

TỐC ĐỘ RƠI LẮNG CỦA MỘT SỐ ĐỒNG VỊ PHÓNG XẠ TỰ NHIÊN TRONG KHÔNG KHÍ TẠI NINH THUẬN VÀ ĐỒNG NAI

Nguyễn Văn Phú, Lê Như Siêu, Trần Đình Khoa, Nguyễn Đình Tùng,
Nguyễn Thị Thanh Nga, Trương Ý
Viện Nghiên cứu hạt nhân
01 Nguyên Tử Lực, Tp. Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng
Email: phunguyen.nutech@gmail.com

Tóm tắt: Thông số vận chuyển của một số đồng vị phóng xạ trong môi trường không khí là số liệu đầu vào của mô hình phát tán thải phóng xạ và đánh giá liều công chúng xung quanh cơ sở hạt nhân có lò phản ứng nghiên cứu. Tốc độ rơi lắng của các đồng vị ^7Be , ^{40}K , ^{232}Th , ^{238}U và ^{210}Pb trong không khí đã được khảo sát tại Ninh Thuận và Đồng Nai. Tốc độ rơi lắng của các nhân phóng xạ trong không khí nói trên đã được tính toán thông qua hoạt độ của chúng trong son khí và rơi lắng. Hoạt độ các đồng vị phóng xạ ^7Be , ^{210}Pb , ^{232}Th , ^{238}U và ^{40}K trong rơi lắng và son khí được phân tích bằng phương pháp phổ kế gamma phòng thấp với độ phân giải cao. Kết quả cho thấy dải tốc độ rơi lắng của các đồng vị phóng xạ ^7Be , ^{210}Pb , ^{232}Th , ^{238}U và ^{40}K trong không khí là $0,02 \div 1,71$; $1,48 \div 27,46$; $0,28 \div 23,63$; $0,77 \div 26,13$ và $0,03 \div 1,53\text{cm/s}$ với các giá trị trung bình là 0,48; 12,08; 7,43; 7,48 và 0,51cm/s tương ứng. Kết quả cho thấy tốc độ rơi lắng vùng khảo sát là phù hợp cho vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới và có thể đóng góp vào cơ sở dữ liệu về thông số vận chuyển của thế giới.

Từ khóa: Tốc độ rơi lắng, son khí, phóng xạ, thông số vận chuyển.

I. MỞ ĐẦU

Nghiên cứu và kiểm soát phóng xạ môi trường là một lĩnh vực khoa học ra đời và phát triển cùng với việc sử dụng năng lượng hạt nhân vào các lĩnh vực hoạt động khác nhau của con người. Những công trình đầu tiên về nghiên cứu phóng xạ môi trường được thực hiện vào những năm 20 - 30 của thế kỷ XX, liên quan đến vấn đề khảo sát phân bố và đánh giá tác động của bức xạ ion hóa lên cơ thể sống trong các vùng có hàm lượng cao của các đồng vị phóng xạ tự nhiên U, Ra, Th và con cháu của chúng. Các nghiên cứu về phóng xạ môi trường, đặc biệt là cần thiết sau việc tiến hành các vụ thử vũ khí hạt nhân, mà kèm theo đó là sự phân tán toàn cầu các đồng vị phóng xạ nhân tạo. Bên cạnh việc cảnh báo kịp thời các sự cố hạt nhân, nhất là trong điều kiện đang ngày càng có nhiều nhà máy điện nguyên tử cỡ lớn được đưa vào hoạt động ở vùng Nam Trung Quốc và Đài Loan, nằm ngay trên hướng gió mùa Đông Bắc thổi vào Việt Nam, quan trắc phóng xạ môi trường và diễn biến không gian, thời gian của chúng là đặc biệt cần thiết để kịp thời phát hiện các biến động, hình thành bộ khung số liệu về nền phóng xạ môi trường Việt Nam làm cơ sở cho luận chứng đánh giá tác động môi trường và đánh giá liều phóng xạ dân chúng. Trong những năm gần đây, hoạt độ của các đồng vị phóng xạ trong không khí được theo dõi liên tục tại các trạm quan trắc phóng xạ trên khắp thế giới. Ở Việt Nam, những trạm quan trắc phóng xạ trong không khí cũng đã có ở Viện Khoa học và Kỹ thuật Hạt nhân Hà Nội, Viện nghiên cứu hạt nhân Đà Lạt [2].

Từ không khí các nhân phóng xạ rơi lắng xuống đất và đại dương. Về cơ bản chúng được lưu lại và tích lũy lâu dài trong những môi trường này cho tới khi phân rã hoàn toàn. Từ đất chất phóng xạ gây ra chiếu ngoài và thâm nhập vào con người qua chuỗi thực phẩm, gây ra chiếu trong. Vì vậy quan trắc các nhân phóng xạ do rơi lắng có ý nghĩa rất

quan trọng để tìm ra mối liên hệ giữa nguồn phát và liều chiếu xạ hiệu dụng lên con người [2].

Mục tiêu của báo cáo là thu nhận thông số vận chuyển của một số đồng vị phóng xạ trong môi trường không khí để làm số liệu đầu vào của mô hình phát tán thải phóng xạ và đánh giá liều công chúng xung quanh cơ sở hạt nhân có lò phản ứng nghiên cứu.

2. NỘI DUNG

2.1. Đối tượng và phương pháp

Trong báo cáo này, các mẫu son khí và rơi lắng được thu thập hàng tháng tại Trung tâm Dự báo Khí tượng - Thủy văn tỉnh Ninh Thuận, tọa độ (11°34'51''N, 108°58'25''E) và tại xã Nhân Nghĩa, huyện Cẩm Mỹ, tỉnh Đồng Nai, tọa độ (10°50'42''N, 107°14'09''E)

Mẫu các hạt son khí được thu góp trên phin lọc chuyên dụng Cellulose 604LB dùng thiết bị lấy mẫu HV 3000 với suất lưu lượng 100 m³/h; thể tích lấy mẫu tổng cộng khoảng 40000 m³/mẫu, thời gian thu góp là 1 tháng. Trước khi thu góp, phin lọc được sấy ở nhiệt độ 60° C trong tủ sấy chân không đến trọng lượng không đổi (thời gian sấy khoảng >24 giờ); sau đó lấy phin lọc ra khỏi tủ sấy và để vào bình chống ẩm trong khoảng thời gian chờ 3-4 giờ; cân để xác định khối lượng phin trắng. Phin lọc của mẫu son khí sau khi được thu thập cũng được sấy ở cùng điều kiện trên, sau đó đem cân để xác định lượng bụi [3].

Quan trắc rơi lắng cũng được tiến hành tại địa điểm trên dùng khay hứng bằng thép không gỉ, diện tích hứng tổng cộng 1,0 m² [4].

Phương pháp phân tích mẫu được tiến hành theo các quy trình do Phòng Phân tích môi trường, Trung tâm Môi trường, Viện Nghiên cứu hạt nhân thiết lập đã được đánh giá và phù hợp với các yêu cầu của ISO/IEC 17025: 2005, mã số VILAS 525, hiệu lực lần đầu ngày 28/11/2011, hiệu lực công nhận đến ngày 28/11/2020 [3,4].

Phương pháp phân tích phóng xạ với hệ phổ kế gamma phòng thấp là phương pháp truyền thống được sử dụng để xác định các đồng vị phóng xạ tự nhiên mức thấp. Trong nghiên cứu này, việc đo đạc các mẫu son khí và rơi lắng được thực hiện trên hệ phổ kế gamma phòng thấp trong thời gian 24 giờ để lấy đủ thống kê diện tích đỉnh của các đồng vị quan tâm. Mẫu được đo trên hệ phổ kế gamma phòng thấp với detector HPGe GX 3019, hiệu suất tương đối: 30%, FWHM: 1,90 keV tại 1332 keV của Co-60 và tỷ số peak/Compton là 56:1. Phần mềm MAESTRO-32 được dùng để thu nhận và xử lý phổ.

Detector được hiệu chuẩn bằng việc sử dụng mẫu chuẩn đất IAEA-CU-2006-03 bao gồm các đồng vị phóng xạ (Mn-54, Co-60, Zn-65, Cd-109, Cs-134, Cs-137, Pb-210, Am-241), với thời gian đo khoảng 90000 s để có được số đếm thống kê tốt.

Việc xác định Be-7 thông qua đỉnh năng lượng 477,59 keV (10,358%); Pb-210 thông qua đỉnh năng lượng 46,5 keV (4,058%); Th-232 được xác định theo đồng vị Ac-228 ở đỉnh năng lượng 911,205 keV (26,607%), 338,32 keV (11,254%); U-238 thông qua đỉnh 63,0 keV (3,81%); Đồng vị K-40 được xác định trực tiếp qua đỉnh 1460,83 keV (10,671%).

Tốc độ rơi lắng của các đồng vị phóng xạ trong không khí được tính theo công thức [8]:

$$V(m/s) = \frac{A_{fallout}}{A_{air}}$$

Trong đó: $A_{fallout}$: Mật độ rơi lắng, Bq/m²/s;

A_{air} : Hoạt độ đồng vị phóng xạ trong không khí, Bq/m³;

V : Tốc độ rơi lắng của các đồng vị phóng xạ trong không khí, m/s.

2.2 Kết quả

2.2.1 Hoạt độ phóng xạ tự nhiên trong không khí

Kết quả xác định giá trị trung bình và dải hoạt độ riêng các đồng vị phóng xạ tự nhiên trong không khí được thu gộp tại Ninh Thuận và Đồng Nai được trình bày ở Bảng 1 và 2

Bảng 1. Giá trị trung bình (TB), dải hoạt độ của các đồng vị phóng xạ trong son khí ở Ninh Thuận (từ tháng 1/2017 đến 12/2018) và Đồng Nai (từ tháng 11/2018 đến 03/2019)

Đồng vị	Ký hiệu	Ninh Thuận	Đồng Nai
		Bq/m ³	Bq/m ³
Be-7	TB	1666	4718
	Dải	607 ÷ 3831	2335 ÷ 7000
K-40	TB	32,7	65,4
	Dải	11,4 ÷ 57,2	10,8 ÷ 99,6
Th-232	TB	2,89	4,51
	Dải	1,05 ÷ 5,21	0,60 ÷ 7,05
U-238	TB	3,01	4,45
	Dải	0,68 ÷ 5,86	1,20 ÷ 8,17
Pb-210	TB	358	786
	Dải	172 ÷ 780	563 ÷ 925

Bảng 2. Giá trị trung bình, dải hoạt độ của các đồng vị phóng xạ trong rơi lắng ở Ninh Thuận (từ tháng 1/2017 đến 12/2018) và Đồng Nai (từ tháng 11/2018 đến 03/2019)

Đồng vị	Ký hiệu	Ninh Thuận	Đồng Nai
		Bq/m ² /tháng	Bq/m ² /tháng
Be-7	TB	17,79	10,46
	Dải	2,55 ÷ 36,98	2,51 ÷ 21,96
K-40	TB	10,47	5,05
	Dải	2,82 ÷ 18,63	2,1 ÷ 7,71
Th-232	TB	0,51	0,15
	Dải	0,14 ÷ 1,19	0,05 ÷ 0,21
U-238	TB	0,49	0,31
	Dải	0,08 ÷ 1,19	0,12 ÷ 0,6
Pb-210	TB	4,62	3,60
	Dải	1,16 ÷ 12,42	0,61 ÷ 8,52

2.2.2 Tốc độ rơi lắng của các đồng vị phóng xạ trong không khí

Từ các số liệu về hoạt độ và mật độ rơi lắng của các đồng vị phóng xạ thu được ở Ninh Thuận và đồng Nai, tốc độ rơi lắng của các đồng vị được trình bày ở Bảng 3, 4 và 5 và biến thiên theo thời gian của chúng được biểu diễn trên các Hình 1, 2, 3 và 4.

Bảng 3. Tốc độ rơi lắng của các đồng vị phóng xạ trong không khí ở Ninh Thuận (từ tháng 1/2017 đến 12/2018)

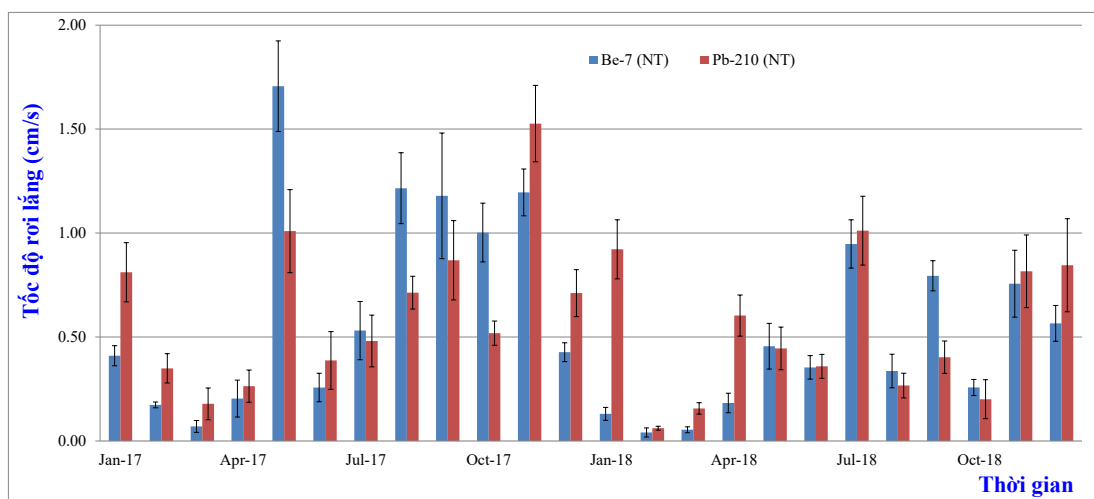
Thời gian	Be-7	K-40	Th-232	U-238	Pb-210
	cm/s	cm/s	cm/s	cm/s	cm/s
01/17	0,41 ± 0,05	14,23 ± 3,12	15,93 ± 11,63	26,13 ± 8,99	0,81 ± 0,14
02/17	0,17 ± 0,01	14,9 ± 3,31	23,63 ± 11,13	25,55 ± 6,85	0,35 ± 0,07
03/17	0,07 ± 0,03	13,2 ± 4,52	4,63 ± 2,94	3,04 ± 1,49	0,18 ± 0,08
04/17	0,20 ± 0,09	10,22 ± 3,45	5,73 ± 5,04	7,16 ± 4,97	0,26 ± 0,08
05/17	1,71 ± 0,22	24,14 ± 5,47	5,07 ± 2,10	4,38 ± 1,68	1,01 ± 0,20
06/17	0,26 ± 0,07	11,63 ± 3,11	3,16 ± 1,60	4,51 ± 2,16	0,39 ± 0,14
07/17	0,53 ± 0,14	12,94 ± 3,16	4,13 ± 2,05	2,95 ± 1,05	0,48 ± 0,12
08/17	1,22 ± 0,17	1,84 ± 0,39	1,46 ± 0,53	1,94 ± 0,41	0,71 ± 0,08
09/17	1,18 ± 0,30	16,53 ± 5,11	3,63 ± 1,70	14,91 ± 5,21	0,87 ± 0,19
10/17	1,00 ± 0,14	26,51 ± 3,22	11,43 ± 3,46	23,65 ± 7,80	0,52 ± 0,06
11/17	1,20 ± 0,11	27,46 ± 6,11	12,62 ± 3,90	4,73 ± 1,16	1,53 ± 0,18
12/17	0,43 ± 0,05	10,74 ± 2,66	8,81 ± 2,82	7,83 ± 3,08	0,71 ± 0,11
01/18	0,13 ± 0,03	12,54 ± 2,78	18,17 ± 7,95	5,11 ± 1,67	0,92 ± 0,14
02/18	0,04 ± 0,02	13,89 ± 2,85	1,95 ± 0,83	1,91 ± 0,65	0,06 ± 0,01
03/18	0,05 ± 0,01	8,21 ± 1,74	1,90 ± 0,94	0,80 ± 0,24	0,16 ± 0,03
04/18	0,18 ± 0,05	18,35 ± 4,46	9,10 ± 2,88	16,89 ± 6,25	0,60 ± 0,10
05/18	0,46 ± 0,11	9,21 ± 2,03	18,72 ± 6,06	9,66 ± 2,43	0,44 ± 0,10
06/18	0,35 ± 0,06	8,46 ± 1,65	4,10 ± 1,48	5,73 ± 1,25	0,36 ± 0,06
07/18	0,95 ± 0,12	17,07 ± 3,77	5,67 ± 2,12	4,57 ± 1,00	1,01 ± 0,17
08/18	0,34 ± 0,08	5,57 ± 1,39	4,39 ± 1,47	2,96 ± 0,65	0,27 ± 0,06
09/18	0,79 ± 0,07	6,37 ± 1,19	6,89 ± 2,33	3,45 ± 0,91	0,40 ± 0,08
10/18	0,26 ± 0,04	13,64 ± 4,76	14,91 ± 7,28	3,75 ± 1,36	0,20 ± 0,09
11/18	0,76 ± 0,16	21,37 ± 6,35	2,07 ± 0,96	4,07 ± 1,39	0,82 ± 0,18
12/18	0,57 ± 0,09	12,44 ± 2,79	9,16 ± 3,54	9,28 ± 2,54	0,85 ± 0,22
Trung bình	0,55 ± 0,45	13,81 ± 6,36	8,22 ± 6,18	8,12 ± 7,60	0,58 ± 0,35

Bảng 4. Tốc độ rơi lắng của các đồng vị phóng xạ trong không khí ở Đồng Nai (từ tháng 11/2018 đến 03/2019)

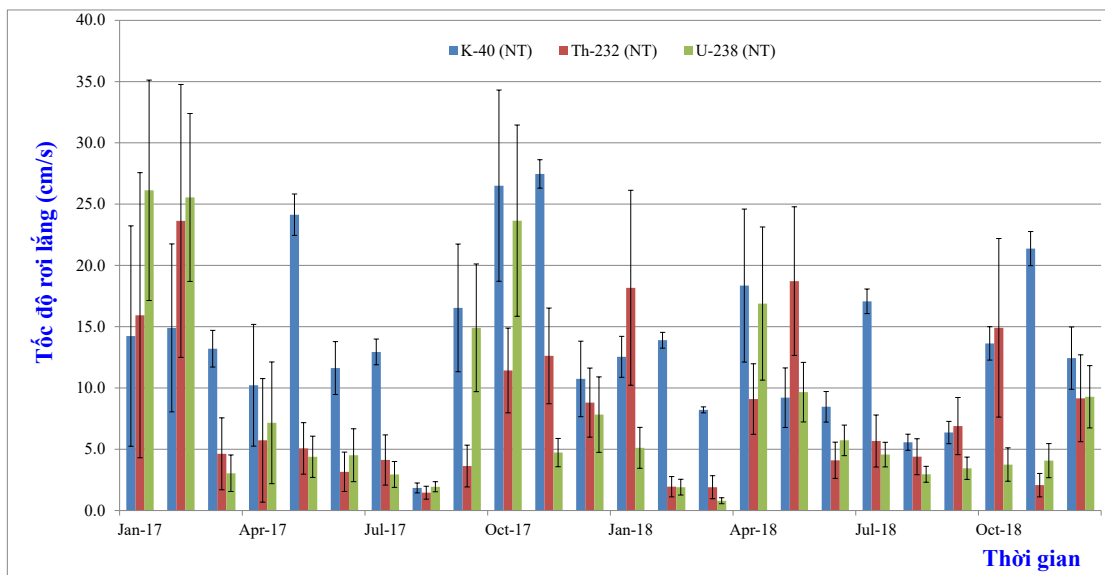
Thời gian	Be-7	K-40	Th-232	U-238	Pb-210
	cm/s	cm/s	cm/s	cm/s	cm/s
11/18	0,10 ± 0,02	7,55 ± 2,40	13,84 ± 3,75	9,07 ± 1,53	0,16 ± 0,04
12/18	0,35 ± 0,08	1,48 ± 0,35	0,84 ± 0,25	5,81 ± 0,95	0,34 ± 0,06
01/19	0,04 ± 0,01	4,24 ± 1,34	0,28 ± 0,14	0,83 ± 0,18	0,03 ± 0,01
02/19	0,02 ± 0,01	2,47 ± 0,96	1,04 ± 0,33	5,37 ± 1,83	0,22 ± 0,08
03/19	0,08 ± 0,01	3,17 ± 1,10	2,33 ± 0,99	0,77 ± 0,18	0,13 ± 0,06
Trung bình	0,12 ± 0,13	3,78 ± 2,33	3,67 ± 5,73	4,37 ± 3,56	0,17 ± 0,12

Bảng 5. Giá trị trung bình, dải tốc độ rơi lắng của các đồng vị phóng xạ trong không khí ở Ninh Thuận và Đồng Nai.

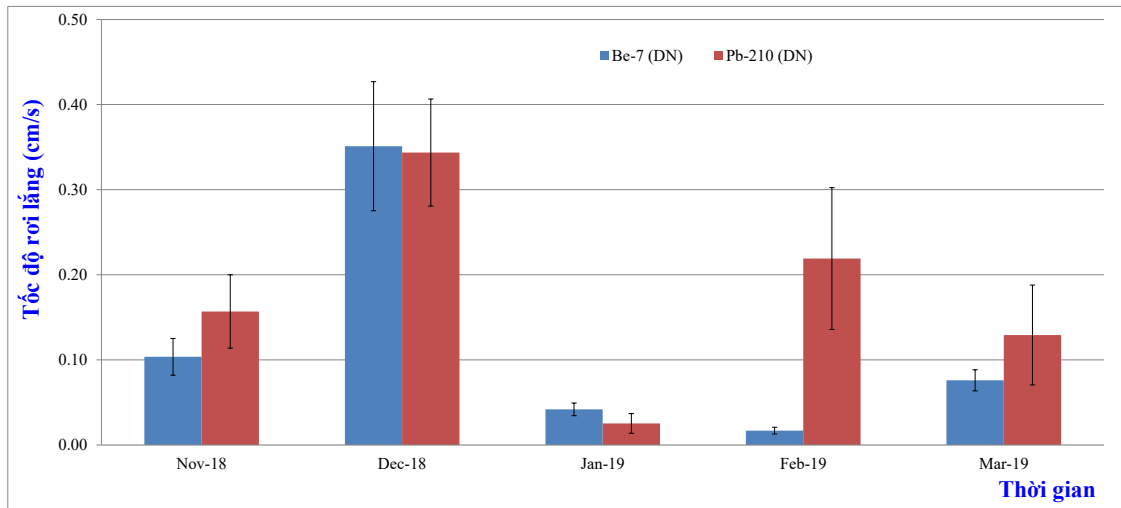
Đồng vị	Tốc độ rơi lắng (cm/s)	
	Dải Tốc độ	Trung bình ± Độ lệch chuẩn
Be-7	0,02 ÷ 1,71	0,48 ± 0,44
K-40	1,48 ÷ 27,46	12,08 ± 6,99
Th-232	0,28 ÷ 23,63	7,43 ± 6,25
U-238	0,77 ÷ 26,13	7,48 ± 7,17
Pb-210	0,03 ÷ 1,53	0,51 ± 0,36



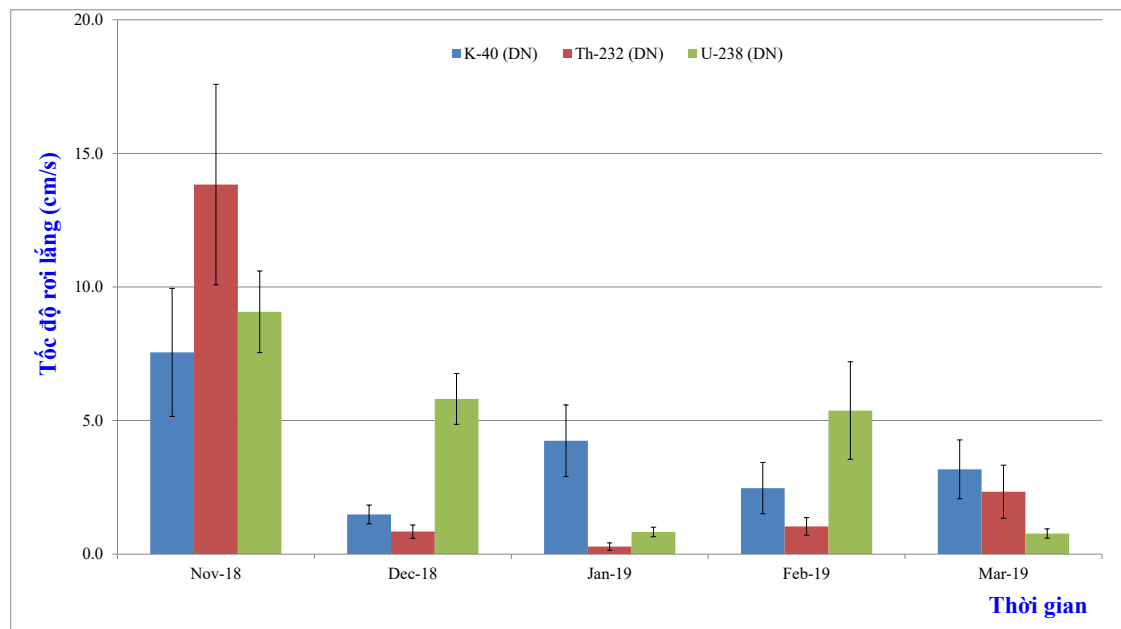
Hình 1. Tốc độ rơi lắng của Be-7 và Pb-210 tại Ninh Thuận.



Hình 2. Tốc độ rơi lắng của K-40, Th-232 và U-238 tại Ninh Thuận.



Hình 3. Tốc độ rơi lắng của Be-7 và Pb-210 tại Đồng Nai.



Hình 4. Tốc độ rơi lắng của K-40, Th-232 và U-238 tại Đồng Nai.

2.3 Bàn luận

Các số liệu thực nghiệm cho thấy tốc độ rơi lắng của các đồng vị phóng xạ ^7Be , ^{210}Pb , ^{232}Th , ^{238}U và ^{40}K trong không khí ở Ninh Thuận và Đồng Nai là $0,02 \div 1,71$; $1,48 \div 27,46$; $0,28 \div 23,63$; $0,77 \div 26,13$ và $0,03 \div 1,53\text{cm/s}$ với các giá trị trung bình là $0,48$; $12,08$; $7,43$; $7,48$ và $0,51\text{cm/s}$ tương ứng.

Tốc độ rơi lắng của Be-7 và Pb-210 có xu hướng tương tự nhau, cao vào mùa mưa (từ tháng 5 đến tháng 10) và thấp hơn vào mùa khô (từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau), tỷ số tốc độ giữa mùa mưa/ khô khoảng 2 lần.

Be-7 được tạo ra khi bức xạ vũ trụ tương tác với các hạt nhân nitơ và oxi của khí quyển. Pb-210 là sản phẩm của chuỗi phóng xạ U-238, trong chuỗi này có Rn-222 là khí phóng xạ. Pb-210 theo Rn-222 từ mặt đất thâm nhập vào không khí. Be-7 và Pb-210 đều gắn với các son khí nhỏ, có cùng kích thước, dễ tan trong nước và do đó mưa có cùng tác

dụng trong việc rửa trôi cả hai đồng vị này khỏi bầu khí quyển. Do đều gắn kết với các son khí nhỏ nên tốc độ rơi lắng của chúng thấp hơn K-40, Th-232 và U-238 rất nhiều (khoảng $15 \div 25$ lần).

K-40, Th-232 và U-238 xâm nhập vào không khí từ bụi đất và gắn kết thành các hạt có kích thước lớn so với Be và Pb nên rơi lắng xuống với tốc độ cao hơn Be-7 và Pb-210 rất nhiều do trọng lực. Các giá trị tốc độ rơi lắng cao nhất xảy ra trong những tháng ít mưa và giá trị thấp nhất trong những tháng mưa nhiều và chúng có sự chênh lệch đáng kể, tỷ số giữa tốc độ rơi lắng cao nhất và thấp nhất từ 5,09 đến 49,18 lần. Các giá trị này cũng cao ở đầu mùa mưa, điều này chỉ ra rằng quá trình làm sạch của son khí trong khí quyển là hiệu quả hơn trong trận mưa đầu tiên.

Kết quả về tốc độ rơi lắng của các đồng vị phóng xạ trong không khí ở Ninh Thuận giai đoạn 2009 - 2011 được chỉ ra ở bảng 6 [1].

Bảng 6. Giá trị trung bình, dải tốc độ rơi lắng của các đồng vị phóng xạ trong không khí ở Ninh Thuận giai đoạn 2009 - 2011.

Đồng vị	Tốc độ rơi lắng	
	Dải tốc độ	Trung bình \pm Độ lệch chuẩn
Be-7	0,08 \div 2,57	0,56 \pm 0,53
K-40	6,27 \div 45,78	26,59 \pm 11,94
Th-232	0,001 \div 9,80	4,48 \pm 2,61
U-238	0,003 \div 16,46	4,65 \pm 3,78
Pb-210	0,007 \div 5,15	1,40 \pm 1,55

Kết quả của báo cáo và kết quả về tốc độ rơi lắng ở Ninh Thuận trong giai đoạn 2009 – 2011 cho thấy là khá phù hợp với nhau và không có sự khác biệt đáng kể

Một số kết quả nghiên cứu trước đây cho vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới cũng được đối chiếu và so sánh cũng cho thấy sự phù hợp với nhau và không có sự khác biệt đáng kể [5,6,7,8].

3. KẾT LUẬN

Trong công trình này, chúng tôi thực hiện quan trắc phóng xạ trong không khí tại 2 địa điểm là Ninh Thuận và đồng Nai. Thời gian thực hiện ở Ninh Thuận là từ 01/2017 đến 12/2018 và ở Đồng nai là từ 11/2018 đến 03/2019. Các kết quả thu được cho thấy tốc độ rơi lắng của B-7 và Pb-210 ở mùa mưa lớn hơn rất nhiều so với mùa khô. Trong khi đó, tốc độ rơi lắng của K-40, Th-232 và U-238 cao nhất xảy ra trong những tháng ít mưa và giá trị thấp nhất trong những tháng mưa nhiều. Các giá trị này cũng cao ở đầu mùa mưa, điều này chỉ ra rằng quá trình làm sạch của son khí trong khí quyển là hiệu quả hơn trong trận mưa đầu tiên.

Kết quả cho thấy tốc độ rơi lắng vùng khảo sát là phù hợp cho vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới và có thể đóng góp vào cơ sở dữ liệu về thông số vận chuyển của thế giới [5,8].

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nghiên cứu tính toán phát tán thải phóng xạ dạng khí cho nhà máy điện Hạt nhân Ninh Thuận. Mã số ĐT.01/09/NLNT
2. Trạm Quan trắc và Phân tích môi trường hóa học - Phóng xạ 3, Viện Nghiên cứu hạt nhân, Báo cáo tổng kết Nhiệm vụ cấp Bộ: Quan trắc và phân tích phóng xạ môi trường tại 8 điểm quan trắc: Đà Lạt, Ninh Thuận, Tp. Hồ Chí Minh, Bình Thuận, Tp. Vũng Tàu, Cà Mau Và Tây Ninh; nước sông tiền tại bắc Mỹ Thuận.
3. Phòng Phân tích Môi trường - Vilas 525, Viện nghiên cứu hạt nhân, TCCS-BK-03:2017.
4. Phòng Phân tích Môi trường - Vilas 525, Viện nghiên cứu hạt nhân, TCCS-RL-05:2017.
5. T. Tokieda, K. Yamanaka, K. Harada, S. Tsunogai, *Seasonal variations of residence time and upper atmospheric contribution of aerosols studies with Pb-210, Bi-210, Po-210 and Be-7*, Tellus, 48B, 690-702 (1996)
6. M. Baskaran, *A search for the seasonal variability on the depositional fluxes of ^7Be and ^{210}Pb* , J. Geophys. Res., 100, 2833-2840 (1995)
7. Y. Ishikawa, H. Murakami, T. Sekine, K. Yoshihara, *Precipitation Scavenging Studies of radionuclides in Air Using Cosmogenic ^7Be* , J. Environ. Radioactivity, 26, 19-36 (1995).
8. Mai K Pham, Maria Betti, Hartmut Nies, Pavel P. Povinec, *Temporal changes of ^7Be , ^{137}Cs and ^{210}Pb activity concentrations in surface air at Monaco and their correlation with meteorological parameters*, J. Environ. Radioactivity, 102, 1045-1054 (2011).

THE FALLOUT RATE OF SOME NATURAL RADIOISOTOPES IN THE AIR AT NINH THUAN DONG NAI PROVINCE

Nguyen Van Phu, Le Nhu Sieu, Tran Dinh Khoa, Nguyen Dinh Tung,
Nguyen Thi Thanh Nga, Trương Ý
Dalat Nuclear Research Institute
01 Nguyen Tu Luc Street, Dalat City, LamDong Province
Email: phunguyen.nutech@gmail.com

Abstract: The transport parameters of some radioisotopes in the air are the important input data for radioactive-emission models and public dose assessments surround nuclear research reactors. In this study, we investigated the fallout rate of the isotopes ^7Be , ^{210}Pb , ^{232}Th , ^{238}U , and ^{40}K in the air at Ninhthuan and Dongnai province. By calculating the activity of these isotopes in aerosols and fallout, the fallout rate were determined. The activity of these radioisotopes in collected samples was analyzed by a low background gamma spectroscopy having high resolution. The measured results show the fallout rate of ^7Be , ^{40}K , ^{232}Th , ^{238}U , and ^{210}Pb radioisotopes in the air are $0.02 \div 1.71$, $1.48 \div 27.46$, $0.28 \div 23.63$, $0.77 \div 26.13$, and $0.03 \div 1.53\text{cm/s}$ with average values of 0.48, 12.08, 7.43, 7.48, and 0.51cm/s, respectively. According to the results, the fallout rate at the investigated area are acceptable for tropical and subtropical regions, and then the results can contribute to the transport parameters database of the world.

Keywords: fallout rate, aerosol, radioactivity, transport parameters.