

TÍNH TOÁN PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH TỪ HOẠT ĐỘNG CHÔN LẤP CHẤT THẢI RẮN CHO NĂM CƠ SỞ 2014 VÀ ĐÁNH GIÁ ĐỘ CHƯA CHẮC CHẴN CỦA KẾT QUẢ

Vương Xuân Hòa*, Trần Thục
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Ngày nhận bài 2/10/2017; ngày chuyển phản biện 3/10/2017; ngày chấp nhận đăng 27/10/2017

Tóm tắt: Bài báo trình bày một số kết quả về việc ứng dụng Hướng dẫn kiểm kê khí nhà kính (KNK) quốc gia của Ban liên chính phủ về Biến đổi khí hậu (IPCC) phiên bản năm 2006 để tính toán lượng phát thải KNK từ hoạt động chôn lấp chất thải rắn ở Việt Nam năm 2014; và ứng dụng các Hướng dẫn thực hành tốt của IPCC năm 2000 để đánh giá độ chưa chắc chắn cho kết quả tính toán phát thải KNK. Theo đó, lượng phát thải KNK từ hoạt động chôn lấp chất thải rắn ở Việt Nam năm 2014 là khoảng 9,2 triệu tấn CO₂tđ. Xu thế phát thải KNK từ lĩnh vực này trong những năm gần đây tăng nhanh hơn so với giai đoạn trước 2005. Mức độ chưa chắc chắn của kết quả về phát thải KNK là khoảng 59,6%, chủ yếu là do việc sử dụng các hệ số phát thải KNK mặc định theo Hướng dẫn của IPCC.

Từ khóa: Khí nhà kính, chất thải rắn, mức độ chưa chắc chắn.

1. Mở đầu

Phát thải KNK là một trong những nguyên nhân chủ yếu gây biến đổi khí hậu (BĐKH). Phát thải KNK chủ yếu là từ các lĩnh vực năng lượng, nông nghiệp, chất thải và các quá trình công nghiệp. Mặc dù KNK phát sinh từ chất thải chiếm tỷ lệ nhỏ hơn so với các nguồn còn lại, tuy nhiên cùng với sự phát triển kinh tế, công nghiệp, đô thị hóa và gia tăng dân số qua các năm, lượng chất thải phát sinh không ngừng tăng lên dẫn đến phát thải KNK từ nguồn này cũng tăng theo qua từng năm.

Thỏa thuận Paris về biến đổi khí hậu (BĐKH) được các Bên tham gia Công ước Khung Liên Hợp Quốc về BĐKH (UNFCCC) thông qua tại Hội nghị các Bên lần thứ 21 (COP21) vào tháng 12/2015. Thỏa thuận Paris là khuôn khổ pháp lý toàn cầu đầu tiên ràng buộc trách nhiệm của tất cả các Bên trong giảm nhẹ phát thải khí nhà kính, thích ứng với BĐKH để phát triển bền vững. Trách nhiệm này được thể hiện cụ thể tại Đóng góp dự kiến do quốc gia tự quyết định (INDC) của mỗi Bên. Sau khi một Bên phê chuẩn

Thỏa thuận Paris thì INDC của quốc gia đó sẽ trở thành Đóng góp do quốc gia tự quyết định (NDC, bỏ cụm từ Dự kiến), và có nghĩa vụ phải thực hiện từ năm 2021 trở đi.

Việt Nam đã đệ trình INDC lên Ban thư ký của UNFCCC ngày, 29/9/2015. INDC của Việt Nam đã chính thức trở thành NDC từ ngày 3/11/2016 khi Việt Nam đệ trình văn bản phê duyệt Thỏa thuận Paris về BĐKH lên UNFCCC. Thủ tướng Chính phủ cũng đã phê duyệt Kế hoạch thực hiện Thỏa thuận Paris về BĐKH (Quyết định số 2053/QĐ-TTg, ngày 28/10/2016 của Thủ tướng Chính phủ).

Kiểm kê phát thải KNK trong lĩnh vực chất thải nói riêng và đối với các lĩnh vực khác nói chung cho năm cơ sở 2014 là một trong những nội dung cần thiết nhằm góp phần rà soát và cập nhật NDC của Việt Nam. Nghiên cứu này nhằm tính toán lượng phát thải KNK trong lĩnh vực chất thải rắn và đánh giá mức độ chưa chắc chắn của kết quả tính toán để thấy rõ được mức độ tin cậy của các kết quả này.

2. Phương pháp và số liệu

Mê-tan (CH₄) được sinh ra trong quá trình phân hủy yếm khí các chất thải hữu cơ trong các bãi chôn lấp chất thải rắn. Chất thải hữu cơ bị

Liên hệ tác giả: Vương Xuân Hòa
Email: hoa.vuongxuan@gmail.com

phân hủy với tốc độ giảm dần và phải mất nhiều năm để phân hủy hoàn toàn. Để ước tính được lượng phát thải KNK từ lĩnh vực chất thải rắn, nghiên cứu đã áp dụng Hướng dẫn kiểm kê phát thải KNK quốc gia của IPCC phiên bản năm 2006 (IPCC 2006 GL) [10]. Bên cạnh đó, để xác định được mức độ tin cậy của các kết quả tính toán phát thải, nghiên cứu đã sử dụng phương pháp đánh giá mức độ chưa chắc chắn cho kiểm kê KNK quốc gia theo các Hướng dẫn thực hành tốt và quản lý độ chưa chắc chắn trong kiểm kê KNK (GPG 2000) [8].

2.1. Phương pháp luận

a. Phương pháp kiểm kê khí nhà kính

Hướng dẫn kiểm kê KNK quốc gia của IPCC phiên bản năm 2006 đưa ra hai phương pháp để tính toán lượng CH₄ phát thải từ các bãi chôn lấp chất thải rắn, đó là phương pháp mặc định và phương pháp FOD [10]. Phương pháp mặc định được sử dụng khi số liệu hoạt động không có sẵn và phát thải CH₄ được tính bằng cách sử dụng các giá trị mặc định của IPCC, bình quân theo đầu người hoặc các phương pháp khác để ước tính số liệu hoạt động. Đối với ước tính phát thải KNK năm 2014, chuỗi số liệu được thu thập từ nhiều nguồn khác nhau (báo cáo của các Bộ, Viện nghiên cứu, trường đại học, và từ các địa phương). Ngoài ra, phát thải CH₄ là một loại nguồn quan trọng trong các Báo cáo kiểm kê KNK năm 2000, 2005, 2010 và 2013, do đó phương pháp FOD được đề xuất sử dụng cho tính toán phát thải KNK năm 2014 theo cây quyết định trong Hướng dẫn thực hành tốt về kiểm kê KNK quốc gia 2000 [8].

Công thức được sử dụng để tính phát sinh CH₄ từ các bãi chôn lấp như sau:

$$gCH_4t(Gg/yr) = \sum_x [(A * k * MSW_T(x) * MSW_F(x) * L_0(x)) * e^{-k(t-x)}]$$

Trong đó: x = năm đầu tiên cho đến năm t; t = năm kiểm kê; x = năm mà số liệu đầu vào cần được bổ sung; A = (1 - e^{-k})/k; hệ số chuẩn hóa để hiệu chỉnh tổng số; k = hằng số tỷ lệ sản sinh mê-tan (1/năm); MSWT(x) = Tổng lượng rác thải đô thị (MSW) được thải ra trong năm x (Gg/năm); MSWF(x) = tỷ lệ MSW được chôn lấp tại các bãi chôn lấp trong năm x; L₀(x) (Khả năng phát

thải mê tan) = MCF_(x) * DOC_(x) * DOC_F * F * 16/12 (Gg CH₄/Gg waste); MCF(x) = Hệ số điều chỉnh mê-tan trong năm x (tỷ lệ); DOC_(x) = các-bon hữu cơ phân hủy (DOC) trong năm x (tỷ lệ) (Gg C/Gg waste); DOC_F = Tỷ lệ DOC bị dị hóa; F = Tỷ lệ lượng CH₄ trong khí từ bãi rác; 16/12 = Hệ số chuyển đổi khối lượng từ C sang CH₄.

Do không phải tất cả lượng CH₄ phát sinh đều phát thải vào khí quyển. CH₄ có thể bị ô-xi hóa một phần hoặc được thu giữ để cung cấp năng lượng. Do đó, tổng kết quả phát thải CH₄ trong các năm (x) được tính như sau:

$$eCH_4t(Gg/yr) = [gCH_4t - R(t)] * (1 - OX)$$

Trong đó: R(t) = CH₄ được thu hồi lại trong kiểm kê năm t (Gg/yr); OX = hệ số oxy hóa (tỷ lệ).

b. Phương pháp đánh giá độ chưa chắc chắn

Đánh giá độ chưa chắc chắn được thực hiện theo Phần 6.3 của Hướng dẫn thực hành tốt và quản lý độ chưa chắc chắn trong kiểm kê KNK và Phần 5.2 của Hướng dẫn thực hành tốt về kiểm kê KNK lĩnh vực Sử dụng đất, thay đổi sử dụng đất và lâm nghiệp (GPG-LULUCF) [9]. Phương pháp suy rộng sai sót bậc 1 (Tier 1) được áp dụng do các thiếu sót trong Hàm phân phối xác suất (PDF) và bất kỳ thông tin khác về độ chưa chắc chắn khi thực hiện đánh giá bậc 2 (Tier 2). Đánh giá độ chưa chắc chắn được thực hiện cho phương pháp bậc 1 trong kiểm kê 2014. Do hạn chế trong tiếp cận thông tin về độ chưa chắc chắn nên chỉ thực hiện phân tích cơ bản ở phương pháp bậc 1 (Tier 1).

Các công thức tính độ chưa chắc chắn thành phần được trích từ GPG-LULUCF trang 5.10:

$$U_{total} = \sqrt{U_1^2 + U_2^2 + \dots + U_n^2}$$

Trong đó: U_{total} = phần trăm độ chưa chắc chắn trong kết quả phát thải của nguồn chính (một nửa khoảng tin cậy 95% chia cho tổng và thể hiện dưới dạng phần trăm); U_i = tỷ lệ phần trăm độ chưa chắc chắn liên quan đến mỗi nguồn phát thải thành phần, i=1,2,...,n.

Các công thức tính độ chưa chắc chắn tổng được trích từ GPG-LULUCF trang 5.11:

$$U_E = \frac{\sqrt{(U_1 * E_1)^2 + (U_2 * E_2)^2 + \dots + (U_n * E_n)^2}}{|E_1 + E_2 + \dots + E_n|}$$

Trong đó: U_E = độ chưa chắc chắn của tổng kết quả phát thải KNK; U_i = tỷ lệ độ chưa chắc chắn liên quan đến nguồn/bể i ; E_i = ước tính phát thải/hấp thụ cho nguồn/bể i .

Các giả thuyết chung về các tham số độ chưa chắc chắn cho việc đánh giá bao gồm: (i) Hầu hết các thông số về độ chưa chắc chắn được sử dụng theo các giá trị mặc định của GPG 2000 và GPG-LULUCF. Hướng dẫn IPCC 2006 GL được tham chiếu khi nào các giá trị mặc định không có trong GPG; (ii) Nếu không có thông tin về độ không chắc chắn, các thông số về độ chưa chắc chắn của các hạng mục khác được sử dụng; (iii) Một vài giá trị đặc trưng quốc gia được mô tả theo từng tiểu lĩnh vực.

2.2. Số liệu sử dụng

Bản chất của quá trình phát thải KNK từ hoạt động chôn lấp chất thải rắn là quá trình phát sinh mê-tan từ phân hủy chất hữu cơ trong điều kiện yếm khí. Đây là một quá trình phân rã tích lũy qua các năm. Một lượng chất thải hữu cơ được chôn lấp sẽ mất nhiều năm để phân hủy hết. Do đó, để ước tính phát thải KNK từ quá trình cần cần phải có chuỗi số liệu đủ dài.

a. Chất thải rắn sinh hoạt khu vực đô thị và nông thôn

Phát thải CH_4 được ước tính bằng cách sử dụng dữ liệu về khối lượng chất thải rắn sẽ được xử lý tại các bãi chôn lấp và thành phần của chất thải năm 2014.

Để áp dụng phương pháp FOD, số liệu về chất thải trong các năm trước là cần thiết. Tuy nhiên, không có số liệu dân số trước năm 1995. Vì vậy, các số liệu cho giai đoạn 1990-1994 được ước tính bằng cách áp dụng số lượng dân số của năm 1995, có tính đến việc kết quả ước lượng sẽ tương đối nhạy cảm với những con số này.

Đối với khu vực đô thị từ năm 1995-2003, giả thiết lượng CTR sinh hoạt đô thị xử lý tại các bãi chôn lấp được ước tính theo phương pháp sử dụng hệ số phát thải CTR bình quân/người/ngày, tỷ lệ CTR sinh hoạt đô thị được xử lý tại bãi chôn lấp (các hệ số này được sử dụng theo Báo

cáo diễn biến môi trường Việt Nam 2004 - Chất thải rắn) [3] và dân số đô thị qua các năm (theo số liệu Niên giám thống kê - Tổng cục Thống kê) [6]. Từ năm 2004-2014, dữ liệu về chất thải rắn sinh hoạt đô thị xử lý tại các bãi chôn lấp được thu thập từ các Báo cáo hiện trạng môi trường của các tỉnh/thành phố [5, 6].

Đối với số liệu về chất thải rắn nông thôn, không có báo cáo về loại chất thải này. Vì vậy, các số liệu phát sinh chất thải rắn đến năm 2014 được ước tính bằng cách sử dụng số liệu về dân số nông thôn và hệ số phát sinh chất thải rắn bình quân đầu người ở khu vực nông thôn. Hệ số phát sinh chất thải này theo Báo cáo môi trường quốc gia năm 2011 - Chất thải rắn (Bộ TNMT) là khoảng 0,3 kg/người/ngày [1] và được sử dụng cho ước tính phát sinh chất thải rắn tại khu vực nông thôn từ năm 1995 đến năm 2010, năm 2011 đến năm 2012, hệ số này được ước lượng khoảng 0,34 kg/người/ngày, năm 2013, 2014 hệ số này lần lượt là 0,35 kg/người/ngày và 0,40 kg/người/ngày.

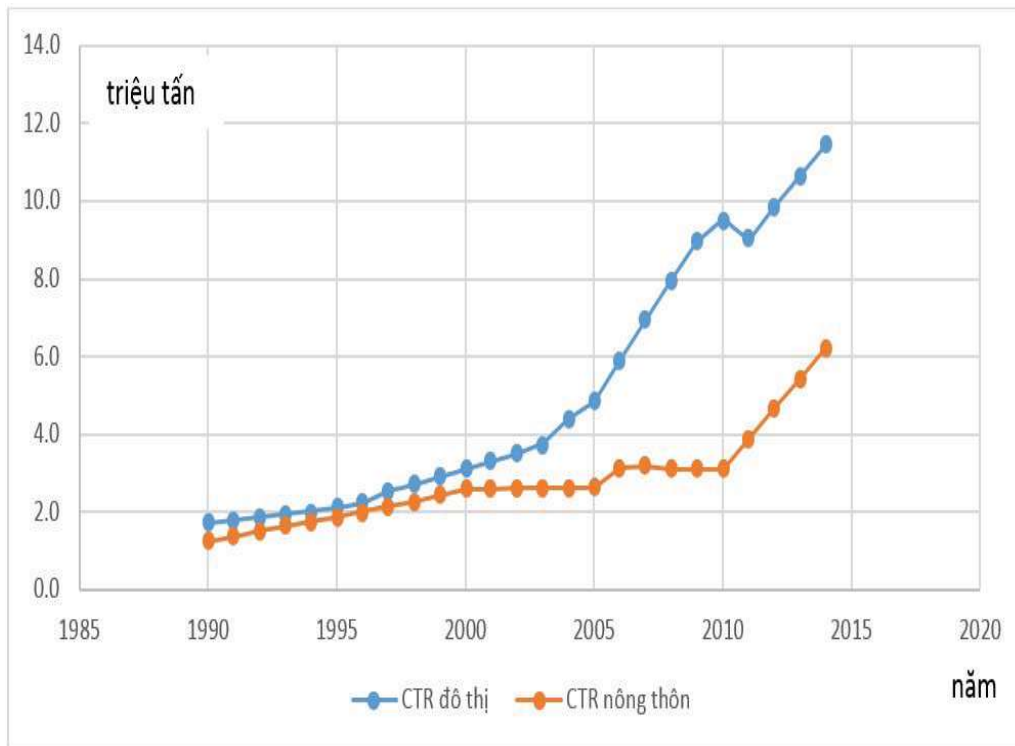
Tỷ lệ thu gom rác thải ở khu vực nông thôn được ước tính bằng phương pháp nội suy. Tỷ lệ này được giả định là 20% trong năm 1990, 40% vào năm 2000 và 47% vào năm 2006 và 55% vào năm 2014. Những giả định này dựa trên cùng một báo cáo ở trên [1]. Dữ liệu dân số khu vực nông thôn từ năm 1995 đến năm 2014 được thu thập từ Niên giám thống kê hàng năm của Tổng cục Thống kê [7]. Tổng hợp về xu thế phát sinh chất thải rắn đô thị và nông thôn trong giai đoạn 1990 - 2014 được trình bày trong Hình 1.

b. Chất thải rắn công nghiệp

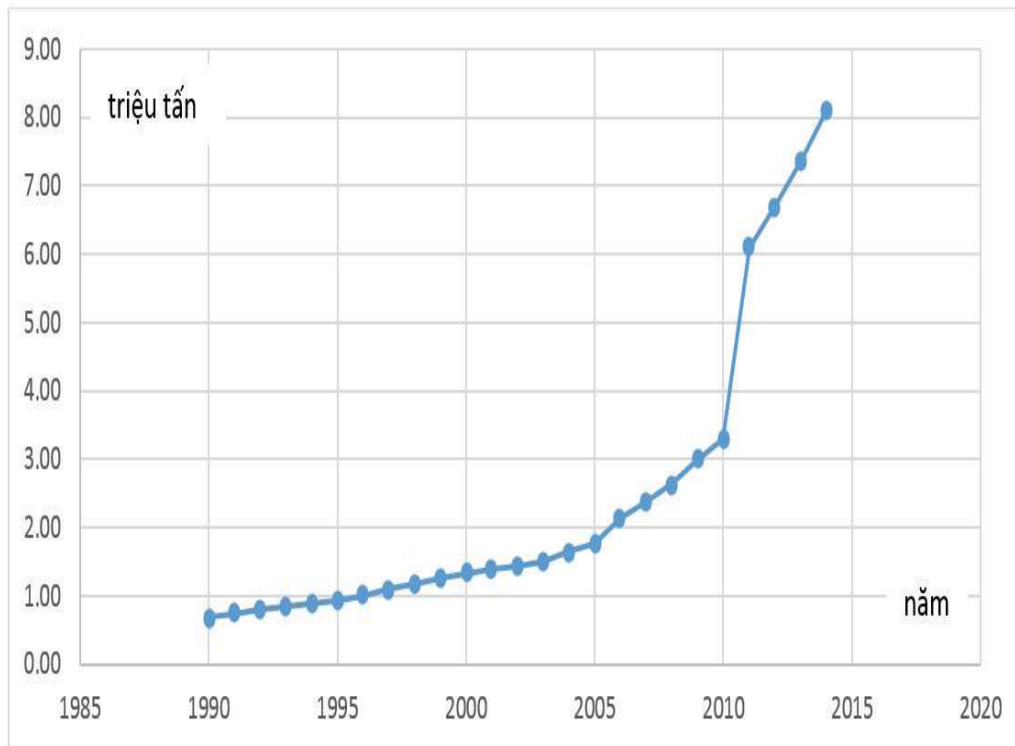
Đối với chất thải rắn công nghiệp, tổng hợp dữ liệu hoạt động được thu thập từ các báo cáo hiện trạng môi trường 5 năm (2006 - 2010) của các tỉnh/thành phố cho thấy, khối lượng CTR công nghiệp thông thường xử lý tại các bãi chôn lấp chất thải năm 2010 khoảng 3,29 triệu tấn [5]. Theo Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia năm 2011 - Chất thải rắn, mức tăng hàng năm đối với CTR công nghiệp khoảng 10%/năm [1]. Tuy nhiên, theo Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia giai đoạn 2011-2015, lượng chất thải rắn công nghiệp cao đột biến so với năm 2010 với 22.440 tấn/ngày, tương đương 8,1 triệu tấn/năm [2]. Số liệu về chất thải rắn công nghiệp được chôn lấp giai đoạn 1990 - 2005 được

ngoại suy và tham khảo theo số liệu trong Báo cáo BUR2 của Việt Nam [4]. Tổng hợp về xu thế

phát sinh chất thải rắn công nghiệp trong giai đoạn 1990 - 2014 được trình bày trong Hình 2.



Hình 1. Khối lượng CTR sinh hoạt đô thị và nông thôn được chôn lấp giai đoạn 1990-2014



Hình 2. Khối lượng CTR công nghiệp được chôn lấp giai đoạn 2006-2014

c. Thành phần chất thải rắn:

Thành phần chất thải rắn trung bình được tính từ thành phần chất thải rắn của các địa

phương báo cáo trong Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia năm 2011.

Bảng 1. Thành phần chất thải rắn trung bình [1,2,5,6]

Stt	Thành phần của chất thải	Tỷ lệ (%)
1	Thức ăn, chất hữu cơ	59,2
2	Cây cối	2,9
3	Giấy	3,2
4	Gỗ	1,3
5	Dệt may	3,5
6	Tã lót	0,01
7	Nhựa và các các thứ khác	29,9

d. Hệ số phát thải

Các thông số sau đây đã được sử dụng để tính toán phát thải CH₄ từ các bãi chôn lấp chất thải rắn. Hệ số điều chỉnh metan (MCF) (Giá trị mặc định - IPCC GPG):

+ Bãi chôn lấp không quản lý - sâu (≥ 5m chất thải): Giá trị MCF = 0,8

+ Bãi chôn lấp không quản lý - nông (<5m chất thải): Giá trị MCF = 0,4

+ Bãi chôn lấp không quản lý - kỵ khí: Giá trị MCF = 1

+ Bãi chôn lấp không quản lý - kỵ khí một phần: Giá trị MCF = 0,5

Trong trường hợp của Việt Nam, theo nhận định của các chuyên gia tỷ lệ bãi chôn lấp không quản lý - nông chiếm khoảng 50%, bãi chôn lấp không quản lý - sâu chiếm khoảng 40%, bãi chôn lấp quản lý - bán hiếu khí chiếm 5% và bãi chôn lấp quản lý - kỵ khí chiếm 5%, do đó, giá trị MCF trung bình của các loại bãi chôn lấp này là 0,60. Giá trị MCF trung bình được tham khảo từ Báo cáo cập nhật hai năm một lần lần thứ hai của Việt Nam cho Ban thư ký Công ước khung của Liên Hợp Quốc về Biến đổi khí hậu (BUR2) và được sử dụng để tính toán phát thải KNK đối với loại hình chất thải rắn sinh hoạt và chất thải rắn công nghiệp cho các năm được kiểm kê [4].

DOC (các-bon hữu cơ phân hủy) được ước tính bằng cách sử dụng công thức:

$$DOC = (0.4 * A) + (0.7 * B) + (0.15 * C) + (0.3 * D)$$

Trong đó: A (Tỷ lệ MSW là giấy) = 0,4; B (Tỷ lệ MSW là cây cối) = 0,2; C (Tỷ lệ MSW là chất thải

thực phẩm) = 0,15; D (Tỷ lệ MSW là gỗ và rơm) = 0,43; DOCf (Tỷ lệ DOC bị dị hóa) = 0,5;

k (hằng số tỷ lệ sản sinh mê-tan):

+ Đối với CTR là thức ăn thừa, hữu cơ dễ phân hủy: 0,2

+ Đối với CTR là cành cây, lá cây, gỗ, rơm, giấy: 0,03

+ Đối với CTR công nghiệp: 0,13 (bình quân gia quyền của giá trị k trên mỗi loại chất thải rắn công nghiệp được tính toán dựa trên tỷ lệ phát thải CTR công nghiệp của các ngành công nghiệp Việt Nam).

OX (hệ số oxy hóa) = 0

F (Tỷ lệ lượng CH₄ trong khí bãi rác) = 0,5

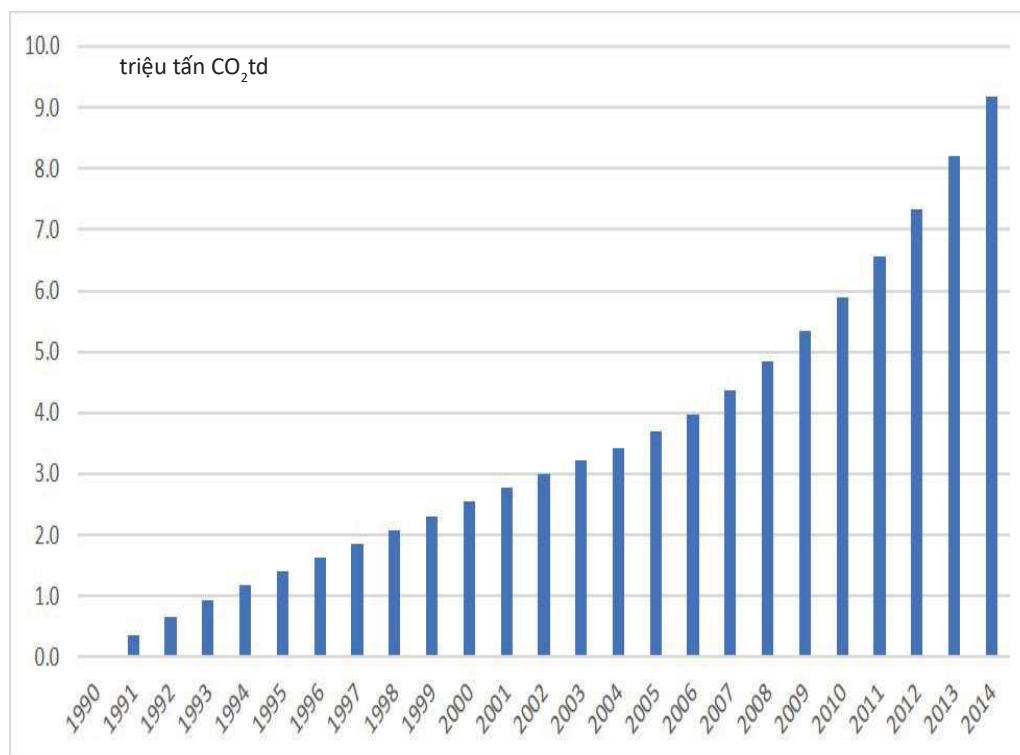
R (lượng khí CH₄ tái sử dụng): mặc định là bằng 0.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Đánh giá kết quả phát thải khí nhà kính năm 2014

Trên cơ sở sử dụng các phương pháp tính toán của IPCC, kết quả phát thải CH₄ từ các bãi chôn lấp chất thải rắn là khoảng 367 Gg, tương đương với khoảng 9,2 triệu tấn CO₂tđ vào năm 2014. Xu thế phát thải KNK từ lĩnh vực chất thải rắn trong giai đoạn 1990-2014 được thể hiện trong Hình 3.

Theo đó, phát thải KNK từ chôn lấp chất thải rắn có xu hướng tăng nhanh hơn trong những năm gần đây so với giai đoạn trước năm 2005. Xu hướng này cũng phù hợp với xu hướng gia tăng về lượng chất thải rắn phát sinh và chất thải rắn được xử lý bằng giải pháp chôn lấp.



Hình 3. Kết quả phát thải KNK từ lĩnh vực chất thải rắn giai đoạn 1990-2014

Các số liệu về khối lượng và thành phần chất thải rắn được sử dụng cho tính toán được thu thập từ các nguồn chính thống. Hầu hết các số liệu được thu thập từ các báo cáo hiện trạng môi trường 5 năm của các tỉnh và thành phố ở Việt Nam. Tuy nhiên, các số liệu này chưa được đồng bộ về các năm có số liệu giữa các địa phương. Trong tương lai một số dự án về Cơ chế phát triển sạch về thu hồi khí CH₄ từ bãi rác ở Việt Nam sẽ đi vào hoạt động, khi đó số liệu về lượng CH₄ được thu hồi từ bãi rác cần được xem xét đến trong việc tính toán phát thải KNK từ chôn lấp chất thải rắn.

3.2. Đánh giá độ chưa chắc chắn của kết quả phát thải khí nhà kính năm 2014

Độ chưa chắc chắn của kết quả phát thải KNK từ hoạt động chôn lấp chất thải rắn năm 2014 sẽ được ước tính từ độ chưa chắc chắn của số liệu hoạt động và độ chưa chắc chắn của hệ số phát thải.

Độ chưa chắc chắn cho số liệu hoạt động được đánh giá cho số liệu về tổng lượng chất thải rắn đô thị hàng năm, tỉ lệ chất thải rắn được chôn lấp, hệ số ô-xi hóa và lượng khí CH₄ được

thu hồi. Tuy nhiên trong tính toán này, hệ số ô-xi hóa và lượng khí CH₄ được thu hồi chưa được xét đến do các dự án thu hồi khí bãi rác chưa đi vào hoạt động. Do vậy, chỉ có giá trị độ chưa chắc chắn về tổng lượng rác thải đô thị hàng năm và tỷ lệ chất thải rắn được chôn lấp được xét đến. Theo hướng dẫn GPG 2000, các số liệu về chất thải rắn được thu thập từ các nguồn chính thống và được đánh giá là số liệu tốt nên giá trị về độ chưa chắc chắn là khoảng 10%.

Độ chưa chắc chắn của các hệ số phát thải được đánh giá cho hệ số hiệu chỉnh mê-tan (MCF), lượng các-bon hữu cơ phân hủy trong năm (DOC), tỉ lệ DOC bị dị hóa (DOCf), hằng số phát thải mê-tan (k) và tỉ lệ CH₄ trong khí bãi rác (F). Tất cả các các hệ số phát thải này đều sử dụng giá trị mặc định theo Hướng dẫn kiểm kê KNK quốc gia của IPCC năm 2006 do chưa có nghiên cứu nào xác định được các hệ số phát thải đặc trưng cho hoạt động chôn lấp chất thải rắn ở Việt Nam. Do đó, giá trị độ chưa chắc chắn được tính theo giá trị cho các hệ số mặc định. Tổng giá trị độ chưa chắc chắn của các các hệ số phát thải tính được là khoảng 59%.

Bảng 2. Bảng tính độ chưa chắc chắn của số liệu hoạt động

Các tham số	Giá trị độ chưa chắc chắn của các tham số	Nguồn
Tổng lượng chất thải rắn đô thị hàng năm và tỷ lệ chất thải rắn được chôn lấp tại bãi chôn lấp	10%	GPG 2000, trang 5.12, Bảng 5.2 Giá trị mặc định từ >10% nếu số liệu tốt. Số liệu hoạt động của Việt Nam được đánh giá là tốt, lấy là 10%
Độ chưa chắc chắn của số liệu hoạt động	10%	

Bảng 3. Bảng tính giá trị độ chưa chắc chắn của hệ số phát thải

Các tham số	Giá trị độ chưa chắc chắn của các tham số	Nguồn
Giá trị MCF (hệ số điều chỉnh mê-tan) trung bình của các loại bãi chôn	30%	GPG 2000, trang 5.12, Bảng 5.2 Giá trị mặc định từ -50 đến 60%. Lấy trung bình là -25 đến 30%
Các-bon hữu cơ phân hủy trong năm x (DOC)	-25%	GPG 2000, trang 5.12, Bảng 5.2 Giá trị mặc định từ -50 đến 20%. Lấy trung bình là -25% đến 10%
Tỷ lệ DOC bị dị hóa (DOCf)	-15%	GPG 2000, trang 5.12, Bảng 5.2 Giá trị độ chưa chắc chắn mặc định từ -30% đến 0%. Lấy trung bình là -15% đến 0%
Hằng số phát thải mê-tan (k)	-40%	GPG 2000, trang 5.12, Bảng 5.2 Giá trị độ chưa chắc chắn mặc định là từ -40% đến 300%. Lấy là -40%
Tỉ lệ lượng CH ₄ trong khí thải bãi rác (F)	10%	GPG 2000, trang 5.12, Bảng 5.2 Giá trị mặc định từ 0% đến 20%. Lấy trung bình là 0% đến 10%
Độ chưa chắc chắn của hệ số phát thải	59%	

Từ kết quả về giá trị độ chưa chắc chắn của số liệu hoạt động và hệ số phát thải, độ chưa chắc

chắn của kết quả phát thải KNK từ hoạt động chôn lấp chất thải rắn được ước tính vào khoảng 59,6%.

Bảng 4. Lượng phát thải và độ chưa chắc chắn trong kiểm kê KNK năm 2014 của phát thải từ bãi chôn lấp rác thải

Nguồn phát thải	Loại khí	Phát thải (Gg)	Độ chưa chắc chắn của phát thải	Độ không chắc chắn của số liệu hoạt động	Độ chưa chắc chắn của hệ số phát thải
Chôn lấp chất thải rắn	CH ₄	367	59,6%	10%	59%

Đối với hoạt động kiểm kê KNK quốc gia, giá trị độ chưa chắc chắn vào khoảng 59,6% tuy không phải là thấp nhưng có thể chấp nhận được. Có thể nhận thấy, độ chưa chắc chắn của kết quả phát thải KNK từ hoạt động chôn lấp chất thải rắn chủ yếu phụ thuộc chủ yếu vào

việc sử dụng các hệ số phát thải mặc định. Đây là điều không thể tránh khỏi do chưa có nhiều nghiên cứu sâu về lĩnh vực phát thải KNK từ chôn lấp chất thải rắn. Do đó, trong tương lai để có thể cải thiện hơn độ tin cậy của các kết quả tính toán phát thải KNK từ chôn lấp chất thải

rắn, cần có các nghiên cứu về hệ số phát thải KNK đặc trưng quốc gia trong lĩnh vực này.

Kết luận

Nghiên cứu này đã tính toán được mức phát thải KNK từ hoạt động chôn lấp chất thải rắn ở Việt Nam và đánh giá được độ chưa chắc chắn của các kết quả này. Theo đó, năm 2014 lượng

phát thải KNK từ lĩnh vực này là khoảng 9,2 triệu tấn CO₂đ. Xu thế phát thải trong những năm gần đây đang tăng nhanh hơn so với giai đoạn trước. Độ chưa chắc chắn của kết quả tính toán là khoảng 59,6%, chủ yếu là do việc sử dụng các hệ số phát thải mặc định.

***Lời cảm ơn:** Nghiên cứu này được thực hiện trong khuôn khổ của nhiệm vụ “Rà soát và cập nhật Đóng góp do quốc gia tự quyết định (NDC) của Việt Nam” do Bộ Tài nguyên và Môi trường chủ trì, với sự hỗ trợ của GIZ và UNDP. Các tác giả xin trân trọng cảm ơn Cục Biến đổi khí hậu về những hỗ trợ về số liệu và các ý kiến đóng góp.*

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2011), *Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia năm 2011*.
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2015), *Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia giai đoạn 2011-2015*.
3. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2004), *Báo cáo diễn biến môi trường Việt Nam 2004 - Chất thải rắn*.
4. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016), *Báo cáo cập nhật hai năm một lần lần thứ hai của Việt Nam cho Công ước khung của Liên Hợp Quốc về Biến đổi khí hậu (BUR2)*.
5. Sở Tài nguyên Môi trường các tỉnh 2010, *Báo cáo hiện trạng môi trường 5 năm (2006-2010)*.
6. Sở tài nguyên Môi trường các tỉnh 2015, *Báo cáo hiện trạng môi trường 5 năm (2011-2015)*.
7. Tổng cục Thống kê 1995-2015, *Niên giám thống kê các năm từ 1995-2015*.
8. IPCC (2000), *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*.
9. IPCC (2003), *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry*.
10. IPCC (2006), *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Vol. 5 Waste*.

GREENHOUSE GASES INVENTORY AND UNCERTAINTY ASSESSMENT FOR SOLID WASTE DISPOSAL ACTIVITY IN 2014

Vuong Xuan Hoa, Tran Thuc

Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

Abstract: *This paper presents the application of 2006 IPCC Guideline for National Greenhouse Gases Inventory for calculating greenhouse gases emissions from solid waste disposal activity in Viet Nam in 2014; and the application of IPCC Good Practice Guidances for assessing uncertainty of emission results. As a results, green house gases emissions from landfills in 2014 is approximately 9.2 million ton of CO₂ equivalent. Emission trend from this sector is increasing rapidly compared to the period before 2005. The uncertainty of greenhouse gases emissions result is around 59.6% which is mainly due to the use of default emission factors.*

Keywords: *Greenhouse gases, municipal solid waste, uncertainty.*