

HIỆU QUẢ PHƯƠNG PHÁP ĐO SÂU ĐIỆN VÀ PHỔ GAMMA MẶT ĐẤT XÁC ĐỊNH TẦNG PHONG HÓA CHỨA QUẶNG VERMICULIT KHU LÀNG MẠ, PHỔ RÀNG, BẢO YÊN, LÀO CAI

NGUYỄN VĂN TUYÊN, TRỊNH QUỐC HÀ

Liên đoàn địa chất Xạ - Hiếm

Tóm tắt: *Quặng Vermiculit đang được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực: nông nghiệp, công nghiệp, quốc phòng, bảo vệ môi trường. Trong quá trình thi công đề án “Đánh giá quặng vermiculit khu Phổ Ràng, tỉnh Lào Cai”; do Liên đoàn Địa chất Xạ - Hiếm thực hiện đã khoan định được tầng phong hóa chứa quặng vermiculite bằng phương pháp đo sâu điện và phổ gamma. Phương pháp đo sâu điện nhằm mục đích dự báo chiều dày vỏ phong hóa (khả năng tồn tại quặng vermiculit) để định hướng công tác khoan, khai đào. Phương pháp đo phổ gamma nhằm khoan định các diện tích chứa quặng vermiculit trên mặt trong diện tích phân khu làng Mạ. Hai phương pháp này đã xác định được các đới phong hoá chứa quặng theo chiều rộng, theo đường phương và độ sâu tồn tại các thân quặng. Kết quả cho thấy, đối với quặng vermiculit, theo thống kê, vị trí thân quặng phù hợp với đới điện trở suất tương đối thấp (từ vài chục đến 300 Ω m), tạo thành vùng điện trở suất thấp tương đối rõ trên các tuyến. Kết quả đạt được cho thấy việc lựa chọn hệ phương pháp nghiên cứu là có cơ sở khoa học và đạt hiệu quả cao, đáp ứng mục tiêu nhiệm vụ đề ra.*

1. Giới thiệu

Quặng vermiculit ở Việt Nam được phát hiện từ thập kỉ 80 của thế kỉ XX nhưng đến năm 2002 mới thực sự được quan tâm nghiên cứu. Việc nghiên cứu vermiculit ở Việt Nam mới ở giai đoạn khởi đầu nhưng cho thấy tiềm năng vermiculit là khá lớn.

Đặc điểm quặng vermiculit trong vùng nghiên cứu:

Quá trình phong hóa tạo vỏ phong hóa chứa vermiculite ở vùng nghiên cứu được đặc trưng bởi sự tích lũy Al^{3+} và Fe^{3+} , sự rửa trôi các nguyên tố kiềm và kiềm thổ, sự oxy hóa mạnh mẽ Fe^{2+} thành Fe^{3+} và được bổ sung nhiều nước.

Quá trình thành tạo vermiculite diễn ra từ khi đá gốc giàu biotit Mg - Fe bắt đầu bị tác động của quá trình phong hóa cho đến khi các sản phẩm phong hóa đạt đến mức độ phong hóa mạnh nhưng vẫn còn giữ được cấu trúc, trong tiến trình đó sự biến đổi từ biotit thành vermiculite ngày càng triệt để và hoàn chỉnh. Sau đó, khi các sản phẩm phong hóa đạt đến mức phong hóa mạnh mà không còn giữ được tàn dư cấu trúc đá gốc nữa thì vermiculite bị phá hủy và biến đổi thành kaolinit.

Quá trình phong hóa biến đổi biotit Mg-Fe thành vermiculite là sự kết hợp giữa quá trình thủy hóa, thủy phân với sự thay thế K^+ bằng tổ hợp $Mg-H_2O$ kèm theo quá trình oxi hóa Fe^{2+} thành Fe^{3+} và sự hòa tan, mang đi của K^+ .

Thân quặng vermiculite chỉ phân bố trong nội bộ vỏ phong hóa phát triển trên các thể đá gneiss amphibol, amphibolit bị migmatit hóa, biotit hóa. Thân quặng vermiculite thường có dạng chuỗi ô, chuỗi thấu kính có kích thước khác nhau tập trung thành đới quặng giả lớp. Các đới quặng vermiculite có kích thước rất khác nhau, chiều rộng từ 1 - 2m đến 40 - 50m, kéo dài từ 100 - 200m đến 500 - 600m (hình 1).

Thân quặng vermiculite có cấu trúc phức tạp với cấu tạo da báo đặc trưng. Quặng có tính phân đới rất rõ ràng về thành phần vật chất, cấu tạo, kiến trúc theo chiều thẳng đứng.



Hình 1. Mẫu quặng vermiculit

2. Đặc điểm địa chất vùng nghiên cứu

a. Đặc điểm địa chất

Hệ tầng Ngòi Chi (PPnc)

Dựa vào đặc điểm thành phần thạch học và mức độ biến chất, các đá của hệ tầng Ngòi Chi chia thành hai tập.

- Tập 1 (PPnc₁): Nằm chuyển tiếp lên phần cao của hệ tầng Núi Con Voi, lộ ra ở phía đông và phía nam thành dải kéo dài theo phương tây bắc - đông nam, thành phần chủ yếu: đá phiến thạch anh - biotit - silimanit, đá phiến thạch anh - biotit - silimanit có granat, xen kẹp thấu kính quartzit, amphibolit. Chiều dày tập: 500m;

- Tập 2 (PPnc₂): Lộ ra phía đông diện tích nghiên cứu tạo thành dải kéo dài theo phương tây bắc - đông nam. Thành phần chủ yếu: đá phiến thạch anh - feldspat - biotit - silimanit có granat, đá phiến thạch anh có silimanit, đá phiến biotit - thạch anh, xen kẹp thấu kính quartzit, amphibolit. Chiều dày của tập: 500m;

Hệ Đệ tứ không phân chia

Các trầm tích Đệ tứ chủ yếu phân bố dọc theo các suối lớn thành các dải hẹp chiều dài từ 500m đến hơn 1.000m, chiều rộng từ vài chục đến trăm mét. Thành phần chủ yếu là sét, bột ít hơn cát, sạn, hòn, tảng lẫn phủ trực tiếp trên đá gốc cổ. Phần trên mặt đang được nhân dân trong vùng canh tác trồng lúa, hoa màu. Chiều dày 1 đến 5m.

b. Kiến tạo

Trong quá trình khảo sát ít phát hiện được các dấu hiệu trực tiếp liên quan đến đứt gãy, tuy nhiên theo tài liệu 1: 50.000 kết hợp dấu hiệu gián tiếp (địa hình, địa mạo), vùng nghiên cứu có 3 hệ thống đứt gãy gồm: Hệ thống phương TB - ĐN là hệ thống đứt gãy lớn nhất trong vùng nghiên cứu dọc theo các đứt gãy các đá bị migmatit hoá mạnh, hệ thống ĐB - TN và hệ thống á kinh tuyến phân bố đều trong diện tích.

3. Công tác Địa vật lý

Phương pháp và khối lượng công tác tiến hành

Với mục tiêu và nhiệm vụ của đề án, các phương pháp địa vật lý đã áp dụng:

- Phương pháp đo sâu điện trở đối xứng.

- Phương pháp đo phổ gamma mặt đất.

a) Phương pháp đo sâu điện trở đối xứng

Công tác đo được thực hiện tại các tuyến dự kiến bố trí lỗ khoan. Sử dụng máy đo SuperSting. Nguồn cung cấp điện dùng ắc quy 12V - 80Ah. Máy được kiểm chuẩn tại Liên đoàn Vật lý địa chất.

Mục tiêu phương pháp đo sâu điện nhằm phát hiện các đới phá hủy, đánh giá chiều dày vỏ phong hóa để dự báo quy mô, độ sâu có thể của thân quặng vermiculit, định hướng cho công tác khoan, khai đào.

Khoảng cách điểm đo trên tuyến bằng 20m. khoảng cách tuyến 200m.

Khối lượng điểm đo sâu điện trở đã thực hiện là: 153 điểm / 07 tuyến.

Sau khi tính điện trở suất biểu kiến, số liệu được đưa vào phần mềm máy tính RES2D để xử lý và vẽ mặt cắt điện trở suất thực theo tuyến.

b) Phương pháp đo phổ gamma mặt đất

Mục tiêu phương pháp phổ gamma mặt đất nhằm xác định các đới chứa quặng, đới biến đổi lộ trên mặt hoặc nằm dưới sâu không quá 1m.

Công tác đo phổ gamma được thực hiện tại các đoạn tuyến dự kiến có thân quặng cắt qua và các đoạn tuyến có các đới biến đổi. Sử dụng máy đo Gad 6 do Canada sản xuất.

Khoảng cách điểm đo trên tuyến bằng 10m.

Khối lượng điểm đo phổ gamma mặt đất đã thực hiện là: 1483 điểm.

4. Kết quả xử lý tài liệu

+ Kết quả đo sâu điện trở suất đối xứng

- Đặc điểm chung của trường điện trở suất: điện trở suất trong diện tích đánh giá biến đổi khá mạnh, từ 5 Ωm đến 8.000 Ωm; phổ biến từ 5 Ωm đến 300 Ωm. Điện trở suất phần trên mặt (từ 0 m đến khoảng 20m) đất đá có điện trở suất tương đối thấp, từ vài Ωm đến 500 Ωm. Phía dưới thường là các đá có điện trở suất cao, trên 1.000 Ωm.

- Đặc điểm của trường điện trở suất liên quan đến cấu trúc và thân quặng vermiculit, phản ánh cấu trúc địa chất tổng thể (mức độ phong hóa, đới thấm nước hoặc phá hủy...). Riêng đối với quặng vermiculit, theo thống kê, vị trí thân quặng phù hợp với đới điện trở suất tương đối thấp (từ vài chục đến 300 Ωm), tạo thành đới điện trở suất thấp tương đối rõ trên các tuyến.



Hình 2. Vết lộ chứa quặng Vermiculit

+ *Kết quả đo địa vật lý tuyến T04 (hình 3):*

Tuyến T04 được đo sâu từ cọc +97 đến cọc +113, bao trùm toàn bộ dị thường phổ số 17. Dị thường phổ phân bố từ cọc +103 đến cọc +109, có đặc trưng Th min = 5,7 ppm và tỉ số K/Th max = 8%. Đây là dị thường phổ rõ nét nhất của thân quặng 8.

Kết quả đo sâu điện đã xác định được một dải điện trở < 300 Ω m, phân bố theo chiều sâu của đới điện trở nhỏ từ 0m đến 18m (cọc +103; cọc +105); từ 0m đến 13m (cọc +107; +109).

Dựa vào kết quả đo phổ và đo sâu điện, chúng tôi dự kiến thi công khoan tại cọc +106 với độ sâu 20m.

+ *Kết quả đo địa vật lý tuyến T11 (hình 4):*

Trên tuyến 11, tồn tại một dị thường phổ từ cọc +60 đến cọc +180 (DT. 5), rộng 120m. Đặc trưng dị thường có tỉ số K/Th max = 4,4% với Th min = 4,8 ppm; giá trị điện trở nhỏ hơn 300 Ω m từ 0m đến 50m (cọc +140).

Dựa vào kết quả đo phổ và đo điện, chúng tôi dự kiến công trình khoan tại cọc +140.

+ *Kết quả đo địa vật lý tuyến T27 (hình 5):*

Tuyến 27, chúng tôi đo sâu điện từ cọc -500 đến cọc -280; kết quả đo sâu điện đã phản ánh được khối điện trở nhỏ hơn 300 Ω m, phân bố từ độ sâu 0m đến 17m. Đới điện trở suất nhỏ có

giá trị nhỏ hơn 300 Ω m phân bố từ cọc -500 đến cọc -420 và nằm ở độ sâu từ 0m đến 61m. Đới này bao trùm toàn bộ dị thường phổ số 2. Đặc trưng dị thường phổ số 2 trên tuyến 27 có tỉ số K / Th max = 5,1% với Th min = 11,5 ppm.

Dựa vào kết quả đo sâu điện và đo phổ, chúng tôi dự kiến thi công khoan tại cọc -440.

+ *Kết quả đo địa vật lý tuyến T50 (hình 6):*

Tuyến 50 tồn tại 2 dị thường phổ số 8 và số 9.

Dị thường phổ số 8 dài 130m từ cọc +30 đến cọc +210. Kết quả đo sâu tồn tại một khối điện trở nhỏ hơn 300 Ω m phân bố từ cọc +70 đến cọc +240. Tại cọc +180, giá trị điện trở nhỏ hơn 300 Ω m, phân bố từ 0 m đến 54m. Chúng tôi dự kiến công trình khoan tại cọc +180.

Dị thường phổ số 9: phân bố từ cọc +380 đến cọc +520. Kết quả đo sâu tồn tại khối điện trở nhỏ trên mặt, phân bố từ cọc + 360 đến cọc +390 và từ cọc + 440 đến + 470 với độ sâu từ 19m đến 33m (cọc +410); từ 0m đến 21m (cọc +460).

Dựa vào kết quả đo phổ và đo sâu điện, chúng tôi dự kiến công trình khoan tại cọc + 410.

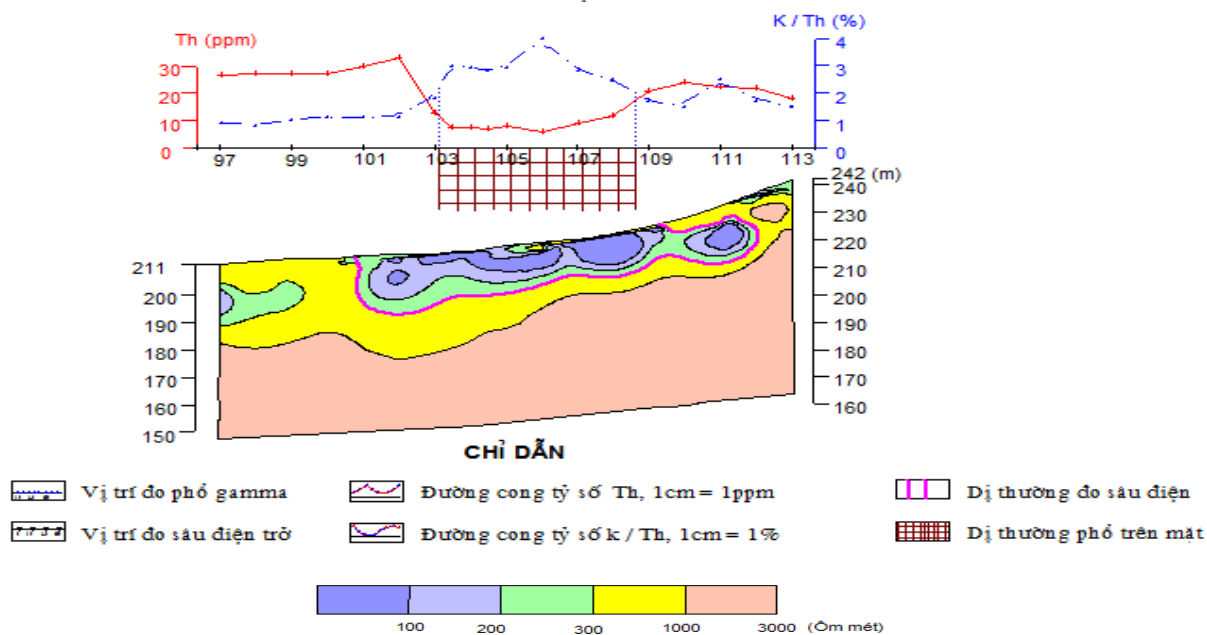
+ *Kết quả đo địa vật lý tuyến T54 (hình 7):*

Tuyến 54 tồn tại dị thường phổ số 8 dài 100 m, từ cọc 950m đến cọc 195m. Dị thường này có tỉ số K / Th max = 3,9 % và Th min = 7,1 ppm. Kết quả đo sâu điện từ cọc + 40 đến cọc +240 cho thấy: Xác định được hai khối điện trở nhỏ nằm trên đoạn tuyến đo sâu. Cụ thể:

+ Hai khối nằm kề cận và bao phủ dị thường phổ số 8, từ cọc +80 đến cọc +160 và từ cọc +180 đến cọc +220 có độ sâu tồn tại từ 0m đến 22m (cọc +120) và từ 0m đến 48m (cọc +190). Lót đáy dưới hai khối điện trở nhỏ là khối điện trở lớn từ 300 Ω m tới hàng ngàn ôm mét. Chúng tôi dự kiến công trình khoan tại các cọc +12 và +19.

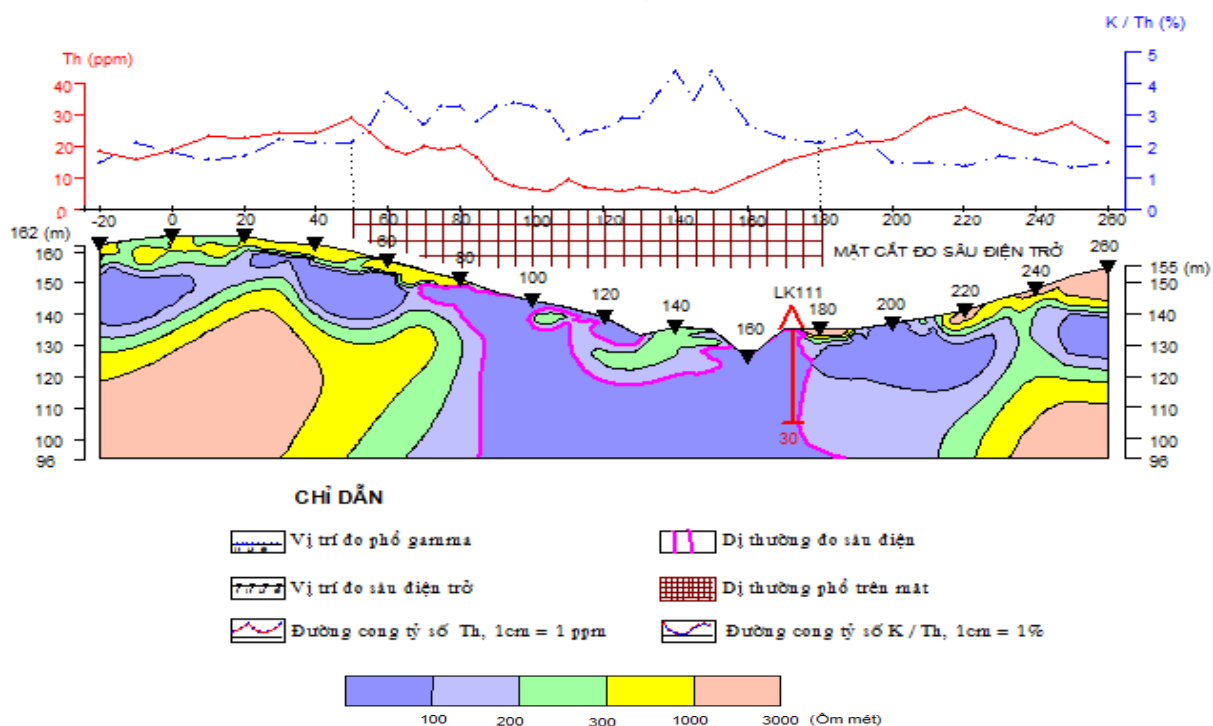
Đánh giá chung: Kết hợp kết quả đo sâu điện cùng với kết quả đo phổ gamma mặt đất đã góp phần xác định tầng phong hóa chứa quặng vermiculit và bố trí các công trình khoan, hào trên các tuyến. Kết quả tài liệu Địa vật lý giúp mở các công trình khoan, hào. Tỷ lệ gặp quặng đạt 100%.

MẶT CẮT ĐỊA VẬT LÝ TUYẾN 4 KHU PHỐ RÀNG, BẢO YÊN, LÀO CAI TỶ LỆ 1: 2000



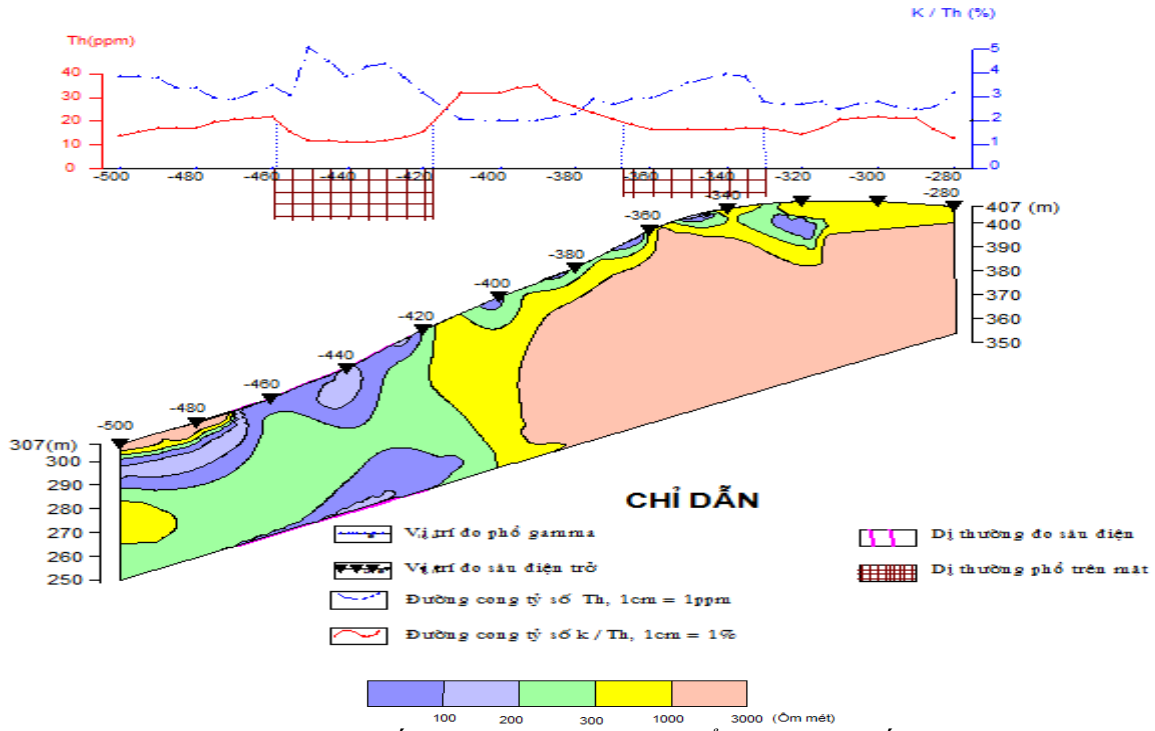
Hình 3. Kết quả đo sâu điện và phổ gamma Tuyến 04

MẶT CẮT ĐỊA VẬT LÝ TUYẾN 11 KHU PHỐ RÀNG, BẢO YÊN, LÀO CAI TỶ LỆ 1: 2000



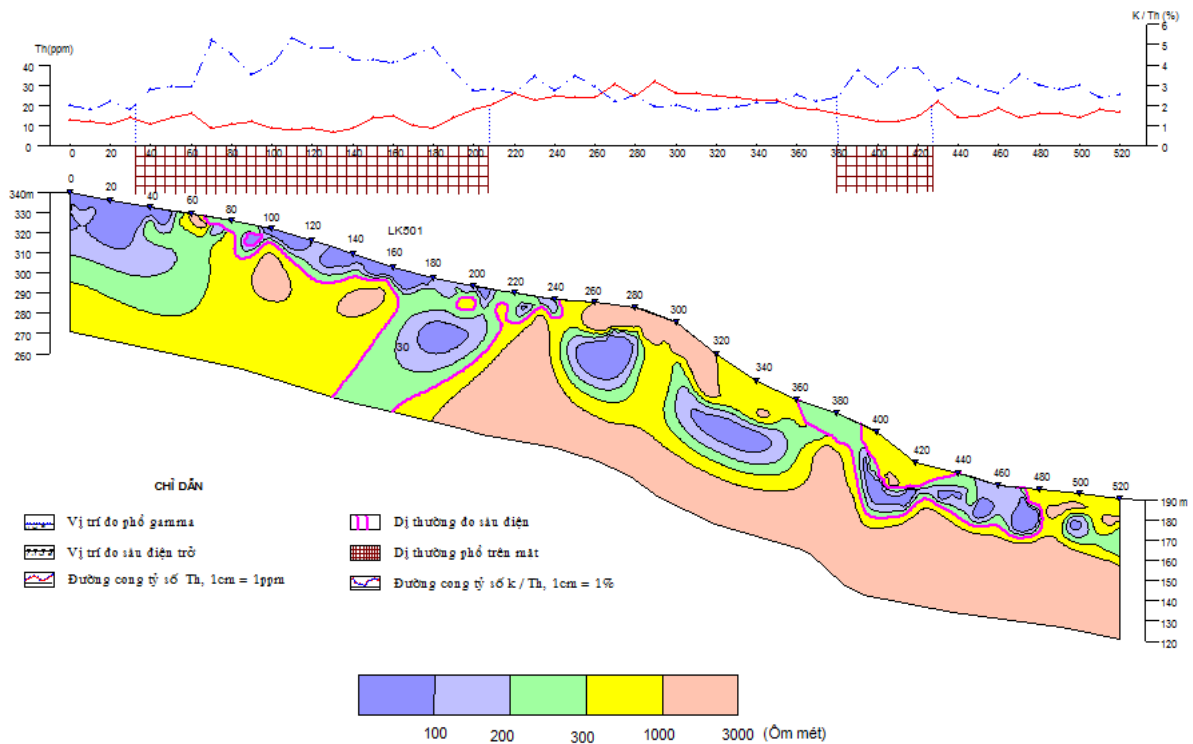
Hình 4. Kết quả đo sâu điện và phổ gamma Tuyến 11

MẶT CẮT ĐỊA VẬT LÝ TUYẾN 27
KHU PHỐ RÀNG, BẢO YÊN, LÀO CAI
 TỶ LỆ 1: 2000



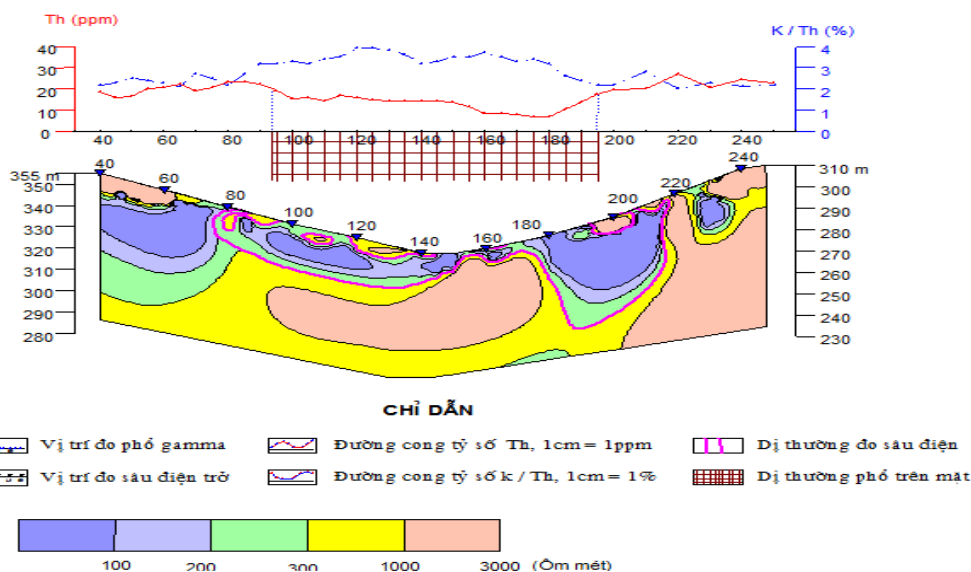
Hình 5. Kết quả đo sâu điện và phổ gamma Tuyến 27

MẶT CẮT ĐỊA VẬT LÝ TUYẾN 50
KHU PHỐ RÀNG, BẢO YÊN, LÀO CAI
 TỶ LỆ 1: 2000

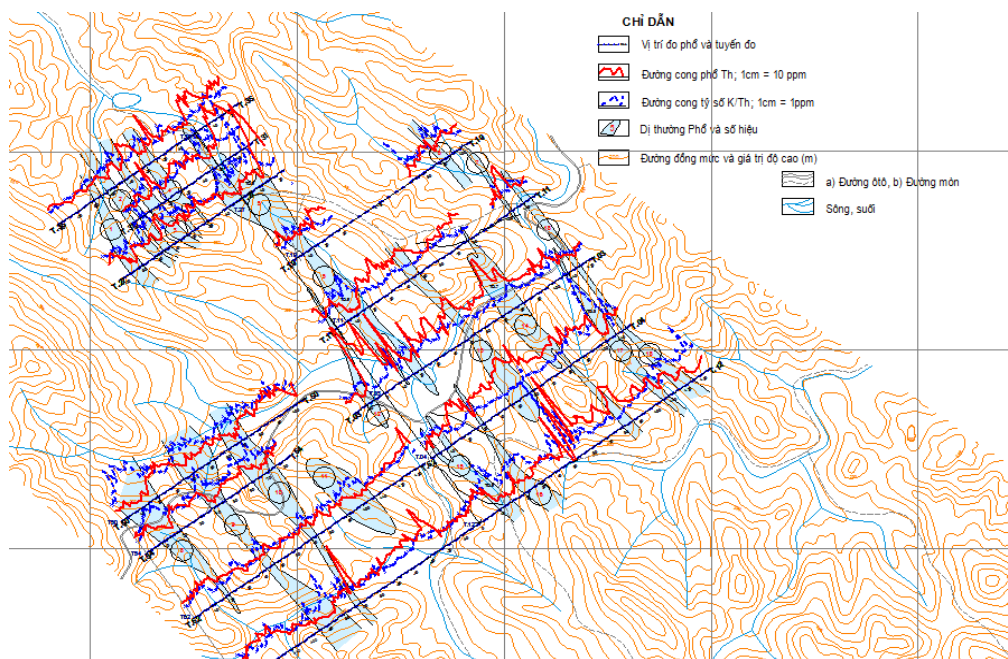


Hình 6. Kết quả đo sâu điện và phổ gamma Tuyến 50

MẶT CẮT ĐỊA VẬT LÝ TUYẾN 54
KHU PHỐ RÀNG, BẢO YÊN, LÀO CAI
 TỶ LỆ 1: 2000



Hình 7. Kết quả đo sâu điện và phổ gamma Tuyến 54



Hình 8. Sơ đồ đồ thị phổ gamma

5. Kết luận

1) Phương pháp phổ gamma đã xác định được các đới dị thường quặng vermiculit trên mặt, kết quả biểu diễn trên hình 8. Phương pháp đo sâu điện đã dự đoán, khoanh định được bề dày tầng phong hóa chứa quặng vermiculit vùng nghiên cứu.

2) Tài liệu đo đạc đảm bảo tính trung thực, khách quan. Quy trình đo đạc, thu thập và xử lý số liệu thực hiện đúng theo quy phạm địa vật lý hiện hành.

Bài báo được hoàn thành trên cơ sở thu thập, xử lý, tổng hợp các kết quả khảo sát của tập thể tác giả trong khuôn khổ đề án “Đánh giá quặng vermiculit khu Phố Ràng, tỉnh Lào Cai”.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bộ công nghiệp, 1998. Quy phạm kỹ thuật thăm dò điện.
- [2]. Trịnh Quốc Hà, 2015. Báo cáo kết quả đề án “Đánh giá quặng vermiculit khu Phố Ràng, tỉnh Lào Cai”.
- [3]. Nguyễn Trọng Nga, 1997. Thăm dò điện phân giải cao. Trường đại học Mỏ - Địa chất.
- [4]. Lê Khánh Phồn. Giáo trình “Thăm dò phóng xạ”.
- [5]. Trần Ngọc Thái, Nguyễn Thanh Tùng và nnk, 2004. Báo cáo nghiên cứu triển vọng và khả năng sử dụng vermiculite trên một số diện tích thuộc đới Sông Hồng và đới Phan Si Pan, Lưu trữ địa chất. Hà Nội.
- [6]. Nguyễn Thanh Tùng, 2013, Luận án tiến sĩ “Các thành hệ quặng vermiculite ở đới Sông Hồng và đới Phan Si Pan”.

ABSTRACT

Application of vertical electrical sounding and spectrum gamma methods to explore vermiculite deposits within weathering layer in LangMa area, PhoRang district, BaoYen, LaoCai

Nguyen Van Tuyen, Trinh Quoc Ha

Radioactive & Rare Minerals Division

In this study, we applied vertical electrical method and spectrum gamma method to define vermiculate deposits in the weathering layer. The idea to use these methods emerges from the fact that the conductive and radioactive characteristics of the deposits are distinct from host rock. Our survey results can help to map the deposit distribution and to direct drilling process.

ĐÁNH GIÁ MỨC LIỀU HIỆU DỤNG TRONG CÁC HỘ DÂN CƯ... (tiếp theo trang 79)

ABSTRACT

Assessment effective dose level in some households in DauCo - DongCuu - ThanhSon - PhuTho

Nguyen Thai Son, Radioactive & Rare Minerals Division

Le Khanh Phon, The Vietnam Geophysics Association of Science and Technology

Nguyen Van Lam, Hanoi University of Mining and Geology

HaThanh - DauCo areas, DongCuu village with radioactive thorium - uranium anomalies within the pegmatite body, radioactive anomalies in granite aplite, pegmatite granite, mica schist amphibolite. Radioactive anomaly in nature mainly thorium, uranium not high. In this work, the external and internal (through breathing and eating) effective dose were estimated based on the measurements of gamma dose rate, radioactive concentration gas of radon and thoron in 42 households and radioactivity analysis of food and water samples in the survey area. The results show that 5/42 of households have indoor gamma dose rate larger than 0.6 μ Sv/h, the level of dose rate from 5.03 to 18.63 mSv/year appear in 16/42 households, and of which 3 households suffer a larger dose of 10 mSv/year. Thoron radioactivity gas concentrations contributed significantly to the results of internal effective dose and total effective dose in the households where the dose rate is high.