



NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG PHÓNG XẠ TỰ NHIÊN KHU MỎ ĐẤT HIẾM NẶM XE, HUYỆN PHONG THỔ, TỈNH LAI CHÂU, VIỆT NAM

A study on the natural radioactive environmental assessment of Nam Xe rare earth deposit in Phong Tho district, Lai Chau province, Vietnam

Phan Quang Văn¹, Nguyễn Phương¹, Trịnh Đình Huân², Hoàng Hữu Ước³, Đào Trung Thành¹, Đặng Thị Ngọc Thủy¹, Trần Thị Ngọc¹, Nguyễn Thị Hồng¹, Nguyễn Thị Hòa¹, Nguyễn Thị Thu Huyền¹

¹phanquangvan@humg.edu.vn, ²huan.trinhding@gmail.com, ³uochoanghuu@gmail.com

¹Khoa Môi trường, Trường Đại học Mỏ - Địa chất

²Tổng cục Địa chất và Khoáng sản

³Liên đoàn Địa chất xạ hiếm

Đến tòa soạn: 026/2017; Chấp nhận đăng: 16/08/2017

Tóm tắt. Khu mỏ đất hiếm Nặm Xe thuộc địa bàn xã Nặm Xe, huyện Phong Thổ, tỉnh Lai Châu có trữ lượng đất hiếm thuộc loại lớn ở nước ta. Các công trình nghiên cứu về quặng đất hiếm mỏ Nặm Xe cho thấy mỏ có thành phần khoáng vật rất phức tạp, với khoảng 80 khoáng vật khác nhau, trong đó có một số nguyên tố phóng xạ như uranium, thorium, niobium, ... Nghiên cứu đánh giá mức độ ô nhiễm môi trường phóng xạ tự nhiên của khu mỏ có ý nghĩa quan trọng trong công tác đảm bảo an toàn môi trường ở khu mỏ nói chung và là cơ sở dữ liệu phục vụ cho công tác đánh giá tác động môi trường, thiết kế khai thác và chương trình phục hồi môi trường mỏ trong quá trình khai thác, chế biến và đóng cửa mỏ. Bài báo trình bày phương pháp nghiên cứu, đánh giá ô nhiễm môi trường phóng xạ tự nhiên thông qua các thành phần phóng xạ tự nhiên trong không khí, đất, nước và thực vật, từ đó xác định được diện tích vùng ô nhiễm phóng xạ tự nhiên và vùng có nguy cơ ô nhiễm ở khu mỏ đất hiếm Nặm Xe.

Từ khóa: Đất hiếm; Nặm Xe; Ô nhiễm phóng xạ tự nhiên; Môi trường phóng xạ

Abstract. The NamXe rare earth deposit belongs to NamXe commune, PhongTho district, LaiChau province where a large resource of rare earth metals has in VietNam. The former studies had shown that Nam Xe rare earth deposit contents has a very complex mineralization which includes about 80 different minerals. Besides rare earth elements, the NamXe deposit also contains some radioactive elements as uranium and thorium, and additionally niobium, barium and so on. The study on the natural radioactive environmental pollution of the mineral deposit area plays an important role for the environmental protection and the study results are fundamental data to service the mining activities e.g. environmental impact assessment, mining design and environmental reclamation programs during mining and mine closure progress. The report presents the method of natural radioactivity environmental assessment for a mineral deposit and its applying to a case study in the NamXe rare earth deposit which includes the assessment of the natural radioactive environmental components in the air, soil, water and flora, thus determines the area of the natural radioactive pollution and the potentially hazardous of natural radioactive pollution.

Keywords: Rare earth; North NamXe; Natural radioactive pollution; Radio active environment

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Mỏ đất hiếm Nặm Xe nằm trong địa bàn xã Nặm Xe, thuộc huyện Phong Thổ, tỉnh Lai Châu (Hình 1).

Dân cư trong khu vực mỏ đa số là đồng bào người dân tộc có điều kiện sống còn nghèo nàn, lạc hậu. Khu mỏ có địa hình đồi núi dốc, rất khó khăn trong công tác đo đạc, thu thập lấy mẫu tại hiện trường[1]. Các công việc nghiên cứu môi trường phóng xạ tự nhiên ở khu mỏ được thực hiện bao gồm thu thập thông tin, số liệu, tài liệu, đo trực tiếp hàm lượng các khí phóng xạ môi trường, lấy mẫu hiện trường để phân tích trong phòng thí nghiệm và tổng hợp kết quả nghiên cứu. Trên cơ sở đó xây dựng bản đồ khoanh định phạm vi mức độ ô nhiễm môi trường phóng xạ tự nhiên trong khu vực nghiên cứu.

Theo các tài liệu thăm dò địa chất gần đây thì mỏ Nặm Xe là mỏ đất hiếm nhóm nhẹ có 2 kiểu quặng: quặng phong hóa có hàm lượng TR₂O₃ khoảng 4-5% và quặng gốc có hàm lượng TR₂O₃ khoảng 1,4% gồm bastnaesit, parisit, ít magnetit, uranopyrochlor, purit, galenit, apatit, baryt và fluorit. Tổng trữ lượng tài nguyên TR₂O₃ là 7,8 triệu tấn, trong đó chủ yếu là trữ

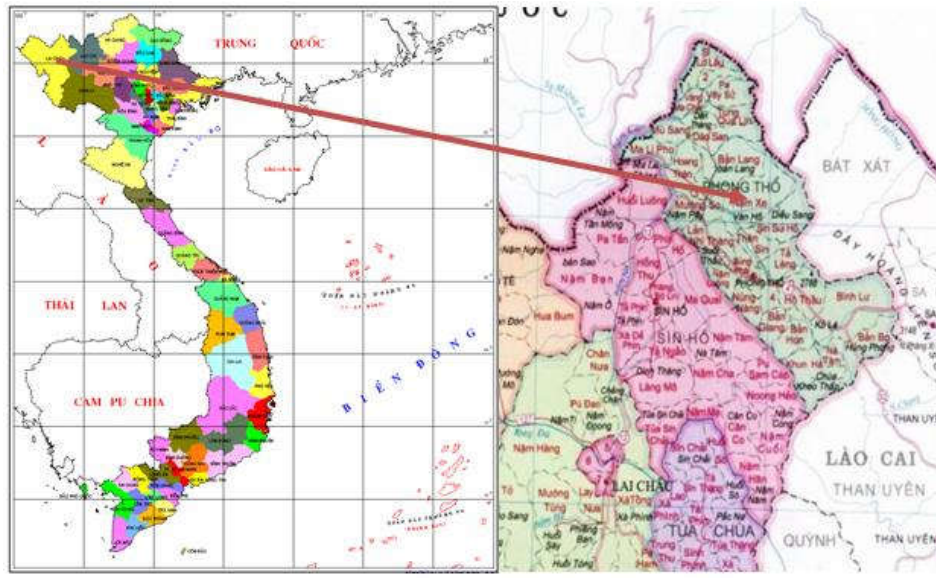
lượng của mỏ Bắc Nặm Xe (khoảng 6 triệu tấn). Hàm lượng thori trung bình 0,173%, tương ứng với trữ lượng ThO₂ thuộc khu Bắc Nặm Xe khoảng 59.000 tấn, ở khu Nam Nặm Xe khoảng 3200 tấn. Hàm lượng urani trung bình 0,0174% tương ứng với trữ lượng U₃O₈ là 76000 tấn ở khu Bắc Nặm Xe và khoảng 320 tấn ở Nam Nặm Xe [2, 3, 12].

2. PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN VÀ HIỆU CHỈNH SAI SỐ ĐO CÁC THÀNH PHẦN MÔI TRƯỜNG PHÓNG XẠ TỰ NHIÊN

Tác động của môi trường phóng xạ lên con người được thể hiện qua liều tương đương H (mSv/năm). Đây là đại lượng cùng với các số liệu về nồng độ khí phóng xạ, bụi phóng xạ, hàm lượng các nguyên tố phóng xạ, cường độ bức xạ từ các nguồn phản ánh hiện trạng môi trường phóng xạ tại nơi nghiên cứu, độ ô nhiễm cũng như khả năng ảnh hưởng của chúng đến môi trường sinh thái xung quanh. Theo các tiêu chuẩn quốc gia về điều tra đánh giá địa chất môi trường và các nghiên cứu của Liên đoàn Địa chất xạ hiếm, đại lượng liều chiếu tương đương được tính toán theo công thức [4, 5, 8]:

Liều chiếu tương đương = Liều chiếu ngoài +
Liều chiếu trong.

Trong đó: Liều chiếu ngoài được xác định bằng tổng liều chiếu hiệu dụng được tích trong một năm, có thể đo được nhờ các máy đo chuyên dụng, hoặc tính toán từ số



Hình 1. Sơ đồ vị trí khu vực mỏ đất hiếm Nam Xe

đo suất liều chiếu xạ (cường độ phóng xạ của nguồn).

Liều chiếu trong được xác định bằng liều bức xạ do các nguồn chiếu xạ đã xâm nhập vào bên trong cơ thể con người cũng như khí phóng xạ (Rn, Tn) vào phổi, các nuclide phóng xạ trong nước uống, trong thực phẩm mà con người sử dụng hằng ngày. Liều chiếu trong được tính toán từ các số liệu phân tích nồng độ Rn và hàm lượng các nguyên tố phóng xạ trong nước, trong thực phẩm.

a. Tính toán các thành phần môi trường phóng xạ tự nhiên

Theo tiêu chuẩn quốc gia về điều tra đánh giá môi trường địa chất và các nghiên cứu của Liên đoàn Địa chất xạ hiểm thì các thành phần môi trường phóng xạ tự nhiên ở mỏ khoáng sản đất hiếm được xác định như sau [4, 5, 9].

i. Suất liều xạ chiếu tương đương

Suất liều xạ chiếu tương đương được xác định bằng biểu thức:

$$H = H_n + H_t, \text{ [mSv/năm]}$$

Trong đó:

H_n là liều chiếu ngoài được tính toán từ các số liệu đo gamma môi trường ở độ cao cách mặt đất 1m, được xác định bằng biểu thức:

$$H_n = 6,13 \cdot D_N, \text{ [mSv/năm]}$$

với D_N là suất liều hấp thụ tương đương trong không khí, đơn vị đo là $\mu\text{Sv/h}$; H_t là liều chiếu trong do hít thở không khí (Hp) và ăn uống (Hd), đơn vị mSv/năm và được xác định bằng:

$$H_p = (H_{Rn} + H_{Tn}), \text{ [mSv/năm]}$$

tương đương với một người trưởng thành hít thở bình quân 7280m^3 không khí/năm. Với $H_{Rn} = 0,047 \cdot C_{Rn} \text{ [Bq/m}^3\text{]}$, $H_{Tn} = 0,007 \cdot C_{Tn} \text{ [Bq/m}^3\text{]}$. Trong đó:

C_{Rn} là nồng độ ^{222}Rn đo trong môi trường không khí ngoài nhà;

C_{Tn} là nồng độ Tn đo trong môi trường không khí ngoài nhà

ii. Suất liều hiệu dụng trong mẫu thực vật (Hd)

Suất liều hiệu dụng trong mẫu thực vật xác định bằng biểu thức:

$$H_d = (6,2 \cdot 10^{-6}K + 2,8 \cdot 10^{-4}Ra + 2,3 \cdot 10^{-4}Th + 4,4 \cdot 10^{-5}U) \cdot md; \text{ [mSv/năm]}$$

Với K, Ra, Th, U là hoạt độ của các nguyên tố kali, radi, thori, urani trong 1 lít nước hoặc 1 kg lương thực (Bq/kg); md là khối lượng nước hoặc thực phẩm trung bình mỗi người dân sử dụng trong một năm (nước 800 lít; lương thực thực phẩm 650kg).

iii. Hoạt độ phóng xạ trong mẫu đất, đá (A)

Hoạt độ phóng xạ trong mẫu đất đá xác định bằng biểu thức:

$$A = A_{Ra} + 1,3A_{Th} + 0,085A_K \leq 370 \text{ [Bq/kg]}$$

Với A_{Ra} , A_{Th} , A_K là hoạt độ của các nguyên tố Ra, Th, K [Bq/kg]

b. Phương pháp hiệu chỉnh sai số đo

Để đánh giá ô nhiễm môi trường phóng xạ tự nhiên, cần xác định các thành phần phóng xạ trong khí quyển, bao gồm [4, 5, 7, 8, 9]: i) Đo suất liều gamma môi trường nhằm xác định liều chiếu ngoài của bức xạ gamma trong diện tích nghiên cứu; ii) Đo khí phóng xạ môi trường nhằm xác định nồng độ radon trong không khí tại diện tích nghiên cứu, từ đó tính toán liều chiếu trong qua đường hô hấp; iii) Đo phổ gamma môi trường nhằm xác định hàm lượng của urani, thori, kali trong các đối tượng đất, đá, ... trên cơ sở đó xác định sự tồn tại, phát tán của các nguyên tố phóng xạ trong khu vực nghiên cứu. Tính toán sai số thực địa từ các kết quả đo lặp tại chỗ được xác định bằng biểu thức:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - Y_i)^2}{2n}}$$

đối với sai số tuyệt đối và $\partial = \frac{\sigma}{R} \cdot 100\%$ với

$$R = \frac{1}{2n} \sum_{i=1}^n (Xi + Yi)$$

đôi với sai số tương đối (TCVN

9414:2012; TCVN 9416: 2012; TCVN 9419: 2012; Thông tư số 06/2015/TT-BTNMT)). Các ký hiệu Xi, Yi là các giá

trị đo và đo lặp tại các điểm thứ i và n là tổng số điểm đo lặp.

Bảng 1. Tổng hợp kết quả đánh giá sai số các phương pháp đo thực địa

TT	Các phương pháp đo	Số lượng điểm kiểm tra	Sai số tương đối (%)	Sai số tuyệt đối		Sai số cho phép (%)
				Giá trị	Đơn vị tính	
1	Đo suất liều gamma môi trường					
1.1	0m	180	2,14	0,01	µSv/h	≤10
1.2	1m	180	2,64	0,02	µSv/h	≤10
2	Đo khí radon môi trường					
2.1	Rn	34	14,19	8,41	Bq/m ³	≤30
2.2	Tn	34	8,54	26,22	Bq/m ³	≤30
3	Đo phổ gamma môi trường					
3.1	Kênh kaliium	30	5,44	0,17	%	≤10
3.2	Kênh uranium	30	7,64	1,52	ppm	≤10
3.3	Kênh thorium	30	2,74	3,09	ppm	≤10

Kết quả đánh giá sai số các phương pháp đo thực địa cho thấy sai số các phương pháp đo đều đạt yêu cầu so với quy chuẩn cho phép. Như vậy, các số liệu thu thập thực địa đối với môi trường phóng xạ tự nhiên đều đảm bảo độ tin cậy cần thiết.

3. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

a. Các thành phần môi trường phóng xạ tự nhiên

i. Đặc trưng suất liều gamma

Trên toàn diện tích mỏ đất hiếm Nậm Xe, số liệu đo suất liều gamma môi trường theo mạng lưới phủ trùm toàn bộ diện tích thăm dò cho thấy, giá trị suất liều tại vị trí (0m) thay đổi từ 0,11 ÷ 3,28 µSv/h, trung bình là 0,69µSv/h và ở vị trí độ cao 1m thay đổi từ 0,10 ÷ 2,46 µSv/h, trung bình là 0,63µSv/h.

Mức suất liều < 0,3µSv/h chiếm diện tích hẹp, chủ yếu thuộc các phần rìa của khu vực khảo sát.

Mức suất liều gamma từ 0,3 ÷ 0,6 µSv/h là phần chuyển tiếp giữa khu vực phân bố các thân quặng đất hiếm và khu vực ngoài vùng bình thường. Khu vực này có sự ảnh hưởng của các chất phóng xạ trong vùng quặng đất hiếm phát tán ra.

Mức suất liều từ 0,6 ÷ 1,0 µSv/h và lớn hơn chiếm diện tích khá lớn trong khu vực bao trùm lên diện phân bố của các thân quặng đất hiếm, bao trọn các khu vực phân bố các thân quặng đất hiếm chủ yếu ở khu Bắc Nậm Xe. Đối chiếu theo tiêu chuẩn NRB-96 của CHLB Nga0 (với giới hạn giá trị suất liều < 0,6 µSv/h) thì diện phân bố này vượt tiêu chuẩn an toàn thứ cấp về suất liều gamma.

ii. Đặc trưng nồng độ khí phóng xạ

Nồng độ radon tại đây thay đổi từ 6,7 ÷ 465 Bq/m³, trung bình 76,29 Bq/m³. Những vị trí có nồng độ radon cao không chỉ liên quan đến các khu vực phân bố thân quặng mà cả những khu vực không thoáng khí. Trong diện tích khảo sát khu dân cư sinh sống, chủ yếu là các khu có người sinh sống tập trung tại các bản Mầu, bản Mần, bản Mỏ, Bản Nậm Xe, nồng độ khí radon tại các khu vực này có giá trị cao hơn.

So với TCVN 7889: 2008 về “Quy định các mức nồng độ khí radon tự nhiên trung bình năm trong nhà”, mức khuyến cáo không được xây mới nhà tại khu vực có nồng độ Rn < 100Bq/m³, nồng độ khí Rn tại những diện tích này đã vượt mức khuyến cáo.

iii. Đặc trưng trường phổ gamma trong đất trên khu mỏ

Kết quả đo phổ gamma trong đất ở khu vực khảo sát đã xác định được các đặc trưng hàm lượng các nhân phóng xạ

trong đất. Trong đó hàm lượng chất phóng xạ K có giá trị lớn nhất 10,08%, nhỏ nhất 0,41%, trung bình 3,58%; hàm lượng chất phóng xạ U lớn nhất 147,8ppm, nhỏ nhất 0,7ppm, trung bình 30,71 ppm và hàm lượng chất phóng xạ Th lớn nhất 629,2 ppm, nhỏ nhất 9,0 ppm và trung bình là 169,83 ppm. Kết quả này cho thấy hàm lượng thori và urani khá cao, tuy nhiên thành phần thori cao hơn hẳn urani.

iv. Hoạt độ alpha và beta trong nước

Kết quả phân tích các hoạt độ alpha, beta trong nước cho thấy hoạt độ alpha dao động từ 0,021 ÷ 0,090Bq/l, trung bình 0,046Bq/l, hoạt độ beta dao động từ 0,219 ÷ 0,819Bq/l; trung bình 0,486Bq/l. So với QCVN 08:2008/BTNMT, với hoạt độ anpha là 0,1Bq/l và beta là 1,0Bq/l thì mức hoạt độ anpha và beta ở khu vực nghiên cứu đều nằm trong giới hạn cho phép.

Như vậy hoạt độ phóng xạ trong môi trường nước nhìn chung ở mức bình thường, theo kết quả phân tích tổng hoạt độ alpha, beta trong nước trên các suối cũng như ở một số khu vực lân cận khu vực thăm dò cho thấy không có mẫu nào vượt giới hạn an toàn cho phép. Như vậy, nước ở khu vực cơ bản vẫn an toàn.

v. Hoạt độ các nguyên tố phóng xạ trong các cây lương thực

Kết quả thống kê hoạt độ các nguyên tố phóng xạ trong mẫu thực vật cho thấy các nguyên tố Ra²²⁶, U²³⁸, Th²³², Cs¹³⁷, Be⁷, K⁴⁰ có mặt trong hầu hết các mẫu thực vật tại khu mỏ đất hiếm Nậm Xe.

So với tiêu chuẩn của NRB-96 thì hoạt độ phóng xạ ở các mẫu thực vật đều vượt tiêu chuẩn cho phép ($H_d \leq 0,2$ mSv/năm), qua đó có thể thấy các cây lương thực chính tại khu vực mỏ đất hiếm Nậm Xe đã hấp thụ các hoạt chất phóng xạ với liều lượng cao, các mẫu có H_d cao hơn cả tập trung tại khu mỏ Bắc Nậm Xe, khu vực bản Mầu và phần diện tích có chứa các thân quặng đất hiếm.

vi. Hoạt độ các nguyên tố phóng xạ trong đất

Kết quả thống kê phân tích hoạt độ các nguyên tố phóng xạ trong đất trồng cho thấy các hoạt độ các nguyên tố phóng xạ (Ra²²⁶, U²³⁸, Th²³², Cs¹³⁷, Be⁷, K⁴⁰) có mặt trong hầu hết các mẫu đất tại khu mỏ đất hiếm Nậm Xe.

Kết quả phân tích mẫu đất cho thấy các mẫu đất có hoạt độ các chất phóng xạ đã vượt qua mức 1.000Bq/kgso với tiêu chuẩn NRB-96, tập trung chủ yếu tại khu mỏ Bắc Nậm Xe, tức là phần lớn đất trồng trên mặt đã bị nhiễm các chất phóng xạ. Theo giới hạn về chất phóng xạ trong vật liệu xây dựng thì đất đá ở khu vực này không được cấp để

làm nhà định cư lâu dài, hoặc lấy đất để san gạt, giải phóng mặt bằng, xây dựng các công trình dân sinh....

b. Phân vùng ô nhiễm phóng xạ

Việc phân vùng ô nhiễm phóng xạ nhằm khoanh định diện tích dự báo bị ô nhiễm phóng xạ tự nhiên và diện tích có nguy cơ ô nhiễm phóng xạ tự nhiên ở khu vực nghiên cứu.

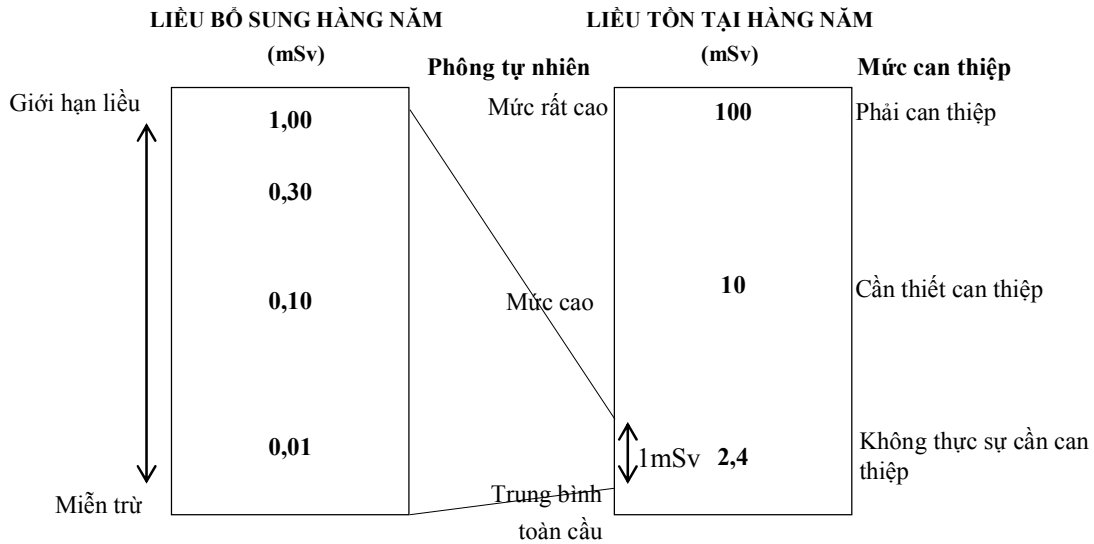
i. Các cơ sở phân định, khoanh vùng diện tích ô nhiễm môi trường phóng xạ tự nhiên

Để khoanh định các diện tích dự báo ô nhiễm phóng xạ tự nhiên, cần dựa vào một số tiêu chuẩn, quy chuẩn Việt Nam về môi trường đang áp dụng hiện nay đối với môi trường đất, nước, không khí. Ngoài ra, đối với một số yếu tố chưa

được cập nhật trong tiêu chuẩn Việt Nam thì được tham khảo các tài liệu quốc tế khác (ICRP, IAEA...) [6, 10, 11].

Việc phân vùng ô nhiễm phóng xạ tự nhiên được dựa trên các tiêu chuẩn chính và các tiêu chuẩn thứ cấp sau:

- Tiêu chuẩn chính: Đối với chiếu xạ tự nhiên sử dụng khuyến cáo ICRP[9] trong việc bảo vệ an toàn đối với các nguồn bức xạ tự nhiên thể hiện trong
- Các tiêu chuẩn thứ cấp: Nồng độ giới hạn là nồng độ cao nhất của chất phóng xạ trong một đơn vị thể tích nước ăn hoặc không khí thở đối với các đối tượng để cho mức xâm nhập hằng năm của chất phóng xạ vào cơ thể không vượt quá giới hạn quy định (Bảng 2) [5, 7, 8].



Hình 2. Mức liều khuyến cáo can thiệp trong chiếu xạ tự nhiên

Ghi chú: đối với liều tồn tại hàng năm (chiếu xạ tự nhiên), mức trung bình là 2,4mSv; từ 2,4 ÷ 10 mSv là mức không thực sự cần can thiệp, nếu liều chiếu xạ tự nhiên lớn hơn 10mSv thì cần thiết phải can thiệp

Bảng 2. Hoạt độ phóng xạ giới hạn trong không khí, nước và thực phẩm

Ng. tố	Xâm nhập theo đường tiêu hoá				Xâm nhập theo đường hô hấp		
	TCVN	Tiêu chuẩn của IAEA			Tiêu chuẩn của IAEA		
	Hoạt độ cho phép (Bq/kg)	Hệ số liều E (Sv/Bq)	Giới hạn năm (Bq/năm)	Hoạt độ cho phép (Bq/kg)	Hệ số liều E (Sv/Bq)	Giới hạn năm (Bq/năm)	Hoạt độ thể tích cho phép (Bq/m ³)
K⁴⁰	9,25 · 10 ⁺³	6,2 · 10 ⁻⁹	1,6 · 10 ⁺⁵	2,0 · 10 ⁺²	2,1 · 10 ⁻⁹	4,8 · 10 ⁺⁵	6,5 · 10 ⁺¹
Ra²²⁶	19,9 · 10 ⁻¹	2,8 · 10 ⁻⁷	3,6 · 10 ⁺³	4,5 · 10	1,6 · 10 ⁻⁵	6,3 · 10 ⁺¹	8,6 · 10 ⁻³
Th²³²	7,40 · 10 ⁻¹	2,3 · 10 ⁻⁷	4,3 · 10 ⁺³	5,4 · 10	4,2 · 10 ⁻⁵	2,4 · 10 ⁺¹	3,3 · 10 ⁻³
U²³⁸	2,17 · 10 ⁺¹	4,4 · 10 ⁻⁸	6,0 · 10 ⁺²	7,3 · 10 ⁻¹	4,9 · 10 ⁻⁷	2,0 · 10 ⁺³	2,8 · 10 ⁻¹

Tổng hoạt độ phóng xạ alpha (α) ≤ 0,1 Bq/l (QCVN 08:2008/BTNMT).

Tổng hoạt độ phóng xạ beta (β) ≤ 1,0 Bq/l (QCVN 08:2008/BTNMT).

Nồng độ radon trong không khí nơi nhà xây mới ≤ 100 Bq/m³ và nhà đang sử dụng ≤ 200 Bq/m³ (TCVN 7889:2008).

Suất liều bức xạ gamma ngoài trời không vượt quá 0,3 μSv/h (HPB-96).

Hoạt độ phóng xạ trong mẫu thực vật ≤ 0,2 mSv/năm (HPB-96).

Khi đồng thời có mặt trong nước uống, thực phẩm tất cả các hạt nhân phóng xạ thì xét điều kiện tổng phải thỏa mãn:

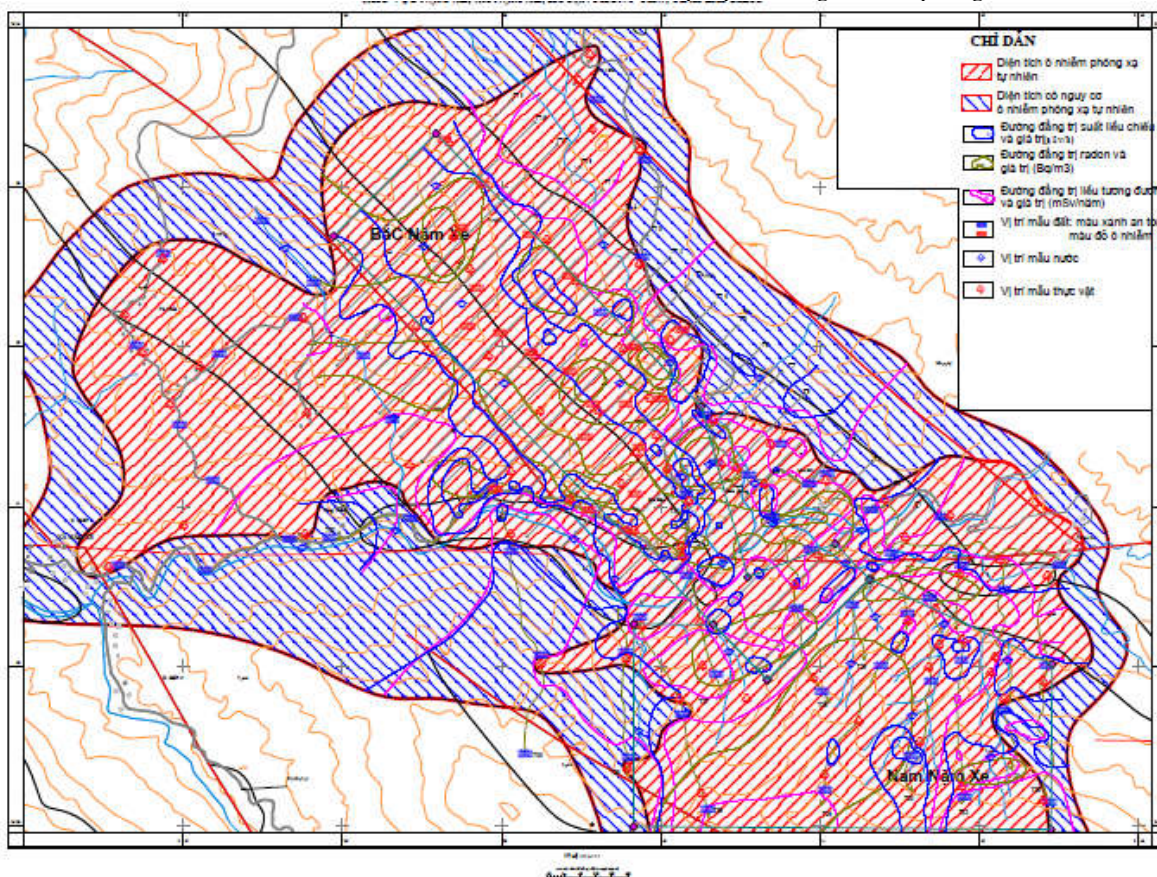
$$\sum_{i=0}^n \frac{A_i}{A_i^{gh}} \leq 1$$

Trong đó: A_i là hoạt độ riêng của các hạt nhân phóng xạ trong mẫu; A_i^{gh} là hoạt độ giới hạn của các hạt nhân phóng xạ. Để khoanh định diện tích ô nhiễm môi trường phóng xạ tự nhiên ở vùng nghiên cứu, các nghiên cứu của Liên đoàn địa chất xạ hiếm đã đưa ra các nguyên tắc sau [5-7]:

- a) Diện tích dự báo ô nhiễm phóng xạ tự nhiên là vùng diện tích khi đáp ứng một trong các điều kiện sau
- Diện tích có tổng liều tương đương bức xạ > 10,0 mSv/năm;
 - Diện tích có nồng độ khí radon > 200,0 Bq/m³;
 - Diện tích có suất liều chiếu > 0,6 μSv/h, khoanh

- diện tích có tổng liều tương đương bức xạ > 7,0 mSv/năm;
 - Tổng hoạt độ alpha > 0,1 Bq/lít hoặc tổng hoạt độ beta > 1,0 Bq/lít (nước);
 - Hoạt độ phóng xạ trong đất > 370,0 Bq/kg;
 - Hoạt độ phóng xạ trong mẫu thực vật > 0,2 mSv/năm.
- b) Diện tích có nguy cơ ô nhiễm phóng xạ là diện tích thỏa mãn một trong các điều kiện:
- Diện tích có liều tương đương bức xạ gamma > 0,3 μ Sv/h, tương đương các diện tích có tổng liều tương đương bức xạ > 7,0 mSv/năm;
 - Diện tích có nồng độ khí radon > 100,0 Bq/m³.

i. Kết quả phân vùng ô nhiễm phóng xạ tại mỏ Nậm Xe



Hình 3. Bản đồ phân vùng ô nhiễm phóng xạ tự nhiên khu vực mỏ đất hiếm Nậm Xe

- Diện tích có nồng độ khí radon > 100,0 Bq/m³.

ii. Kết quả phân vùng ô nhiễm phóng xạ tại mỏ Nậm Xe

Trên cơ sở nguyên tắc khoanh định phân vùng ô nhiễm phóng xạ và các kết quả tính toán các thành phần phóng xạ, diện tích ô nhiễm phóng xạ tự nhiên đã được khoanh định trong khu vực mỏ Nậm Xe và vùng lân cận thành 01 diện tích ô nhiễm phóng xạ tự nhiên và 01 diện tích có nguy cơ ô nhiễm phóng xạ tự nhiên (Hình 3).

Khu vực ô nhiễm phóng xạ tự nhiên phát triển kéo dài từ khu vực mỏ Nam Nậm Xe qua suối Nậm Xe sang mỏ Bắc Nậm Xe với diện tích là 14,33km², bao trùm toàn bộ diện tích mỏ Nậm Xe và các bản Mầu, bản Mỏ, bản Pa Chải và Pò Chà. Ở khu vực này khuyến cáo nhân dân không nên không trồng cây hoặc định cư lâu dài.

Khu vực có nguy cơ ô nhiễm phóng xạ tự nhiên (diện tích kiểm soát phóng xạ tự nhiên), có diện tích bao quanh khu vực ô nhiễm phóng xạ tự nhiên với diện tích là 8,33km².

4. KẾT LUẬN

Công tác khảo sát, lấy mẫu, nghiên cứu đánh giá môi trường phóng xạ nền khu vực mỏ Nam và Bắc Nậm Xe, tỉnh Lai Châu, Việt Nam thuộc đề tài “Hợp tác nghiên cứu thành phần vật chất, đề xuất quy trình công nghệ chế biến, định hướng phương pháp khai thác và bảo vệ môi trường

mỏ đất hiếm Nậm Xe, tỉnh Lai Châu, Việt Nam”, mã số NĐT -02.GER/15 đã được hoàn thành trên cơ sở nghiên cứu lý thuyết và triển khai đo, lấy mẫu hiện trường và phân tích trong phòng thí nghiệm. Kết quả tổng hợp đã được xử lý, phân tích và so sánh với các bộ tiêu chuẩn về an toàn bức xạ của Việt Nam và Thế giới.

Hệ các phương pháp đã áp dụng trong việc nghiên cứu đánh giá môi trường phóng xạ nền tại mỏ đất hiếm Nậm Xe phù hợp với các phương pháp đánh giá môi trường phóng xạ chung của thế giới với các thiết bị đo có hệ thống đơn vị đo theo chuẩn an toàn bức xạ và tiêu chuẩn quốc tế.

Các kết quả phân tích hoạt độ phóng xạ trong các loại cây lương thực, rau quả trồng trong khu vực mỏ và lân cận đã bổ sung lượng thông tin về các thành phần môi trường phóng xạ tự nhiên. Là cơ sở cho việc khuyến cáo sản xuất nông nghiệp.

Kết quả khảo sát, đo đạc và lấy các loại mẫu (đất, nước, thực vật) đã nêu được đặc trưng thống kê các thành phần, hiện trạng môi trường phóng xạ trong trong đất, nước và không khí tại khu mỏ đất hiếm Nậm Xe.

Kết quả nghiên cứu thực địa và phòng thí nghiệm đã cho phép xây dựng được bản đồ khoanh định diện tích ô nhiễm phóng xạ và vùng có nguy cơ ô nhiễm phóng xạ trên toàn khu mỏ đất hiếm Nậm Xe và vùng lân cận.

5. LỜI CẢM ƠN

Nhóm nghiên cứu trân trọng cảm ơn Bộ Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Bộ Giáo dục và Nghiên cứu Đức đã hỗ trợ tài chính cho nghiên cứu này. Nhóm nghiên cứu cũng chân thành cảm ơn các nhà quản lý, các đồng nghiệp của Trường Đại học Mỏ-Địa chất, Viện Công nghệ Xạ hiếm, Liên đoàn Địa chất xạ hiếm, Bộ Tư lệnh hóa học, Tập đoàn Hưng Hải, Ủy ban nhân dân tỉnh Lai Châu, huyện Phong Thổ, xã Nậm Xe và đồn biên phòng Sin Suối Hồ đã cộng tác và giúp đỡ trong quá trình thực hiện nghiên cứu.

6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] UBND xã Nậm Xe, “Báo cáo tình hình phát triển kinh tế - xã hội đảm bảo quốc phòng, an ninh năm 2015 và nhiệm vụ trọng tâm phát triển kinh tế - xã hội đảm bảo quốc phòng, an ninh năm 2016. Số 215/BC-UBND”, Nậm Xe, 2015.
- [2] Liên đoàn địa chất xạ hiếm, “Báo cáo thăm dò địa chất mỏ đất hiếm Nam Nậm Xe”, Tài liệu lưu trữ tại Liên đoàn Địa chất Xạ hiếm. Hà Nội, 2014.
- [3] Liên đoàn địa chất xạ hiếm, “Báo cáo thăm dò địa chất mỏ đất hiếm Bắc Nậm Xe”, Tài liệu lưu trữ tại Liên đoàn Địa chất Xạ hiếm. Hà Nội, 2013
- [4] Nguyễn Văn Nam, “Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn xác định mức chiếu xạ tự nhiên có khả năng gây hại cho con người”, Đề tài cấp Bộ, Lưu trữ Cục Thông tin Khoa học và Công nghệ - Bộ Khoa học và Công nghệ, Hà Nội, 2011.
- [5] Nguyễn Văn Nam, “Nghiên cứu cơ sở khoa học xác định mức độ ô nhiễm môi trường của các nguồn phóng xạ tự nhiên để xây dựng quy trình công nghệ đánh giá chi tiết các vùng ô nhiễm phóng xạ tự nhiên”, Đề tài cấp Bộ, Lưu trữ Cục Thông tin Khoa học và Công nghệ - Bộ Khoa học và Công nghệ, Hà Nội, 2009.
- [6] ICRP Publication 103, “The 2007 recommendations of the international commission on radiological protection”, Published by Elsevier Science Ltd, 2007.
- [7] Đào Văn Thịnh và NNK., “Hướng dẫn tạm thời về điều tra Địa chất môi trường và Tai biến Địa chất”, Lưu trữ Trung tâm Thông tin Lưu trữ địa chất, Hà Nội, 2004.
- [8] Nguyễn Phương, “Nghiên cứu chọn hệ phương pháp đánh giá tác động môi trường và vấn đề kết hợp bảo vệ tài nguyên khoáng với bảo vệ môi trường các mỏ urani và đất hiếm Tây Bắc Việt Nam”, Đề tài cấp bộ mã số B2001 - 36 - 13, Thư viện trường Đại học Mỏ - Địa chất, Hà Nội, 2003.
- [9] Trần Bình Trọng, “Điều tra hiện trạng môi trường phóng xạ, khả năng ảnh hưởng và biện pháp khắc phục trên một số mỏ phóng xạ, mỏ có chứa phóng xạ ở Lai Châu, Cao Bằng và Quảng Nam”, Đề tài cấp Bộ, Lưu trữ Trung tâm Thông tin Lưu trữ địa chất, Hà Nội, 2003.
- [10] ICRP Publication 82, “Protection of the public in situations of prolonged radiation exposure”, Published by Elsevier Science Ltd., 2000.
- [11] UNSCEAR, “Dose Assessment methodologies”, New York, USA, 2000.
- [12] Nguyễn Ngọc Anh, “Báo cáo thăm dò mỏ đất hiếm - phóng xạ Bắc Nậm Xe - Lai Châu”. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất Xạ hiếm. Hà Nội, 1983.
- [13] Đình Văn Diễn và NNK, “Báo cáo những đặc điểm về sự phân bố và thành phần vật chất quặng đất hiếm phóng xạ mỏ Nậm Xe và triển vọng của chúng ở Tây Hoàng Liên Sơn”, Lưu trữ Liên đoàn Địa chất Xạ hiếm, Hà Nội, 1976.
- [14] Ủy ban Quốc gia giám sát vệ sinh dịch tễ Nga, “Các tiêu chuẩn an toàn phóng xạ (HPB - 96)”, Moscova, 1996.

TIỂU SỬ TÁC GIẢ



Phan Quang Văn

Năm sinh 1966, Thái Thụy, Thái Bình. Tốt nghiệp Đại học và Thạc sĩ tại Trường Đại học Mỏ - Địa chất Hà Nội năm 1994 và 1998. Tốt nghiệp Tiến sĩ ngành Khai thác mỏ tại Trường Đại học Kỹ thuật Mỏ và Công nghệ Freiberg, CHLB Đức năm 2007. Hiện anh đang là Trưởng Bộ môn Kỹ thuật Môi trường, Phó giáo sư Khoa Môi trường, Trường Đại học Mỏ -Địa chất Hà Nội. Đã chủ biên và tham gia xuất bản 12 sách và giáo trình giảng dạy đại học, trên 10 bài báo đăng trong các tạp chí trong nước, khoảng 30 bài báo đăng trên sách và tạp chí quốc tế. Chủ nhiệm và tham gia 03 đề tài cấp bộ, chủ nhiệm 01 đề tài cấp Nhà nước. Lĩnh vực nghiên cứu chính: Kỹ thuật khai thác mỏ, Kiểm soát ô nhiễm không khí trong khai thác khoáng sản, Đánh giá các tác động môi trường trong khai thác khoáng sản, Kỹ thuật phục hồi môi trường và đóng cửa mỏ.