



Rừng là vàng, nếu mình biết bảo vệ và xây dựng thì rừng rất quý

(Lời Hồ Chủ tịch)

Rừng & Môi trường

ISSN 1859-1248

HỘI KHOA HỌC KỸ THUẬT LÂM NGHIỆP VIỆT NAM



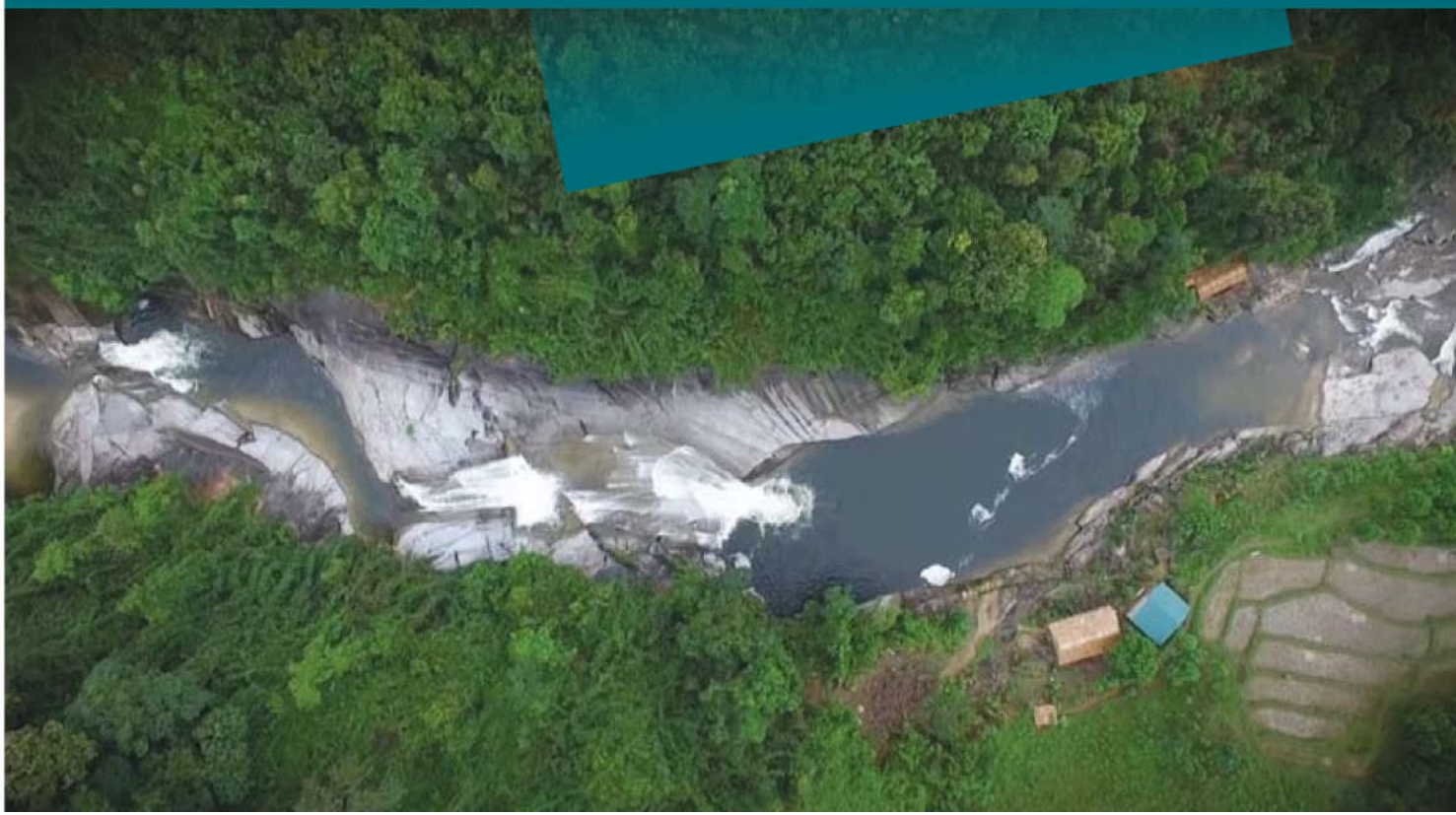
Số 125
Năm 2025

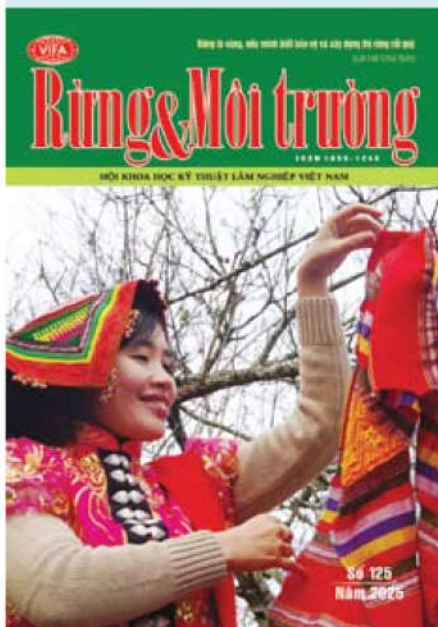


Tỷ lệ che phủ
rừng toàn quốc tăng,
đạt 42,03%

Ngày 31/3/2025, Thứ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường Nguyễn Quốc Trị đã ký ban hành Quyết định số 561/QĐ-BNNMT công bố hiện trạng rừng toàn quốc năm 2024.

Theo công bố, diện tích rừng, bao gồm cả diện tích rừng chưa đủ tiêu chí tính tỷ lệ che phủ của cả nước năm 2024 là 14.874.302 ha, trong đó, diện tích rừng tự nhiên là 10.133.952 ha, rừng trồng là 4.740.350 ha. Diện tích rừng đủ tiêu chí tính tỷ lệ che phủ là 13.927.309 ha, trong đó, rừng tự nhiên 10.133.952 ha, rừng trồng 3.793.357 ha. Tỷ lệ che phủ rừng toàn quốc: 42,03%. Như vậy so với năm 2023, cả diện tích rừng và tỷ lệ che phủ rừng toàn quốc đều tăng. Cụ thể, diện tích rừng tăng 13.993 ha. Tỷ lệ che phủ rừng tăng 0,01%.





**SỐ 125
NĂM 2025**



Tổng Biên tập
PGS. TS. Triệu Văn Hùng



Phó tổng Biên tập
Đàm Thị Mỹ



Thiết kế
Nguyễn Zùng



Tòa soạn và Trị sự
Số 114 Hoàng Quốc Việt, Hà Nội
ĐT: (024) 3.7541311 - 0913. 381559
Fax: (024) 3.7552220
Website: trungvamoitruong.vn
Email: tckhrungvamoitruong@gmail.com
f: www.facebook.com/tapchiRungvaMoiTruong

GPXB số: 224/GP-BTTTT
Cấp ngày 8/6/2015
In tại: CTCP Khoa học và công nghệ
Hoàng Quốc Việt
Giá: 20.000 đ

Rừng & Môi trường

Khoa học công nghệ

- ♦ **Đặng Thị Tố Nga, Nguyễn Thuý Hà, Đinh Đại Ngọc:** Nghiên cứu ảnh hưởng của liều lượng phân đạm đến sinh trưởng phát triển... 4
- ♦ **Phan Thị Mai Hoa, Trần Thị Ngọc, Nguyễn Thị Cúc:** Ứng dụng mô hình thủy lực MIKE 21 tích hợp Mike NAM trong đánh giá tác động... 9
- ♦ **Trần Cao Nguyên, Nguyễn Tử Kim:** Đánh giá khả năng sử dụng và giá trị thương mại gỗ Trắc ở Việt Nam 16
- ♦ **Nguyễn Thị Hồng, Đào Trung Thành:** Nghiên cứu rủi ro môi trường từ hoạt động khai thác, chế biến khoáng sản chì - kẽm... 23
- ♦ **Nguyễn Thị Thanh Thủy, Nguyễn Thị Yến:** Phân tích ma trận SWOT về phát triển nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao... 28
- ♦ **Nguyễn Thị Cúc:** Nghiên cứu dự báo chất lượng nước sông Hồng... 33
- ♦ **Phan Thị Mai Hoa, Trần Thị Ngọc:** Tổng quan hệ thống các yếu tố không gian trong đánh giá du lịch sinh thái: Định hướng ứng dụng... 39
- ♦ **Đào Trung Thành, Nguyễn Thị Hồng:** Đánh giá hàm lượng kim loại nặng trong nước và trầm tích ven bờ đảo Cái Bầu... 47
- ♦ **Nguyễn Thị Minh Hạnh, Vương Sỹ Tú Anh, Nguyễn Ngọc Bích Hân, Phạm Thị Minh Nghĩa, Nguyễn Phương Bắc, Vũ Phương Lan:** Tái tạo địa hình đáy khu vực ven biển, đảo sử dụng công nghệ... 53
- ♦ **Nguyễn Thị Cúc, Phan Thị Mai Hoa:** Ứng dụng ảnh viễn thám nhiệt đánh giá sự biến đổi nhiệt độ bề mặt của TP Hạ Long... 61
- ♦ **Nguyễn Thị Hoà, Nguyễn Thị Thu Huyền, Nguyễn Phương Đông:** Đánh giá hiện trạng chất lượng và đề xuất phương án bảo vệ... 67
- ♦ **Nguyễn Ngọc Thùy:** Đánh giá thực trạng quản lý nhà nước... 73
- ♦ **Đinh Thị Lan:** Nghiên cứu thành phần loài nấm lớn ăn được ở một số xã trên địa bàn huyện Bạch Thông, tỉnh Bắc Kạn 79
- ♦ **Nguyễn Đắc Bình Minh, Chu Huy Tường, Phan Thị Lan Anh, Phạm Hồng Nhung:** Sản xuất nông nghiệp gắn với du lịch... 83
- ♦ **Đào Thị Thu Hà, Nguyễn Thị Thanh:** Đánh giá thực trạng và đề xuất giải pháp phát triển rừng trồng Mỡ theo hướng hiệu quả... 87
- ♦ **Nguyễn Thị Thu Hoàn, Dương Trung Dũng:** Kết quả thử nghiệm trồng mô hình tre Lục trúc lấy măng tại khu mô hình... 95
- ♦ **Vũ Thị Lan Anh, Nguyễn Thị Hồng, Nguyễn Thị Hòa:** Đánh giá tác động và đề xuất giải pháp cải tạo phục hồi môi trường... 99
- ♦ **Nguyễn Văn Huân, Trịnh Đình Trung, Nguyễn Hồng Ngọc, Ninh Khắc Bấy, Trần Quang Minh:** Kết quả gây đột biến chủng vi khuẩn *Bacillus subtilis* BK bằng Acridine Orange nhằm nâng cao... 105
- ♦ **Trần Quốc Hưng, Nguyễn Công Hoan, Nguyễn Đức Thiện:** Nghiên cứu khả năng tích lũy Các bon rừng trồng Keo tai tượng... 112
- ♦ **Nguyễn Thị Thu Trang, Nguyễn Văn Dũng:** Nghiên cứu ảnh hưởng của khí phóng xạ radon đến môi trường khu vực... 119
- ♦ **Nguyễn Công Hoan, Trần Quốc Hưng:** Phân cấp sinh trưởng và đề xuất biện pháp tỉa thưa rừng trồng Keo tai tượng... 126
- ♦ **Dương Trung Dũng, Nguyễn Thị Thu Hoàn:** Nghiên cứu ảnh hưởng của phân bón cho cây mẹ đến sản xuất hom giống... 132
- ♦ **Nguyễn Thị Thu Hà:** Nghiên cứu tác động phân bố... 136
- ♦ **Vũ Thị Quý, Trần Quang Hoàng Long:** Đánh giá công tác bồi thường GPMB tại Dự án Xây dựng tuyến đường từ đê... 141
- ♦ **Nguyễn Anh Trự, Bùi Thị Lâm, Ngô Thanh Sơn, Đỗ Thị Tuyết Mai, Phạm Thị Vân Anh:** Đánh giá mức độ rủi ro khí hậu... 147
- ♦ **Phạm Thị Thu Huyền, Đỗ Tuấn Tùng, Bùi Trung Nguyên:** Đánh giá khả năng sinh trưởng và năng suất của một số giống đậu... 156
- ♦ **Nguyễn Thuý Hà:** Ảnh hưởng của phân bón đến sinh trưởng... 162
- ♦ **Nguyễn Hà, Phạm Khôi Nguyên, Nguyễn Thị Ánh Nguyệt, Phạm Ngọc Nam:** Nghiên cứu tạo chi tiết cong gỗ cao su... 166
- ♦ **Vũ Lệ Hà, Trịnh Thanh Thương, Nguyễn Quỳnh Mai, Đinh Ngọc Hân, Nguyễn Thị Huệ:** Thực trạng pháp luật về quyền tiếp cận thông tin đất đai ở Việt Nam và kinh nghiệm của một số nước... 174

Hoạt động trong ngành

- ♦ **Nguyễn Quý:** Hội nghị sơ kết công tác 4 tháng đầu năm và triển khai nhiệm vụ trọng tâm năm 2025 của Quý... 182

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA KHÍ PHÓNG XẠ RADON ĐẾN MÔI TRƯỜNG KHU VỰC MỎ ĐỒNG SIN QUYỀN, LÀO CAI

◆ Nguyễn Thị Thu Trang¹, Nguyễn Văn Dũng^{2,*}

TÓM TẮT:

Radon và đồng vị của nó là các khí trơ, chúng không tham gia bất kì hợp chất hóa học nào. So với thoron (Rn-220) và radon-219, nguy cơ phơi nhiễm phóng xạ của radon-222 là cao do chu kỳ bán rã dài là 3,8 ngày, chu kỳ bán rã của thoron là 55 giây và của Rn-219 là 4 giây. Là một chất khí, radon có thể thoát khỏi bề mặt khoáng vật quặng, đất đá và có thể di chuyển xa khỏi vị trí hình thành. Bài báo đã xác định nồng độ khí radon (^{222}Rn ; ^{220}Rn) trong không khí tại khu vực mỏ đồng Sin Quyền và vùng dân cư lân cận, nhằm đánh giá mức độ phơi nhiễm khí phóng xạ radon và bảo vệ sức khỏe cộng đồng.

Kết quả đánh giá phơi nhiễm trung bình năm của người lao động ở các vị trí làm việc của mỏ và khu dân cư lân cận cho thấy phơi nhiễm nằm trong khoảng $0.062 \div 0.828$ WLM/y. Mức phơi nhiễm này là tương đối an toàn đối với sức khỏe người lao động và dân cư, tuy nhiên nếu xét trong điều kiện phơi nhiễm lâu dài cần phải xem xét và đánh giá ảnh hưởng của khí phóng xạ radon (^{222}Rn) tại khu vực nghiên cứu.

Từ khóa: Radon, phơi nhiễm radon, rủi ro radon, ung thư

¹ Đại học Kinh tế quốc dân

² Khoa Môi trường, Trường Đại học Mỏ - Địa chất

* Email liên hệ: nguyenvandung@humg.edu.vn

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm qua, cùng với sự phát triển kinh tế xã hội, nhiều vấn đề về môi trường đã nảy sinh, trong đó có vấn đề về môi trường phóng xạ liên quan đến hoạt động khai thác khoáng sản. Đặc biệt, khí phóng xạ radon (^{222}Rn ; ^{220}Rn) từ hoạt động khai thác mỏ có thể gây ra những ảnh hưởng nghiêm trọng đến môi trường và sức khỏe con người [1-4].

Việt Nam có tiềm năng lớn về các mỏ khoáng sản, trong đó có các mỏ chứa chất phóng xạ. Nhiều mỏ khoáng sản phân bố tập trung ở khu vực Tây bắc, bao gồm mỏ đồng Sin Quyền. Mỏ đồng Sin Quyền thuộc huyện Bát Xát, tỉnh Lào Cai, được phát hiện vào năm 1961 và thăm dò chi tiết vào năm 1974. Với diện tích 200 ha và tổng trữ lượng khoảng 53,5 triệu tấn quặng đồng, mỏ này chứa cả urani và thori. Quá trình khai thác và chế biến quặng đồng tại đây làm phát tán mạnh mẽ các chất phóng xạ ra môi trường nước và không khí. Bụi phóng xạ có thể lan truyền đến các khu dân cư và sản xuất, ảnh hưởng đến cán bộ và dân cư khu vực [6, 7].

Hiện nay, mỏ đồng Sin Quyền đang được thăm dò và khai thác mạnh mẽ để phục vụ cho nhu cầu công nghiệp và xuất khẩu. Tuy nhiên, quá trình thăm dò và khai thác còn nhiều bất cập, gây ra sự phát tán khí phóng xạ radon vào môi trường. Radon (sản phẩm phân rã của

uranium và thorium) có thể xâm nhập vào không khí và nước ngầm, gây ra các vấn đề về sức khỏe như ung thư phổi khi con người hít phải trong thời gian dài.

Mặc dù các phương pháp đo khí phóng xạ hiện nay đã được áp dụng, nhưng nhiều thiết bị vẫn còn lạc hậu và độ chính xác chưa cao. Do đó, việc nghiên cứu và áp dụng các phương pháp đo lường hiện đại là rất cần thiết. Điều này không chỉ giúp đánh giá chính xác nồng độ khí radon trong môi trường mà còn cung cấp dữ liệu quan trọng để đưa ra các biện pháp bảo vệ môi trường và sức khỏe con người.

Bài báo nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của khí phóng xạ radon (^{222}Rn ; ^{220}Rn) đến môi trường khu vực mỏ đồng Sin Quyền, Lào Cai. Nghiên cứu này sẽ đóng góp quan trọng vào việc hiểu rõ hơn về tác động của khí radon, từ đó đề xuất các giải pháp giảm thiểu và quản lý hiệu quả khí phóng xạ trong quá trình khai thác khoáng sản tại Việt Nam.

II. TỔNG QUAN KHU VỰC NGHIÊN CỨU

1. Tổng quan về Radon

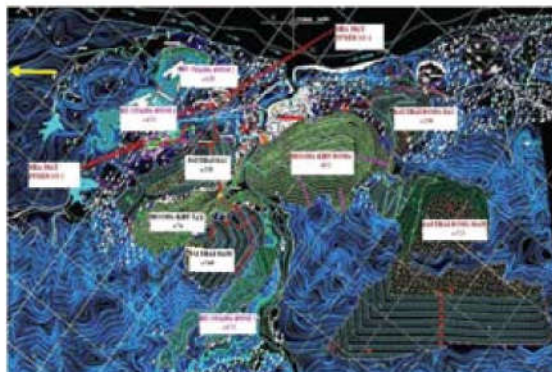
Radon có 36 đồng vị với số khối từ 193 đến 228, với 3 đồng vị phổ biến là ^{222}Rn , ^{220}Rn và ^{219}Rn , trong đó ^{222}Rn là đồng vị bền nhất với thời gian sống là 3,8 ngày [1-2]. Trong nghiên cứu địa chất và môi trường, do chu kỳ bán rã của hai đồng vị ^{219}Rn và ^{220}Rn rất ngắn nên chúng ít được quan tâm, đồng vị ^{222}Rn (là sản phẩm của sự phân rã dây phóng xạ ^{238}U) được quan tâm bởi tính phóng xạ và thời gian sống của nó đủ có thể thoát vào môi trường không khí và gây nguy hiểm cho sức khỏe con người [3].

Khu vực mỏ đồng Sin Quyền chứa hàm lượng phóng xạ uraninit lớn, là nguồn phát sinh khí phóng xạ ^{222}Rn . Trong quá trình khai

thác, chế biến quặng phải đào bới, vận chuyển, lưu giữ, chế biến, quặng được thu gom, nghiền tuyển, làm giàu... làm cho khí phóng xạ ^{222}Rn phát tán mạnh mẽ ra môi trường xung quanh. ^{222}Rn có thể theo gió phát tán tới các khu vực đô thị, làng xã và các khu vực sản xuất nằm cách xa khu mỏ. Tác động của con người do thăm dò khai thác mỏ quặng phóng xạ sẽ làm tăng giá trị tổng liều tương đương bức xạ trên khu mỏ và vùng xung quanh tới hàng chục mSv/năm, làm cho khí phóng xạ radon xâm nhập vào môi trường xung quanh làm tăng mức độ ô nhiễm gây ảnh hưởng bức xạ radon đối với môi trường và sức khỏe con người [3-4, 18-19].

2. Đặc điểm địa chất, khoáng sản vùng nghiên cứu

Mỏ đồng Sin Quyền thuộc bờ phải Sông Hồng nằm kéo dài từ các bản Vi Kẽm, Cốc Mỳ đến trung tâm xã Bản Vược huyện Bát Xát, tỉnh Lào Cai. Khu vực mỏ có diện tích 200 ha được Bộ Công nghiệp cấp phép theo giấy phép khai thác khoáng sản số 3101/GP-ĐCKS ngày 26 tháng 12 năm 2001 được xác định bởi các điểm góc A, B, C, D (Bảng 1).



Hình 1. Vị trí khu vực mỏ đồng Sin Quyền, Lào Cai

Bảng 1. Tọa độ các điểm ranh giới mỏ đồng Sin Quyền

Tên điểm	Hệ UTM		Hệ VN2000	
	X(m)	Y(m)	X(m)	Y(m)
A	2502 400	376 950	2503 373	402 018
B	2500 870	379 525	2501 847	404 595
C	2500 275	379 165	2501 252	404 236
D	2501 800	376 600	2502 772	401 669

Tham gia vào cấu tạo địa chất mỏ đồng Sin Quyền có mặt các thành tạo trầm tích biến chất được xếp vào giới Proterozoi, Paleozoi và Kainozoi, cụ thể như sau [4-10]:

Hệ tầng Suối Chiềng (PR_{1sc}): Phân bố thành dải kéo dài theo phương Tây bắc - Đông nam ở phía Tây nam vùng nghiên cứu. Hệ tầng được chia thành 2 tập:

Tập dưới (PR_{1sc1}): Chủ yếu là gneis biotit và các lớp mỏng quartzit biotit, đá phiến thạch anh - biotit có grant, đá phiến hai mica - granat. Dày 450m.

Tập trên (PR_{1sc2}): Đá phiến thạch anh - biotit, gneis amphibol - biotit, gneis - biotit, các lớp mỏng amphibolit. Dày > 1.000m.

Hệ tầng Sin Quyền (PR_{1-2sg}): Các trầm tích biến chất của hệ tầng Sin Quyền phân bố thành hai dải ở trung tâm và tây nam đối xứng Sin Quyền, chúng có dạng kéo dài theo phương Tây bắc - Đông nam suốt theo chiều dọc mỏ, từ suối Lũng Pô đến Cam Đường. Đây là hệ tầng có chứa quặng đồng.

Hệ tầng Cam Đường (ϵ_{1cd}): Dovjikov A.E. (1965) đặt tên và mô tả hệ tầng Cam Đường trên cơ sở điệp Cốc San của Kalmukov A. F. (1959). Hệ tầng gồm các đá trầm tích biến chất chứa phosphorit, phân bố thành dải kéo dài theo phương Tây bắc - Đông nam ở phía Đông bắc vùng Sin Quyền.

Hệ tầng Văn Yên (N_{1vy}): Trầm tích hệ tầng Văn Yên phân bố thành dải dọc bờ phải sông Hồng, ở phía đông bắc vùng nghiên cứu. Thành phần gồm: Cuội kết, cát kết, cát bột kết chứa thấu kính than mỏng. Dày 250 - 300m.

Hệ Đệ Tứ (Q): Các thành tạo trầm tích hệ Đệ tứ gồm bồi tích sông - lũ tạo nên các thềm và bãi bồi phân bố ở các thung lũng và dọc các sông suối chính của vùng. Thành phần gồm cuội, sỏi, sạn, cát và dăm tảng mài tròn kém, thành phần đa khoáng. Dày 1-5.

Khoáng vật uraninit là một trong những thành phần chính gây ra ô nhiễm phóng xạ đối với môi trường đất, nước, không khí trong khai thác, chế biến quặng đồng mỏ Sin Quyền, nên đã được quan tâm nghiên cứu

Căn cứ vào sự phân bố của các tập hợp khoáng vật quặng và ý nghĩa về giá trị công nghiệp của chúng, quặng đồng trong mỏ Sin

Quyền đã được chia ra quặng nguyên sinh và quặng thứ sinh.

Quặng nguyên sinh gồm hai kiểu quặng sau:

Quặng Cu - Fe - TR: Khoáng vật quặng có magnetit, chalcopirit, orthit, pyrotin... với tỷ lệ phần trăm của chúng như sau: pyrit 0,1 - 0,5%, magnetit 10 - 30%, chalcopirit 2 - 15%, ocit 1 - 10%, pyrotin 1 - 5% và các khoáng vật phụ: Cubanit 0,1%, bocnit 0,1%, valerit 0,01%, một ít vàng tự sinh và các khoáng vật khác.

Quặng đồng - đất hiếm (Cu - TR): Khoáng vật quặng có chalcopirit, pyrotin, orthit, pyrit... với tỷ lệ của chúng như sau: chalcopirit 1 - 10%, pyrotin 1 - 15%, orthit 1 - 5%, pyrit 0,1 - 5%, magnetit ít hoặc không có, các khoáng vật sunfua khác có tỷ lệ rất ít. Hàm lượng đồng trong quặng biến đổi từ 0,1 - 1,5%, hàm lượng đất hiếm < 1%.

Ngoài ra, còn có các khoáng sản đi kèm khác như sắt (hàm lượng từ 1,26 - 56,53%, trung bình 17%), đất hiếm (hàm lượng ΣTR_2O_3 từ 0,02 - 3,73%, trung bình 0,8%), vàng (hàm lượng trung bình 0,5 g/tấn), bạc (hàm lượng trung bình 0,5 g/tấn), lưu huỳnh (hàm lượng từ 0,03 - 9,79%, trung bình 2,25%), urani (hàm lượng trung bình: 0,005 - 0,08%)...

3. Phương pháp nghiên cứu môi trường khí phóng xạ radon khu vực nghiên cứu

Để nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của khí phóng xạ radon (^{222}Rn ; ^{220}Rn) đến môi trường khu vực mỏ đồng Sin Quyền, Lào Cai, các phương pháp sau được áp dụng [17-19]:

Thu thập, tổng hợp tài liệu địa chất khoáng sản, tài liệu về môi trường phóng xạ đã tiến hành trên khu vực nghiên cứu: Cung cấp cơ sở dữ liệu ban đầu, giúp nắm bắt tổng quan về tình hình địa chất và mức độ phóng xạ hiện tại, từ đó định hướng cho các phương pháp nghiên cứu tiếp theo.

Phương pháp khảo sát thực địa: Xác định nồng độ radon tại các vị trí khác nhau, đánh giá sự phân bố không gian của radon trong khu vực. Tại mỏ đồng Sin Quyền và khu dân cư lân cận, nhóm nghiên cứu đã khảo sát nồng độ khí phóng xạ radon bằng thiết bị máy đo khí radon RAD-7 và máy đo suất liều Inspector 96 [8-10,12].

Phương pháp đánh giá rủi ro: Xác định mức độ nguy hại của radon đối với cộng đồng sống gần khu vực mỏ, từ đó đưa ra các khuyến nghị về an toàn.

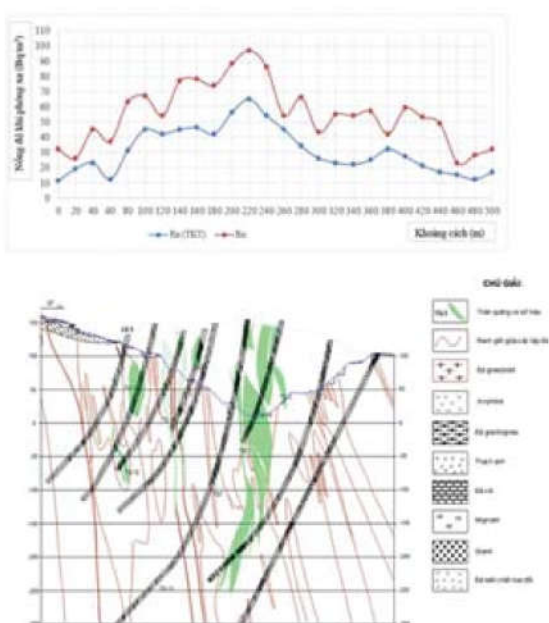
Phương pháp thành lập bản đồ với sự trợ giúp của phần mềm chuyên dụng cài đặt trên máy tính: Sử dụng phần mềm GIS (Geographic Information System) và các phần mềm chuyên dụng khác để lập bản đồ phân bố nồng độ radon và các yếu tố liên quan.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Tại khu vực nghiên cứu do điều kiện không cho để tính liều chiếu các thành phần qua đường tiêu hóa và hô hấp, nhóm nghiên cứu thực hiện đề tài chỉ tính liều chiếu ngoài do bức xạ gamma và từ đó xây dựng được bản đồ liều chiếu ngoài cho vùng nghiên cứu.

a. Đánh giá nồng độ khí phóng xạ radon theo mặt cắt thân quặng đồng:

Sự thay đổi nồng độ khí radon trên mặt cắt thân quặng.



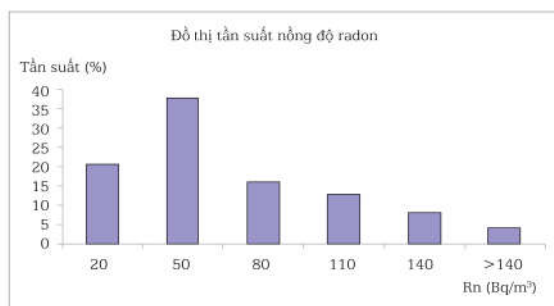
Hình 2. Sự thay đổi nồng độ radon trên mặt cắt thân quặng đồng

Từ hình 2 cho thấy, sự gia tăng của nồng độ khí radon trên mặt cắt tăng không đều và không trùng với vị trí thân quặng tùy theo vị trí mà mức tăng khác nhau từ 9 đến 54 Bq/

m³. Sở dĩ nồng độ Rn trong không khí đo được trước và sau khai thác có sự biến thiên như vậy là vì giá trị nồng độ radon trong không khí phụ thuộc không những vào sự thoát Rn từ lớp đất đá quặng gần mặt đất vào không khí, mà còn phụ thuộc vào các yếu tố thời tiết như nhiệt độ, hướng gió, địa hình... Gió có thể đưa Rn đi xa khỏi đối tượng gây ra sự eman hóa.

b. Đặc trưng của nồng độ khí phóng xạ radon trong không khí:

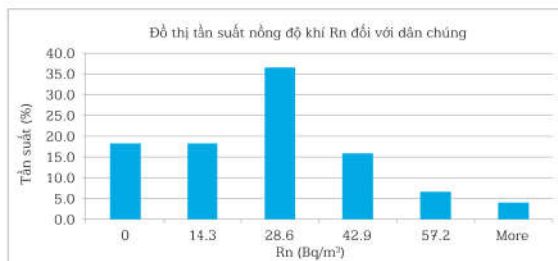
Theo kết quả xử lý tài liệu thu thập đã điều tra về môi trường phóng xạ của khu vực cho thấy nồng độ khí phóng xạ radon trong không khí từ 4,5 đến 120 Bq/m³, giá trị đạt cực đại lên tới 190 Bq/m³, kết quả khảo sát nồng độ khí radon sau khai thác nằm trong khoảng 25 đến 235 Bq/m³, cực đại đạt 300 Bq/m³. Khu vực có nồng độ khí radon cao chủ yếu tập trung khu vực khai trường nơi đang có công tác khai thác quặng đồng và tại một số lỗ khoan phục vụ công tác nổ mìn. Đây là khu vực người động làm việc trong khu vực mỏ nồng độ khí radon trung bình là 46,7 Bq/m³.



Hình 3. Đồ thị phân bố nồng độ radon khu vực nghiên cứu

c. Đặc trưng nồng độ khí radon đối với khu dân cư lân cận:

Nồng độ khí phóng xạ radon khảo sát tại khu dân cư lân cận.



Hình 4. Nồng độ khí phóng xạ đối với nhà dân

Từ hình 4 cho thấy, giá trị nồng độ khí phóng xạ radon tại khu vực dân cư lân cận biên thiên từ 5,7 đến 135 Bq/m³, trung bình là 28,6 Bq/m³, nằm trong giới hạn cho phép so với mức trung bình thế giới về nồng độ radon trong nhà (37 Bq/m³) theo khuyến cáo của UNSCEAR 2000.

d. Kết quả quan trắc nồng độ khí phóng xạ radon theo ngày đêm:

Trên cơ sở kết quả sơ bộ khảo sát theo diện toàn bộ vùng điều tra, căn cứ vào đặc điểm môi trường, đối tượng quặng vùng Sin Quyền là quặng đồng chứa hàm lượng các chất phóng xạ cao như urani, thori... các thân quặng đồng nằm ở trên phần cao của địa hình có các suối nhánh bắt nguồn hoặc chảy qua, hầu hết chúng thu nước về suối Ngòi Phát chảy về sông Hồng. Trong quá trình tiến hành khai thác và chế biến quặng đồng, đã làm phát tán một phần các chất phóng xạ ra môi trường, đã làm ảnh hưởng đến môi trường của cán bộ và nhân dân trong vùng. Nhóm nghiên cứu đã thực hiện 2 lần quan trắc sự thay đổi nồng độ khí phóng xạ radon, thoron theo ngày đêm tại khu mỏ và dân cư. Tại điểm quan trắc, đã tiến hành đo liên tục 24 giờ trong ngày, 20 phút ghi một số liệu, mỗi lần quan trắc 3 ngày. Quan trắc radon, thoron sử dụng máy RAD-7. Kết quả chúng tôi đã xây dựng các biểu đồ đồ thị biểu diễn mức độ thay đổi của các thông số quan trắc theo thời gian, điều kiện môi trường.

a. Mùa khô

Nồng độ khí radon: Sự biến đổi ngày đêm của nồng độ Rn nhỏ không có quy luật, dao động trong khoảng 30 đến 40 Bq/m³ (trung bình 35 Bq/m³).

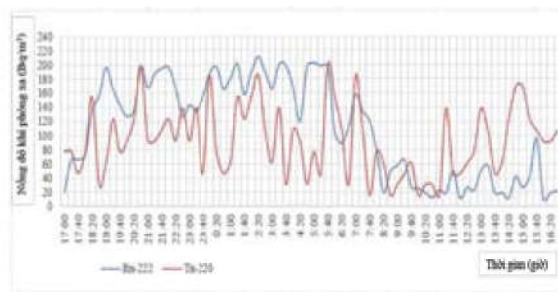
Nồng độ khí thoron: Sự biến đổi khác quy luật của Rn, cao về trưa và giảm dần

về đêm, dao động trong khoảng 10 đến 100 Bq/m³, với giá trị trung bình khoảng 70 Bq/m³, biên độ cao nhất đạt 205 Bq/m³ vào lúc 10h trong ngày.

b. Mùa mưa

Nồng độ khí radon: Có sự giảm hơn về giá trị trung bình (khoảng 90 Bq/m³) sự biến đổi ngày đêm của nồng độ Rn thấp hơn mùa khô, dao động trong khoảng 25 đến 170 Bq/m³, cao nhất đến 211 Bq/m³. Trong ngày cao nhất trong ngày từ 20h đến 9h sáng, thấp hơn là từ 10h sáng đến 18 giờ chiều.

Nồng độ khí thoron: Sự biến đổi lớn hơn mùa khô, khác quy luật của Rn. Giá trị nồng độ Rn trong không khí dao động trong khoảng 40 đến 180Bq/m³, có sự tăng cao giữa trưa 10 đến 20h, giảm dần từ 21 đến 8h sáng hôm sau.



Hình 5. Quan trắc khí radon theo ngày đêm

e. Đánh giá mức độ phơi nhiễm khí phóng xạ radon tại khu vực nghiên cứu:

Từ kết quả khảo sát nồng độ khí phóng xạ radon (²²²Rn) tại khu vực nghiên cứu, đề tài đã đánh giá mức độ phơi nhiễm khí radon đối với khu khai thác và khu dân cư lân cận (Bảng 2).

Kết quả đánh giá phơi nhiễm trung bình năm của người lao động ở các vị trí làm việc của mỏ và khu dân cư lân cận cho thấy, phơi nhiễm nằm trong khoảng 0.062 ÷ 0.828

Bảng 2. Kết quả đánh giá mức độ phơi nhiễm khí radon

Vị trí \ Phơi nhiễm	Bq/m ³	pCi/l	WL	WLM/y
Khu khai trường	431	11.64	0.116	0.828
Khu vực xưởng tuyển	136	3.67	0.037	0.254
Khu vực dân cư	28.6	0.95	0.009	0.062

WLM/γ. Mức phơi nhiễm này là tương đối an toàn đối với sức khỏe người lao động và dân cư, tuy nhiên nếu xét trong điều kiện phơi nhiễm lâu dài cần phải xem xét và đánh giá ảnh hưởng của khí phóng xạ radon (^{222}Rn) tại khu vực nghiên cứu.

f. Đề xuất các giải pháp giảm thiểu ảnh hưởng của khí phóng xạ radon đến môi trường:

Theo nghiên cứu hiện trạng mỏ đồng Sin Quyền và khu dân cư lân cận cho thấy, tại một số vị trí nồng độ khí phóng xạ vượt giới hạn cho phép. Do đó, việc khai thác và chế biến quặng đồng sẽ có những ảnh hưởng đáng kể đến môi trường và sức khỏe của người dân. Vì vậy, cần đưa ra một số giải pháp phòng ngừa giảm thiểu tác hại của phóng xạ trong hoạt động khai thác, chế biến tại mỏ.

Giảm thiểu ảnh hưởng của khí phóng xạ radon: Thời gian tới mỏ sẽ được đưa vào khai thác hầm lò, khi đó cường độ bức xạ gamma và nồng độ radon, bụi phóng xạ sẽ tăng lên đáng kể. Khi đó giá trị liều biến đổi đối với cán bộ, công nhân trực tiếp tham gia sản xuất sẽ tăng lên nhiều, cần phải tiếp tục có các khảo sát chi tiết đánh giá ảnh hưởng phóng xạ đối với cán bộ, công nhân tham gia khai thác hầm lò tại khu vực mỏ đồng Sin Quyền.

Điều tra dịch tễ học: Giúp xác định các yếu tố nguy cơ của bệnh phát triển và tối ưu hóa phương thức điều trị của y học lâm sàng. Đề tài điều tra, khảo sát dịch tễ học dân cư sống trong khu mỏ chứa chất phóng xạ nhằm tìm ra các bằng chứng về tác hại của các chất phóng xạ đối với sức khỏe con người thể hiện qua mối liên hệ giữa độ lớn hàm lượng xạ, cường độ liều chiếu xạ với các biểu hiện bệnh lý của người dân. Bằng việc khám bệnh, lấy mẫu máu, mẫu tóc được tiến hành đồng thời. Từ đó có biện pháp bảo vệ sức khỏe đối với người dân sống quanh khu mỏ cũng như cán bộ công nhân viên làm việc trong mỏ.

IV. KẾT LUẬN

Bài báo đã xác định được đặc trưng nồng độ khí radon (^{222}Rn ; ^{220}Rn) trong không khí tại

khu vực mỏ đồng Sin Quyền và vùng dân cư lân cận, nhằm đánh giá mức độ phơi nhiễm khí phóng xạ radon và bảo vệ sức khỏe cộng đồng.

Kết quả đánh giá phơi nhiễm trung bình năm của người lao động ở các vị trí làm việc của mỏ và khu dân cư lân cận cho thấy, phơi nhiễm nằm trong khoảng $0.062 \div 0.828$ WLM/γ. Mức phơi nhiễm này là tương đối an toàn đối với sức khỏe người lao động và dân cư, tuy nhiên nếu xét trong điều kiện phơi nhiễm lâu dài cần phải xem xét và đánh giá ảnh hưởng của khí phóng xạ radon (^{222}Rn) tại khu vực nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. M. Antonopoulos-Domis, S. Xanthos, A. Clouvas, D. Alifrangis, *“Experimental and theoretical study of radon distribution in soil,”* Health physics, vol. 97, pp. 322-331, 2009.
2. G. Akerblom, P. Andersson, B. Clevenso (1984), *“Soil Gas Radon - A Source for Indoor Radon Daughters,”* Radiation Protection Dosimetry, vol. 7, pp. 49-54, 1984.
3. G. Imme, R. Catalano, G. Mangano, D. Morelli, *“Radon exhalation measurements for environmental and geophysics study,”* Radiation Physics and Chemistry, vol. 95, pp. 349-351, 2012.
4. A. Ishimori, K. Lange, P. Martin, Y.S. Mayya, M. Phaneuf. (2013). *Measurement and Calculation of Radon Releases from NORM Residues*. Technical Reports Series.
5. Trần Bình Trọng, Trịnh Đình Huân, Nguyễn Phương (2007). *“Điều tra hiện trạng môi trường phóng xạ trên các tụ khoáng Đông Pao, Thèn Sin-Tam Đường (Lai Châu), Mường Hum (Lào Cai), Yên Phú (Yên Bái), Thanh Sơn (Phú Thọ), An Điền, Ngọc Kinh-Sườn Giũa (Quảng Nam)”*. Tạp chí Địa chất, Loạt A (298), tr.41-47, Hà Nội.
6. Tạ Việt Dũng (1975), Báo cáo *“Thăm dò tỉ mỉ phân vùng I khoáng sàng đồng Sin Quyền, Lào Cai”*
7. Tạ Việt Dũng (1975). Báo cáo *“Thăm dò tỉ mỉ khoáng sàng đồng Sin Quyền, Lào Cai”*

8. Trần Huy Hoàng (1977). Báo cáo “*Tìm kiếm tỉ mỉ điểm quặng đồng Nam Khoáng sàng Đồng Sin Quyển, Lào Cai*”

9. Lê Khánh Phồn (2001). Báo cáo kết quả thực hiện dự án “*Nghiên cứu xác định hàm lượng xạ, mức độ ô nhiễm của chúng đối với môi trường, sức khỏe cộng đồng, đề xuất các giải pháp phòng tránh giảm nhẹ thiệt hại ở một số khu vực dân cư và khai thác mỏ trên địa bàn tỉnh Lào Cai*”

10. Vũ Quốc Thông (1983). Báo cáo “*Thăm dò sơ bộ vùng Vĩ Kẽm (phân vùng V) Khoáng sàng Đồng Sin Quyển, Lào Cai*”

11. Lê Khánh Phồn, Vũ Văn Bích (2004). “*Nghiên cứu phương pháp phổ alpha dùng máy phổ RAD-7 xác định riêng biệt nồng độ radon, toron nhằm làm sáng tỏ bản chất dị thường phóng xạ phục vụ điều tra địa chất và môi trường*”. Tuyển tập báo cáo HNKH lần thứ 16, ĐH Mỏ - Địa chất.

12. Thông tư số 19/2012/TT-KHCN. Thông tư quy định về kiểm soát và đảm bảo an toàn bức xạ trong chiếu xạ nghề nghiệp và chiếu xạ công chúng. Bộ Khoa học và Công nghệ.

13. Tiêu chuẩn Việt Nam 9415:2012 về Điều tra, đánh giá địa chất môi trường - Phương pháp xác định liều tương đương.

14. Tiêu chuẩn Việt Nam 9416:2012 về Điều tra, đánh giá địa chất môi trường - Phương pháp khí phóng xạ.

15. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7889:2008. Về nồng độ khí radon tự nhiên trong nhà - mức quy định và yêu cầu chung về phương pháp đo.

16. DURRIDGE Co. (2002), RAD7 Manual, company private.

17. WHO (2007), Survey On Radon Guidelines Programmes And Activities, International Radon Project, Geneva.

18. UNSCEAR (2000), Report of the United Nations Scientific Committee on the effects of atomic radiation to the General Assembly. Annex B: Exposures from natural radiation sources. United Nations, New York.

19. UNSCEAR (2008), Sources and Effects of Ionizing Radiation. Report to the General

Assembly Annex B: Exposures of the Public and Workers from Various Sources of Radiation. United Nations, New York.

STUDY ON THE IMPACT OF RADIOACTIVE RADON GAS ON THE ENVIRONMENT OF SIN QUYEN COPPER MINE AREA, LAO CAI

Nguyen Thi Thu Trang¹, Nguyen Van Dung²

¹ National Economics University,

² Faculty of Environment, University of Mine and Geology,

SUMMARY:

Radon and its isotopes are inert gases, they do not participate in any chemical compounds. Compared to thoron (Rn-220) and radon-219, the risk of radiation exposure of radon-222 is high due to its long half-life of 3.8 days, the half-life of thoron is 55 seconds and that of Rn-219 is 4 seconds. As a gas, radon can escape from the surface of ore minerals, rocks and can move far from the location of formation. The article has determined the concentration of radon gas (²²²Rn; ²²⁰Rn) in the air in the Sin Quyen copper mine area and neighboring residential areas, in order to assess the level of exposure to radioactive radon gas and protect public health.

The results of the assessment of the average annual exposure of workers in the mine's working locations and the surrounding residential areas show that the exposure is in the range of 0.062 ÷ 0.828 WLM/y. This exposure level is relatively safe for the health of workers and residents, however, if considered in terms of long-term exposure, it is necessary to consider and evaluate the impact of radioactive gas radon (²²²Rn) in the study area.

Keywords: radon, radon exposure, radon risk, cancer

Ngày nhận bài: 22/5/2025

Ngày chuyển phản biện: 26/5/2025

Ngày thông qua phản biện: 5/6/2025

Ngày duyệt đăng: 11/6/2025



QUỸ BẢO VỆ VÀ PHÁT TRIỂN RỪNG VIỆT NAM

VIET NAM FOREST PROTECTION
AND DEVELOPMENT FUND

ĐC: Tầng 1 - A5, số 10 Nguyễn Công Hoan
Ba Đình, Hà Nội

