



АВТОР

ВЛАДИМИР ТЕТЕЛЬМИН

д.т.н., член Общественного совета при Минэнерго РФ,
главный специалист института экологии РУДН

Глобальное потепление остановить невозможно: человечеству придется жить в условиях невыносимой жары

Хороших решений по выходу из климатического кризиса нет

Климатологи всего мира пришли к заключению, что наблюдаемое необратимое широкомасштабное и усиливающееся изменение климата — это следствие выбросов антропогенных парниковых газов (ПГ), массовое содержание которых в атмосфере превышает 1300 Гт в CO₂-эквиваленте.



Активный рост средней приповерхностной температуры Земли начался в 1980 году с постоянным приращением $0,175^{\circ}\text{C}$ за 10 лет, и к 2020 году глобальное потепление составило $1,2^{\circ}\text{C}$. При этом пространственная картина потепления неоднородна. В районе $32-40^{\circ}$ северной широты потепление совпадает со средним значением глобального потепления, поверхность южнее указанной широты нагревается медленнее, а севернее — намного быстрее. Например, на арктическом побережье России тренд потепления характеризуется значением $0,8^{\circ}\text{C}$ за 10 лет.

В период с 1900 по 2020 год в атмосфере накопилась объемная концентрация антропогенных ПГ около 182 миллионных долей в CO_2 -эквиваленте (ppm-eq), следствием чего явилось накопление Землей тепловой энергии в количестве $215 \cdot 10^{15}$ кВт·ч. В мире работают 85 тысяч угольных ТЭС. Можно сказать, что историю человечества определяет энергия, которая находится в его распоряжении. Однако «энерго-климатическая цена» использования человечеством ископаемого топлива (ИТ) оказалась очень высокой: каждый кВт·ч произведенной антропогенной энергии обеспечил через парниковый эффект накопление планетой 25 кВт·ч тепловой энергии.

По мере повышения концентрации ПГ в атмосфере увеличивается нетто-поглощение тепловой энергии земной поверхностью. Выброс в атмосферу единицы парниковых газов 1 ppm-eq по эффективности увеличения инсоляции эквивалентен снижению расстояния от Земли до Солнца на 13 тыс. км. В настоящее время нагревающаяся Земля возвращает в космос примерно на 1 Вт/м² меньше энергии, чем получает.

На протяжении последних 12 тысяч лет на Земле никогда не проживало 8 млрд человек, никогда не оставалось так мало лесов (38 млн км²), никогда не содержалось в атмосфере 190 ppm-eq антропогенных ПГ, никогда не отмечалось таких температурных рекордов. Учащающиеся ураганы, засухи, ливни, наводнения, волны жары, лесные пожары и другие природные стихийные бедствия не знают границ, поэтому у стран и народов, населяющих планету Земля, не может быть климатического суверенитета. Перед человечеством остро встал вопрос гамлетовского масштаба: бороться или нет с глобальным изменением климата?

Рост глобальной температуры подталкивает человечество к решительным мерам по сокращению выбросов ПГ. Например, авторы Парижского соглашения (ПС) обозначили следующую цель: ограничить рост глобальной температуры значением $+2^{\circ}\text{C}$. Для достижения этой цели предлагается осуществить два действия: первое — к 2050 году вдвое

снизить выбросы ПГ за счет сокращения использования ИТ; второе — добиться углеродной нейтральности хозяйственной деятельности. Сразу скажем, что названная цель ни теоретически, ни практически неосуществима, а названные действия практически не осуществимы.

По поводу первого действия можно сказать, что в ПС быстрая декарбонизация энергетики рассматривается как самоцель, которую нужно достичь «любой ценой». Нам представляется, что сценарии снижения выбросов CO₂ необходимо назначать не в отрыве, а с учетом возможности замещения выпадающего производства энергии ИТ возобновляемыми источниками энергии (ВИЭ). Известно, что с учетом экологических требований и ограниченных ассимиляционных возможностей биосферы все виды ВИЭ в совокупности смогут заместить не более половины выпадающего топливного сектора энергетики.

Мировое сообщество ни ментально, ни технологически не готово к полному и быстрому отказу от ИТ и сопутствующему двойному сокращению энергопотребления, после которого для многих стран и народов наступят темнота и голод. Мы видим, как фермеры стран Евросоюза протестуют против навязываемой им «зеленой повестки». Политическая элита Запада, продвигающая идею быстрого исключения использования ИТ, видимо, надеется на то, что построит для себя своего рода Ноев ковчег с запасами ресурсов и технологий и таким образом спасется.

По поводу второго предписываемого действия можно сказать, что при существующих технологиях обеспечить углеродную нейтральность человечеству не удастся даже после 2100 года. В обозримом будущем человечеству не удастся снизить выбросы ПГ в сферах землепользования, животноводства и ЖКХ. Неслучайно ни в одном из существующих документов агропромышленный комплекс и лесное хозяйство не входят в число отраслей, которым назначаются ограничения выбросов ПГ, суммарная масса которых составляет почти 20 Гт/год в CO₂-эквиваленте. Кроме того, метан при потеплении будет выделяться в атмосферу за счет деградации вечномерзлых грунтов тундры и арктического шельфа и разрушения законсервированных газогидратных кластеров. Для поддержания плодородия почв человечество будет также широко использовать азотные удобрения в объеме не менее 200 млн т/год. Таким образом, суммарные выбросы метана и закиси азота будут держаться на уровне не ниже современного значения 0,46 ppm-eq/год, а их растущее содержание в атмосфере будет разгонять глобальное потепление. Таким

образом, и первое и второе действия, рекомендуемые авторами ПС, следует воспринимать как практически нереализуемые.

Теперь представим, что оба этих действия человечество чудесным образом реализовало. В таком случае современные выбросы 35 Гт/год CO₂ от использования ИТ к 2100 году будут обнулены, в атмосфере накопится 292 ppm-eq антропогенных ПГ, углеродная нейтральность деятельности будет обеспечена. Расчеты показывают, что в таком случае потепление будет продолжаться еще 170 лет до достижения глобальной температуры 5оС. Это лучшие климатические условия, которые современная цивилизация, жертвуя собственным благополучием, может обеспечить будущим поколениям.

Расчеты показывают, что температуру глобального потепления ниже +2оС, названную одной из главных целей климатического регулирования, можно было удержать в долгосрочном плане при условии, если бы человечество обеспечило углеродную нейтральность намного раньше — в 1990 году, когда концентрация антропогенных ПГ в атмосфере не превышала 100 ppm-eq. Таким образом, западные политики, установившие в тексте ПС взятую с потолка ограничительную температуру +2оС, дискредитируют климатологию как науку.

Теперь вернемся к тому самому «гамлетовскому» вопросу: бороться или не бороться с глобальным изменением климата?

Можно с потеплением не бороться и продолжать использовать ИТ в прежнем объеме. При этом человечество не будет испытывать дефицита энергии и будет оставаться гуманным по отношению к сегодняшнему населению Земли. Однако при этом человечество не будет гуманным по отношению к будущим поколениям, которым после 2400 года придется жить в условиях невыносимой жары на разогретой до 8оС планете Земля.

Можно интенсивно бороться с потеплением, исключая к 2100 году из использования ИТ и обрекая тем самым современную цивилизацию на тяжелую жизнь с дефицитом энергии. Этот сценарий станет актом проявления гуманности по отношению к еще не родившимся жителям Земли, чтобы они во второй половине XXII века жили на планете, разогретой до температуры не выше 5оС.

Конечно, человечество ни за что не согласится вернуться к лучине, но оно будет вынуждено идти на компромисс и осуществить один из реализуемых сценариев декарбонизации энергетики. Это нужно обязательно сделать не только ради смягчения опасных последствий

изменения климата, но и потому что к концу XXI века ИТ в земных недрах может закончиться и его в любом случае придется замещать альтернативными источниками энергии.

Таким образом, российские климатологи должны заявить мировому сообществу, что не существует хороших решений по выходу из климатического кризиса, что навязываемые цели ПС физически не обоснованы, нереалистичны, а потому недостижимы. Этот подкрепленный расчетами вывод подтверждает справедливость аналогичного вывода, содержащегося в п. 17 Климатической доктрины РФ. Поэтому разработчики современной Энергетической стратегии России должны ориентироваться не на ложные цели Парижского соглашения, а на национальные интересы страны.