

нию надлежащих условия для отдыха горожан и гостей Ашхабада, и на превращение парков в самые посещаемые места.

В Туркменистане издаётся научно-популярный журнал «Экологическая культура и охрана окружающей среды». Она издаётся под эгидой Министерства охраны окружающей среды Туркменистана.

Интенсивно разрабатывают государственную программу по охране атмосферного воздуха, которая является составной частью разрабатываемого в настоящее время в Туркменистане Проекта Национальной программы по охране окружающей среды.

### Литература

1. Пенджиев А. М. Принципы «зеленой» экономики в Туркменистане / А. М. Пенджиев // Экономический анализ: теория и практика. – 2015. № 30. – С. 22–31

УДК 628.5+504.5

#### **Метан – второй по значимости «парниковый» газ в атмосфере Земли**

Бракович И. С.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

*На основании анализа литературных источников определен вклад метана в глобальное потепление на Земном шаре и сделан вывод о возможных последствиях попадания огромных масс метана в земную атмосферу.*

Метан – бесцветный газ, без вкуса и запаха, относится к простейшим по составу предельным углеводородам (химическая формула  $\text{CH}_4$ ). Из физических свойств необходимо отметить, что он почти в два раза легче воздуха, мало растворим в воде, нетоксичен, но при высокой концентрации в воздухе обладает слабым наркотическим действием и относится к четвёртому классу опасности. Другие названия метана – болотный или рудничный газ, связаны с самыми распространенными местами появления этого газа с древних времен до настоящего времени [1, с. 9].

Классификация по происхождению метана включает четыре основных источника: абиогенный – образован в результате химических реакций неорганических соединений, например, при взаимодействии карбидов металлов с водой; биогенный – образован в результате химических превращений органических веществ; бактериальный (микробный) – образован в результате жизнедеятельности бактерий (микроорганизмов); термогенный – образован в ходе термохимических процессов [2, с. 22].

Ежегодно из всех источников в атмосферу поступает около 550 млн т метана и приблизительно столько же изымается из атмосферы естественным образом. Природными источниками метана являются болота, океаны, озера, дикие жвачные животные, термиты и т.д. В части антропогенных источников – более половины объема выделяемого метана обусловлено сельскохозяйственной деятельностью: выращиванием риса, разведением скота, а также ферментацией мусора, добычей угля и т.д. Большие запасы метана сосредоточены в метаногидратах на дне морей и в зоне вечной мерзлоты [3, с. 222].

Метан является «парниковым» газом, более сильным в этом отношении, чем углекислый газ, из-за наличия глубоких колебательно-вращательных полос поглощения его молекул в инфракрасном спектре. Если степень воздействия углекислого газа на климат условно принять за единицу, то «парниковая» активность того же молярного объема метана составит 20–25 единиц [4, с. 10]. Однако, время жизни метана в атмосфере невелико (от нескольких месяцев до нескольких лет), поскольку он окисляется кислородом до углекислого газа в тропосфере под действием грозных разрядов и в стратосфере под действием ультрафиолетового излучения Солнца.

Измерения показывают, что, начиная с доиндустриального периода концентрация метана выросла примерно на 150 %, в то время как концентрация  $\text{CO}_2$  — лишь на 40 %. Поэтому роль  $\text{CH}_4$  как парникового газа постоянно возрастает.

Так, существуют оценки эмиссии  $\text{CH}_4$  с переувлажненных территорий «северной Евразии» (полностью российских) – 9 млн. т  $\text{CH}_4/\text{год}$  и «Евразии умеренных широт» (охватывающей наряду с российскими и часть земель наших южных соседей) – 2 млн. т  $\text{CH}_4/\text{год}$  [5, с. 96]. По другим расчетам, поток метана из тундры, как евразийской, так и североамериканской, составлял в 1990-х и 2000-х годах 13, и 14,7 млн. т  $\text{CH}_4/\text{год}$  соответственно [6, с. 22]. Исходя из приведенных оценок, можно заключить, что российская естественная эмиссия метана достигает величины порядка 10 млн. т  $\text{CH}_4/\text{год}$  или немного большей, однако она нуждается в уточнении из-за сохраняющихся значительных погрешностей в расчетах. Таким образом, если принять это предположение, современный общий выброс метана с территории России составляет около 35 млн. т

В последние годы широко дискутируется вопрос о возможном вкладе криолитозоны Восточной Сибири в формирование полей концентрации метана в Арктическом регионе. При этом рассматриваются несколько возможных версий эмиссии метана, а именно: а) выделение газообразного метана из газогидратов, большие залежи которых обнаружены на шельфах морей Лаптевых, Чукотского и др.; б) выделение метана, захороненного

всю многолетнюю мерзлоту, при увеличении периода и глубины ее протаивания (сюда же примыкает и версия, связанная с ролью небольших и относительно неглубоких карстовых озер, которые образовались в местах интенсивного таяния многолетней мерзлоты); в) вклад крупнейших рек Восточной Сибири в перенос растворенного метана в моря Северного Ледовитого океана [3].

Согласно принятой сегодня градации, российская область вечной мерзлоты (охватывающая примерно 2/3 территории страны) делится на три зоны – сплошную, прерывистую и островную. Сплошная зона занимает большую часть Сибири от Енисея до Берингова пролива и распространяется на юг вплоть до 44° с. ш., здесь земля постоянно заморожена на глубину нескольких сотен метров. Южнее располагается зона прерывистого массивно-островного распространения мерзлоты, которая занимает от 40 до 70% территории. Периферийный островной пояс простирается от Кольского п-ова и Архангельской обл. на европейском арктическом побережье до Северного Китая и Монголии, а также включает в себя часть Камчатки. Острова мерзлоты занимают, как правило, не более 10 % общей площади территории [3].

Приведенные данные свидетельствуют об огромных потенциальных запасах метана под вечной мерзлотой, которые при повышении температуры вызовут выброс метана в атмосферу, что будет способствовать еще более интенсивному росту температуры и мы будем наблюдать замкнутый круг, на который человечество уже не сможет воздействовать.

### Литература

1. Киселев, А. А. Ещё раз про метан / А. А. Киселев, И. Л. Король // Природа. – 2015. – № 11. – С. 9–18.
2. Ишков, А. Метан: вчера, сегодня, завтра / А. Ишков // Газпром. – 2023. – № 4. – С. 20 – 31.
3. Адушкин, В. В. Эмиссия метана в арктическом регионе и ее влияние на региональное потепление / В. В. Адушкин, В. П. Кудрявцев, Т. В. Лосева // Динамические процессы в геосферах: сб. науч. тр. ИДГ РАН. – М.: ГЕОС, 2010. – С. 220–229.
4. Бажин, Н. М. Метан в окружающей среде: аналит. обзор / Н. М. Бажин. – Новосибирск: ГПНТБ СО РАН, 2010. – 56 с.
5. Калинин, Е.П. О роли атмосферного метана в глобальном климате Земли / Е. П. Калинин // Изв. Коми НЦ УрО РАН. – 2018. – № 2(34). – С. 96–99.
6. Крейнин, Е.В., Карасевич А.М. Парниковый эффект: гипотезы, Киотский протокол, технические рекомендации / Е. В. Крейнин, А. М. Карасевич. – М.: ИРЦ Газпром, 2007. – 256 с.