

КТО ВИНОВАТ В ГЛОБАЛЬНОМ ПОТЕПЛЕНИИ?

Юрий Борисович Назаренко

Грубоватый и на первый взгляд ненаучный ответ на вопрос в заголовке:

- "А шут его знает, кто!" хорош тем, что он:

а) по крайней мере, честен;

б) базируется на известных фактах и инженерных расчётах, опровергнуть которые едва ли возможно;

в) позволяет забраковать явно бесперспективные направления поиска ответа на "второй извечный русский вопрос": - Что нам надо делать в этой связи?

Любое из возможных действий в связи с глобальным потеплением относятся к одному из трёх основных направлений:

Первое направление: ничего не делать.

Второе направление: бороться с причинами глобального потепления.

Третье направление: бороться с негативными последствиями глобального потепления.

Бездействие явно неконструктивно. Борьба с причинами глобального потепления прописана в качестве "генеральной линии" в решениях Парижской конференции по климату [1]. Ну а когда прогрессивное и прочее человечество поймёт, что реальная отдача от колоссальных затрат на борьбу с глобальным потеплением посредством "зелёных технологий" практически неотличима от нуля, ему не останется иного, кроме как, ещё раз раскошелиться, засучить рукава и приняться за борьбу с негативными последствиями глобального потепления.

Кредо автора, как инженера - исследователя, унаследованное от отца и дядей -инженеров, которое не подвело его ни разу, было сформулировано ещё за полвека до его рождения. "...Основное свойство изыскателя -не верить никаким авторитетам, отцу и матери не верить, не верить картам, своим глазам, богу не верить, черту не верить, ничему не верить, тогда только будет уверенность, что линия выбрана правильно. [2]" Руководствуясь им, автор послал куда по далее всех "правых" и "левых", которые, аргументируя это по-разному, говорят ему одно и то же, что его долг -поверить в эту "генеральную линию", аки в некую высшую ценность и подверг её качеству свирепой инженерной проверке, результаты которой изложены ниже.

Проверка эта показала, что в основе оной "генеральной линии" лежит вера или, если угодно, гипотеза, согласно которой причиной потепления является значительное увеличение выброса CO₂ в так называемую индустриальную эпоху.

Сомнения автора в правильности этой гипотезы, базируются, как минимум, на трёх фактах, каждого из которых по отдельности достаточно для её опровержения:

- а)** Инженерные расчёты показали, что за индустриальную эпоху в атмосферу попало в 19 раз меньше рукотворного CO₂, чем его необходимо для увеличения наблюдаемого ныне содержания углекислого газа в атмосфере в 1,5 раза в сравнении с началом эрохи;
- б)** Наблюдаемая скорость глобального потепления в несколько сотен раз больше той, которая может быть обусловлена увеличением парникового эффекта, создаваемого вновь поступающим в атмосферу антропогенным CO₂.
- в)** В конкретных земных условиях, нет и не может быть "порога" содержания CO₂ в атмосфере, по превышению которого содержание CO₂ в атмосфере и температура последней начнут расти лавинообразно.

Более подробно:

По пункту а). Известно, что в воде Мирового Океана растворено в 61 раз больше CO₂, чем его содержится в атмосфере.

Известно также, что содержащийся в атмосфере CO₂ находится в равновесии с тем, что растворён в воде [3]. Следовательно, приход в систему Океан-атмосфера новых количеств CO₂ также поделится в соотношении 61 к 1 между Океаном и атмосферой [4]. В том же соотношении поделится и убыль, каковая тоже есть, причём немалая [5].

По сведениям из разных источников, содержание CO₂ в атмосфере за так называемую индустриальную эпоху выросло примерно в полтора раза [6], или на 2,1 кг на один квадратный метр поверхности Земли [7]. Полагая, что за это время поступление рукотворного CO₂ в атмосферу увеличилось в 10 раз, что росло оно в геометрической прогрессии, и на сегодня достигло 40 миллиардов тонн в год, нетрудно подсчитать, что в атмосферу попало 35 триллиона тонн рукотворного CO₂. Поделив приход CO₂ между Океаном и атмосферой в отношении 1 к 61, находим, что в атмосфере остались 56 миллиардов тонн CO₂, а остальной растворился в океане и парникового эффекта не создаёт. Далее простая арифметика. 56 миллиардов тонн на 508 триллионов квадратных метров поверхности Земли - это около 110 грамм на квадратный метр её поверхности.

В этой связи закономерен вопрос: а откуда тогда взялись ещё 2 кг на квадратный метр поверхности Земли, необходимые для увеличения содержания углекислого газа в атмосфере в 1,5 раза?

Ответ автора, будет опять-таки: *"- А кто его знает, откуда."* Результаты этой оценки не просто говорят, "гласом великим вопят", что:

Первое: помимо антропогенных источников, на долю которых пришлось около 5 % от всего поступающего в атмосферу CO₂ за индустриальную эпоху есть и ещё какие-то неведомые ему, вероятнее всего - природные источники на долю которых приходится остальные 95 %;

Второе: даже полное перекрытие всех антропогенных источников (достижения пресловутого нулевого углеродного баланса) уменьшит приток CO₂ в атмосферу всего на 5 %, чего явно недостаточно для того, чтобы сколько-либо заметно повлиять на скорость глобального потепления.

По пункту б). Несложные расчёты (см. приложение) показывают, что толщина "парниковой шубы" из CO₂, которой "укрыт" Марс, в 26 раз больше, чем той, которая "укрывает" Землю (соответственно 165,3 и 6,296 кг CO₂ на один квадратный метр поверхности планеты). Тот факт, что парниковый эффект в атмосфере Марса даёт повышение температуры на 8 °С, а в атмосфере Земли на 29 °С, порождает вопрос: **так ли страшен этот чёрт, то бишь рукотворный CO₂, как его малюют** в смысле создаваемого им парникового эффекта.

Чтобы ответить на него, автор поставил и решил следующую моделирующую задачу.

Дано: планета Земля в её современном состоянии, на которой "по щучьему велению" на радость "зелёным" полностью прекращены все выбросы рукотворного CO₂ в атмосферу.

Требуется ответить на два вопроса:

1. Сколько при этом уменьшится скорость глобального потепления?

2. Будет ли это замедление глобального потепления достаточным для того, чтобы человечество могло отказаться от инвестиций в борьбу с возможными негативными последствиями глобального потепления, а не с его причинами, как это предлагают "зелёные"?

Ответы:

На первый вопрос. Расчёты показали (см. приложение), что в случае достижения нулевого углеродного баланса, ожидать снижения средней температуры на поверхности Земли на 1 °С человечеству придётся 7600 лет. Это - в допущении, что иных факторов, влекущих за собой рост этой температуры, нет, что неверно (см. ответ на второй вопрос).

На второй вопрос. Из того факта, что наблюдаемая скорость глобального потепления в сотни раз превышает этот 1 °С за 7600 лет, следует, что достижение нулевого углеродного баланса неспособно не только предотвратить негативные последствия глобального потепления, но даже и сколько-либо заметно облегчить эти последствия или отсрочить их наступление.

По пункту в). В частных спорах с профессионалами, горой стоящими за эту гипотезу, часто приходится слышать ещё одну гипотезу, тоже отнюдь не бесспорную. Что якобы существует некоторый верхний порог концентрации CO₂ в атмосфере, по достижении которого содержание CO₂ в атмосфере, а вместе с ней и скорость глобального потепления начнут расти лавинообразно.

И тогда:

Оно конечно страшновато, но давайте обратимся к фактам. Да, в истории Земли было время, когда её атмосфера, действительно была похожа на атмосферу Венеры: т.е. состояла в основном из CO₂, при температуре около 300 °С и давлении более 100 атмосфер. В то время, в её атмосфере на квадратный метр её поверхности в среднем приходилось не 6,3 кг, как сейчас, а 1000 тонн CO₂, который ныне надёжно законсервирован, в основном, в известняках, доломитах и иных осадочных породах в недрах Земли и на дне Океана. Чтобы извлечь CO₂ из этих пород, их нужно нагреть до температур от 800 °С и выше, т.е. намного более высоких, чем те, которые ныне есть на поверхности Венеры.

Учитывая, что интенсивность солнечного света на орбите Земли вдвое меньше, чем на орбите Венеры, можно уверенно утверждать, что в обозримом по геологическим меркам будущем, даже венерианских температур на поверхности Земли быть не может, а, значит и CO₂, законсервированный в этих породах, там и останется.

Что касается вышеупомянутого "порога", то, чтобы он существовал, нужна так называемая положительная обратная связь. Не вдаваясь в дебри малопонятной рядовому читателю науки обратных связей, укажем лишь на довольно очевидную с точки зрения здравого смысла вещь: если бы этот порог существовал, то эволюция от атмосферы венерианского типа к современной земной на нём и застряла бы.

В итоге, как говаривал Воланд: *"Да что ж это такое, чего нехватишься, ничего у вас <верующих в эту гипотезу> нет"*. В самом деле, нет:

- ни антропогенных источников CO₂, достаточно мощных для того, чтобы за индустриальную эпоху увеличить в 1,5 раза его содержание в атмосфере;
- ни парникового эффекта от антропогенного CO₂, достаточного для того, чтобы оказать сколько-либо заметное влияние на глобальное потепление, а, значит, нет и возможности заметно повлиять на глобальное потепление путём уменьшения притока в атмосферу антропогенного CO₂, например, с помощью "зелёных технологий";
- ни порога, за которым начинается лавинообразный рост средней температуры на поверхности Земли;
- ни научно обоснованной "генеральной линии", следование которой позволило бы заблаговременно спланировать и принять меры по уменьшению негативных последствий от глобального потепления, раз уж предотвратить его человечество не в силах;
- ни практики применения статей УК РФ, предусматривающих уголовное наказание за некачественную экспертизу, в случа-

ях, когда результаты этой экспертизы ложатся в основу решений, принимаемых высшим политическим руководством.

Сказанное здесь позволяет сделать следующие выводы:

1. Применение или отказ от применения в мировом масштабе любых видов топлива, включая уголь и сланцы, не способно оказать сколько-либо заметного влияния на скорость глобального потепления. Это значит, что правительства всех стран мира, в том числе и России, могут проводить любую техническую политику в области энергетики, руководствуясь одними лишь национальными интересами, не опасаясь, что это может повлиять на глобальное потепление.

2. Время показало, что когда спикер Госдумы в 2004 г. уговаривая депутатов Госдумы ратифицировать Киотский протокол, (против чего возражала РАН), заявил, что вопрос о том, следует ли России его ратифицировать или нет, есть вопрос политики, а не науки. И убедил-таки, что, как политический вопрос, его полезно признать, ибо тогда многие десятки триллионов долларов будут инвестированы в "зелёную" энергетику. И это, безусловно, делает его вопросом большой, точнее даже очень большой политики.

3. Поскольку проводимая РФ большая политика заметно изменилась после Мюнхенской речи В.В. Путина (2007 год) закономерно постановка вопроса о том, насколько отвечает нашим национальным интересам продолжение политики непротивления этой явной афере коллективного Запада, явно намеренного изрядно заработать на глобальном потеплении, навязав остальному миру "зелёные технологии", практически бесполезные, как средство борьбы с глобальным потеплением.

4. Обещания России радикально изменить политику в области климата или хотя бы начать в мировом масштабе эффективную пропаганду подлинно научных знаний в этой области, разоблачающую эту аферу коллективного Запада, вполне может стать эффективным средством давления на "коллективный Запад".

5. Эффективность п. 4 может быть существенно повышена путём принуждения так называемых "учёных", с подачи которых В.В. Путин ставил перед человечеством на Парижской конференции по климату абсолютно нереальную задачу снижения средней температуры поверхности Земли на 1 °С, к подлинно научной дискуссии в СМИ, с последующей "торжественной поркой" и "увольнением с республиканизацией" тех экспертов и прочих должностных лиц, по чьей вине "на самый верх" прошёл заведомый интеллектуальный брак.

Приложение: Инженерный расчёт эффективности сокращения выбросов антропогенного углекислого газа, как способа борьбы с глобальным потеплением.

Попытки рассчитать "в лоб" вклад CO₂ в величину парникового эффекта в атмосфере Земли сталкивается с рядом трудностей. Обойти их позволяет использование природной модели с хорошо известными свойствами, каковой в данном случае является атмосфера Марса.

Таблица 1

Наименование параметра, единица измерения	Земля	Марс
1. Перигелий, км	147 098 290	206 655 000
2. Афелий, км	152 098 232	249 232 000
3. Средний радиус планеты, км	6371,0	3389,5
4. Ускорение свободн. падения на экваторе, м/с ²	9,780327	3,711
5. Альbedo по Бонду	0,306	0,250
6. Среднее атмосферное давление, кПа	101,325	0,636
7. Объёмная концентрация CO ₂ в атмосфере, %	0,04	95,32
8. Источник	[1]	[2]
9. Парниковый эффект, °С	29	8
10. Источник	[3]	[3]

Масса атмосферы Марса над одним квадратным метром его поверхности:

$$m_{AM} = \frac{p_M}{g_M} = \frac{0,636 \frac{кг}{м^2}}{3,711 \frac{м}{с^2}} = \frac{636 \frac{кг \cdot м}{с^2}}{3,711 \frac{м}{с^2}} = 171,4 \frac{кг}{м^2} \quad (1)$$

где P_m - среднее атмосферное давление на поверхности Марса, G_m - ускорение свободного падения на экваторе Марса.

Масса углекислого газа в атмосфере Марса над одним квадратным метром его поверхности:

$$m_{CO_2M} = m_{AM} \cdot \frac{95,32\%}{100\%} \cdot \frac{44,01}{\mu_M} = 171,4 \frac{кг}{м^2} \cdot 0,9352 \cdot \frac{44,01}{43,49} = 165,3 \frac{кг}{м^2} \quad (2)$$

Масса углекислого газа в атмосфере Земли над одним квадратным метром её поверхности:

$$m_{CO_2Z} = \frac{\rho_3}{g_3} \cdot \frac{0,04\%}{100\%} \cdot \frac{44,01}{\mu_3} = \frac{101325}{9,800327} \cdot 0,0004 \cdot \frac{44,01}{28,966} = 6,296 \frac{кг}{м^2} \quad (3)$$

где:

$\mu_3 = 28,966$ кГ/кМоль - средняя молекулярная масса воздуха Земли, $\rho_3 = 101325$ Н/м² - атмосферное давление на уровне моря Земли, g_3 - ускорение свободного падения на экваторе Земли, 0,0004 - объёмная концентрация углекислого газа в атмосфере Земли.

Таким образом, в расчёте на 1 квадратный метр поверхности планеты в атмосфере Марса содержится в 26 раз больше CO₂, чем в атмосфере Земли.

Парниковые эффекты, создаваемые в атмосферах Земли и Марса слоями CO₂ одинаковой толщины соотносятся, как:

$$k_{3M} = \left(\frac{A_{CM} + P_{gM}}{A_{f3} + P_{g3}} \right)^2 \cdot \frac{1 - A_{C3}}{1 - A_{CM}} = \left(\frac{2,49232 \cdot 10^8 + 2,06655 \cdot 10^8}{152\,098\,232 + 147\,098\,290} \right)^2 \cdot \frac{1 - 0,306}{1 - 0,25} = 2,148 \quad (4)$$

где: A_{fM} и A_{f3} афелии орбит Марса и Земли, P_{gM} и P_{g3} перигелии орбит Марса и Земли, A_{CM} и A_{C3} - альбедо по Бонду Марса и Земли.

Откуда следует, что слой CO₂ в атмосфере Земли создаёт в 2,148 раза больший парниковый эффект, чем слой одинаковой толщины в атмосфере Марса.

Парниковый эффект, создаваемый CO₂ в атмосфере Земли:

$$\Delta T_{CO_2Z} = k_{3M} \cdot \Delta T_{CO_2M} \cdot \frac{m_{CO_2Z}}{m_{CO_2M}} = 2,148 \cdot 8 \cdot \frac{6,296}{165,3} = 0,655^\circ C \quad (5)$$

Остальную часть парникового эффекта создают другие парниковые газы, в основном - водяной пар.

Количество CO₂ в атмосфере Земли:

$$M_{CO_2} = 4 \cdot \pi \cdot R_3^2 \cdot m_{CO_2Z} = 4 \cdot 3,1416 \cdot (6371,0 \cdot 1000)^2 \cdot 6,296 = 3,211 \cdot 10^{15} \text{ кг} \quad (6)$$

где R_3 - средний радиус Земли.

Содержащийся в атмосфере CO₂ находится в состоянии равновесия с CO₂, растворённым в гидросфере, количество которого там в 61 раз больше, чем в гидросфере [4].

Из закона Рауля следует, что лишь 1/62 часть из ежегодно образующихся 40 миллиардов тонн рукотворного CO₂ остаётся в атмосфере, а остальное растворяется в гидросфере. Стоит помнить, что обмен CO₂ между атмосферой и океаном идёт по поверхности капель воды в облаках и аэрозолях, в дождях и туманах, которая суммарно на несколько порядков превосходит поверхность Мирового океана. Иначе, поверхность Океана будет слишком мала для того, чтобы обеспечить равновесие между атмосферным и растворённым CO₂.

Дополнительный парниковый эффект, создаваемый вновь поступившим в атмосферу рукотворным CO₂ равен:

$$\Delta T_{\Delta} = \frac{40 \cdot 10^9 \frac{т}{год} \cdot 10^{32} \frac{т}{т}}{61+1} \cdot \frac{\Delta T_{CO_2Z}}{M_{CO_2}} = \frac{40 \cdot 10^{31} \frac{т}{год}}{62} \cdot \frac{0,655^\circ C}{3,211 \cdot 10^{15} \text{ кг}} = 131,6 \cdot 10^{-6} \frac{^\circ C}{год} \quad (7)$$

где $40 \cdot 10^9$ т/год - количество рукотворного углекислого газа, производимого в настоящее время во всём мире за год.

Из (7) следует, что, если человечество полностью прекратит сжигать топлива, содержащие углерод, то ожидать, когда это приведёт к снижению средней температуры на поверхности Земли на 1 °С, ему придётся 7600 лет.

Литература и источники

- <https://ru.wikipedia.org/wiki/Земля>
- <https://ru.wikipedia.org/wiki/Марс>
- https://ru.wikipedia.org/wiki/Парниковый_эффект
- Большая Советская Энциклопедия. Изд. 3-е М. "Советская энциклопедия". 1978 г. т. 26. Стр. 450. Статья "Углерода двуокись".
- [1] Точнее, как показывают расчёты, эта "генеральная линия" направлена на борьбу не со всеми, а лишь с одной из причин, причём отнюдь не самой главной (см. ниже).
- [2] Н.Г. Гарин-Михайловский. Инженеры.
- [3] Утверждения, что поверхность водоёмов на Земле недостаточно велика для того, чтобы обеспечить равновесие - "типичный случай так называемого вранья". Утверждающие это учёные мужи и дамы, делают вид, что не знают, что газообмен между водой и атмосферой происходит, в основном, через содержащейся в атмосфере частицы воды (дождь, снежинки, туманы и аэрозоли), суммарная поверхность которых на несколько порядков больше поверхности мирового океана.
- [4] Автору, разумеется, известно, что это соотношение уменьшается с ростом температуры. Если кому-то из гг. и тт. оппонентов захочется воспользоваться этим обстоятельством, чтобы его опровергнуть - милости просим. Ответ годов. Малая его толика в популярной форме изложена в п. в).
- [5] Поглощение углекислого газа фитопланктоном, водорослями и моллюсками на строительство панцирей, выпадение в осадок нерастворимых в воде солей, образуемых металлами второй группы с угольной кислотой - едва ли весь перечень статей убыли.
- [6] Отдельные "авторитеты" утверждают, что оно за это время выросло вдвое, но это, думается, перебор.
- [7] Новая единица измерения "килограмм газа на квадратный метр поверхности планеты" введена автором с целью сделать изложение более понятным для непрофессиональных читателей, большинство которых на житейском уровне неплохо понимают, что такое килограмм и что такое квадратный метр, и несравненно хуже, что такое триллион тонн или квадратных метров.

Связь с автором: junazarenko@gmail.com

Редакция позволила себе дополнить выводы статьи графиком, взятым из выложенной в открытый доступ сетевой статьи Алексея Кочетова <https://zen.yandex.ru/media/dbk/komu-vygodno-globalnoe-poteplenie-5ef4f07c20f0181d89c43536>

Сомнения нет, что деятельность человека увеличивает концентрацию двуокиси углерода в атмосфере Земли. Это факт. Такой же факт, как и то, что парниковые газы являются лишь одним из факторов глобального потепления, среди которых: изменение Солнечной активности; вулканические извержения; циклы Миланковича; движение магнитных полюсов Земли...

Более того, большинство исследований отталкивается от концентрации углекислого газа во времена доиндустриальной эпохи. А самый большой промежуток времени, фигурируемый в современных исследованиях - последние 800 тысяч лет.

Современная концентрация углекислого газа составляет 415 частей на миллион (415 ppm в английском варианте), или 0,0415%.

Последние 800 тысяч лет, вплоть до 1950 года, концентрация углекислого газа колебалась от 0,0180 до 0,03% (180...300 ppm) в воздухе. Возьмём период времени, начиная с 600 миллионов лет назад по сегодняшний день.

Графики колебаний CO₂ в атмосфере за 500 миллионов лет (1 из 3). Сразу видим сильный контраст за 500 миллионов лет, где концентрация CO₂ была выше сегодняшних на порядки. Но почему-то Земля так и "не превратилась в Венеру", и даже жизнь не исчезла, а наоборот, эволюционировала. Это магия?

Согласно исследованиям 2001 года, нет выраженной зависимости средней температуры на Земле от концентрации углекислого газа.

Более того, около 550 млн лет назад концентрация CO₂ в атмосфере Земли была 0,7 % (7000 ppm). Это время расцвета трилобитов. В Мезозойскую эру концентрация CO₂ была в несколько раз выше сегодняшней, а в Юрском периоде доходила под 0,3 % (3000 ppm). Согласно исследованиям, проведённым в 2009 году, группой учёных из Кардиффского, Бристольского и Техасского университетов была обнаружена связь между снижением уровня CO₂ в атмосфере Земли и образованием антарктических ледяных шапок около 34 миллионов лет назад. И это было впервые подтверждено в крупном научном исследовании.

Доказано, что 34 миллиона лет назад началось формирование современного ледяного щита Антарктиды. В это время концентрация CO₂ составляла 0,076 % (760 ppm), хотя по современным уверениям, концентрация его более 0,075 % (750 ppm) вроде бы сулит не только таяние всех ледников, но и экологическую катастрофу на всей планете!

