фильтров-адсорберов Ф1-Ф5. Перед входом в фильтры-адсорберы производится впрыск реагентов с помощью дозирующего устройства УДЗ. В фильтрах-адсорберах происходит адсорбция растворенных примесей и взвешенных частиц. В качестве адсорбента могут применяться следующие вещества: песок, сульфоуголь, уголь «миусорб», смолы и др.

Прошедшая фильтры-адсорберы очищенная вода сливается в емкость Б1. Очищенная вода из емкости поступает для дальнейшего использования.

УДК 504.3.054

Д.С.Безносова, А.Г.Терешин, В.В.Клименко

Московский энергетический институт (технический университет)

АНТРОПОГЕННАЯ ЭМИССИЯ МЕТАНА И ЗАКИСИ АЗОТА НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ В 1950-2000 гг.

Разработана обобщенная методика расчета эмиссии метана и закиси азота из антропогенных источников, характерных для экономики России. Рассчитаны объемы выброса этих газов в энергетике, промышленности, сельском и лесном хозяйстве на территории России за период 1950–2000 гг.

A general methodology of estimate of methane and nitrous oxide emissions from the anthropogenic sources typical for the economy of Russia has been developed. The release of these gases in power industry, industrial forestry and agricultural sectors of Russia has been calculated for the period of 1950 –2000.

Рамочная конвенция ООН по изменениям климата и Киотский протокол к ней обязали подписавшие ее страны создать систему инвентаризации атмосферных выбросов веществ, способных вызвать глобальные изменения климата. Россия, участвуя в этих международных соглашениях, приступила к оценке антропогенных выбросов на своей территории [2]. Однако до сих пор исследования в этой области, в основном, охватывают лишь последнее десятилетие [2, 3] и, несмотря на единичные узкоспециальные работы, описывающие более длительные периоды (например, [1]), единое и целостное представление об эволюции антропогенной эмиссии парниковых газов на территории нашей страны еще не выработано. Настоящее исследование представляет собой очередной шаг к решению этой проблемы, воссоздавая историю суммарных антропогенных выбросов метана CH_4 и закиси азота N_2O на территории России за последние 50 лет.

Выбросы метана и закиси азота на территории России составляют около 25 % суммарной эмиссии основных парниковых газов (CO_2, CH_4 и N_2O). Анализируя результаты исследований, в частности [2, 4], в России можно выделить следующие основные источники эмиссии CH_4 и N_2O. Большая часть выбросов CH_4 (около 86 % в 2000 г.) на территории России связана с утечками при добыче, переработке, транспорте, распределении, хранении и потреблении органического топлива. Кроме того, метан образуется в процессах кишечной ферментации животных и разложения отходов животноводства. Основной источник эмиссии N_2O – сельское хозяйство (около 82 %), где закись азота выделяется из отходов животноводства, при использовании минеральных азотных удобрений и культивации земель. Другими источниками этого парникового газа являются сжигание органического топлива, ряд промышленных процессов (главным образом, производство азотной кислоты) и лесное хозяйство.

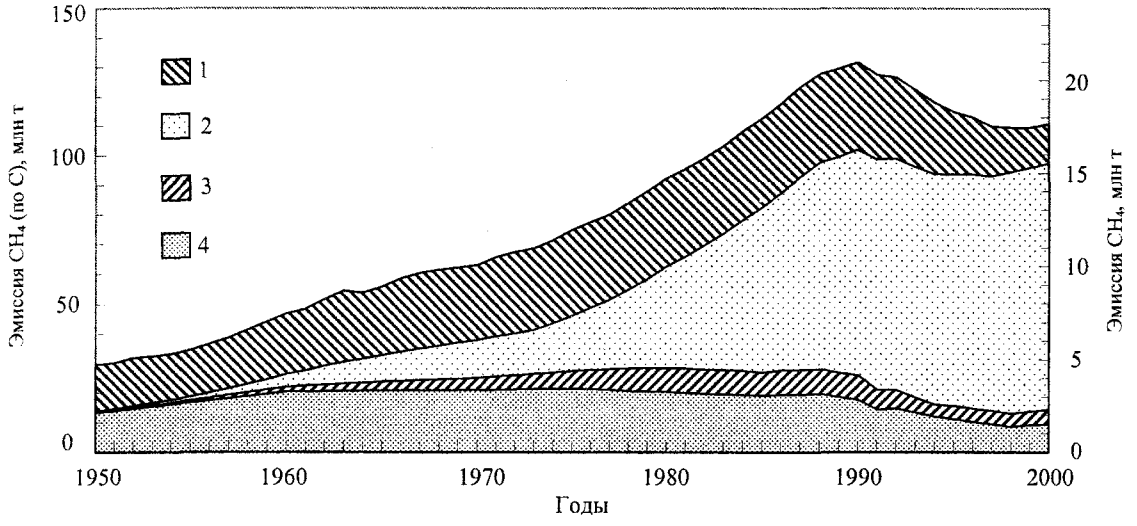


Рис.1. Эмиссия CH_4 (в эквиваленте углерода и натуральных единицах) на территории России в 1950-2000 гг.

1 – животноводство; 2 – газовая промышленность; 3 – нефтяная промышленность; 4 – угольная промышленность

В качестве основы для расчета эмиссии нами принята методика, рекомендованная Межправительственной группой экспертов по изменениям климата (IPCC) [4] для создания национальных инвентаризаций антропогенных эмиссий парниковых газов и связывающая выбросы каждого парникового газа в каком-либо секторе экономики с основным параметром, характеризующим интенсивность функционирования исследуемой отрасли (объем добычи нефти, поголовье скота, площадь пашни и т.п.). Коэффициент пропорциональности в данном соотношении называется удельной эмиссией.

Для сравнения вклада в парниковый эффект различных по своим свойствам газов используется понятие потенциала глобального потепления (GWP), показывающего, во сколько раз больше изменяется температура атмосферы за определенный период времени при выбросе в атмосферу какого-либо парникового газа по сравнению с такой же эмиссией CO_2. В столетнем интервале $GWP(CH_4) = 23$, $GWP(N_2O) = 296$.

Настоящая методика в значительной мере модифицирует и развивает расчетную схему IPCC [4], предлагая оптимальную степень агрегации источников эмиссии и адаптированные для российской экономики коэффициенты удельных выбросов, в значительной мере нестационарные, пригодные для построения долговременных рядов эмиссии по статистическим данным о производстве и потреблении основных видов материальных ресурсов [5-7]. Для указанных выше источников эмиссии на основе данных национальной статистики и экспертных оценок был сформирован информационный архив данных, включающий ряды ежегодных значений объемов производства и потребления различных видов промышленной продукции (органического топлива, минеральных удобрений и азотной кислоты), протяженности магистральных газопроводов и газораспределительных сетей и т.д., а также поголовья скота и площадей сельскохозяйственных и лесных угодий на территории Российской Федерации в 1950-2000 гг.

На основе собранных данных были рассчитаны ежегодные выбросы метана и закиси азота по отраслям российской экономики за период с 1950 по 2000 гг.

За рассматриваемый период структура выбросов метана и закиси азота существенно изменилась. Для метана (рис.1) это связано, главным образом, с развитием газовой промышленности и соответствующими изменениями в топливном балансе России. Доля газовой отрасли в суммарной эмиссии CH_4 за 50 лет увеличилась с 1 до 75 %. Это связано с интенсивным ростом добычи газа

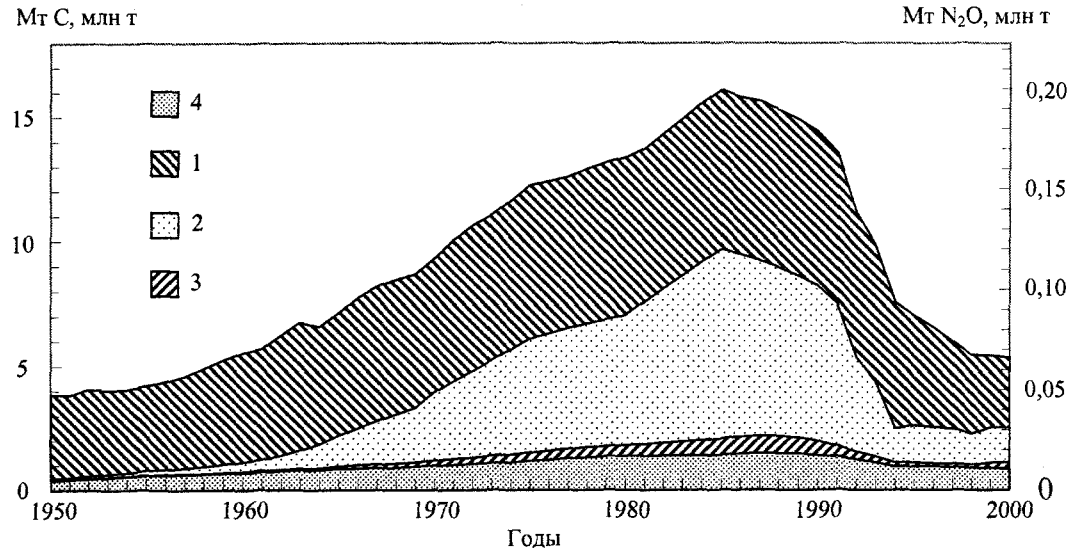


Рис.2. Эмиссия N_2O (в эквиваленте углерода и натуральных единицах) на территории России в 1950-2000 гг.

1 – животноводство; 2 – почвы и удобрения; 3 промышленные процессы; 4 – сжигание органического топлива

и соответственно с увеличением его утечек, в основном, при транспортировке по магистральным газопроводам. Доля угольной промышленности снизилась с 44 до 8 % вследствие вытеснения угля из топливного баланса России. Объемы эмиссии метана в животноводстве на протяжении 50 лет изменялись незначительно, а их доля в суммарных выбросах снизилась с 54 до 14 %.

Основной вклад в изменение выбросов N_2O (рис.2) на протяжении всего рассматриваемого периода вносило сельское хозяйство. В начале 1990-х гг. произошел резкий спад применения азотных минеральных удобрений, в результате чего суммарная эмиссия N_2O уменьшилась почти в 2 раза.

Следует отметить, что доля эмиссии метана и закиси азота в суммарной эмиссии основных парниковых газов практически не изменялась на протяжении всего рассматриваемого периода (около 20 и 2 % соответственно). В целом представленные результаты расчетов эмиссии соответствуют данным других авторов [1-3] для сопоставимых периодов времени.

Разработанная обобщенная методика оценки антропогенной эмиссии метана и закиси азота в различных отраслях экономики России и результаты расчета объемов выбросов CH_4 и N_2O из антропогенных источников на территории РФ в 1950-2000 гг. могут быть использованы для обоснования формы участия России в различных международных природоохранных проектах.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Артемов В.М.* Эмиссия метана в животноводстве на территории России в течение 125 лет / В.М.Артемов, А.И.Нахутин // Докл. РАСХН. 2000. № 1. С.24-27.

2. Второе Национальное сообщение Российской Федерации, представленное в соответствии со статьями 4 и 12 рамочной Конвенции ООН об изменении климата. Межведомственная комиссия Российской Федерации по проблемам изменения климата. М.: Росгидромет, 1998.

3. *Кобзев Ю.В.* Оценка выбросов метана в атмосферу объектами РАО "Газпром" в 1996 г. / Ю.В.Кобзев, Г.С.Акопова, Н.Г.Гладкая // Газовая промышленность. 1997. № 10. С.70-71.

4. Пересмотренные руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов. Т. 2. Рабочая книга по инвентаризации парниковых газов / Под ред.Д.Т.Хоутона, Л.Г.Мейра Филхо, Б.Лим и др.; Межправительственная группа экспертов по изменениям климата. М., 1996.

5. Промышленность России: Статистический сборник / Госкомстат РФ. М., 1998.

6. Российский статистический ежегодник: Статистический сборник / Госкомстат РФ. М., 2001.

7. Сельское хозяйство России: Статистический сборник / Госкомстат РФ. М., 1998.