги, пластика, крышечек, батареек.

Проводятся экологические мероприятия  
1. Соревнования - акции по сбору макулатуры, 2 раза в год.  
2. Проведение тематических вечеринок, например, «Охрана леса от пожаров»  
3. Проведение тематических недель энергосбережения, неделя без бумаги итд.

Озеленение школы и пришкольного участка  
Установление велопарковки

Сбор старых джинсовых изделий. Переработка вторичного сырья. Создание многоразовых ЭкоШоперов. Отказ от целлофановых пакетов.

<https://mlgazeta.ru/puteshestvie-po-jekzotike-shkoly-nomer-1/>

# Собственные исследования

- Данные по снижению косвенных энергетических выбросов МБОУ СОШ №1 Маслянинского района Новосибирской области 2023-2024г очень объёмные и еще находятся в стадии анализа.

Немного готовых расчетов:

SMS сообщение — 0,014 г CO<sub>2</sub>-экв.

- E-mail-сообщение — 4 г CO<sub>2</sub>-экв. или 50 г CO<sub>2</sub>-экв., если в письме есть достаточно объемное приложение
- Использование мобильного телефона — 1250 кг CO<sub>2</sub>-экв. в год, если говорить по 1 часу в день
- Яблоко в месте произрастания — 0 г CO<sub>2</sub>-экв., если яблоко привезено из своего сада — в среднем 10 г CO<sub>2</sub>-экв. Яблоко местного производства в сезон сбора яблок (яблоко не хранилось в специальных условиях, что тоже требует затрат энергии) — 80 г CO<sub>2</sub>-экв. В среднем яблоко, съеденное человеком, — 150 г CO<sub>2</sub>-экв.
- Пол-литровая бутылка с водой — 110 г CO<sub>2</sub>-экв. в случае с местной водой (произведенной в вашем регионе), 160 г CO<sub>2</sub>-экв. — в среднем.
- Мороженое — 500 г CO<sub>2</sub>-экв.
- Мусор, 1 кг — 700 г CO<sub>2</sub>-экв., а если это алюминиевые банки — 9 кг CO<sub>2</sub>-экв на кг.
- Джинсы — 6 кг CO<sub>2</sub>-экв.
- Новый автомобиль (Ford Taurus) — 17 т CO<sub>2</sub>-экв.

# Выводы

- «Экологический след» России составляет 4,4 гга на душу населения, а биоемкость (способность биосферы нашей страны к воспроизводству) — 6,4 гга. То есть, в нашей стране нет экологического дефицита, природных ресурсов пока достаточно для обеспечения страны. Но к этим цифрам нужно относиться очень осторожно. Основная доля углеродного следа приходится на базовые отрасли экономики: энергетику, химическую промышленность и металлургию. Концентрация двуокси углерода в воздухе с каждым годом становится все больше и больше. Если ситуацию не изменить, то скоро все человечество испытает на себе увеличение частоты стихийных бедствий, на планете значительно сократятся запасы питьевой воды, будут расширяться зоны пустынь и т.д.. Но не только человек влияет на выбросы парниковых газов и увеличение углеродного следа – свою роль играют и естественные процессы, которые ежесекундно происходят в природе.
- . Если рассчитать углеродный след, можно разработать программу его сокращения. Человек может сократить свой углеродный след с помощью различных альтернатив, которые можно применять в собственной жизни. Исходя из вышесказанного, я считаю, что наше образовательное учреждение находится на правильном пути. Мы будем и дальше внедрять меры по снижению косвенных энергетических выбросов.
- В ходе проекта мне удалось:
- 1) Познакомиться с литературой по выбранной теме.
- 2) Рассчитать среднее значение «Углеродного следа» МБОУ СОШ №1 Маслянинского района Новосибирской области  $\approx 134$  т CO<sub>2</sub> за год .
- 3) Внедрить мероприятия по снижению «Углеродного следа».

Первое, что мы можем сделать по отдельности и как сообщества, такие как школа, университет или церковь, — это сократить потребление энергии. Проведите энергетический аудит или измерьте наш углеродный след, используя бесплатные, простые и дешевые онлайн-калькуляторы углерода. Получите список способов, с помощью которых мы можем перестать тратить столько энергии и экономить деньги.

Кэтрин Хейхо