

Эколого-биологический центр «Крестовский остров»

Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных

**Оценка семейного углеродного следа с
использованием
“UN carbon footprint calculator”**

Автор:

Быкова Екатерина Дмитриевна,

10 класс

Руководитель:

Ашик Евгения Владимировна,

педагог отделения общей биологии и предметных олимпиад

Санкт-Петербург

2022

Оглавление

Оглавление.....	1
Введение.....	2
Обзор литературы.....	4
Материалы и методы.....	9
Результаты и обсуждения.....	10
<i>Этап 1. Анализ ответов на анкету №1.....</i>	<i>10</i>
<i>Этап 2. Анализ ответов на анкету №2.....</i>	<i>12</i>
<i>Этап 3. Сравнение калькулятора ООН с другими калькуляторами</i>	
<i>углеродного следа.....</i>	<i>16</i>
Выводы.....	18
Список использованной литературы.....	19
Приложение.....	20

Введение

Большое количество выбросов CO₂ в атмосферу Земли — это огромная проблема для всего человечества. В повседневной жизни мы порой совершенно не задумываемся о том, как сильно влияем на нашу планету: забываем выключить воду или свет в комнатах, обогреваем свой дом и тут же охлаждаем его, потому что стало невыносимо жарко, пользуемся личным авто с бензиновым двигателем, путешествуем авиарейсами и едим много мясных продуктов.

В результате всех этих действий ежедневно в атмосферу поступает огромное количество углекислого газа, что приводит к серьезным климатическим изменениям. Каждый из нас оставляет свой углеродный след. Из-за деятельности человека углекислого газа становится много, слишком много, и он начинает играть роль тепловой изоляции для нашей планеты. Излучение Солнца свободно проходит через атмосферу, но обратно, в космос, уходит меньше. Поверхность планеты начинает нагреваться: тают льды, изменяется климат и видовой состав флоры и фауны. Основная причина этого – повышенное количество CO₂ в атмосфере Земли. Моя работа направлена на оценку углеродного следа семьи. В работе применен калькулятор «United Nations carbon offset platform», - он общепризнан и используется Организацией Объединенных Наций в аналитике по влиянию количества CO₂ в атмосфере на Землю и климат. Для того, чтобы сократить количество выбросов углекислого газа в атмосферу земли, необходимо, чтобы как можно больше людей было в этом заинтересованно. Таким образом, данная работа, направленная на оценку семейного углеродного следа, **является актуальной.**

На самом деле, существуют другие калькуляторы для расчета углеродного следа, которые наглядно демонстрируют, насколько активно мы потребляем ресурсы и влияем на климат планеты. Ресурсы не бесконечны и необходимо стремиться сделать свой след ниже. Некоторые калькуляторы предоставляют

возможность, выполнив расчет, компенсировать или нейтрализовать свои выбросы. Сравнение различных калькуляторов позволило нам выбрать наиболее оптимальный вариант исследования углеродного следа.

Цель данной работы: Данная работа направлена на оценку углеродного следа семей сотрудников научно-производственного учреждения с помощью калькулятора, рассчитывающего углеродный след от «United Nations Carbon Offset Platform».

Для достижения данной цели были поставлены следующие **задачи**:

1. Оценить диапазон значений углеродного следа семей участников опроса , вычислить среднее значение углеродного следа для всей выборки респондентов.
2. Оценить вклад различных компонентов углеродного следа и выявить наиболее значимый.
3. Проанализировать особенности образа жизни респондентов, попытаться выявить взаимосвязь между размером углеродного следа и наличием эко-привычек.

Данное исследование было проведено в 2020-2021 году. В 2021-2022 мы поставили перед собой еще одну задачу:

4. Сравнить использованный нами в работе калькулятор углеродного следа ООН с калькуляторами, доступными на русском языке.

Обзор литературы

Углекислый газ - это парниковый газ, не имеющий цвета, запаха и вкуса. Его естественными источниками является дыхание, вулканическая деятельность и разложение органических веществ (горение и гниение).

Примером искусственных источников являются выбросы промышленных предприятий, в основном связанных с горением, а также сжигание топлива в автомобилях и самолетах. (<https://tion.ru/blog/dioksid-ugleroda-co2/>)

Содержание углекислого газа в воздухе измеряется в ppm. Вне города нормой является 400 ppm, а на шумной улице все 600, в жилом помещении может достигать и до 700. (<https://www.ixbt.com/live/chome/ne-zadohnutsya-izmeryaem-uroven-co2-v-razlichnyh-mestah-i-situaciyah.html>)

Элемент углерода в простейшем виде постоянно осуществляет циркуляцию между сферами планеты и живыми организмами на ней.

Будучи поглощенным растениями в форме CO₂, в процессе фотосинтеза он превращается в простые сахара, которые затем становятся жизненно важными элементами в цепочке питания животных. Они же, в свою очередь, преобразуя за счет метаболизма полученные вещества, отдают углерод в атмосферу в виде соединения CO₂.

Также на состояние и количество углерода влияют геологические процессы. Попавший в почву углерод, превратившийся в горючее ископаемое (уголь, нефть, газ) на какое-то время исключается из дальнейшего круговорота углерода. Но как только человек производит их добычу и пускает дальше в потребление, при сжигании топливных веществ, углекислый газ возвращается в атмосферу в обильном количестве.

Помимо атмосферы круговорот углерода происходит и в воде: там процесс носит более сложный характер. Связано это в первую очередь с тем, что проникновение углерода в воду значительно зависит от поступления

кислорода в верхние слои океана. Общие показатели перемещаемого в Мировом океане углерода примерно вдвое меньше, чем на суше. Однако миграция углерода при этом регулярна, поэтому его уровень постоянно меняется и зависит от множества как естественных, так и антропогенных факторов.

Все процессы круговорота углерода неотделимы друг от друга и всегда протекают параллельно. В природе нет четкой последовательности действий перемещения углерода, каждый из этапов протекает параллельно другому.

(М. И. Будыко 1980 г.) (<https://karatu.ru/krugovorot-ugleroda/>)

Как видно из кривой CO₂, характеризующей изменения массы углекислого газа, на протяжении большей части фанерозоя (примерно 450 млн лет) концентрация углекислого газа изменялась от 0,1 до 0,4 %

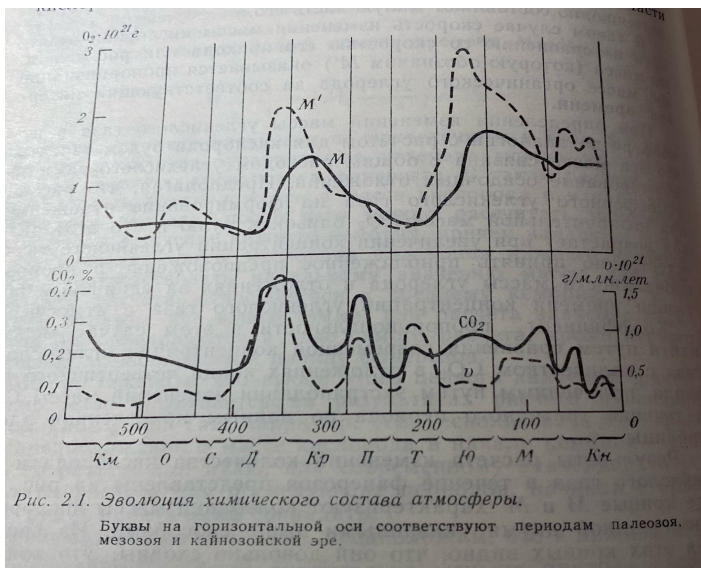


Рис. 2.1. Эволюция химического состава атмосферы.
Буквы на горизонтальной оси соответствуют периодам палеозоя, мезозоя и кайнозойской эры.

Рис. 1 Эволюция химического состава атмосферы (М.И. Будыко «Климат в прошлом и будущем с.52)

Резкие скачки концентрации углекислого газа в атмосфере мы наблюдаем в связи с появлением, развитием и распространением в биосфере определенных растений, а также с колебанием вулканической активности. Дальнейшее

пиковое повышение массы углекислого газа связано с антропогенной деятельностью.

Солнце питает климат Земли, излучая энергию на очень коротких волнах, преимущественно в видимой или почти видимой (т.е. ультрафиолетовой) области спектра. Приблизительно треть солнечной энергии, достигающей верхних слоев атмосферы Земли, непосредственно отражается обратно в космос. Остальные две трети поглощает земная поверхность и, в меньшей степени, атмосфера. Чтобы уравновесить поглощаемую поступающую энергию, Земля должна в среднем излучать обратно в космос то же количество энергии. Поскольку Земля гораздо холоднее Солнца, она излучает энергию на гораздо более длинных волнах, преимущественно в инфракрасной области спектра. Большая часть этого теплового излучения, испускаемого сушей и океаном, поглощается атмосферой, в том числе облаками, и вновь излучается на Землю. Это явление называют парниковым эффектом. Стеклообразные стенки парника уменьшают поток воздуха и повышают температуру воздуха внутри парника. Аналогичным образом, но при другом физическом процессе парниковый эффект на Земле нагревает ее поверхность. Без естественного парникового эффекта средняя температура на поверхности Земли была бы ниже точки замерзания воды. Таким образом, естественный парниковый эффект Земли делает жизнь, какой мы ее знаем, возможной. Вместе с тем, деятельность человека, главным образом сжигание ископаемых видов топлива и сведение лесов, значительно усилила естественный парниковый эффект, вызвав глобальное потепление.

Самый важный парниковый газ – водяной пар, а второй по значению – углекислый газ (CO_2). Метан, закись азота, некоторые другие газы, присутствующие в атмосфере в небольших количествах, также способствуют парниковому эффекту.

На концентрацию парниковых газов в атмосфере влияют, главным образом, океаны и живые существа. Один из первых примеров этого – поглощение растениями углекислого газа из атмосферы и преобразование его (и воды) в углеводы посредством фотосинтеза. В индустриальную эпоху деятельность человека способствовала увеличению выбросов парниковых газов в атмосферу, в основном из-за сжигания ископаемых видов топлива и сведения лесов.

Увеличение выбросов парникового газа, такого как CO₂, в атмосферу усиливает парниковый эффект, нагревая таким образом климат Земли. Степень потепления зависит от разных механизмов обратной связи. (https://archive.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/ru/faq-1-3.html)

Выбросы различных газов антропогенного происхождения продолжают увеличиваться, и это неизбежно повлечет за собой быстрое изменение состава атмосферы. Скорость выброса CO₂ увеличивается на 1-2% в год. Рост эмиссии метана, в первую очередь связан с развитием сельскохозяйственного производства, что обусловлено ростом численности населения Земли, так же с увеличением использования ископаемого топлива. Рост производства фреонов же, возможно замедлить или прекратить, для снижения ущерба, причиняемого стратосферному озоновому слою (Будыко и др., 1991 г.).

Среди других важных механизмов обратной связи – облака. Облака эффективно поглощают инфракрасное излучение и, следовательно, вызывают значительный парниковый эффект, нагревая таким образом Землю. Они также активно отражают поступающую солнечную радиацию, таким образом охлаждая Землю. Изменение практически любой характеристики облаков влияет на степень, в которой они нагревают или охлаждают Землю. Некоторые изменения усиливают потепление, а некоторые ослабляют его. Проводится много исследований, направленных на то, чтобы лучше понять, как именно

облака изменяются в ответ на потепление климата и как эти изменения влияют на климат через различные механизмы обратной связи.

Материалы и методы

В основе данной работы лежат результаты опросов, проведенных среди сотрудников одного из научных учреждений города Санкт-Петербурга. Опрос проводили с помощью двух анкет:

1. Первая анкета была составлена на основе Калькулятора ООН (Приложение 1).
2. Вторая была разработана нами как дополнение к основной, для того чтобы выявить основные особенности образа жизни респондентов и попытаться выявить взаимосвязь между ними и значением углеродного следа (Приложение 2).

В ходе исследования было опрошено 223 человека, каждый из которых заполнял обе анкеты. Они были анонимные, но имели нумерацию, т.е. была возможность сопоставить две анкеты одного респондента и провести сравнение результатов опроса по обеим анкетам. Обработка данных была проведена в Google Таблицах. На основании полученных результатов были получены графики, а также проведен статистический анализ методом вычисления для выявления взаимосвязи между значением углеродного следа и экопривычками каждого респондента был использован коэффициент корреляции Пирсона

В доступных нам интернет ресурсах мы нашли информацию о существовании других калькуляторов для расчета углеродного следа, разработанных Greenptace, Carbon Footprint, Посади лес, WWF. Мы проанализировали особенности, плюсы и минусы и удобство использования каждого из них. Затем занесли полученные данные в таблицу.

Результаты и обсуждения

Диапазон значений углеродного следа семей участников опроса варьирует от 7 до 143 тонн CO₂. Среднее значение углеродного следа для всей выборки респондентов составляет 28.9 тонн. Это не так много по сравнению со средним по миру — 18.7 тонн; в Китае — 30.2 тонн CO₂; в США — 66 тонн. По данным ООН среднестатистический углеродный след в России составляет 47.4

Анализ ответов на анкету №1

Мы провели расчет углеродного следа каждого респондента, вводя его ответы на вопросы анкеты в калькулятор углеродного следа, разработанный Организацией Объединенных Наций. С помощью этого калькулятора был вычислен суммарный углеродный след каждого респондента, а также процентное соотношение следующих его компонентов: энергопотребление, передвижение в пространстве (использование личного или общественного транспорта), полеты на самолете, питание, представлено на рисунке 2.

Среднее значение углеродного следа для всей выборки респондентов составляет 28.9 тонн CO₂. Диапазон значений углеродного следа семей участников опроса варьирует от 7 до 143 тонн CO₂.

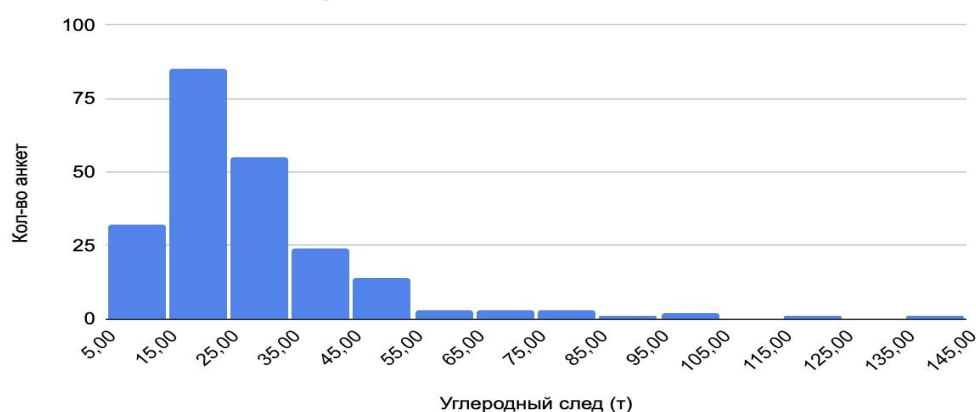


Рис. 2 Распределение значений углеродного следа, полученных в результате обработки анкет

Затем мы рассчитали среднее значение по каждому из компонентов для всех опрошенных, и получили следующие результаты: наибольший вклад в углеродный след всех респондентов вместе взятых вносит питание (51,5 %). 20,8% среднего углеродного следа составляет энергопотребление, использование транспорта вносит 15,4 % углеродного следа и полеты на самолётах - 12,3 % (рисунок 3).

Количественное соотношение компонентов углеродного следа респондентов

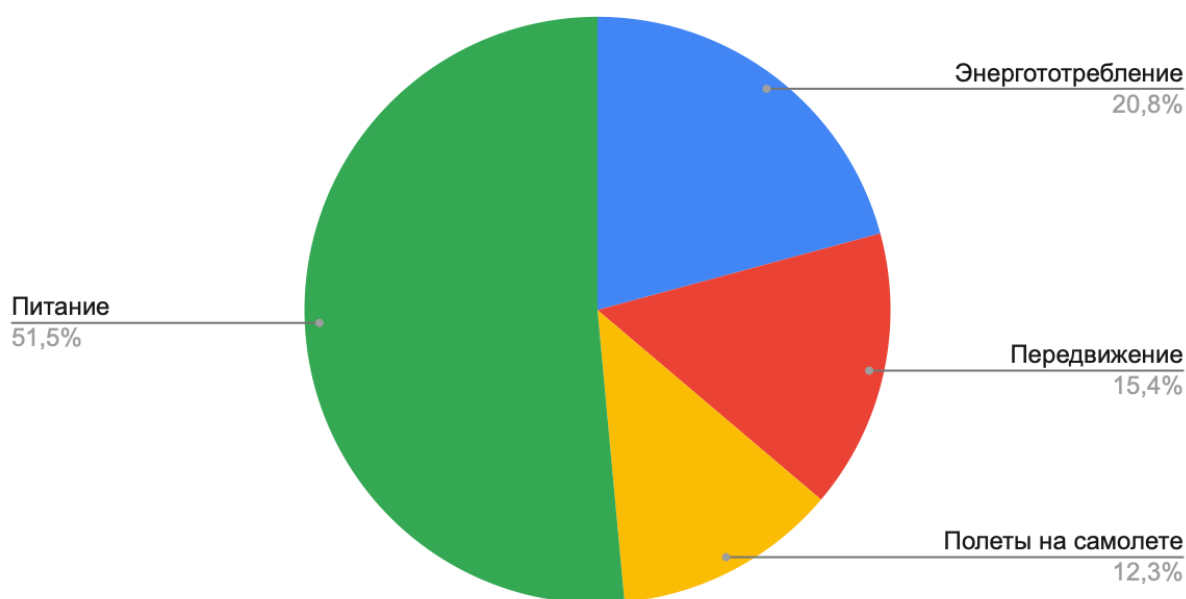


Рис. 3 Количественное соотношение компонентов углеродного следа респондентов

На повышение вклада питания в углеродный след имеет большое влияние еда вне дома. и потребление мясных блюд. Потребление мяса, особенно говядины, усиливает парниковый эффект, т.к. для переваривания пищи коровам требуются различные бактерии, которые выделяют газ метан. Т.к. мясными блюдами питаются большинство опрошенных, это вносит большой вклад. Также мы точно не можем узнать, откуда и каким образом была привезена и приготовлена еда вне дома

Вторым по вкладу в углеродный след является энергопотребление.

Так как не многим доступны путешествия на самолете и личном автотранспорте, то они составляют меньше 15% от общего углеродного следа.

У респондентов, путешествующих даже раз в год количество выбросов мгновенно возрастает до очень высоких, и более 70% этой суммы согласно результатам расчетов, вносят именно авиапутешествия. Выбросы при полёте на самолете с дальностью полета 1500 км привносят сразу же 13 тонн CO₂ (т.е 3,15 на 1 кг керосина).

У респондентов, часто летающих на самолетах вклад авиаперелетов в углеродный след составляет более 70%, а размер их углеродного следа составляет от 50 до 143 тонн CO₂ в год.

Анализ ответов на анкету №2

Вторая анкета была разработана нами как дополнение к основной, для того чтобы выявить основные особенности образа жизни респондентов и попытаться выявить взаимосвязь между ними и значением углеродного следа. Исходя из обработанных данных первой анкеты — больше половины респондентов не слышали о понятии углеродный след, что говорит о том, что многие даже не задумываются о влиянии повседневного образа жизни на увеличение парникового эффекта, и, скорее всего, не информированы о существовании такой взаимосвязи. (рисунок 4).

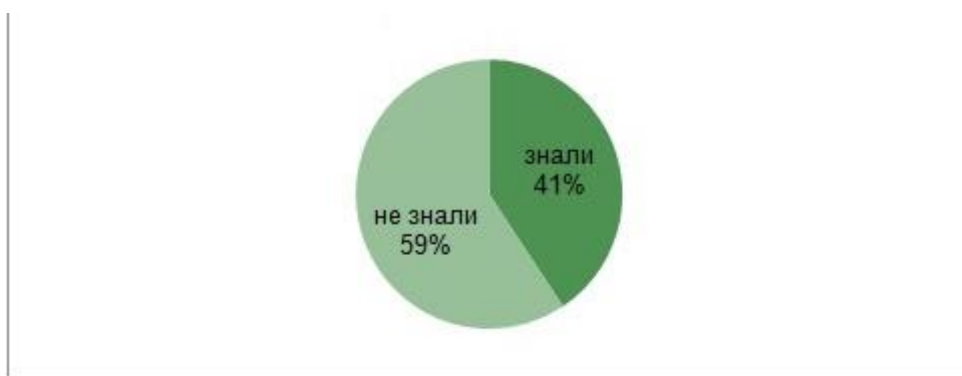


Рис. 4 Соотношение числа респондентов, знакомых или не знакомых с понятием “Углеродный след”

Более 40% опрошенных считают, что наибольший вклад в их углеродный след вносит использование личного автомобиля, более 30% респондентов уверены, что ключевую роль в формировании углеродного следа играют отходы, остальные называют потребление электроэнергии, путешествия, пользование общественным транспортом и питание (перечислены в порядке уменьшения количества упоминаний) (рисунок 5).

На самом деле наибольший вклад вносят именно полеты на самолете, а также поездки на автомобиле. Во время полетов, даже кратковременных, выделяется огромное количество продуктов сгорания авиатоплива в атмосферу, это приводит к выбросу гораздо большего количества углекислого газа, чем при работе автомобильного двигателя.

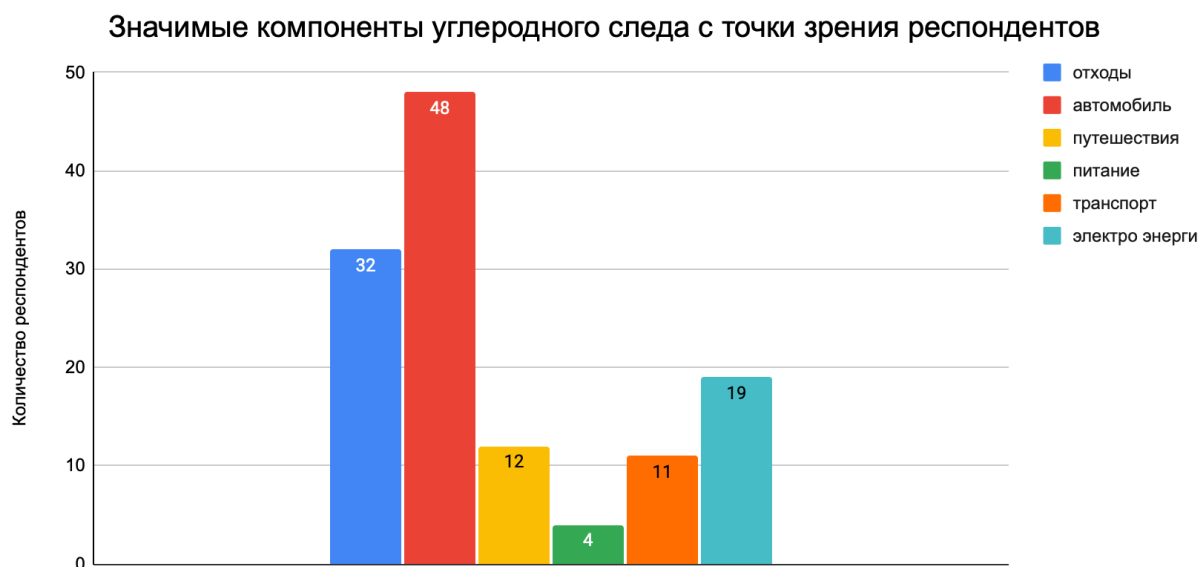


Рис. 5 Значимые компоненты углеродного следа с точки зрения респондентов

Большинство респондентов (более 80%) приобретают новую одежду по мере необходимости (рисунок 6). Большинство людей рассчитывают свои возможности и потребности, покупая одежду по мере необходимости. Однако всегда есть люди, которые идут на поводу моды или просто снимают стресс, покупая новую одежду чаще, чем требуется (среди опрошенных 8% указали, что покупают одежду раз в месяц или даже раз в неделю). Из-за возрастания

спроса на вещи, предприятия по их производству увеличивают количество произведённых товаров, с повышением выбросов отходов производства и транспортировки.

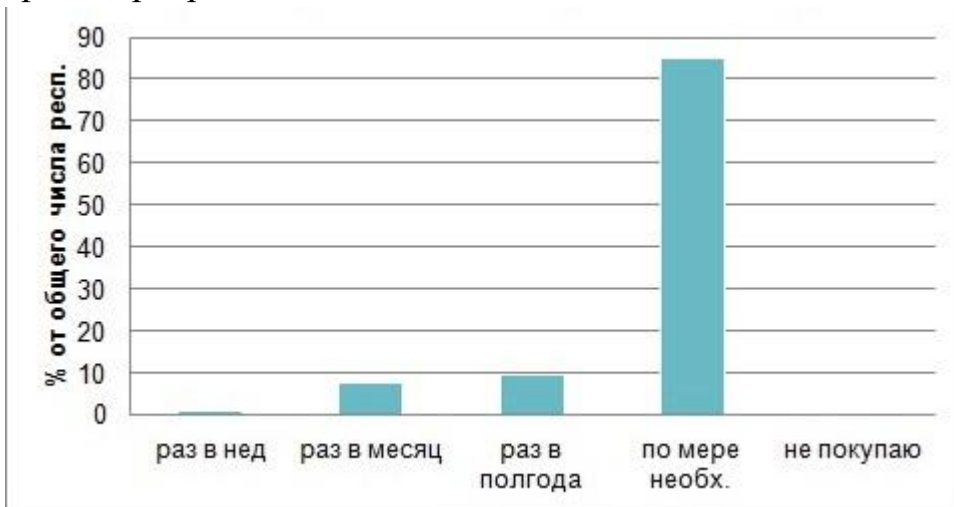


Рис. 6 Как часто респонденты приобретают новую одежду

60% опрошенных обращают внимание на материал упаковки продукта при покупке товаров, более 20% на эко сертификацию, менее 15% проверяют, тестировались ли товары на животных. Очень важно обращать внимание на содержание упаковки при покупке товаров, как и было сказано в предыдущем пункте, спрос повышает количество товаров, возможно сделанных неправильно, без соблюдения норм —. При покупке таких товаров люди как бы поддерживают производителя некачественных товаров на увеличение объемов продаж (рисунок 7).



Рис. 7 На что обращают внимание респонденты при покупке товаров

Наиболее распространенные эко привычки - это экономия электроэнергии (указано у 178 респондентов), экономия воды (у 142) это позволяет сократить расходы на оплату и выбросы энергии при использовании, а также наличие экосумки при посещении магазинов (у 106 человек), это сокращает потребление пластиковых пакетов, соответственно уменьшает объемы производства и выбросов заводов. 62 человека занимаются раздельным сбором отходов. Всего 6 человек не делают ничего из вышеперечисленного (рисунок 8).

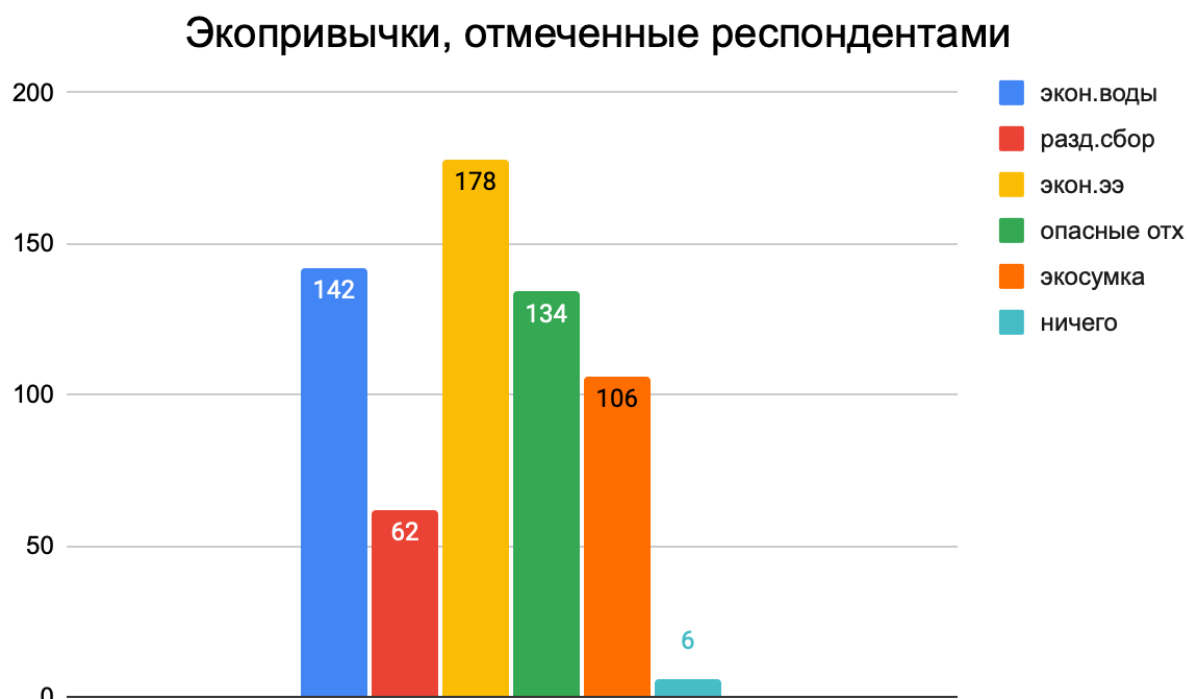


Рис. 8 Экопривычки, отмеченные респондентами

Несмотря на то, что более половины респондентов не слышали о понятии углеродный след, общий уровень экологической грамотности опрошенных можно охарактеризовать как высокий. Более половины имеют разнообразные экопривычки и придают значение качеству приобретаемой продукции. Все это безусловно способствует снижению углеродного следа. В целом глобальное изменение климата остается огромной проблемой сегодняшнего дня и мы

считаем очень важным привлекать внимание к вопросу личного вклада в выброс парниковых газов.

Сравнение калькулятора ООН с другими калькуляторами углеродного следа

В открытых Интернет-ресурсах мы ознакомились еще с несколькими калькуляторами углеродного следа. Проанализировав все их особенности, плюсы и минусы, мы занесли эти данные в сравнительную таблицу (см. Приложение 4).

Российский калькулятор "Посади лес" предоставляет возможность компенсировать свои выбросы путем посадки деревьев (каждое посаженное дерево стоит 150 рублей, также через некоторое время будет представлен отчет о выполненной работе). Его плюсами является адаптация к российским особенностям, а также, что он подходит для вычисления углеродного следа не только физических лиц, но и компаний. Однако, для прохождения опроса требуется множество конкретных данных, таких как расстояние проеденное на общественном транспорте, коммунальные услуги и другое. Этот калькулятор не подходит для нашего исследования, так как его результаты недостаточно точны.

Калькулятор Всемирного фонда дикой природы и вовсе является шуточным, где вопросы и ответы составлены с юмором. Он подходит для подсчета углеродного следа только физических лиц. С помощью данного калькулятора невозможно точно определить свой углеродный след, из-за чего не подходит для научного исследования. Целью этого калькулятора является привлечение внимания людей к проблеме.

У “Greenpeace” также есть свой калькулятор углеродного следа. Хотя сам опрос является коротким, необходимо вносить множество данных, требующих подготовки и точных подсчетов, как например количество потребления определенных продуктов питания каждый день, расстояние проезда на общественном транспорте и т. д. Данный калькулятор предлагает выслать на почту список экологических привычек, которые

человек должен соблюдать, чтобы уменьшить свой углеродный след, этот список составлен в таблицу: то, что пользователю стоит перестать делать, что начать, и где стать эффективнее в различных сферах жизнедеятельности (дом, путешествия, городской транспорт, еда и вещи). К сожалению, советы никак не связаны с количеством выбросов, производимыми людьми. То есть, таблица экологических привычек для каждого человека будет одинакова. К тому же, на сайте калькулятора не предусмотрена компенсация своих выбросов.

Рассматривая калькулятор “Carbon footprint”, мы выяснили, что он был разработан для подсчета корпоративных выбросов, при прохождении можно выбрать определенный промежуток времени для расчета, а также компенсировать свои выбросы и получить персональные рекомендации по снижению углеродного следа. Но некоторые вопросы требуют дополнительной подготовки и сбора информации, что требует дополнительного времени и затрудняет использование калькулятора. А компенсация выбросов возможна только при участии в каком-либо экологическом проекте.

Выводы

На основании полученных результатов нами были сделаны следующие выводы:

- 1) Диапазон значений углеродного следа семей участников опроса варьирует от 7 до 143 тонн CO₂ в год;
- 2) Среднее значение углеродного следа для всей выборки респондентов составляет 28.9 тонн CO₂ в год
- 3) Наибольший вклад в углеродный след респондентов вносит питание (51.5%); 20,8% среднего углеродного следа составляет энергопотребление, использование транспорта вносит 15,4 % углеродного следа и полеты на самолётах - 12,3 %;
- 4) Несмотря на то, что более половины респондентов не слышали о понятии углеродный след, общий уровень экологической грамотности опрошенных можно охарактеризовать как высокий. Более половины имеют разнообразные экопривычки и придают значение качеству приобретаемой продукции. Все это безусловно способствует снижению углеродного следа. В целом глобальное изменение климата остается огромной проблемой сегодняшнего дня, и мы считаем очень важным привлечь внимание к вопросу личного вклада в выброс парниковых газов.
- 5) Сравнение Калькулятора ООН с другими калькуляторами углеродного следа показало, что использованный нами в работе калькулятор является наиболее удобным в условиях анкетирования сотрудников предприятия, а также дает наиболее точную оценку.

Список использованной литературы

1. М. И. Будыко, Ю. А. Израэль, М. С. Маккракен, А. Д. Хект/ Совместный Советско-Американский отчет о климате и его изменениях/ Ленинград Гидрометеоиздат/ 1991 г.
2. М. И. Будыко/ Климат в прошлом и будущем/ Ленинград Гидромедиаиздат/ 1980 г.
3. Малинин В.Н., Гордеева С.М. / О современных изменениях глобальной температуры воздуха / Общество. Среда. Развитие. - 2011, № 2.
4. Д. Ефременко, В. Герасимов М. / Антропо-техногенная деградация биосферы: предложения по ее преодолению: Труды Российской междисциплинарной научно-практической конференции (2 июня 2014 г., Москва, ИНИОН РАН)
5. <https://tion.ru/blog/dioksid-ugleroda-co2/>
6. https://archive.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/ru/faq-1-3.html
7. <https://karatu.ru/krugovorot-ugleroda/>

Приложение 2 Анкета-опросник в дополнение к основной анкете.

Анкета-опросник в дополнение к основной анкете

1. Слышали ли Вы ранее о понятии «Углеродный след»?

2. После заполнения анкеты-калькулятора, как Вы считаете, что вносит больший вклад в углеродный след Вашей семьи?

3. Считаете ли Вы необходимым скорректировать свои привычки для уменьшения углеродного следа своей семьи?

4. Какие привычки базовые природосберегающие привычки есть у Вас в настоящее время?

- выключаю воду когда чищу зубы
- сортирую и сдаю на переработку вторсырье
- выключаю свет, всякий раз когда выхожу из комнаты
- сдаю отдельно опасные отходы (батарейки, ртутьсодержащие лампы, ртутные термометры)
- хожу в магазин с тканевой многоразовой сумкой-пакетом
- _____ (свой пример)
- ничего не делаю

5. Вопросы о сертификации продуктов:

Выберите утверждения, верные для Вас:

- при покупке вещей я обращаю внимание на эко-сертификацию
- при покупке косметической продукции я обращаю внимание на то, тестировалась ли она на животных
- при покупке товаров я обращаю внимание на материал из которого сделана упаковка (пластик, бумага и т.п), а также на состав продукта

6. Вопросы об одежде:

Как часто вы покупаете новую одежду?

- каждую неделю
- каждый месяц
- раз в полгода / год
- по мере необходимости
- _____ (свой пример)
- не покупаю

Приложение 3 Сравнительная таблица калькуляторов углеродного следа

Калькулятор	Основные особенности калькулятора	Плюсы	Минусы
Российский калькулятор «Посади Лес»	<ul style="list-style-type: none"> - Создан командой «Посади лес» по заказу российской компании SPLAT - разработан на основе немецкой методики - позволяет компенсировать углеродный след посадкой деревьев 	<ul style="list-style-type: none"> - подходит для физических лиц и компаний - адаптирован к российским особенностям - бесплатная услуга 	<ul style="list-style-type: none"> - компенсация углеродного следа требует вложений (1 дерево- 150 рублей) - большое количество вводимых данных - детальная конкретизация вводимых данных (неудобство для пользователя) - не подходит для нашего исследования, так как в цели и задачи не входит компенсация углеродного следа посадкой деревьев
Калькулятор Всемирного Фонда дикой природы (WWF)	<ul style="list-style-type: none"> - шуточный калькулятор для физических лиц - вопросы и ответы составлены с юмором 	<ul style="list-style-type: none"> - улучшает настроение тестируемого - популяризирует проблему глобального изменения климата - привлекает молодых людей своим дизайном и стилистическими особенностям 	<ul style="list-style-type: none"> - невозможно узнать точную цифру углеродного следа - не подходит для научного исследования
Гринпис	<ul style="list-style-type: none"> - специально для пользователей был составлен чеклист «Климатического образа жизни» с советами на каждый день по уменьшению влияния на климат 	<ul style="list-style-type: none"> - предоставление советов по уменьшению углеродного следа (всего 47 советов, распределенных в группы по области применения: дом, 	<ul style="list-style-type: none"> - советы по снижению углеродного следа никак не связаны с личным показателем выбросов, они одинаковы для

	как дополнение к калькулятору	путешествия, транспорт и т.д. - прохождение не занимает много времени	каждого, проходящего опрос - необходимо вносить множество данных, требующих подготовки и точных подсчетов
Carbon Footprint	- разработан сотрудниками ЕРАМ в 2017г для подсчета индивидуального и корпоративного выброса углекислого газа	-можно выбрать любой временной промежуток - есть возможность компенсации выбросов - по результатам опроса можно получить персонализированные рекомендации - проект постоянно развивается	- требует длительного времени для прохождения квиза - введение информации требует подготовки - компенсация выброса возможна только при участии в каком – либо экологическом проекте
ООН	- калькулятор показывает результаты вместе со средними значениями для конкретной страны и сравнивает со среднемировым показателем	- работает независимо от страны проживания - прост в использовании - не требует длительного времени для прохождения тестирования - создан организацией с мировым именем и колоссальным опытом - подходит для научных исследований - предоставляет несколько вариантов углеродного следа	- не дает практических рекомендаций - компенсация углеродного следа требует материальных вложений - нет русифицированной версии