

**М.М.Севернев**, академик ААН РБ и РАСХН, доктор технических наук, профессор  
Академия аграрных наук Республики Беларусь

**Е.В.Севернева**, ст. преподаватель  
Белорусский аграрный технический университет  
УДК 551.58

## **Угрожает ли планете парниковый эффект**

*В статье приведен уровень потребления углеводородного топлива в развитых странах мира, определены выбросы углекислого газа как основного фактора, влияющего на парниковый эффект.*

*На основании анализа техногенных выбросов в сравнении с природными доказано, что техногенные выбросы не могут оказывать существенного влияния на парниковый эффект, так как они составляют не более 1,9% в сравнении с природными выбросами в расчете на 1 м<sup>3</sup> приземного воздуха.*

Средства массовой информации многих стран последние годы все чаще пишут о якобы нарастающей угрозе планете так называемого парникового эффекта, вызываемого поступлением в атмосферу выделяющегося при сгорании во все возрастающем количестве углеводородного топлива, что приводит к глобальному потеплению климата Земли.

*In the article a consumption level of hydrocarbon fuel is given, it has been determined pollution by carbon acid gas as a principal factor affected on hot-bed effect.*

*On the base of analysis of the technogen exhausts in comparison with the natural ones it has been proved that the technogen exhausts can not exert essential influence on hot-bed effect because they are not more than 1,9% as compared with natural ones relatively 1 M<sup>3</sup> of land air.*

Проанализировав процесс образования и определив количество выделения CO<sub>2</sub> при сжигании углеводородного топлива, разложения растительных остатков на территории разных стран планеты, мы пришли к неожиданному выводу: пока ни о каком увеличении парникового эффекта от сжигания углеводородного топлива не может быть и речи.

Конвенция ООН об изменении климата, принятая в 1992 г., обязывает промышленно развитые страны снизить к 2000 г. суммарный выброс парниковых газов (CO<sub>2</sub>) и не регулируемых Монреальским протоколом веществ до уровня 1990 г. Статья 4 Конвенции предписывает каждой стране (промышленно развитой или развивающейся либо с переходной экономикой) периодически пересматривать и публиковать национальные кадастры выбросов парниковых газов и объемов их выведения из атмосферы с помощью поглотителей на основе "сравнимой методологии".

Эти кадастры должны лечь в основу национального планирования и представления более точной информации для ее использования в будущем с целью проведения научных оценок проблемы парникового эффекта. Кроме того, каждая страна должна представлять информацию об изменении климата и мерах по смягчению вредных последствий выбросов в атмосферу [1].

Однако методология оценки вредных выбросов при сжигании углеводородного топлива с учетом выбросов парниковых газов, выделяемых в окружающую среду при окислении органических веществ, в настоящее время не разработана. Эти процессы в природе носят дискретный характер как по времени, так и территориально.

Поэтому для оценки вредных выбросов в окружающую среду определяются суммарные выбросы таких веществ по количеству сжигаемого топлива.

Ежегодно в мире сжигается свыше 10 млрд. т условного топлива. Если принять ориентировочно, что при сжигании 1 кг топлива образуется около 10 куб.м продуктов сгорания, то общий выброс составит около 10<sup>14</sup> куб.м. При этом общие выбросы соотносят с удельными выбросами на одного жителя планеты (20 т). Масштабы использования углеводородного топлива и количество ежегодных выбросов в расчете на одного жителя планеты явились основанием для общей тревоги за экологическое состояние в мире [2]. Основной упор делается на возможность повышения температуры Земли за счет увеличения парникового эффекта в результате концентрации углекислого газа в приземном слое воздуха. Среди ученых бытует мнение, что при повышении среднегодовой температуры Земли на 1-1,5°C существование живых организмов, в том числе и человека, невозможно. Это явилось основным доводом для строительства атомных электростанций.

Однако методология оценки общих выбросов вредных веществ в расчете на одного жителя плане-

ты сама по себе ошибочна, не раскрывает сущности проблемы и не позволяет оценить воздействие выбросов вредных веществ на окружающую среду в разрезе отдельных регионов, стран с различным уровнем развития экономики и плотностью населения.

На состоявшемся в 1997 г. Международном конгрессе по экологии представители США ставили вопрос о сокращении потребления углеводородного топлива во избежание отрицательных последствий не только в промышленно развитых странах, но и в развивающихся.

Правомерна ли такая постановка вопроса, какова доля техногенных выбросов углекислого газа в общем объеме, продуцируемом растениями в процессе фотосинтеза, и могут ли они существенно повлиять на изменение температурного режима планеты?

Только сравнительная оценка объемов техногенных выбросов относительно территорий стран, потребляющих углеводородное топливо, биогенных потоков в процессе обмена веществ живых организмов природы и биосинтеза позволит судить о масштабах негативных воздействий выбросов углекислого газа на окружающую среду. Для этого рассмотрим потребление углеводородного топлива в отдельных промышленно развитых странах (табл.).

В таблице приведены общие объемы потребления углеводородного топлива в отдельных странах, удельная плотность его потребления и удельные выбросы на 1 кв.км в год. Из таблицы следует, что в наиболее развитых странах эти показатели гораздо весомее, чем у остальных. При этом надо иметь в виду, что почти 20% населения планеты использует 7140 млн. т условного топлива — более 70% от общего его потребления. Таким образом, на долю развивающихся стран, население которых составляет свыше 4 млрд.человек (80%), приходится всего лишь 3 млрд.т у.т., или 0,75 т у.т. на человека.

Отсюда следует, что в развивающихся странах в будущем потребление топлива будет увеличиваться, а не уменьшаться. Поэтому выдвигаемые требования по сокращению потребления топлива в этих странах в целях улучшения экологической обстановки на планете неправомерны.

Наибольшее количество выбросов углекислого газа, создающего парниковый эффект на территории Японии, 697,05 т/кв. км в год. Далее следуют США и страны Западной Европы — соответственно 114,62 т/кв. км в год и 111,06 т/кв. км в год. В бывшем СССР этот показатель составлял всего лишь 52,79 т/кв. км

Таблица. Потребление углеводородного топлива в отдельных странах (1980-1985 гг.) [6]

Страна	Потребление каменного угля, млн.т	Потребление нефти, млн.т	Потребление газа, млрд.куб.м	Количество условного топлива на кв. км в год	Удельные выбросы CO <sub>2</sub> на единицу площади в год, т/кв.км
Япония	80,0	370,0	35,0	1679,0	697,05
США	585,9	772,0	730,0	286,4	114,62
Европа (без СССР)	390,0	679,0	280,0	252,5	111,06
СССР	775,0	480,0	630,0	107,3	52,79
Беларусь	2,6	15,0	16,5	188,34	47,54

в год. Даже если принять во внимание, что на северных территориях СССР потребление топлива было весьма незначительно из-за низкой плотности населения, то указанный показатель на оставшейся части территории СССР (гораздо более плотно заселенной) был бы значительно ниже аналогичных показателей по США и странам Западной Европы.

Потребление же углеводородного топлива в Беларуси в последние годы колеблется в пределах 37-39 млн. т у.т. Возможные выбросы углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) составляют здесь 47,54 т/кв. км в год.

Произведем сравнительную оценку суточных выбросов углекислого газа в расчете на 1 куб.м приземного воздуха и естественных биогенных потоков, состоящих из продуктов окисления органических веществ. Если предположить, что техногенные выбросы концентрируются в приземном слое толщиной 1-10 м, то выброс  $\text{CO}_2$  в сутки составляет: в Японии — 1,91 г/куб.м, в США — 0,31, в странах Западной Европы — 0,30, в бывшем СССР — 0,14, в Беларуси — 0,13 г/куб.м.

Агрохимической наукой установлено, что в вегетационный период в каждом кубическом метре приземного воздуха содержится до 0,5 г углекислого газа. При дыхании корней и в процессе жизнедеятельности микроорганизмов выделяется 5 г на 1 куб.м приземного воздуха, а при дыхании наземной части растений высвобождается 4,7 г  $\text{CO}_2$  на 1 куб.м приземного воздуха. Итого, в метровом слое воздуха в течение суток содержание  $\text{CO}_2$  в 1 куб.м приземного слоя воздуха в результате жизнедеятельности растений превышает аналогичный показатель по техногенным выбросам от 5 до 78 раз. В то же время в период вегетации для многих видов растений указанного количества углекислого газа в метре приземного воздуха недостаточно. Так, по данным агрохимической науки, в метровом слое воздуха над 1 га поля содержится примерно 100 кг  $\text{CO}_2$ , в 10-метровом слое — 150 кг  $\text{CO}_2$ , в то же время, например, сахарная свекла при урожае корнеплодов 400 ц/га усваивает в сутки в период интенсивного роста около 300 кг  $\text{CO}_2$  на 1 га. Это показывает, что в практике может наблюдаться дефицит углеродного питания. Обильное использование органических удобрений резко увеличивает содержание  $\text{CO}_2$ . При их минерализации образуется 25% углекислого газа от массы органического вещества. При выращивании 50 ц пшеницы на площади 1 га потребляется 25 т  $\text{CO}_2$  и выделяется в атмосферу 14 т  $\text{O}_2$ . В расчете на 1 кв.м соответственно 2,5 кг  $\text{CO}_2$  потребляется, 1,4 кг  $\text{O}_2$  выделяется. При распаде органики (брожение, горение) выделяется  $\text{CO}_2$  в большом количестве (предположительно не менее 25% от массы органического вещества). На Земле ежегодно в продуктах фотосинтеза образуется около 140-160 млрд.т органического вещества, что соответствует поглощению 250-300 млрд.т  $\text{CO}_2$ , выделению 170-200 млрд. т кислорода [8]. В то же время ежегодные суммарные техногенные выбросы в масштабах всей планеты составляют около 100 млрд.т, доля углекислого

газа в которых не превышает 40-45% [4].

Возникает вопрос: могут ли техногенные выбросы существенно повлиять на парниковый эффект, если их удельный выброс на 1 м<sup>3</sup> в 10-метровом слое приземного воздуха составляет от 0,19 до 0,013 г/м<sup>3</sup>?

Если предположить, что повышение температуры на планете за счет парникового эффекта пропорционально количеству углекислого газа в 1 куб.м приземного воздуха, то доля техногенной составляющей в повышении температуры с учетом приведенных данных может колебаться от 0,13 до 1,93%. Эти данные свидетельствуют о том, что выбросы углекислого газа при сжигании углеводородного топлива не могут существенно повлиять на глобальное повышение температур на планете, чего нельзя сказать о природных выбросах  $\text{CO}_2$ .

Ежегодно на всей поверхности земного шара (150 млн. кв. км суши и 360 млн. кв. км океанов и морей) растения синтезируют около 400 млрд. т органических веществ [4]. Если б не было пополнения углекислого газа в атмосфере, то примерно за четыре года он бы полностью был связан зелеными растениями. При гниении и горении часть  $\text{CO}_2$ , поглощенного растениями, возвращается обратно в атмосферу.

Регулирует концентрацию углекислого газа в воздухе и мировой океан, содержащий на два порядка больше  $\text{CO}_2$ , чем атмосфера. Растворимость углекислоты в воде зависит от температуры и давления. Летом, когда температура воды повышается, растворимость  $\text{CO}_2$  падает и часть его улетучивается в воздух. Напротив, зимой при понижении температуры воды некоторое количество углекислого газа снова перемещается в водные бассейны. Но для растений особенно важно повышение содержания  $\text{CO}_2$  в воздухе в период вегетации [8].

Таким образом, именно природная составляющая выбросов  $\text{CO}_2$  в атмосферу и является доминирующей в развитии парникового эффекта, когда объем выделения  $\text{CO}_2$  превышает объем его потребления. Кроме углекислого газа большое влияние на усиление парникового эффекта оказывают также хлорфтор-углеродные газы, метан и другие, на долю которых приходится до 40%.

Углеводородное топливо сжигается неравномерно как относительно территорий стран и континентов, так и относительно времени года и суток. Наибольшее потребление углеводородного топлива приходится на города и крупные промышленные центры.

Может ли существенно повлиять на микроклимат городов и промышленных центров сжигание углеводородного топлива?

Расчеты показывают, что максимальное потребление топлива в крупных городах и районных центрах Беларуси общей площадью около 6000 кв.км может достигать 50-65 кг на 1 кв.км в час. Выбросы углекислого газа при этом составят 26 кг. На 1 кв.м приземного слоя в этом случае приходится 0,026 г/куб.м в час, а в 10-метровом слое — в 10 раз меньше.

При скорости ветра 5-10 м/сек воздух в приземном слое меняется в течение суток соответственно 12-24 раза.

На основании вышеизложенного можно сделать следующий вывод: даже при локальном потреблении большого количества углеводородного топлива выделяемые при этом объемы  $\text{CO}_2$  не могут существенно повлиять на температурный режим крупных промышленных городов и населенных пунктов.

Надо полагать, что каждая промышленно развитая страна обладает достоверными сведениями о вредных выбросах в атмосферу газов и химических соединений при сжигании углеводородного топлива. И все они признают возможность вредных последствий на изменение микроклимата при нынешних уровнях потребления топлива. Если сравнить расход углеводородного топлива на 1 кв. км территории в год, то бывший СССР потреблял всего лишь 107,3 т, в то время как Япония — 1679 т, что в 16 раз больше. Показатели потребления топлива в Беларуси при сравнении с Японией будут в 9 раз меньше. Если учесть, что эти же показатели в развивающихся странах в десятки раз меньше, чем в США и Японии, то о снижении уровня потребления углеводородного топлива для предотвращения парникового эффекта не может быть и речи. Поэтому тревога об угрозе экологической катастрофы из-за техногенной составляющей выбросов  $\text{CO}_2$  не имеет под собой почвы.

В то же время наибольшую тревогу у мирового сообщества должно вызывать истощение природных запасов углеводородного топлива в связи с ростом его потребления. Однако открытое признание этой

проблемы привело бы к незамедлительному повышению мировых цен на нефть и газ.

Многие ученые, занимающиеся проблемами ресурсосбережения, пришли к выводу, что если в ближайшие 40 лет не предпринять серьезных шагов в энергосбережении, то истощение природных ресурсов и экономический спад столкнут нас в пропасть социальной дезинтеграции и конфликтов [7]. С этим нельзя не согласиться.

#### Литература

1. А.Е.Виноградова, Т.И.Шоркина. Методология подготовки национальных кадастров парниковых газов: состояние и перспективы/Проблемы окружающей среды и природных ресурсов: Сб. научных трудов. —Москва: ВИНТИ, -1996. Вып. №2,
2. Геополитические аспекты глобальных изменений //Вестник РАН. -1996. -Т.66, -№2 -С.106-111.
3. Сельскохозяйственные экосистемы/ Под ред. Л.О.Карпачевского. -Москва: Агропромиздат, 1987.
4. Э.К.Бютнер, К.И.Кобак. Биопродуктивность Земли // Журнал общей биологии. -1990, -Т.51, -№ 6, -С.731-746.
5. Состояние природной среды Беларуси: Экологический бюллетень 1996/Нац. акад. наук Беларуси - Минск: Изд.Н.А.Королев, 1997. —225 с.
6. Энергетический комплекс СССР /Под редакцией Л.А.Мелентьева, А.А.Макарова. —Москва: Экономика, 1983.
7. Лестер Р.Браун, Кристофер Флэвин, Сандра Постэл. Москва -Энергия, -1992 -№7 -С.45-43.
8. А.В.Петербургский. Питание растений // Агротехника. -Москва: Колос. 1967.