

CÁC TỤ KHOÁNG ĐẤT HIẾM KHU VỰC TÂY BẮC VIỆT NAM NHÌN TỪ GÓC ĐỘ MÔI TRƯỜNG PHÓNG XẠ

NGUYỄN VĂN NAM¹, ĐẶNG VĂN HẢI¹, NGUYỄN THÁI SƠN¹, LA THANH LONG²

¹Liên đoàn Địa chất Xạ - Hiếm; ²Văn phòng Tổng cục Địa chất và Khoáng sản

Tóm tắt: Phần lớn các tụ khoáng đất hiếm ở Tây Bắc Việt Nam phát hiện trong thời gian qua đã được thăm dò đánh giá trữ lượng, chất lượng quặng đất hiếm để chuẩn bị đưa vào khai thác phục vụ phát triển kinh tế xã hội. Đặc điểm địa chất, cấu trúc, kiến tạo của mỗi vùng mỏ có khác nhau, song các mỏ đất hiếm này đều có đặc điểm chung là chứa các chất phóng xạ, tiềm ẩn nguy cơ ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng đến chất lượng sống và sức khỏe cộng đồng nếu như không được xác định, làm rõ để có biện pháp hạn chế những tác động của chúng, nhất là trong quá trình khai thác. Bài viết này trình bày một cách khái quát về các thành phần trường bức xạ, mức liều chiếu xạ tự nhiên trên một số tụ khoáng đất hiếm đã được cấp phép thăm dò, khai thác, phục vụ việc kiểm soát môi trường phóng xạ khi quá trình khai thác diễn ra.

I. MỞ ĐẦU

Ở khu vực Tây Bắc Việt Nam đã phát hiện và đánh giá 4 tụ khoáng đất hiếm, gồm: Yên Phú, tỉnh Yên Bái; Mường Hum, tỉnh Lào Cai; Đông Pao và Nậm Xe, tỉnh Lai Châu. Đến nay có 3 tụ khoáng đã được thăm dò, xác định chất lượng, trữ lượng quặng đất hiếm để đưa vào khai thác phục vụ phát triển kinh tế xã hội trong tương lai gần, gồm tụ khoáng đất hiếm Yên Phú, Đông Pao, Nậm Xe. Trong các tụ khoáng này đều chứa một lượng đáng kể các chất phóng xạ đi kèm trong đất hiếm, chúng tạo ra trường bức xạ tự nhiên trên bề mặt địa hình cũng như phát tán các chất phóng xạ vào môi trường đất, nước, gây ra các tác động bất lợi về môi trường phóng xạ. Trong quá trình khai thác khoáng sản nói chung đòi hỏi phải thực hiện công tác đánh giá tác động môi trường, tuy nhiên đối với các mỏ đất hiếm cần có thêm công đoạn đánh giá tác động của môi trường phóng xạ. Thời gian vừa qua, tác giả bài viết đã đo đạc, xác định các thành phần phóng xạ môi trường thuộc các mỏ nêu trên và đánh giá mức liều chiếu xạ tự nhiên tiềm năng trên các diện tích cấp phép thăm dò và các khu vực dân cư lân cận. Bài viết này trình bày tổng quát về thực trạng các thành phần môi trường phóng xạ trên các tụ khoáng đất hiếm ở Yên Phú, Đông Pao, Nậm Xe, cung cấp cái nhìn tổng thể về các thành phần môi trường phóng xạ, phân bố dân cư và đề xuất những biện pháp để giảm thiểu ảnh hưởng của môi trường phóng xạ đến phát triển kinh tế - xã hội và bảo vệ sức khỏe cộng đồng.

II. MÔI TRƯỜNG PHÓNG XẠ TỰ NHIÊN VÀ LIỀU HIỆU DỤNG TIỀM NĂNG

Tất cả chúng ta đang bị chiếu bởi bức xạ ion hóa từ các nguồn tự nhiên ở mọi lúc, mọi nơi, bức xạ này gồm:

- Bức xạ vũ trụ từ không gian bên ngoài bức xạ vào trái đất
- Bức xạ từ các chất phóng xạ có trong vỏ quả đất.
- Các chất phóng xạ có trong cơ thể con người.

Mức độ nguy hiểm của các nguồn chiếu xạ tự nhiên được đánh giá thông qua tổng liều hiệu dụng hàng năm do các nguồn chiếu xạ gây ra. Đối tượng để đánh giá sự nguy hại của chiếu xạ tự nhiên là con người, mỗi người trưởng thành thường có 2 khoảng thời gian trong ngày là thời gian

ở trong nhà và thời gian ở ngoài nhà, do đó việc tính toán liều được đánh giá thông qua 2 quãng thời gian là thời gian ở “trong nhà” và thời gian “ngoài nhà”, tỷ số giữa thời gian sống trong nhà và thời gian ở ngoài nhà được Ủy ban khoa học về bảo vệ bức xạ của Liên hợp quốc (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation – UNSCEAR) tính trung bình mỗi năm một người sống trong nhà là 7000 giờ và thời gian sống ở ngoài nhà là 1760 giờ.

1. Bức xạ mặt đất và liều chiếu ngoài từ bức xạ mặt đất

Chiếu xạ vào cơ thể con người từ nguồn chiếu ngoài chủ yếu bởi các bức xạ gamma từ các nhân phóng xạ thuộc dãy phóng xạ ^{238}U , ^{232}Th và ^{40}K . Các nhân phóng xạ này cũng có mặt trong cơ thể và phát xạ vào các tổ chức khác nhau của cơ thể với các hạt alpha, beta và tia gamma.

Chiếu xạ ngoài nhà phát sinh từ các nhân phóng xạ trên mặt đất phụ thuộc vào mức hàm lượng các chất phóng xạ trong tất cả các loại đất, đá.

Chiếu xạ trong nhà chủ yếu bị ảnh hưởng bởi vật liệu xây dựng, phong tục tập quán, nó có thể lớn hơn liều ngoài nhà nếu như vật liệu đất đá chứa phóng xạ cao được dùng, mặt khác sự thay đổi hình học (không gian) ngoài nhà và trong nhà có khác nhau ở chỗ ngoài nhà là không gian 2 chiều, còn trong nhà bị ảnh hưởng bởi không gian xung quanh. Đánh giá liều hiệu dụng trong nhà phụ thuộc vào hệ số chuyển đổi liều hấp thụ trong không khí thành liều hiệu dụng và hệ số phòng trong nhà. Giá trị trung bình của các hệ số này thay đổi nhiều với độ tuổi, khí hậu ở nơi xem xét. Theo UNSCEAR, hệ số chuyển đổi 0,7 Sv/Gy được dùng cho hệ số chuyển đổi liều hấp thụ trong không khí thành liều hiệu dụng nhận được bởi người lớn.

Công thức tính liều hiệu dụng trong nhà và ngoài nhà được UNSCEAR áp dụng như sau:

$$E_{\text{TN}}(\gamma) = D_{\text{T}} \times 7000 \text{ giờ} \times 0,7 \text{ Sv/Gy} \quad (2.1)$$

$$E_{\text{NN}}(\gamma) = D_{\text{N}} \times 1760 \text{ giờ} \times 0,7 \text{ Sv/Gy} \quad (2.2)$$

Ở đây:

E_{TN} , E_{NN} lần lượt là liều hiệu dụng trong nhà và ngoài nhà do bức xạ gamma.

D_{T} và D_{N} lần lượt là suất liều hấp thụ của bức xạ gamma trong không khí trong nhà và ngoài nhà.

2. Chiếu trong

Chiếu trong gồm 2 nguồn chính gây ra là: chiếu trong từ ăn uống, hít thở các nhân phóng xạ và chiếu trong do radon và các sản phẩm sống ngắn của chúng gây ra:

a) Chiếu trong từ ăn uống, hít thở các nhân phóng xạ: Liều nhận được do hít thở các nhân phóng xạ có mặt trong không khí của dãy phóng xạ ^{238}U và ^{232}Th . Thành phần trội của liều hít thở chủ yếu là các sản phẩm sống ngắn của radon.

Một thành phần liều khác nhận được chủ yếu từ ^{40}K và các nhân phóng xạ trong dãy ^{238}U và ^{232}Th có mặt trong các thức ăn và nước uống.

Liều chiếu trong nhận được từ sự hít thở các nhân phóng xạ trong tự nhiên (không kể radon và các sản phẩm phân rã của nó) chỉ chiếm một lượng rất nhỏ trong thành phần liều chiếu trong, phụ thuộc vào tốc độ hít thở và nồng độ các nhân phóng xạ trong các bụi khí. Liều chiếu trong nhận được từ sự ăn uống các nhân phóng xạ tự nhiên phụ thuộc vào mức tiêu thụ thức ăn, nước uống và hàm lượng các nhân phóng xạ trong đó.

Theo UNSCEAR, tổng liều hiệu dụng từ việc ăn uống và hít thở bởi các nhân phóng xạ trên mặt đất là khoảng 310 μSv , trong đó 170 μSv từ ^{40}K và 140 μSv từ các nhân phóng xạ sống lâu trong dãy uranium và thorium. Mức liều này thay đổi tùy theo phong tục tập quán, vùng miền, loại thức ăn... tuy nhiên liều hiệu dụng trong tổng liều hàng năm mà mỗi người nhận được chỉ từ 0,3-0,5 mSv.

b) Chiếu trong từ Radon và các sản phẩm phân rã của nó: Radon và các sản phẩm phân rã của radon trong môi trường không khí là sự tham gia quan trọng nhất về liều chiếu đối với các nguồn phóng xạ tự nhiên. Nồng độ radon ở môi trường ngoài nhà không chỉ ảnh hưởng bởi tốc độ thoát lên mặt đất theo diện tích cụ thể mà còn ảnh hưởng bởi hiện tượng pha trộn của dòng nhiệt mặt trời trong ngày có khuynh hướng làm bất ổn, dẫn đến radon dễ dàng vận chuyển lên phía trên hơn và thoát khỏi tầng đất. Một số phép đo đã được thực hiện với nồng độ ^{222}Rn và các sản phẩm bức xạ của nó cho phép đánh giá các thừa số cân bằng F của ^{222}Rn ở ngoài nhà thay đổi từ 0,5-0,7, giá trị làm tròn là 0,6.

Thừa số cân bằng F của ^{220}Rn là rất khó đánh giá bởi nồng độ khí ^{220}Rn và các sản phẩm sống ngắn của chúng là rất thất thường và rất khác nhau.

Thừa số cân bằng F đối với nồng độ radon trong nhà thay đổi từ 0,1-0,9, nhưng khoảng 30% giá trị F đạt là 0,4.

3. Liều hiệu dụng của Radon

UNSCEAR dùng thừa số chuyển đổi là 9 nSv/(Bq h /m³) và lấy thừa số cân bằng là 0,4 đối với trường hợp tính nồng độ radon trong nhà và 0,6 với trường hợp tính nồng độ radon ngoài nhà. Công thức cụ thể tính liều hàng năm cho mỗi loại như sau:

$$\text{Trong nhà: } E_{\text{TN}} = C_{\text{TN}} \text{ Bq/m}^3 \times 0,4 \times 7000 \text{ giờ} \times 9 \text{ nSv/(Bq h/m}^3\text{)}. \quad (2.3)$$

$$\text{Ngoài nhà: } E_{\text{NN}} = C_{\text{NN}} \text{ Bq/m}^3 \times 0,6 \times 1760 \text{ giờ} \times 9 \text{ nSv/(Bq h/m}^3\text{)} \quad (2.4)$$

Trong đó:

E_{TN} , E_{NN} là liều hiệu dụng trong nhà, ngoài nhà hàng năm của radon.

C_{TN} và C_{NN} là nồng độ radon trong nhà, ngoài nhà.

Theo UNSCEAR, giá trị 40 nSv/(Bq h/m³) đối với hàm lượng cân bằng tương đương của thoron. Liều hiệu dụng hàng năm của thoron được tính theo công thức dưới đây:

$$\text{Trong nhà: } 0,3 \text{ Bq/m}^3 \text{ (EEC)} \times 7000 \text{ giờ} \times 40 \text{ nSv/(Bq h/m}^3\text{)}. \quad (2.5)$$

$$\text{Ngoài nhà: } 0,1 \text{ Bq/m}^3 \text{ (EEC)} \times 1760 \text{ giờ} \times 40 \text{ nSv/(Bq h/m}^3\text{)}. \quad (2.6)$$

III. THÀNH PHẦN MÔI TRƯỜNG PHÓNG XẠ VÀ NHỮNG ĐẶC TRƯNG CHUNG CỦA CÁC TỤ KHOÁNG ĐẤT HIỂM TÂY BẮC VIỆT NAM

Các thành phần môi trường phóng xạ đặc trưng trong mỏ đất hiếm ở Tây Bắc

Đặc trưng hàm lượng các chất phóng xạ tự nhiên U, Th, K ở mỏ đất hiếm Yên Phú được tổng hợp trong Bảng 1 dưới đây:

Từ Bảng 1 cho thấy: hàm lượng urani biến thiên khá mạnh trong lớp đất đá bề mặt của mỏ. Hàm lượng thori trong mỏ liên quan trực tiếp đến khu vực phân bố thân quặng đất hiếm và phần đất đá từ thân quặng bị phong hóa mạnh lẫn vào lớp đất trồng phía trên mặt. Hàm lượng thori trung bình ở mức khá cao, diện tích có mức hàm lượng thori > 100 ppm (màu xanh) liên quan trực tiếp với diện phân bố đất hiếm phóng xạ (xem Hình 1).

Bảng 1. Đặc trưng thống kê hàm lượng K, U, Th trong lớp đất bề mặt tụ khoáng đất hiếm Yên Phú, Yên Bái

Tham số	Cường độ ($\mu\text{R/h}$)	K (%)	U (ppm)	Th (ppm)	Hoạt độ Bq/kg)
Max	148,8	5,2	107,7	460,8	3276,7
Min	4,9	0,1	3,2	14,7	172,4
Trung bình	46,7	1,5	24,1	147,5	943,2

Bảng 2 dưới đây tổng hợp các thành phần môi trường phóng xạ và khái quát bức tranh về liều hiệu dụng tiềm năng ở một số nhà dân định cư lân cận tụ khoáng đất hiếm Nậm Xe, Lai Châu.

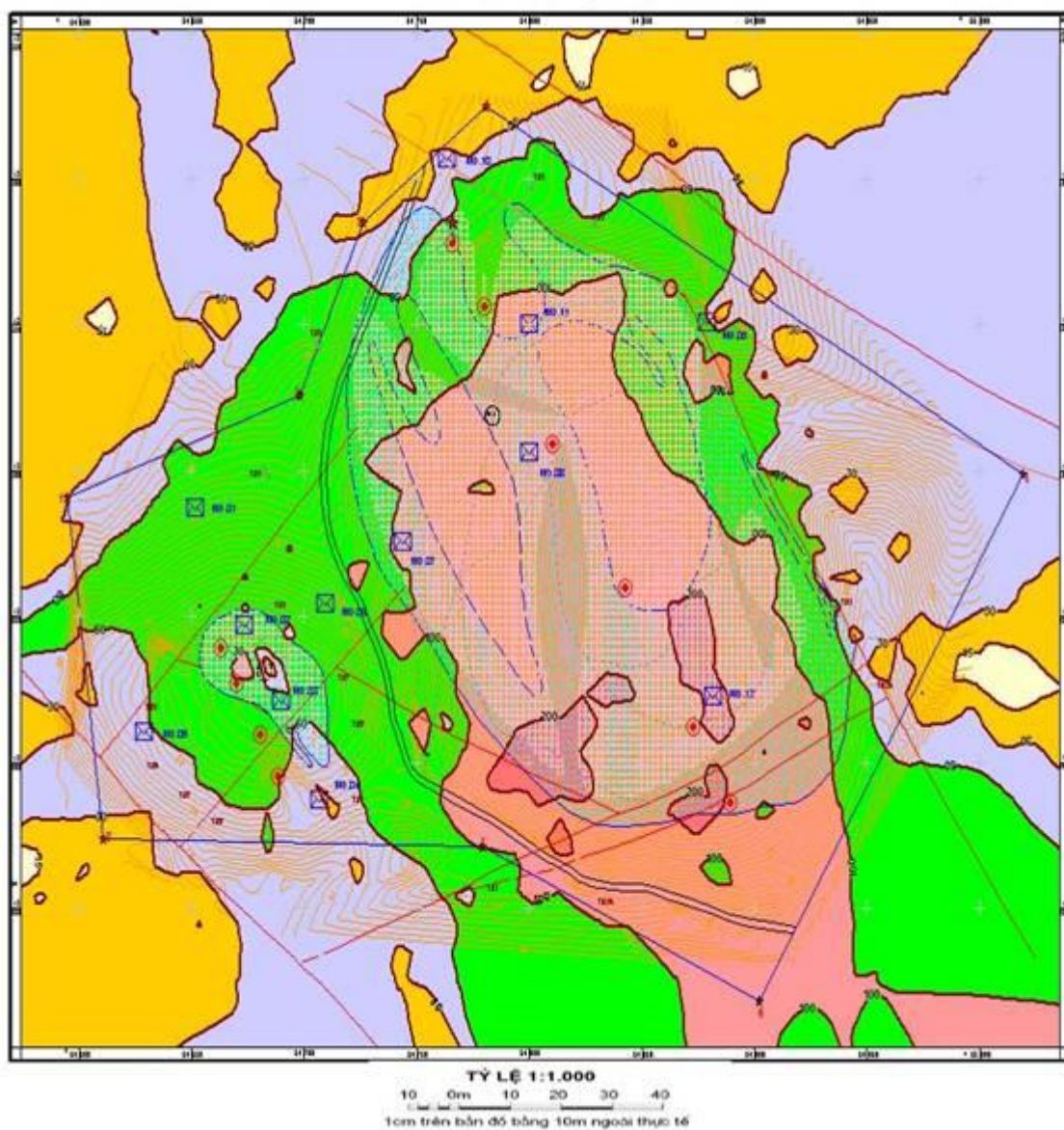
Bảng 2. Thống kê các thành phần liều và mức liều hiệu dụng tiềm năng trong một số hộ gia đình ở khu vực mỏ Nậm Xe, Lai Châu.

TT	Tên chủ nhà	Nồng độ khí phóng xạ trong nhà (Bq/m^3)		Suất liều gamma trong nhà ($\mu\text{Sv/h}$)	Liều do khí gây ra (mSv/năm)	Liều do bức xạ gamma (mSv/năm)	Tổng liều (mSv/năm)
		Rn	Tn				
1	Vùi Văn Minh	243,1	836	1,2	12,2	6,4	20,0
2	Thào Thị Thảo	354,2	964	1,12	15,7	6,0	23,2
3	Lù Văn Xuyên	737	1126	1,2	26,2	6,4	34,1
4	Hoàng Văn Đức	243,1	836	1,1	12,2	5,9	19,5
5	Lò Văn Bình	283,8	965	1,2	13,9	6,4	21,8
6	Trong Văn Giàng	727,1	1476	1,12	27,9	6,0	35,4
7	Bùi Văn Sáng	243,1	836	1,2	12,2	6,4	20,0
8	Ngô Đức Sơn	232,1	1221	1,2	14,0	6,4	21,9
9	Vùi Văn Vàng	97,9	519	1,1	6,7	5,9	14,1
10	Giàng Văn Hường	231	1024	0,78	12,9	4,3	18,7
11	Đỗ Thị Hiền	205,7	686	0,48	10,4	2,8	14,7
12	Hoàng Văn Suru	737	409	1,2	22,2	6,4	30,1
13	Lý Văn Thắng	415,8	421	1,3	14,2	6,9	22,5
14	Trường tiểu học	283,8	1071	1,2	14,5	6,4	22,4
15	Tao Văn Sai	727,1	461	1,1	22,3	5,9	29,6
16	Lý Văn Tiên	243,1	350	0,9	9,4	4,9	15,8
17	Thào Văn Sím	737	811	1,2	24,5	6,4	32,3
18	Vàng Văn Dìn	415,8	1251	1,3	18,8	6,9	27,2
19	Vàng Văn Sung	283,8	1126	1,2	14,8	6,4	22,7
20	Vàng Văn Lin	727,1	1476	1,1	27,9	5,9	35,3
21	Vàng Văn Páo	243,1	1221	0,9	14,3	4,9	20,7
22	Trường Mầm non	737	461	1,2	22,5	6,4	30,4
23	Lò Văn Thường	727,1	1476	1,1	27,9	5,9	35,3
24	Vàng Văn Hương	243,1	1221	0,9	14,3	4,9	20,7
25	Lưu Thị Thịnh	737	421	1,2	22,3	6,4	30,2
26	Lò Văn Nguyễn	415,8	1071	1,3	17,8	6,9	26,2

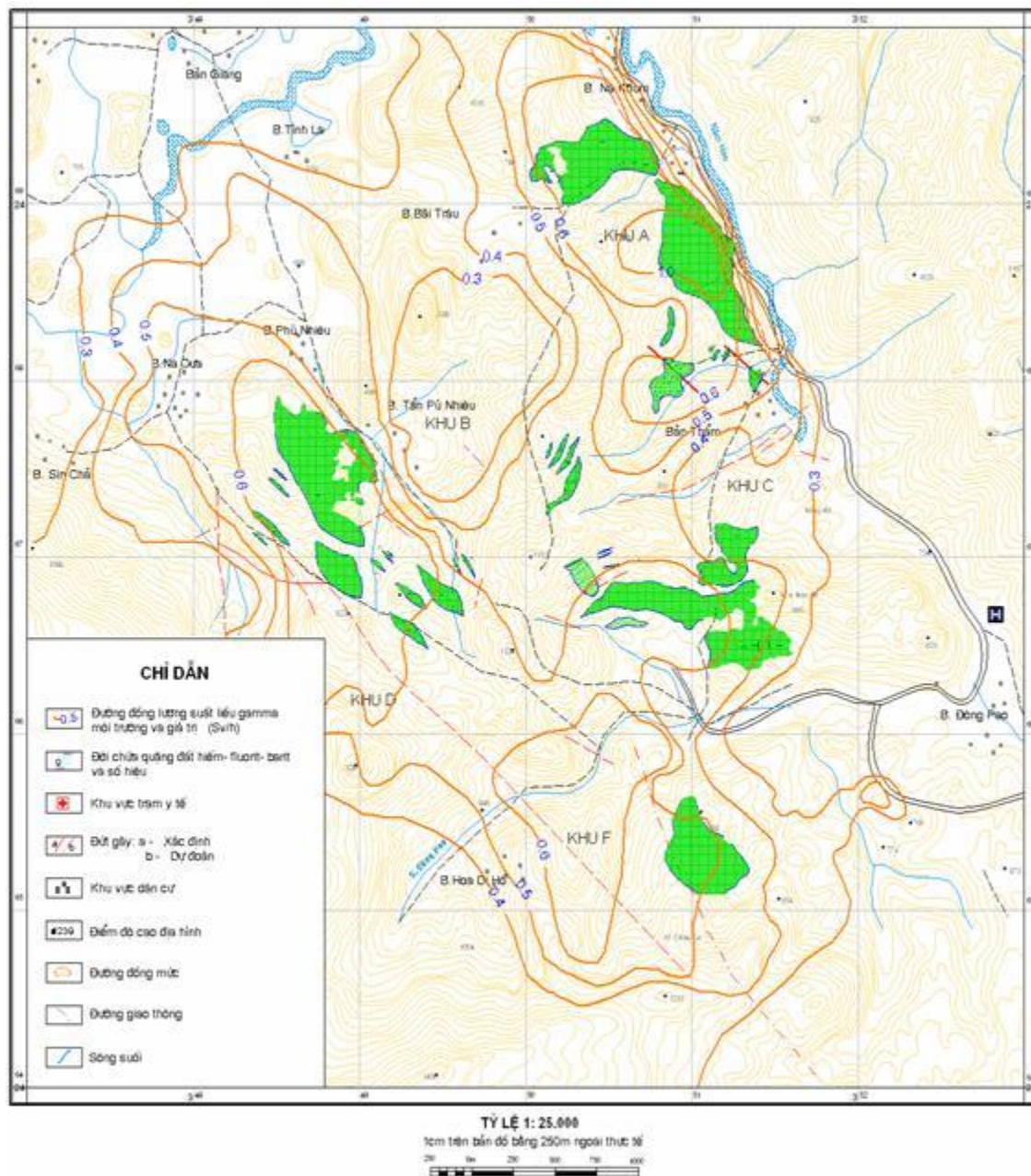
Thành phần suất liều gamma trên khu tụ khoáng thăm dò

Suất liều gamma tại các tụ khoáng đất hiếm biến thiên rất lớn, từ 0,2 đến 3,0 $\mu\text{Sv/h}$, trung bình 0,6-0,7 $\mu\text{Sv/h}$. Trong tất cả các mỏ đều có thành phần suất liều gamma $> 0,6 \mu\text{Sv/h}$ (mức khuyến cáo không nên định cư, lấy đất làm nền nhà...), tập trung trên khu vực phân bố các thân quặng đất hiếm bị phong hóa và tạo thành những vùng trường có quy mô tương đối lớn, bao trùm toàn bộ phần phân bố của thân quặng đất hiếm. Hình 2 dưới đây biểu diễn trường suất liều gamma theo các mức khác nhau tại tụ khoáng đất hiếm Đông Pao, Lai Châu:

Trên sơ đồ đẳng trị suất liều gamma (Hình 2) được vẽ với các mức suất liều gamma: 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 1,0 $\mu\text{Sv/năm}$, phần diện tích tương ứng với suất liều gamma $> 0,6 \mu\text{Sv/h}$ chiếm khoảng 3 km^2 , phân bố ở phần rìa tây - nam, đông - bắc và tây so với trung tâm vùng. Đáng lưu ý, trên thân quặng F9 tồn tại cụm dị thường $> 1,0 \mu\text{Sv/h}$, chiếm diện tích khoảng 0,15 km^2 nằm song song với đường từ xã Bản Hòn vào Bản Đông Pao và chỉ cách đường khoảng vài chục mét, nơi đây có rất nhiều hộ dân cư đang định cư, canh tác.



Hình 1. Sơ đồ đẳng trị hàm lượng thori trong đất tụ khoáng đất hiếm Yên Phú, Yên Bái.



Hình 2. Sơ đồ đẳng trị suất liều gamma tự khoáng đất hiếm Đông Pao, Lai Châu.

Các tự khoáng đất hiếm ở khu vực Tây Bắc đều có những đặc điểm chung như sau:

Các tự khoáng đất hiếm ở khu vực Tây Bắc đều đi kèm với các chất phóng xạ.

Hầu hết các thân quặng đất hiếm ở Tây Bắc đều bị phong hóa rất mạnh ở phần trên mặt. Các chất phóng xạ rất dễ dàng phát tán vào môi trường đất, nước, không khí. Bằng mắt thường không thể phân biệt được ranh giới giữa thân quặng và đất trồng trọt.

Các mỏ đất hiếm đều nằm trên sườn dốc địa hình mà lân cận, thậm chí ngay trong vùng chứa quặng là nơi định cư, canh tác của nhân dân.

Thành phần suất liều bức xạ gamma trên các thân quặng đất hiếm thường vượt mức khuyến cáo không nên định cư lâu dài (mức 0,6 $\mu\text{Sv/h}$ - tiêu chuẩn HPB-96 Nga). Diện phân bố của các vùng này thường bao trùm toàn bộ diện phân bố thân quặng đất hiếm nằm gần mặt đất.

Hoạt độ phóng xạ tại nhiều vùng trong đất trồng trọt cũng như trong thân quặng đất hiếm vượt giá trị khuyến cáo trong lĩnh vực làm vật liệu xây dựng, hoặc lấy đất làm nền nhà, xây dựng các công trình...

Nồng độ khí phóng xạ thường biến thiên lớn trong vùng mỏ hoặc ở những khu vực kín gió, bao gồm cả ^{222}Rn và ^{220}Rn , nhưng phần trội là của ^{220}Rn , bản chất phóng xạ thuộc về Thori.

Liều hiệu dụng tiềm năng trên các tụ khoáng đất hiếm nằm trong khoảng từ một vài mSv/năm đến hàng chục mSv/năm, tức là vượt mức khuyến cáo phải tiến hành các biện pháp giám sát, kiểm soát.

IV. MỘT SỐ KHUYẾN CÁO CỦA CÁC TỔ CHỨC QUỐC TẾ VỀ MÔI TRƯỜNG PHÓNG XẠ

Bộ tiêu chuẩn số 115 về Tiêu chuẩn an toàn Quốc tế cơ bản bảo vệ bức xạ ion hóa và an toàn đối với nguồn bức xạ do Ủy ban Năng lượng nguyên tử Quốc tế xuất bản năm 1996 tại mục 2 khoản 5 đã nêu rõ: “*Chiếu xạ từ các nguồn bức xạ tự nhiên phải được xem là tình huống chiếu xạ trường diễn và nếu cần thiết, phải tuân thủ các yêu cầu đối với hành động can thiệp*”.

ICRP tại xuất bản phẩm số 82, tháng 9 năm 1999 - Bảo vệ cộng đồng trong điều kiện tiếp xúc với bức xạ trường diễn đưa ra các khuyến nghị trong công tác bảo vệ bức xạ lâu dài (chiếu xạ tự nhiên) như sau:

Chiếu xạ lâu dài điển hình được cung cấp bởi nguồn “tự nhiên” bao gồm bức xạ vũ trụ và các nhân phóng xạ nguyên thủy trong các dãy bức xạ.

Chiếu xạ từ các chất phóng xạ có thể gây bất lợi đến sức khỏe bất chấp nguồn gốc của nó, không kể tự nhiên hay nhân tạo.

Đại lượng thích hợp được dùng để đánh giá tình huống chiếu xạ trường diễn là liều hiệu dụng hàng năm do chiếu xạ. Chính quyền Quốc gia liên quan nên dự định mức tham chiếu cụ thể (chẳng hạn như: mức can thiệp, mức hành động và mức miễn trừ can thiệp) cho các tình huống chiếu xạ tự nhiên.

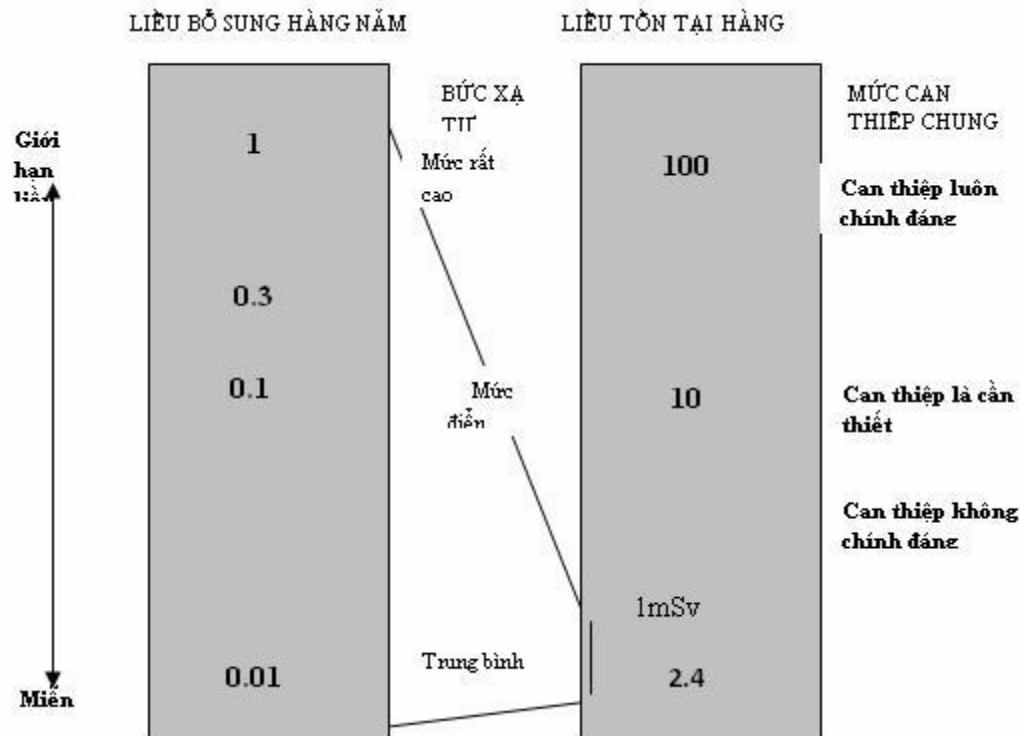
“Mức liều hiện thời hàng năm” đạt khoảng 10mSv/năm có thể được dùng làm mức tham chiếu chung. Dưới mức này, hành động bảo vệ để giảm các thành phần trội của liều hiện thời hàng năm vẫn được lựa chọn và chính đáng. Trong một vài trường hợp, mức hành động cụ thể đối với những thành phần cụ thể có thể được thiết lập dựa trên nền tảng trong những phân thích hợp của mức can thiệp chung được đề xuất.

Khuyến nghị định lượng được tóm lược trong Bảng 3 và Hình 3 dưới đây:

Bảng 3. Khuyến nghị về các hành động áp dụng đối với chiếu xạ tự nhiên

Nội dung (Concept)	Đại lượng (Quantity)	Giá trị (mSv/h)
Mức tham chiếu chung đối với hành động can thiệp hầu như luôn chính đáng	Liều tồn tại hàng năm	$< \sim 100$
Mức tham chiếu chung đối với hành động can thiệp không chính đáng	Liều tồn tại hàng năm	$< \sim 10$
Miễn trừ can thiệp trong hàng hóa	Liều bổ sung hàng năm	~ 1
Giới hạn liều trong thực tế	Liều bổ sung hàng năm (tổng hợp)	1

Liều hạn chế đối với thực tế	Liều hạn chế hàng năm (cho từng thành phần trường điện)	< ~1 và ~0,3
Miễn trừ với hành động thực tế	Liều bổ sung hàng năm	~ 0,01



Hình 3. Biểu đồ các mức liều chiếu xạ trường điện cần can thiệp

Các giới hạn liều: ngoài việc sử dụng các hạn chế liều, tổng của tất cả các liều riêng bổ sung hàng năm từ chiếu xạ tạm thời và lâu dài mà do tất cả các mối liên quan thực tế phải áp dụng giới hạn liều xác định, E_{gh} . Vì thế mà tổng của lượng tham gia của tất cả các liều bổ sung hàng năm, ΔE_i , bao gồm liều tạm thời và liều trường điện, từ tất cả các nguồn i , trong mối liên hệ thực tiễn, không được cao hơn liều giới hạn. Tức là $\sum_i \Delta E_i \leq E_{gh}$. Giới hạn liều áp dụng đối với tổng của cả 2 nguồn tạm thời và lâu dài trong thực tế. Khuyến nghị là giới hạn liều (E_{gh}), đối với chiếu xạ dân chúng là liều hàng năm 1mSv. Trong hoàn cảnh đặc biệt, một mức liều cao hơn có thể cho phép nhưng mức trung bình cho 5 năm liên tục không được vượt quá 1mSv (ICRP 1991a, đoạn S40).

“Liều hiện thời hàng năm” có thể được sử dụng để thiết lập mức tham chiếu chung cho hành động can thiệp, tuy nhiên số lượng thiết lập cụ thể nên dùng một cách cẩn trọng. Nó được thiết lập bởi những thành phần khác nhau của chiếu xạ trường điện, các nguồn này gồm:

- Chiếu ngoài từ các nhân phóng xạ sống dài (và các con cháu của nó) trong đất đá, vật liệu xây dựng (gồm liều chiếu từ radon và những nhân phóng xạ khác trong môi trường xung quanh).
- Chiếu trong do sự hợp thành của các nhân phóng xạ vào cơ thể do hít thở không khí và ăn uống thức ăn chứa phóng xạ.

V. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Kết luận

Từ việc khái quát các đặc điểm chung về địa chất, các thành phần môi trường phóng xạ trên các tụ khoáng đất hiếm ở khu vực Tây Bắc đã khái quát bức tranh chung về thành phần môi trường phóng xạ của các mỏ đó là:

1/ Môi trường đất: nhiều vùng trên bề mặt địa hình có hàm lượng cao các chất phóng xạ, vượt giới hạn cho việc định cư, làm nền nhà, xây dựng các công trình dân sinh theo tiêu chuẩn TCXDVN 397:2007 "Hoạt độ phóng xạ tự nhiên của vật liệu xây dựng - Mức an toàn trong sử dụng và phương pháp thử"

2/ Môi trường không khí:

+ Nhiều vùng trên tụ khoáng đất hiếm, thành phần suất liều gamma khá cao ($> 0,6 \mu\text{Sv/h}$), vượt mức khuyến cáo không nên định cư lâu dài theo tiêu chuẩn HPB -96 của Nga.

+ Nồng độ khí phóng xạ trong tụ khoáng đất là tương đối lớn, trên vùng tụ khoáng hoặc những nơi kín gió, nồng độ Radon có nơi đến vài trăm Bq/m^3 ; nồng độ Thoron đến hàng nghìn, thậm chí đến vài nghìn Bq/m^3 .

+ Mức liều hiệu dụng tiềm năng trên các tụ khoáng đất hiếm ở khu vực Tây Bắc thường khá lớn, nhiều nơi đến hàng chục mSv/năm vượt mức khuyến nghị cần giám sát, kiểm soát môi trường phóng xạ của UNSCEAR.

2. Kiến nghị

Đất nước ta đang trong tiến trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa. Các tụ khoáng đất hiếm sẽ từng bước được đưa vào khai thác, phục vụ phát triển kinh tế, song cần lưu ý về công tác bảo vệ cũng như kiểm soát chặt chẽ đối với các thành phần môi trường nói chung và môi trường phóng xạ nói riêng trong tất cả các khâu của chu trình khai thác quặng.

Đối với các tụ khoáng chưa khai thác: cần được xem xét, điều tra lập bản đồ chi tiết các thành phần môi trường phóng xạ tự nhiên, đề bàn giao cho chính quyền địa phương quản lý, quy hoạch phát triển bền vững kinh tế, xã hội.

VĂN LIỆU

1. **Lê Khánh Phồn, Nguyễn Văn Nam và nnk, 2008**, Báo cáo “Nghiên cứu khảo sát, đánh giá hiện trạng bức xạ tự nhiên và xây dựng cơ sở dữ liệu về môi trường phóng xạ trên địa bàn thị xã Lai Châu, huyện Tam Đường và huyện Phong Thổ”, *Lưu trữ Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Lai Châu*.

2. **Nguyễn Văn Nam và nnk, 2010**, Báo cáo “Đánh giá tác động môi trường do quá trình thăm dò mỏ đất hiếm Yên Phú, huyện Văn Yên, tỉnh Yên Bái”, *Lưu trữ Liên đoàn Địa chất Xạ - Hiếm*.

3. United nations scientific committee on the effects of atomic radiation UNSCEAR - 2000 report to the general assembly with scientific annexes.

ANNEX A: Dose assesment methodobogies

ANNEX B: Exposures from radiation sources

4. **Nuclear Development, 1999**, Environmental Radioactivity from natural, *Industrial and military sources.*, California, USA.

5. Radiation and for the safety of Radiation sources, Safety standards, IAEA, 1996, Vienna.

6. Sources and effects of ionizing radiation, UNSCEAR, 2000, vol.1.