

VÙNG DỊ THƯỜNG PHÓNG XẠ Ở HÀM TÂN

Trần Văn Luyến - Ngô Quang Huy,
Trung tâm Kỹ thuật Hạt nhân Thành phố Hồ Chí Minh

Mai Văn Nhơn
Trường Đại học Khoa học Tự nhiên
(Bài nhận ngày 05/05/2000)

TÓM TẮT : Một số lớn các đồng vị phóng xạ trong dạng sa khoáng được lắng đọng tự Tân thiên ($10^{\circ}37.875'N$; $107^{\circ}43.696'E$) đến mũi Kê-gà ($10^{\circ}41.943'N$; $107^{\circ}59.518'E$) dọc theo bờ biển Hàm Tân (Tỉnh Bình Thuận). Các đồng vị phóng xạ U-238 và Th-232 gây nên liều lượng rất cao với vùng lân cận. Nồng độ phóng xạ toàn phần trong sự lắng điển hình cỡ 2600 Bq/Kg. Trị số này vượt quá mức cho phép về an toàn phóng xạ cho một chất phóng xạ thông thường và chất lắng đọng này được gọi là chất phóng xạ. Sự tương quan giữa nồng độ phóng xạ toàn phần và liều lượng phơi ra đã được thiết lập và giá trị này gần bằng 1. Các phương pháp bức xạ kế được ứng dụng trong nghiên cứu này là liều kế bề mặt, nhìn chung là bằng liều kế bỏ túi và phân tích định lượng độ phóng xạ hạt nhân bằng phổ kế gamma Ge (HP).

MỞ ĐẦU

Khảo sát phóng xạ môi trường là một hướng nghiên cứu nhằm đạt các mục tiêu: Lập bản đồ phân bố phóng xạ môi trường, phát hiện các dị thường phóng xạ và các mỏ phóng xạ, tính toán mức liều chiếu cho các đối tượng dân chúng, đặc biệt đối với vùng dị thường phóng xạ. Các giá trị nền phân bố phóng xạ tự nhiên, nhân tạo trước khi phát triển công nghệ hạt nhân và điện hạt nhân có giá trị là cơ sở dữ liệu ban đầu giúp ích cho việc kiểm soát tình trạng phóng xạ trong tương lai.

Ở nước ta, điều tra phân bố phóng xạ môi trường trên toàn lãnh thổ là một việc làm cần thiết và đã phát hiện được một vài vùng có độ phóng xạ tự nhiên khá cao, trong đó có vùng sa khoáng Hàm Tân tỉnh Bình Thuận. Các khảo sát chi tiết vùng này đã được tiến hành bằng cách đo suất liều bức xạ bề mặt cũng như xác định hàm lượng các đồng vị phóng xạ tự nhiên và nhân tạo trong các mẫu đất, cát và thực vật.

PHƯƠNG PHÁP THỰC NGHIỆM.

Để khảo sát dị thường phóng xạ chúng tôi sử dụng phương pháp đo hiện trường và lấy mẫu phân tích phóng xạ tại phòng thí nghiệm. Đo phóng xạ hiện trường là dùng máy đo suất liều có độ nhạy cao để xác định trường bức xạ trong khu vực khảo sát. Phương pháp phân tích phóng xạ tại phòng thí nghiệm nhằm định lượng các đồng vị phóng xạ có trong mẫu vật đã thu thập dựa vào phổ năng lượng bức xạ gamma (γ).

Vài nét về vùng sa khoáng Hàm Tân

Hàm Tân là một huyện phía nam Bình Thuận nằm tại cực nam trung bộ Việt nam (xem bản đồ). Phía nam giáp Bà Rịa-Vũng tàu, tây giáp Xuân lộc-Đồng nai, đông giáp biển, bắc giáp Tánh linh và Hàm thuận nam. Địa hình dốc, khá phức tạp vì nhiều đồi núi,

sông ngòi thưa và nông, đất nông nghiệp là đất cát pha, độ phì nhiêu thấp và có nhiều đôi cát ven biển. Hàm tần có khí hậu quanh năm nóng, mưa nhiều vào mùa hè, khô hạn về mùa đông và có gió mùa. Nhiệt độ trung bình trong năm vượt quá 26°C . Số giờ nắng trung bình năm từ 2400-2800 giờ. Cán cân bức xạ năm thường đạt trên 90 kcal/cm^2 [1]. Thị trấn Lagi là trung tâm hành chính và thương mại của Hàm tần nằm ở toạ độ $10^{\circ}37.875' \text{N}$ và $107^{\circ}45.696' \text{E}$. Kinh tế chủ yếu của Hàm tần là nông, ngư nghiệp. Nông nghiệp không phát triển do đất có độ phì thấp. Ngư nghiệp khá phát triển do bờ biển Hàm tần dài. Giao thông vận tải còn nhiều trở ngại và chủ yếu tập trung ở nội thị.

Đọc theo bờ biển Hàm tần từ Tân Thiện đến mũi Kê Gà dài khoảng 25-30 km nhiều cồn cát chứa một trữ lượng lớn quặng Monazit, Inmenit (FeTiO_3), Rutin (TiO_2), Ziacon ($\text{Zr}[\text{SiO}_4]$) đang được khai thác để xuất khẩu, các quặng này có chứa một lượng phóng xạ khá lớn, điều này có thể là nguyên nhân gây ra nền phong phóng xạ bất thường tại đây. Các tính chất vật lý, hoá học của các khoáng vật này xin xem [2]. Nơi có mật độ mỏ được khai thác cao nhất là bầu Dồi. Trữ lượng toàn mỏ là 500.000 tấn quặng Inmenit, sản lượng khai thác 20.000 tấn/năm, thời hạn tồn tại của khu mỏ có thể ước tính được là từ 20-30 năm. Công nghệ khai thác sa khoáng sử dụng vít xoáy và nước để tuyển quặng. Sản phẩm thô sau khi khai thác được đưa về xưởng tuyển để tuyển tinh bằng từ trường.

Đo suất liều gamma bề mặt, thu thập và xử lý mẫu.

Tổng diện tích khu vực khảo sát (đo và lấy mẫu) từ vùng Tân Thiện đến mũi Kê Gà dọc theo bờ biển là 15 km^2 . Chiều rộng trung bình của phần diện tích khảo sát là 500 m và chiều dài là 30 km. Lưới các điểm khảo sát được chia theo tỷ lệ 500 m theo chiều dài và 100 m theo chiều ngang. Các điểm khảo sát được định vị bằng hệ thống xác định toạ độ GPS(Global Position System). Thiết bị đo liều gamma hiện trường gồm các máy đo liều Inspector của Mỹ và Rados RDS-120 của Phần Lan. Sau khi đo suất liều bề mặt, các loại mẫu cát sa khoáng, thực vật được thu thập về phòng thí nghiệm để phân tích phóng xạ. Khối lượng cần lấy đối với mẫu cát là 1 kg, đối với mẫu thực vật là 3 kg tươi. Việc xử lý mẫu cát bằng cách sấy khô dưới đèn hồng ngoại, xác định độ ẩm, sau đó nghiền và rây qua rây có kích thước lỗ 1 mm, cân trọng lượng rồi đựng trong hộp đo hình giếng ngược (3π). Mẫu thực vật tươi sau khi cân, sẽ rửa sạch bằng nước cất rồi sấy khô để xác định trọng lượng khô, sau đó mẫu được hoá tro trắng tại nhiệt độ 450°C trong 48 giờ, cân khối lượng tro rồi đựng trong hộp đo 2π .

Phân tích phóng xạ

Hệ phổ kế gamma phòng thấp bao gồm detector Germanium siêu tinh khiết (HPGe) có thể tích 71.1 cm^3 được nuôi bằng nitơ lỏng, đặt trong buồng chì giảm phóng và được ghép nối với các thiết bị điện tử đi kèm. Tín hiệu điện từ detector được khuếch đại sơ bộ ở tiền khuếch đại và được đưa vào khối khuếch đại tuyến tính sau đó sẽ qua hệ phân tích đa kênh có ghép nối với máy vi tính. Chương trình thu nhận phổ sẽ đưa phổ năng lượng gamma ra trên màn hình. Đặc trưng cơ bản của hệ phổ kế gamma là hiệu suất ghi tương đối 15%; Độ phân giải năng lượng 1.8 KeV và tỉ số đỉnh/compton là 45/1 tại vạch năng lượng 1332 KeV của đồng vị Co^{60} . Phong của hệ phổ kế gamma này là 0.9112 xung/giây/toàn phổ. Để đạt được sai số thống kê dưới 5% các mẫu cát thường được đo với thời gian đo trong 10 giờ còn các mẫu thực vật đo trong 24 giờ. Mẫu chuẩn đất phóng xạ IAEA-Soil6 và

chuẩn cổ phóng xạ IAEA-373 cũng được đo trong 10 giờ và 24 giờ tương ứng. Mọi thông số hình học đo giữa chuẩn và mẫu là như nhau. Phổ gamma của các mẫu được lưu giữ trong máy tính và được xử lý đồng loạt bằng các phần mềm chuyên dụng như SPEDAC, GAMMAW, hàm lượng các đồng vị phóng xạ được tính bằng chương trình ACTIV.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Kết quả đo suất liều gamma bề mặt

Kết quả đo suất liều gamma bề mặt và hoạt độ các đồng vị phóng xạ của các mẫu thu thập tại vị trí đo liều được trình bày trong các bảng.1; Bảng.2 so sánh các kết quả đo suất liều bề mặt trên vùng lãnh thổ Nam bộ [3] và suất liều trung bình vùng Hàm Tân. Theo kết quả này chúng tôi nhận thấy rằng suất liều trong vùng này thay đổi từ giá trị 0.05 $\mu\text{Sv/h}$ trên mặt biển (mẫu 64, tại vị trí này độ sâu của nước là 15 m và cách đất liền 200 m) tới giá trị 0.96 $\mu\text{Sv/h}$ trên đỉnh cồn cát 42 m, cao nhất ở khu mỏ bầu Dồi. Giá trị 0.05 $\mu\text{Sv/h}$ có thể được coi là giá trị phóng tự nhiên chỉ có nguồn gốc vũ trụ vì các bức xạ tại đáy biển và đất liền không thể ảnh hưởng đến phép đo. Giá trị 2.004 $\mu\text{Sv/h}$ là giá trị của bãi khoáng vật sản phẩm Imenite. Các giá trị này cho thấy vùng bờ biển Hàm Tân có suất liều bề mặt tương đối cao. Nguyên nhân gây nên sự bất thường suất liều này là do khoáng vật có chứa xạ. So sánh với kết quả đo suất liều bề mặt trong công việc nghiên cứu và khảo sát nền phóng xạ môi trường miền Nam bộ Việt nam của GS Ngô Quang Huy và cộng sự [3] thì thấy rằng giá trị suất liều trung bình của toàn vùng lãnh thổ Nam bộ Việt nam vào khoảng 0.171 $\mu\text{Sv/h}$, còn giá trị suất liều trung bình tại Hàm Tân là 0.338 $\mu\text{Sv/h}$ cao hơn gần gấp hai lần. Giá trị suất liều cao nhất ở Nam bộ là 0,25 $\mu\text{Sv/h}$ còn giá trị cao nhất tại Hàm Tân là 0.96 $\mu\text{Sv/h}$ cao hơn gần gấp 4 lần (Bảng.2) Hơn thế nữa các giá trị này lại nằm tập trung trong một khu vực nhỏ (30 km x 0.5 km) từ Tân Thiện đến Mũi Kê Gà. Trong khu vực này có năm mỏ sa khoáng đang tập trung khai thác các sản phẩm ZrO_2 , TiO_2 , Imenite, Rutin với sản lượng hàng năm là 20.000 tấn. Suất liều phóng xạ bề mặt trong năm mỏ này cũng cao hơn khu vực xung quanh (0.45 $\mu\text{Sv/h}$ đến 0.75 $\mu\text{Sv/h}$) trong đó khu Bầu Dồi có mật độ suất liều cao nhất. Hình.2 cho thấy suất liều tăng vọt ở 3 khu vực khác nhau. Khu vực (1) ứng với vùng Tân Thiện, nơi đây không khai thác sa khoáng nhưng có một số đồi cát cao và có nhiều quặng. Khu vực (2) ứng với khu mỏ bầu Dồi. Đỉnh cao nhất là suất liều tại bãi thành phẩm. Khu vực (3) là Chùm găng cũng đang khai thác. Chúng tôi tập trung khảo sát tại mỏ bầu Dồi bằng các lộ trình ngang, mỗi điểm đo cách nhau 50 m thì thấy rằng suất liều bề mặt phân bố tương quan theo độ cao cồn cát (hình 3). Để tìm hiểu nguyên nhân có sự tương quan này, chúng tôi đã tiến hành đo suất liều theo trục Z (trục đứng) của một mỏ đang khai thác. Bảng.3 và hình 3 minh họa về số liệu, hình vẽ và hệ số tương quan $R^2=0.9875$. Rõ ràng rằng đã có một mối tương quan rất chặt chẽ giữa suất liều và độ cao thân quặng theo trục Z. Sự tương quan này được biểu diễn bằng một hàm bậc 3:

$$Y=7E-05x^3 - 0.0039x^2 + 0.0663x - 0.0194 \text{ với } R^2 = 0.9875$$

trong đó x là độ cao thân quặng

Có một sự lý thú là khi $x=1(\text{m})$ thì suất liều là 0.045, đây cũng chính là giá trị suất liều trên mặt biển còn các giá trị khác của x khi $x \rightarrow 0$ thì sẽ có một số kết quả âm (các

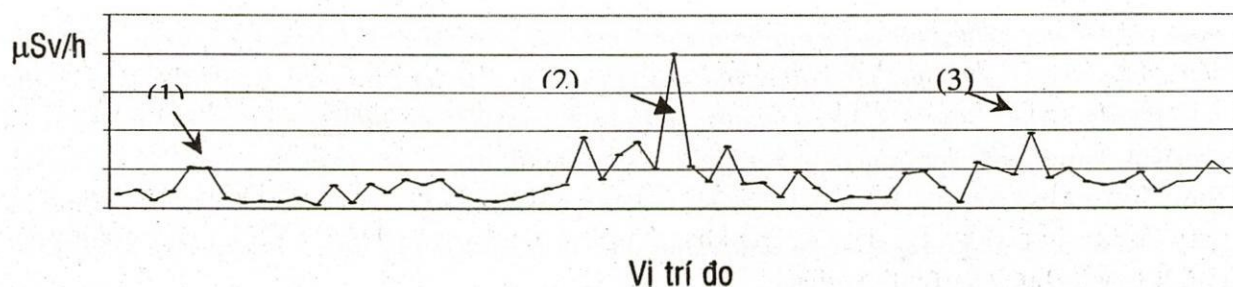
giá trị âm chỉ có thể hiểu là âm về mặt toán học còn về mặt vật lý thì nó bằng không cực tiểu của vùng, ví dụ: giải bài toán khi $x \rightarrow 0$ ta có giá trị cực tiểu (giá trị dương) ở độ cao 0.319 m thì suất liều là $1.29.10^{-5} \mu\text{Sv/h}$. Giá trị $R^2=0.9875$ có nghĩa là các khoáng vật chứa quặng mang chất phóng xạ cộng sinh có cùng nguồn gốc với cát được vận chuyển từ nơi khác đến qua các quá trình địa hoá, địa chất và khí tượng môi trường. Điều này cũng cho thấy là tất cả các khu mỏ đã và đang khai thác là hoàn toàn lộ thiên, kết quả này hoàn toàn phù hợp với thực tế trên thực địa.

Bảng 1 Kết quả đo suất liều trung bình (SLTB) và hoạt độ các nhân phóng xạ tại vùng khảo sát.

Vị trí đo	SLTB $\mu\text{Sv/h}$	Hoạt độ (Bq/kg)				Vị trí đo	SLTB $\mu\text{Sv/h}$	Hoạt độ (Bq/kg)			
		U^{238}	Th^{232}	Cs^{137}	K^{40}			U^{238}	Th^{232}	Cs^{137}	K^{40}
1	0.181	20.22	21.81	0.87	505.64	33	0.550	315.51	289.78	-	52.9
2	0.234	17.88	26.64	-	23.13	34	0.351	152.54	190.44	-	3.39
3	0.110	5.85	8.81	0.28	325.15	35	0.795	451.55	295.85	-	53.94
4	0.215	17.46	22.86	0.08	146.49	36	0.320	272.54	213.89	-	112.48
5	0.531	151.29	277.51	1.53	76.03	37	0.425	Không lấy mẫu			
6	0.522	34.34	42.89	0.53	110.49	38	0.600	389.03	511.24	-	101.62
7	0.133	12.88	16.20	0.16	176.42	39	0.350	98.07	84.72	-	294.22
8	0.082	Không lấy mẫu				40	0.330	32.53	45.72	-	57.81
9	0.097	Không lấy mẫu				41	0.210	56.36	52.96	-	86.84
10	0.083	Không lấy mẫu				42	0.458	411.09	602.8	-	55.61
11	0.131	5.63	8.34	0.20	172.18	43	0.334	48.81	43.42	-	76.87
12	0.050	Không lấy mẫu				44	0.150	104.89	104.91	-	41.66
13	0.300	Không lấy mẫu				45	0.469	178.33	309.03	-	40.09
14	0.080	Không lấy mẫu				46	0.265	71.79	111.09	-	115.41
15	0.319	18.47	21.30	0.04	66.08	47	0.100	Không lấy mẫu			
16	0.207	39.54	31.41	0.06	54.57	48	0.150	9.67	11.14	-	71.04
17	0.374	117.62	86.12	0.06	58.72	49	0.140	68.95	59.39	0.08	55.86
18	0.312	33.26	34.41	0.04	57.94	50	0.145	144.05	105.19	-	14.49
19	0.375	174.01	138.75	0.06	60.95	51	0.450	17.13	25.42	-	72.65
20	0.174	23.94	25.47	0.03	61.84	52	0.480	118.17	105.87	-	45.34
21	0.111	70.52	70.06	0.002	44.41	53	0.270	38.75	30.21	-	63.34
22	0.096	15.96	17.75	-	74.92	54	0.080	16.16	14.46	-	59.38
23	0.130	114.56	99.09	-	68.44	55	0.590	135.37	134.59	-	74.58
24	0.188	95.02	107.54	-	56.67	56	0.510	219.79	179.58	-	-
25	0.258	Không lấy mẫu				57	0.430	Không lấy mẫu			
26	0.313	Không lấy mẫu				58	0.960	Không lấy mẫu			
27	0.914	Không lấy mẫu				59	0.390	Không lấy mẫu			
28	0.381	195.66	127.99	0.77	82.64	60	0.510	Không lấy mẫu			
29	0.696	579.89	687.11	-	99.91	61	0.340	Không lấy mẫu			
30	0.851	Không lấy mẫu				62	0.300	Không lấy mẫu			
31	0.510	192.58	288.52	-	56.63	63	0.330	Không lấy mẫu			
32	2.004	1395.66	1257.99	-	62.67	64	0.052	Không lấy mẫu			

Ghi chú:

- Mẫu 40 là giá trị nền của trầm tích sét biển có ở Hàm Tân;
- SLTB suất liều trung bình; SLCN: suất liều cao nhất



Hình.2. Phân bố suất liều dọc theo vùng dị thường Hàm Tân

Dựa vào phương trình trên ta có thể suy ra được suất liều tương ứng nếu biết được độ cao của cồn cát và chính điều này là giá trị thực tiễn của phương pháp khảo sát sa khoáng chứa xạ ven biển bằng phương pháp lộ trình suất liều gamma bề mặt.

Bảng. 2. So sánh giá trị suất liều bề mặt giữa các tỉnh miền Tây và vùng Hàm Tân

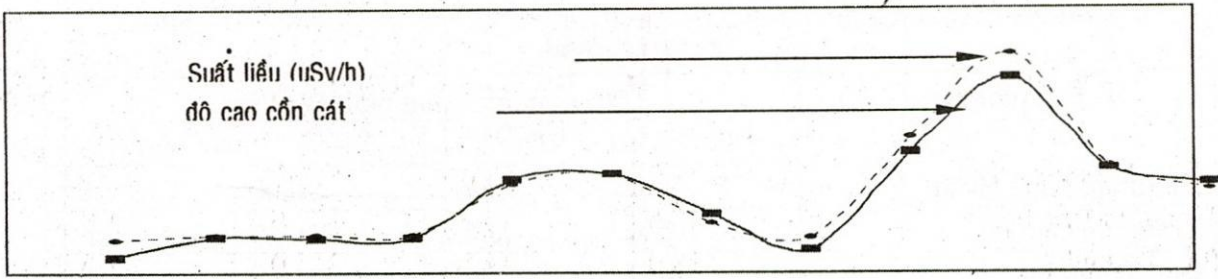
Vùng khảo sát	SLTB ($\mu\text{Sv/h}$)	Độ lệch chuẩn	SLCN($\mu\text{Sv/h}$)	Độ lệch chuẩn
Hàm Tân	0.34	0.092	0.25	0.095
Các tỉnh miền Tây	0.17	0.037	0.96	0.027

Ghi chú: SLTB suất liều trung bình; SLCN: suất liều cao nhất

KẾT QUẢ PHÂN TÍCH PHÓNG XẠ

Mẫu cát

So sánh hai bảng 1 và bảng 2 chúng ta có thể rút ra nhận xét đối với các mẫu cát lấy tại khu mỏ sa khoáng, hàm lượng các hạt nhân U^{238} và Th^{232} là cao gấp nhiều lần giá trị phong trung bình trên toàn lãnh thổ Nam bộ Việt nam. Hoạt độ các hạt nhân phóng xạ có trong cát và sa khoáng tại khu Hàm Tân chủ yếu là Th^{232} và U^{238} ngoài ra còn có K^{40} , và Cs^{137} . Hai đồng vị sau cùng này đóng góp không đáng kể vào hoạt độ tổng cộng trong các mẫu được thu thập tại khu mỏ. Hoạt độ cao nhất của U^{238} là 1395.66 Bq/Kg và Th^{232} là 1257 Bq/Kg trong mẫu cát đen mà thành phần quặng chủ yếu gồm Imenhite, Rutin, Ziacon. Trong cát sa khoáng, hàm lượng hai đồng vị này nằm trong khoảng từ 95 Bq/Kg tới 579 Bq/Kg đối với U^{238} và từ 84 Bq/Kg tới 687 Bq/Kg đối với Th^{232} . Các khoảng giá trị này cao vượt hẳn khoảng giá trị trung bình của các đồng vị này trên toàn lãnh thổ Việt nam được cho trong bảng 5. Giá trị có thể gọi là phong cho toàn vùng là mẫu 40, mẫu này là sét trầm tích tại rìa mép biển Hàm Tân thu được ở tọa độ $10^{\circ}43.152'N$; $107^{\circ}55.290'E$ và độ cao bằng không so với mực nước biển. Mẫu này có hàm lượng U^{238} là 32.53 Bq/Kg và Th^{232} là 45.72 Bq/Kg, các giá trị này nằm ngang phong tại cực nam trung bộ Việt nam (bảng 5). Hàm lượng của K^{40} ở vùng này nhỏ hơn nhiều so với nơi khác (bảng 5) là điều có thể hiểu được vì trong thành phần khoáng vật SiO_2 của cát không chứa Kali tổng số. Hoạt độ của đồng vị phóng xạ nhân tạo Cs^{137} nằm ở mức phong chung cho vùng vĩ độ này (bảng 5). Xét mối liên quan giữa sự phân bố hàm lượng phóng xạ tổng cộng trong các mẫu đã thu góp từ Hàm Tân và suất liều bề mặt đo tại hiện trường khu vực khảo sát ta thấy chúng có một mối tương quan khá chặt chẽ. Hình 6 và bảng 5 minh họa cho nhận xét này.

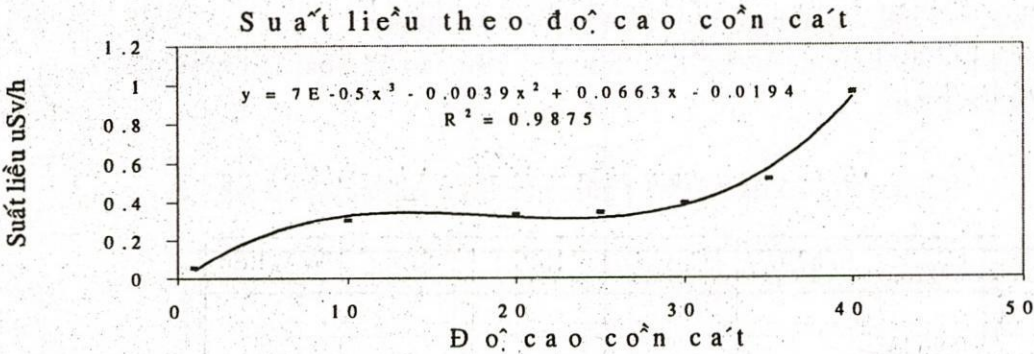


Hình .3 Phân bố suất liều phóng xạ bề mặt theo mặt cắt ngang khu mỏ Bàu Dồi

Hệ số tương quan giữa hoạt độ phóng xạ tổng cộng, hoạt độ phóng xạ riêng của từng nhân và suất liều bề mặt là khá chặt chẽ. Rõ ràng rằng các hoạt chất phóng xạ này ở trong mẫu sa khoáng có cùng nguồn gốc và đã tạo nên sự bất thường về suất liều bề mặt tại vùng Hàm Tân.

Bảng 3 . Phân bố suất liều theo độ cao cồn cát

Độ cao cồn cát (m)	0	10	20	25	30	35	40
Suất liều (µSv/h)	0.05	0.30	0.33	0.34	0.39	0.51	0.96



Hình 4. Phân bố suất liều phóng xạ mặt cắt dọc thân quặng sa khoáng.

Mẫu thực vật

Đối với các mẫu thực vật được thu góp tại khu khảo sát thì hàm lượng U^{238} và Th^{232} là khá cao so với các mẫu thực vật khác ở TP-Hồ Chí Minh. Đây là do môi trường ở nơi chúng sinh trưởng chứa nhiều U, Th. Điều này có thể thấy rõ hơn khi so sánh hai mẫu lá dương mọc ở trong và ngoài mỏ. Đối với K^{40} , rong biển có hàm lượng K^{40} cao nhất, cây điệp cũng có thể là thực vật ưa Kali, còn cây dương thì K^{40} rất thấp. Hàm lượng Cs^{137} trong lá điệp là khá cao, hơn cả trong cỏ tranh và lá tre tại TP Hồ Chí Minh.

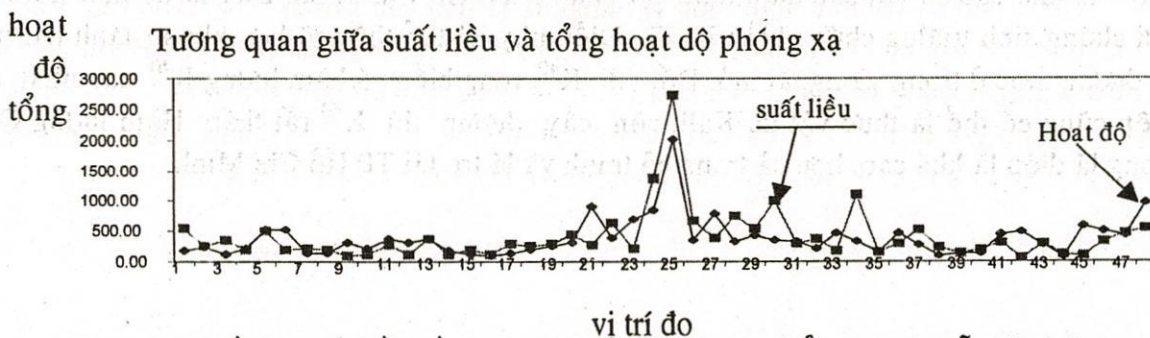
Bảng 5. So sánh hàm lượng các nhân phóng xạ trong đất toàn Việt Nam.

Địa phương	Hàm lượng trung bình (Bq/Kg)			
	U ²³⁸	Th ²³²	K ⁴⁰	Cs ¹³⁷
Châu thổ sông Hồng	37.0	48.0	520.0	1.30
Trung du Bắc bộ	38.6	46.2	188.0	1.8
Bắc Trung bộ	38.0	34.5	215.0	2.5
Cực nam Trung bộ	47.0	49.5	612.0	0.43
Cao nguyên Trung bộ	51.0	60.0	290.0	1.20
Đông Nam Bộ	31.2	31.4	29.0	0.90
Lưu vực sông Cửu Long	40.6	71.0	512.0	0.75
TP Hồ Chí Minh	25.3	39.8	177.9	0.99
Hàm Tân (trầm tích sét biển)	32.53	45.72	294.22	-
Hàm tân (giá trị trung bình)	174.01	138.75	60.95	0.06

Đối với Be⁷ hoạt độ (Bq/kg khô) trong các mẫu thực vật sống trong vùng này cao hơn nhiều so với thực vật sống ở TP HCM. Mặc khác Be⁷ được thực vật hấp thụ từ sol khí nên có thể nói rằng sol khí vùng này có hoạt độ cao hơn khu vực TP. HCM. Có một điều khá thú vị và ngạc nhiên là hoạt độ Be⁷ trong rong biển khá cao. Như vậy Be⁷ được hình thành do tương tác của tia vũ trụ với khí quyển tầng cao rơi xuống đất và nước biển được tích tụ trong một thực vật biển. Không có sự chênh lệch hàm lượng U²³⁸ và Th²³² trong hai mẫu tổ mối và cát gần tổ mối, nhưng lượng Kali trong tổ mối cao gấp hai lần trong cát và nó cũng có Cs¹³⁷ (0.45 Bq/Kg).

Bảng 6. Hệ số tương quan giữa suất liều và hoạt độ phóng xạ

	U238	Th232	Cs137	K40	Sum	Suất liều
U238	1					
Th232	0.96435	1				
Cs137	0.32573	0.41934	1			
K40	-0.14147	-0.12569	0.31606	1		
Sum	0.97143	0.97433	0.43857	0.05655	1	
Suất liều	0.89505	0.85872	0.42304	-0.15377	0.86209	1



Hình 5. Đồ thị suất liều bề mặt và hoạt độ phóng xạ tổng trong mẫu thu góp

Các số liệu trong các bảng trên đều không đưa ra sai số kèm theo, điều này có thể được giải thích như sau. Đối với các phép đo hạt nhân thuần túy (phổ kế gamma) thì sai số tuân theo sai số của phân bố Poisson. Nếu giá trị đo suất liều bề mặt hoặc giá trị hoạt độ phóng xạ là N thì sai số sẽ là căn bậc hai của N.

Bảng 6. Hoạt độ các nhân phóng xạ trong mẫu thực vật vùng mỏ và TP Hồ Chí Minh.

Mẫu	Vi trí lấy mẫu	Hoạt độ (Bq/kg)				
		U ²³⁸	Th ²³²	Cs ¹³⁷	K ⁴⁰	Be ⁷
Điệp	Cạnh mẫu 36	5.45	0.49	0.96	451.98	458.83
Cỏ cú	Mỏ Bàu Dồi	21.68	22.42	0.64	143.27	600.23
Lá dương ngoài mỏ	Đồi Dương	1.56	3.07	0.28	37.81	285.09
Lá dương khu mỏ	Gần mẫu 31	5.82	20.76	0.21	48.27	389.79
Rong biển	Mũi Kê Gà	7.22	3.12	0.36	2454.72	70.13
Tổ mối	khu mỏ	75.01	56.04	0.45	147.61	-
Cỏ tranh	Tân Sơn Hòa	0.41	0.23	0.056	287.00	130.00
Lá tre	Bình Trị Đông	2.43	2.09	0.45	409.00	210.00
Lá thông	Thảo Cầm Viên	0.77	1.15	0.12	198.00	100.00

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

1. Vùng bờ biển Hàm Tân từ Tân Thiện (10⁰37.875'N; 107⁰43.696'E) đến Mũi Kê gà (10⁰41.943'N; 107⁰59.518'E) có một dải sa khoáng chứa các hoạt chất phóng xạ. Kết quả đo suất liều bề mặt và phân tích phóng xạ cho thấy các hoạt chất phóng xạ này phần lớn là U²³⁸ và Th²³². Các khoáng vật chứa hoạt chất phóng xạ phân bố theo từng lớp xen kẽ với cát. Sự phân bố phóng xạ theo độ cao xác định rằng mỏ sa khoáng này hoàn toàn lộ thiên.

2. Giá trị hàm lượng phóng xạ trung bình của các mẫu khoáng vật là 2653.65 Bq/Kg đã vượt quá giá trị miễn trừ phóng xạ đối với vật chất thông thường và phải được coi là một chất phóng xạ.

3. Ngoài Hàm Tân, dọc bờ biển phía nam từ Bình định đến Hà Tiên cũng có những dải cát sa khoáng khác cần có những khảo sát tương tự. Có thể dùng phương pháp điều tra phóng xạ như trên để khảo sát quy mô, hàm lượng và trữ lượng các quặng sa khoáng. Phương pháp này cho kết quả chính xác, tiết kiệm rất đáng kể thời gian và kinh phí.

AN ABNORMAL RADIONUCLIDE DEPOSIT IN HAMTAN

Tran Van Luyen – Ngo Quang Huy – Mai Van Nhon

- ABSTRACT :** A large amount of radionuclides in the sandform is deposited from Tanthien ($10^{\circ}37.875'N$; $107^{\circ}43.696'E$) to Kega cape ($10^{\circ}41.943'N$; $107^{\circ}59.518'E$) along the coach of Hamtan (Binhthuan province). The U-238 and Th-232 radionuclide series causes a very high exposed dose in the environment. A total radioactive concentration in a typical deposit is about of 2600 Bq/Kg. This value is over a radioactive exemption to a normal material and the deposit has to be called a radioactive material. The correlation between a total radioactive concentration and exposed dose is established and its value is closely to unit. The radiometric methods is applied in this study are surface exposed dose surveying by pocket dosimeter and radionuclide quantitative analysis by a Ge (HP) gamma spectrometry.

TÀI LIỆU THAM KHẢO.

- [1] Đỗ Đình Cường, Khí hậu Việt nam. Nhà sách Khai trí, Sài Gòn, 1968
- [2] Khoáng vật học. Giáo trình chuyên ngành địa chất. Đại học khoa học tự nhiên, 1992
- [3] Ngô Quang Huy, Trần Văn Luyến, Nguyễn Văn Mai - Nghiên cứu nền phóng xạ tại Thành phố Hồ Chí Minh và các tỉnh Nam bộ.
- Báo cáo, Hội nghị vật lý và kỹ thuật hạt nhân toàn quốc lần thứ III, Đà Lạt tháng 4 năm 1999. Đang in