MỘT SỐ KẾT QUẢ ỨNG DỤNG HIỆU QUẢ CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐỊA VẬT LÝ TRONG ĐO VẼ LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA CHẤT VÀ ĐIỀU TRA KHOÁNG SẢN TỶ LỆ 1:50.000 TRÊN PHẦN DIỆN TÍCH ĐẤT LIỀN NAM VIỆT NAM

PHÙNG THẾ LỄ[1], NGUYỄN VĂN LƯU[2], VŨ TRỌNG TẤN[2], NGUYỄN TIẾN HÓA[2]

[1]Hội Địa chất Tp. Hồ Chí Minh; [2]Liên đoàn Bản đồ Địa chất miền Nam,

200 Lý Chính Thắng, Quận 3, Tp. HCM

Tóm tắt: *Cho đến nay, trên phần diện tích đất liên nước ta ở phía nam vĩ tuyến 16^{o} đã có hơn 20 nhóm tờ đo vẽ lập bản đồ địa chất và điều tra khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 kết thúc, nộp báo cáo kết quả lưu trữ Nhà nước. Trong tất cả các nhóm tờ này, công tác địa vật lý được sử dụng để giải quyết các nhiệm vụ địa chất, khoáng sản khác nhau và đều mang lại kết quả rõ rệt. Các phương pháp địa vật lý được chọn sử dụng chủ yếu thuộc nhóm phương pháp truyền thống với máy móc thiết bị thu thập số liệu, công nghệ xử lý tài liệu ngày càng tiên tiến, cùng với việc nghiên cứu đưa vào sử dụng một số phương pháp địa vật lý mới và hiện đại trong thời gian gần đây, đã cơ bản đáp ứng các yêu cầu địa chất đặt ra. Bài báo này giới thiệu một số kết quả ứng dụng địa vật lý trong một số nhóm tờ đo vẽ địa chất và điều tra khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 nói trên, chứng tỏ tính hợp lý và hiệu quả của các tổ hợp phương pháp được chọn nghiên cứu.*

I. MỞ ĐẦU

Công tác đo vẽ lập bản đồ địa chất và điều tra khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 được triển khai trên vùng đất liền nước ta ở phía nam vĩ tuyến 16° từ thập niên 1980. Cho đến nay, trên phần diện tích này đã có hơn 20 nhóm tờ hoàn thành việc đo vẽ, lập báo cáo kết quả, nộp lưu trữ Nhà nước. Các phương pháp địa vật lý được sử dụng trong tất cả các nhóm tờ này chủ yếu để tập trung giải quyết các yêu cầu về xác định ranh giới địa chất, xác định đặc điểm móng và chiều dày trầm tích trong các bồn trũng, xác định các cấu trúc sâu, cấu trúc bao quanh quặng trong các vùng triển vọng khoáng sản, điều tra chi tiết khoáng sản và tìm hiểu nguyên nhân gây tai biến địa chất [1]. Mỗi loại đối tượng địa chất, khoáng sản trong từng vùng cụ thể của mỗi nhóm tờ được chọn khảo sát bằng các tổ hợp phương pháp địa vật lý nhìn chung hợp lý, với máy móc thiết bị thu thập số liệu, công nghệ xử lý tài liệu ngày càng tiên tiến. Thêm vào đó, trong những năm gần đây, một vài phương pháp mới, hiện đại được nghiên cứu đưa vào sử dụng, vì vậy, kết quả đạt được đủ độ tin cậy, giải quyết tốt các nhiệm vụ địa chất đặt ra.

II. XÁC ĐỊNH RANH GIỚI CỦA CÁC LOẠI ĐẤT ĐÁ, CÁC THỂ ĐỊA CHẤT KHÁC NHAU

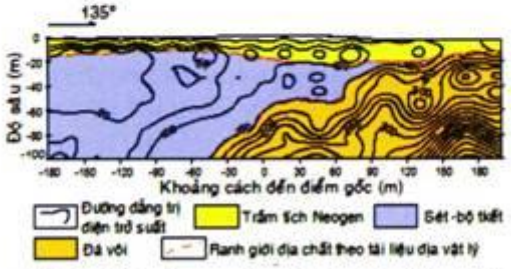
1. Xác định ranh giới các loại đá trầm tích

Các đá trầm tích như cuội kết, cát kết, bột kết, sét kết có kích cỡ và thành phần độ hạt, xi măng gắn kết, độ lỗ hổng, ngậm nước khác nhau nên tính chất dẫn điện, điện hóa cũng khác nhau rõ rệt. Thêm vào đó, các đá trầm tích lục nguyên mảnh vụn hạt nhỏ thường có đặc trưng phân lớp riêng làm thay đổi giá trị điện trở suất của chúng đáng kể. Trong các đá trầm tích nói chung đều có chứa sét và thường chứa khoáng hóa sulfur với các mức độ khác nhau; trong các đá trầm tích hoá học, bauxit có chứa các khoáng vật sắt từ, nguyên tố phóng xạ; vì vậy, trường điện tự nhiên, trường từ và trường phóng xạ liên quan đến chúng quan sát được trên mặt đất có sự khác biệt so với môi trường đất đá vây quanh [5, 9].

Với những đặc điểm nêu trên, các phương pháp địa vật lý hợp lý sử dụng xác định ranh giới đá trầm tích được lựa chọn tùy thuộc điều kiện địa chất, chiều dày lớp phủ và vỏ phong hóa từng vùng khảo sát. Tại những vùng có lớp phủ và vỏ phong hóa dày, sử dụng các phương pháp mặt cắt điện trở, điện trường tự nhiên để xác định ranh giới thạch học hoặc ranh giới phân tầng các đá trầm tích. Trên những vùng lộ đá gốc hoặc chiều dày lớp phủ nhỏ (<3 m) sử dụng các phương pháp đo xạ mặt đất; đối với các loại đá trầm tích hóa học có chứa sắt, mangan, bauxit, sử dụng các phương pháp điện tự nhiên, từ mặt đất. Để xác định góc nghiêng, hướng cắm các mặt ranh giới địa chất dưới sâu sử dụng phương pháp mặt cắt điện đối xứng kép hoặc đo ảnh điện điện trở [7, 9].

Trên Hình 1 là kết quả xác định ranh giới giữa đá vôi và các trầm tích dưới lớp phủ bằng phương pháp mặt cắt điện ở vùng An Phú, huyện Hớn Quản, tỉnh Bình Phước thuộc nhóm tờ Tân Biên. Dải đá vôi này bị phủ hoàn toàn dưới trầm tích Neogen - Đệ tứ, được phát hiện theo mẫu lõi khoan nước của dân. Trên tài liệu phương pháp mặt cắt điện, dải đá vôi được xác định theo giá trị điện trở suất trong khoảng 200-1.000 Qm, có mặt ranh giới với đá trầm tích sét - bột kết vây quanh cắm về các phía tây bắc và đông nam với góc nghiêng chừng 20-25° (được xác định bằng phương pháp ảnh điện điện trở, Hình 2), nằm dưới lớp phủ ở độ sâu 5-25 m, phát triển đến độ sâu hơn 150 m (được xác định theo tài liệu đo sâu điện), tạo thành một nếp lồi có trục kéo dài hơn 5 km theo phương đông bắc - tây nam, phân bố trên diện tích gần 8,5 km^2 [4, 11].

Hình 1. *Xác định ranh giới giữa đá vôi và sét-bột kết dưới lớp phủ bằng phương pháp mặt cắt điện trở ở vùng An Phú - Bình Phước (Nhóm tờ Tân Biên).*



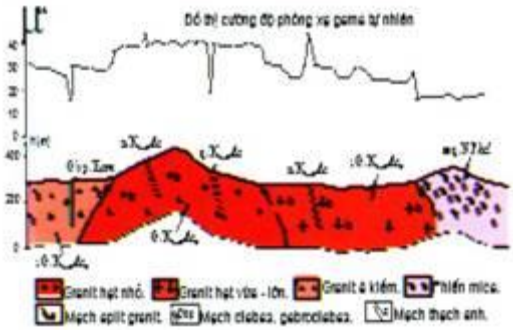
Hình 2. *Xác định ranh giới ẩn giữa đá vôi với trầm tích sét-bột kết ở vùng An Phú - Bình Phước bằng phương pháp ảnh điện trở (Nhóm tờ Tân Biên).*

2. Xác định, phân chia đá magma

Các phức hệ magma xâm nhập khác nhau về thành phần vật chất nên các tính chất vật lý cũng khác nhau. Nếu magma xâm nhập có thành phần axit thì có cường độ phóng xạ cao; khi nghiêng về phía mafic, siêu mafic thì từ tính cao, mật độ cũng cao. Vì vậy để phân chia các phức hệ magma và xác định các khối magma xâm nhập, các nhóm tờ chọn sử dụng tổ hợp các phương pháp từ, xạ, trọng lực. Sử dụng các phương pháp từ và trọng lực còn có thể xác định các khối magma ẩn và đặc điểm ranh giới tiếp xúc của các khối magma với đá vây quanh ở dưới sâu. Thành phần các khối magma ẩn được cho là axit nếu có dị thường trọng lực âm, dị thường từ rất yếu hoặc không có; thành phần trung tính nếu dị thường trọng lực dương tương đối, dị thường từ biên độ nhỏ; là mafic nếu có dị thường trọng lực dương, dị thường từ trung bình và siêu bazơ nếu có dị thường trọng lực dương, dị thường từ mạnh, diện phân bố không lớn.

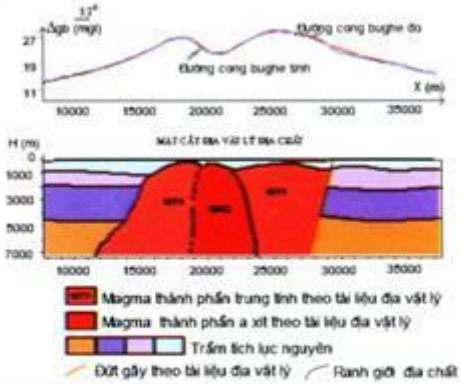
Đối với các đá phun trào, các tham số địa vật lý vẫn tuân theo quy luật độ từ cảm tăng từ các đá có thành phần axit đến siêu mafic, còn hoạt tính phóng xạ thì ngược lại tăng từ các đá siêu mafic đến axit. Vì vậy, để phân chia diện phân bố các loại đá phun trào, các nhóm tờ đã áp dụng tổ hợp các phương pháp địa vật lý từ, phóng xạ và đều cho kết quả phù hợp với tài liệu địa chất. Các đá phun trào còn có sự khác nhau về độ rỗng, khe nứt, mức độ chứa nước nên để phân chia chúng ngoài tài liệu các phương pháp từ, phóng xạ cần thiết phải thành lập bản đồ vật lý - thạch học từ kết quả đo tham số và các loại tài liệu địa vật lý có trên diện tích [5, 9].

Một số kết quả áp dụng địa vật lý trong xác định, phân chia các loại magma ở các nhóm tờ Kon Tum, Tân Biên, Tánh Linh trình bày trên các Hình 3-5 [2, 4, 12],



Hình 3. *Mặt cắt địa chất - địa vật lý qua khối granitoid Le Lơ Man phức hệ Đèo Cả, xã Mo Ray - Sa Thầy - Kon Tum (Nhóm tờ Kon Tum).*

Áp dụng các phương pháp địa vật lý nghiên cứu đá biến chất với mục đích khoanh định các đới biến chất, phân chia chúng theo thành phần và cung cấp các thông số địa vật lý góp phần làm sáng tỏ mức độ biến chất của các loại đá. Quá trình biến chất là một quá trình phức tạp, các đá sau khi bị biến chất đều có các tính chất vật lý thay đổi so với ban đầu. Độ từ cảm, mật độ của đá biến chất đều tăng cao hơn so với đá mẹ với khoảng biến đổi rất rộng. Các đá biến chất nhiệt thường tồn tại xung quanh các thể magma xâm nhập có trường từ và trường trọng lực cao hơn rõ ràng; trường phóng xạ cũng có các biến đổi không những phụ thuộc đá mẹ mà còn phụ thuộc vào quá trình hoạt động magma và biến chất. Vì vậy, để nghiên cứu các đới biến chất, trong các nhóm tờ đã sử dụng có hiệu quả các phương pháp từ, trọng lực và phóng xạ. Một số nhóm tờ đã khai thác tốt tài liệu đo mẫu tham số theo phương pháp xử lý thống kê để phân chia, tách nhóm nghiên cứu mức độ biến chất của đá (phương pháp vật lý - thạch học) [5,9].



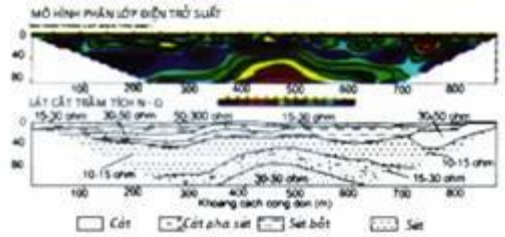
Hình 4. *Xác định các khối magma ẩn theo tài liệu trọng lực vùng Dầu Tiếng - Tây Ninh (Nhóm tờ Tân Biên).*

III. XÁC ĐỊNH BỀ DÀY TRẦM TÍCH VÀ ĐẶC ĐIỂM MÓNG TRONG CÁC BỒN TRŨNG

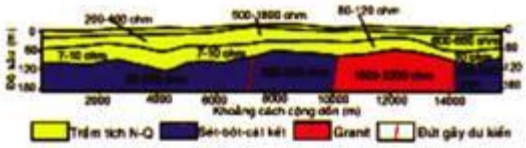
Trong các bồn trũng trầm tích thường gặp trong công tác đo vẽ địa chất tỷ lệ 1:50.000, lớp phủ thường là các trầm tích Neogen - Đệ tứ. Các lớp trầm tích phủ và đá móng có thành phần thạch học và độ hạt khác nhau nên có sự phân dị về điện trở suất và tốc độ truyền sóng. Để phân chia chi tiết chúng, các phương pháp đo sâu điện, ảnh điện điện trở, địa chấn, địa vật lý giếng khoan (carota) đã được chọn sử dụng và có hiệu quả rõ rệt. Trong đó, phương pháp đo sâu điện luôn đóng vai trò chủ đạo; các phương pháp phối hợp chủ yếu gồm đo ảnh điện điện trở ở những vùng có chiều dày trầm tích không lớn (<100 m) và carota; phương pháp địa chấn khúc xạ nông mới được áp dụng thử nghiệm ở nhóm tờ Tân Biên trên vùng có độ sâu lớp phủ nhỏ hơn 50 m. Để phân chia trầm tích trong các bồn trũng có chiều dày trầm tích lớn hơn, cần sử dụng phương pháp địa chấn phản xạ nông độ phân giải cao. Đây là phương pháp mới, hiện đại, tuy chưa được sử dụng trong các nhóm tờ đo vẽ địa chất tỷ lệ 1:50.000 nhưng đã được Liên đoàn Vật lý Địa chất, Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản sử dụng khảo sát ở một số nơi như thung lũng Điện Biên, vùng trũng Hà Nội, vùng đồng bằng Nam Bộ, thung lũng Krông PôKô thuộc huyện Đăk Hà - Kon Tum,... cho kết quả phân chia chi tiết trầm tích đến độ sâu 500-600 m, xác định đặc điểm móng với độ tin cậy cao [5, 8, 9].

Hình 5. Xác định diện phân bố đá magma phun trào và các họng phun nổ theo tài liệu từ mặt đất vùng núi Ông Trao, tỉnh Bình Thuận (Nhóm tờ Tánh Linh).

Các Hình 6, 7 là lát cắt kết quả sử dụng các phương pháp ảnh điện, đo sâu điện để xác định chiều dày trầm tích và đặc điểm móng ở vùng trũng Tây Ninh thuộc nhóm tờ Tân Biên [4].



Hình 6. *Kết quả phân tích tài liệu ảnh điện điện trở phân chia trầm tích Đệ tứ vùng Phước Chỉ - Tràng Bàng - Tây Ninh (Nhóm tờ Tân Biên).*



Hình 7. *Xác định đặc điểm móng Kainozoi và chiều dày trầm tích N - Q tuyến Thạnh Lợi - Phước Bình, tỉnh Tây Ninh theo tài liệu đo sâu điện (Nhóm tờ Tân Biên).*

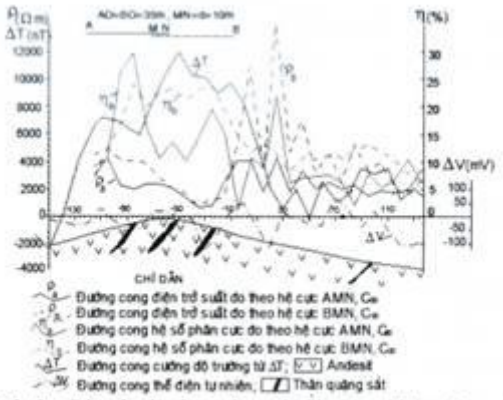
IV. XÁC ĐỊNH THÂN QUẶNG CỦA MỘT SỐ LOẠI KHOÁNG SẢN TRONG ĐIỀU TRA CHI TIẾT

Trong các vùng triển vọng khoáng sản, các phương pháp địa vật lý được sử dụng để xác định và khống chế các thân quặng. Các dị thường địa vật lý nhiều triển vọng liên quan đến quặng sẽ được chọn để bố trí công trình khai đào hoặc khoan theo yêu cầu của công tác điều tra chi tiết khoáng sản.

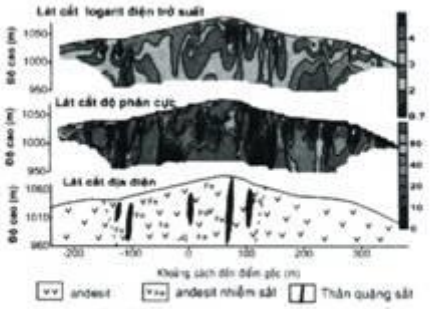
1. Quặng sắt

Ở nước ta, trên các thân quặng sắt, dị thường từ liên quan quặng bao gồm hai phần âm và dương rõ rệt còn dị thường trọng lực chỉ có phần dương nên việc kết hợp hai phương pháp từ và trọng lực để khảo sát cho khả năng xác định chính xác vị trí thân quặng trong nhiều trường hợp, đặc biệt đối với các loại hình quặng nguồn gốc skarn, quarzit sắt. Quặng sắt nguồn gốc trầm tích có độ dẫn điện lớn hơn nhiều so với đá vây quanh nên sử dụng phương pháp mặt cắt điện khảo sát phối hợp với phương pháp từ sẽ cho các thông tin chính xác về vị trí và độ sâu phân bố quặng. Đối với các loại quặng sắt có nguồn gốc nhiệt dịch, nguồn gốc biến chất liên quan với quá trình hoạt động magma, bản thân các khoáng vật của sắt sinh ra trường điện tự nhiên và độ phân cực lớn lại được cộng sinh với các khoáng vật sulfur trong quá trình tạo quặng nên có khả năng gây ra các dị thường độ phân cực và điện tự nhiên đặc trưng quan sát được rõ ràng trên mặt đất; do vậy chọn khảo sát bằng tổ hợp các phương pháp từ, mặt cắt phân cực, điện tự nhiên và ảnh điện phân cực cho kết quả đáng tin cậy. Có thể thấy rõ điều này qua kết quả sử dụng các phương pháp địa vật lý khảo sát ở vùng triển vọng khoáng sản sắt La Ê Ê nhóm tờ A Hội - Phước Hảo, thuộc huyện Nam Giang, tỉnh Quảng Nam [3, 7, 9, 10].

Quặng sắt ở vùng triển vọng khoáng sản LaÊÊ có nguồn gốc nhiệt dịch, nằm trong đá granodiorit phức hệ Đắc Ngọn, nguồn gốc biến chất tiếp xúc trao đổi gặp ở vùng ranh giới giữa đá granodiorit phức hệ Đắc Ngọn và các đá phun trào trung tính hệ tầng A Lin. Các phương pháp địa vật lý được chọn khảo sát gồm: đo từ mặt đất tỷ lệ 1:50.000 phủ diện tích để khoanh định các đới dị thường liên quan quặng (đới quặng) và phát hiện bước đầu các thân quặng, đo mặt cắt phân cực, điện tự nhiên trên các đới quặng theo mạng lưới 200x10 m để xác định diện phân bố của các thân quặng, đo ảnh điện phân cực trên 3 tuyến để xác định đặc điểm phân bố quặng dưới sâu. Các thân quặng được xác định trên cơ sở phân tích tổng hợp dị thường liên quan của tất cả các phương pháp (dị thường từ biên độ lớn, diện hẹp; dị thường điện trở suất thấp, độ phân cực cao, thế điện tự nhiên âm), đạt độ chính xác cao, tin cậy (Hình 8, 9). Kết quả khảo đã xác định được 24 thân quặng có chiều dày 10-20 m, kéo dài 200-800 m, cắm dốc từ sát mặt đất đến độ sâu 40-100 m, phân bố thành hai đới trên diện tích hơn 1,7 km^2 với dự báo tài nguyên 334b theo địa vật lý đạt 93,66 triệu tấn, phù hợp với tài liệu địa chất của nhóm tờ.



Hình 8. *Các dị thường địa vật lý trên đới quặng sắt ở vùng triển vọng khoáng sản La ÊÊ - Quảng Nam (Nhóm tờ A Hội - Phước Hảo).*

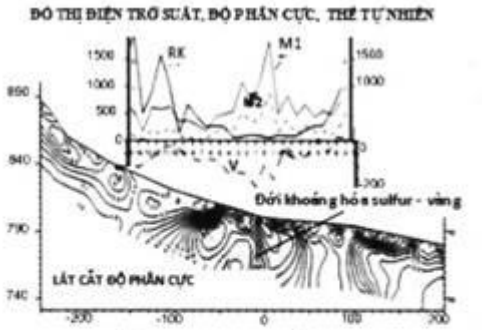


Hình 9. *Kết quả đo ảnh điện phân cực tuyến T27 vùng triển vọng khoáng sản sắt La ÊÊ - Quảng Nam (Nhóm tờ A Hội - Phước Hảo).*

2. Nhóm quặng có khoáng hoá sulfur đi kèm

Nhóm quặng này chủ yếu có nguồn gốc nội sinh, nguồn gốc biến chất liên quan magma như quặng đồng coban- niken, quặng thiếc-wolfram, vàng, đa kim, molipden, thủy ngân - antimon, pyrit,... thường gặp trong điều tra khoáng sán tỷ lệ 1:50.000. Quặng có dạng đặc sít trong các đới biến đổi skarn, trong hệ thống khe nứt; xâm tán trong đá, trong các đới cà nát, dập vỡ, pegmatit hay trong các mạch, đới mạng mạch thạch anh sulfur. Để xác định, khống chế các thân quặng thuộc nhóm này, các nhóm tờ đều sử dụng phương pháp mặt cắt phân cực làm phương pháp chủ đạo, phương pháp điện tự nhiên phối hợp khảo sát phủ diện tích xác định vị trí, diện phân bố thân quặng; phương pháp ảnh điện phân cực khảo sát trên một vài tuyến để xác định đặc điểm phân bố quặng dưới sâu. Trong hầu hết các trường hợp ứng dụng tổ hợp phương pháp này khảo sát, kết quả đạt được đều có độ chính xác cao, đáp ứng các yêu cầu của công tác điều tra chi tiết khoáng sản [5, 10].

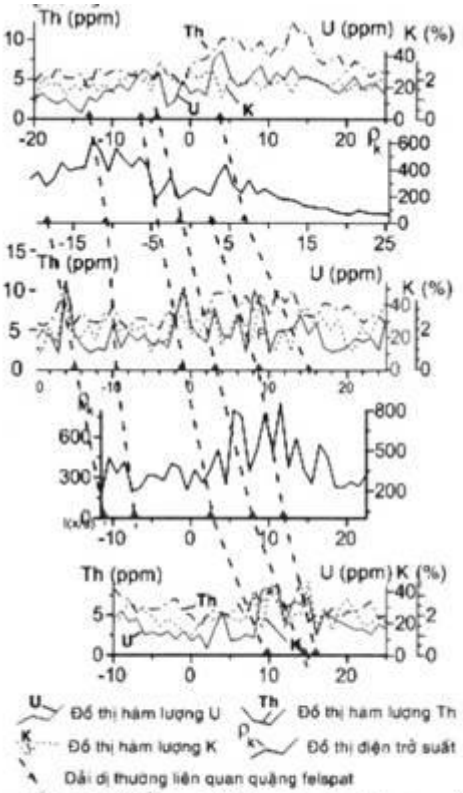
Trên Hình 10 là tài liệu các phương pháp mặt cắt phân cực, điện tự nhiên, ảnh điện phân cực đo qua đới khoáng hóa sulfur - vàng ở vùng Sa Nhơn thuộc huyện Sa Thầy, tỉnh Kon Tum. Khoáng hóa vàng ở đây có trong các hệ mạch thạch anh sulfur phát triển trong các đới cà nát, dập vỡ kiến tạo. Phương pháp mặt cắt phân cực được đo theo chế độ ghi hai giá trị độ phân cực M1, M2 sau hai khoảng thời gian ngắt dòng. Trên đới khoáng hóa, dị thường độ phân cực MI trong khoảng (3,5-5%), M2 - (1-2,5%), lớn gấp 2-3 lần so với đất đá vây quanh; dị thường điện trở suất thấp, từ 30- 100 Ωm; thế điện tự nhiên có giá trị âm, tạo đới rõ ràng. Dựa vào các đặc điểm này, các đới khoáng hóa sulfur - vàng trên diện tích đã được xác định tin cậy, thể hiện qua kết quả 5 công trình hào kiểm tra đều gặp quặng [12].



Hình 10. *Kết quả đo mặt cắt phân cực, điện tự nhiên, ảnh điện phân cực trên đới khoáng hóa sulfur-vàng vùng Sa Nhơn - Kon Tum (Nhóm tờ Kon Tum).*

3. Nhóm quặng có các nguyên tố phóng xạ, sắt từ đi kèm

Các loại hình quặng có các nguyên tố phóng xạ đi kèm bao gồm quặng thiếc - wolfram trong pegmatit, barit - fluorit, felspat, pegmatit liên quan đá quý; các loại quặng bauxit, magnesit trong vỏ phong hóa của đá siêu bazơ, talc trong đá siêu bazơ đều có liên quan đến khoáng vật sắt từ; chúng có chung đặc điểm là điện trở suất của thân quặng khác biệt môi trường đất đá vây quanh. Vì vậy, trong các nhóm tờ đều sử dụng phương pháp mặt cắt điện làm phương pháp chủ đạo, các phương pháp gamma hoặc phổ gamma mặt đất (nếu có các nguyên tố phóng xạ đi kèm), phương pháp từ (nếu có chứa khoáng vật sắt từ) phối hợp, đo phủ diện tích để xác định vị trí thân quặng; phương pháp ảnh điện điện trở xác định đặc điểm phân bố quặng theo chiều sâu [5, 9].



Hình 11. *Kết quả khảo sát các phương pháp phổ gamma, mặt cắt điện điều tra chi tiết quặng felspat ở vùng Chư Hinh - Gia Lai (Nhóm tờ Krông Pa).*

Trên Hình 11 là tài liệu khảo sát các phương pháp phổ gamma mặt đất, mặt cắt điện trên mạng lưới điều tra chi tiết ở vùng triển vọng khoáng sản felspat Chư Hinh thuộc tỉnh Gia Lai. Các thân quặng felspat trên diện tích khảo sát là các mạch pegmatit giàu felspat, dày 3-15 m, chúng được xác định bởi các dị thường điện trở suất thấp (200-500 Ωm), hàm lượng urani cao (18-62 ppm), kali cao (2-7%), thori thấp (5-15 ppm). Kết quả khảo sát đã xác định được 42 thân quặng theo tài liệu địa vật lý; dựa vào cơ sở tài liệu này và tài liệu địa chất của nhóm tờ, hiện nay khoáng sản felspat ở đây đã được doanh nghiệp đầu tư thăm dò khai thác [13].

4. Nhóm quặng có điện trở suất khác môi trường đất đá vây quanh

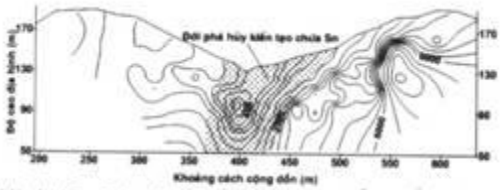
Các thân quặng magnesit, quặng talc trong trầm tích carbonat và trong đá phiến kết tinh, nguyên liệu quang áp, đá vôi, dolomit, sét, cao lanh, cát, đá ốp lát, đá xây dựng thuộc nhóm có điện trở suất khác với môi trường đất đá vây quanh. Đẻ xác định chúng, sử dụng phương pháp mặt cắt điện đo phủ diện tích xác định vị trí thân quặng; phương pháp ảnh điện điện trở xác định đặc điểm phân bố quặng dưới sâu. Đối với đá vôi, dolomit, sét, cao lanh, cát, đá ốp lát, đá xây dựng, đo ảnh điện điện trở để xác định góc nghiêng mặt ranh giới, độ nguyên khối (cho đá ốp lát); đo sâu điện trơ để xác định chiều dày lớp phủ, chiều dày thân quặng. Trên thực tế, trong các vùng điều tra chi tiết khoáng sản đá vôi, dolomit ở Chư Brei (nhóm tờ Kon Tum); dolomit ở Tak Pỏ (nhóm tờ Trà My - Tak Pỏ); kaolin, diatomit ở Quỳnh Phú (nhóm tờ Krong Pa); đá vôi ở Srok Tâm, An Phú (nhóm tờ Tân Biên)... đều sử dụng tổ hợp phương pháp này và kết quả khảo sát được kiểm tra bằng các công trình khai đào, khoan đạt độ chính xác rất cao (Hình 12) [4, 5, 9, 12, 13].

V. XÁC ĐỊNH CẤU TRÚC SÂU, CẤU TRÚC BAO QUANH QUẶNG TRONG CÁC VÙNG TRIỂN VỌNG KHOÁNG SẢN

1. Xác định các hệ thống đứt gãy, các đới phá hủy kiến tạo

Xác định các hệ thống đứt gãy sâu có khả năng đóng vai trò dẫn quặng, khống chế quặng trong các vùng triển vọng khoáng sản là rất cần thiết cho công tác điều tra chi tiết khoáng sản. Các phương pháp pháp địa vật lý từ mặt đất, khí phóng xạ Rn (hoặc hơi thủy ngân), phương pháp trọng lực chi tiết thường được chọn để xác định đứt gãy và luôn đạt hiệu quả. Tuy nhiên, trên các vùng điều tra chi tiết khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 đã triển khai, nhiệm vụ này thường được giải quyết trên cơ sở phân tích tài liệu bay đo từ phổ gamma, tài liệu trọng lực tỷ lệ 1:50.000 - 1:100.000, do vậy, công tác địa vật lý mặt đất trong các nhóm tờ chủ yếu được giao nhiệm vụ phát hiện và theo dõi các đới cà nát, phá hủy kiến tạo chứa quặng đến độ sâu chừng 100 m. Trong các đới cà nát, phá hủy kiến tạo, đất đá bị dập vỡ mạnh, các lỗ rỗng bị lấp nhét đầy vật liệu vụn hoặc chứa nước làm cho điện trở suất giảm. Do vậy, các nhóm tờ đã sử dụng phối hợp các phương pháp mặt cắt điện, đo sâu điện, ảnh điện điện trở để khảo sát cho kết quả chính xác mà chi phí lại thấp.

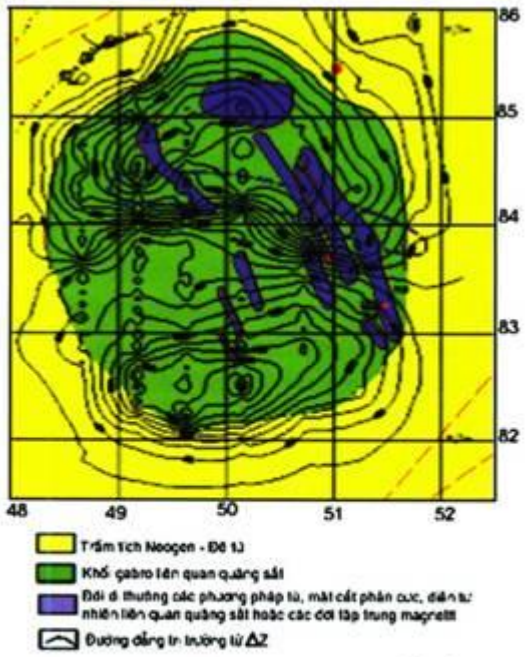
Trên Hình 12 là kết quả đo ảnh điện theo tuyến cắt qua đới phá hủy kiến tạo chứa thiếc trong đá granit biotit phức hệ Ankroet bị greizen hóa trên núi Xa Yu ở huyện Tánh Linh, tỉnh Bình Thuận (nhóm tờ Tánh Linh). Đới phá hủy kiến tạo được phản ánh trên lát cắt điện trở suất bởi vùng trũng sâu của các đường đẳng trị tạo thành đới dị thường có giá trị từ (300-2.500 Ωm) trên phông (2.500-7.000 Ωm) của đá granit vây quanh, rộng chừng 100 m [1, 2, 9],



Hình 12. *Xác định đới phá hủy kiến tạo chứa thiếc ở núi Xa Yu, tỉnh Bình Thuận theo tài liệu ảnh điện điện trở (Nhóm tờ Tánh Linh).*

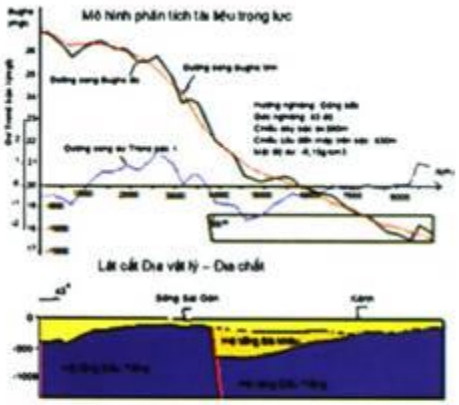
2. Xác định các khối xâm nhập, đới biến đổi chứa quặng hoặc liên quan quặng

Để xác định các khối xâm nhập, các đới biến đổi có khả năng chứa quặng hoặc liên quan đến quặng, phần lớn các nhóm tờ đã sử dụng phương pháp từ và xạ gamma mặt đất. Tuy nhiên, để kết quả xác định các đối tượng này chính xác hơn trong điều kiện điều tra khoáng sản tỷ lệ 1:50.000, cần tiến hành đo vẽ trọng lực chi tiết, nhất là với các khối magma, đới biến đổi ẩn. Đối với các khối magma, đới biến đổi có khả năng chứa quặng đã xuất lộ hoặc nằm gần mặt đất, sử dụng các phương pháp từ, xạ mặt đất, trọng lực chi tiết khảo sát cho kết quả tốt. Các phương pháp từ, xạ khảo sát phủ diện tích để xác định diện phân bố trên mặt đất; phương pháp trọng lực chi tiết khảo sát trên một vài tuyến để xác định đặc điểm phân bố của khối magma ở dưới sâu.



Hình 13. *Xác định khối gabro liên quan quặng sắt ở Đồi 95 - Tây Ninh theo tài liệu từ mặt đất (Nhóm tờ Tân Biên).*

Trên Hình 13 là kết quả xác định khối xâm nhập gabro liên quan quặng sắt ở Đồi 95, xã Tân Hòa, huyện Tân Châu, tỉnh Tây Ninh theo tài liệu từ mặt đất. Kết quả phân tích dị thường từ theo phương pháp đo sâu thống kê bằng bộ chương trình Coscad-3D đã xác định khối gabro phức hệ Tây Ninh gây nên dị thường có dạng hình nấm dẹt kéo dài theo phương vĩ tuyến, càng xuống sâu chiều rộng tiết diện theo phương bắc nam càng nhỏ lại còn chiều dài theo phương đông tây ít thay đổi. Ở độ sâu 50-100 m, khối gabro phân bố trên diện tích khoảng 9 km , dạng gần đẳng thước. Đến độ sâu gần 2 km, khối này bị ép lại thành một dải hẹp kéo dài theo phương vĩ tuyến với chiều rộng chừng 200-250 m, dài hơn 3 km. Từ kết quả phân tích theo phương pháp xác suất ngược kết hợp với tài liệu địa chất đã xác định được ba dải dị thường liên quan khoáng hoá magnetit phát triển trong khối. Trên cơ sở tài liệu này, nhóm tờ Tân Biên đã tiến hành điều tra chi tiết khoáng sản sắt ở đây bằng tổ hợp phương pháp địa vật lý từ, mặt cắt phân cực, điện tự nhiên, ảnh điện phân cực. Theo tài liệu địa vật lý đã xác định được 10 đới dị thường liên quan đến các thân quặng sắt và các đới tập trung khoáng hóa magnetit (đã được các công trình hào, khoan kiểm tra), tuy nhiên đánh giá chung của nhóm tờ là trữ lượng quặng sắt ở đây nhỏ, chi phù hợp với các doanh nghiệp có yêu cầu khai thác không lớn [4, 7, 9].



Hình 14. *Xác định đặc điểm đứt gãy Sông Sài Gòn theo tài liệu trọng lực chi tiết ở xã Thanh An - Dầu Tiếng - Tây Ninh (Nhóm tờ Tân Biên).*

VI. PHỐI HỢP CÁC PHƯƠNG PHÁP KHÁC TÌM HIỂU NGUYÊN NHÂN GÂY TAI BIẾN ĐỊA CHẤT

Các nguyên nhân gây tai biến địa chất bao gồm tai biến do các đứt gãy hoạt động sinh chấn, các đới xung yếu có thể gây trượt lở đất, các hang hốc karst, các dòng chảy ngầm, túi bùn nhão có thể gây sụt lún. Trong các nhóm tờ đo vẽ địa chất tỷ lệ 1:50.000 đã triển khai, các hệ thống đứt gãy, các đới xung yếu ở gần các khu đông dân cư, các công trình xây dựng quan trọng, các nhà máy, đập hồ thủy lợi, thủy điện thường được chọn khảo sát để tìm hiêu nguyên nhân gây tai biến địa chất. Các phương pháp đo khí phóng xạ radon, hơi thủy ngân trên mặt đất đế xác định vị trí và dự đoán khả năng tái hoạt động của đứt gãy; phương pháp trọng lực chi tiết đế xác định vị trí và các thông số của đứt gãy dưới sâu (Hình 14). Các đới xung yếu có thể gây trượt lở đất, sụt lún thường có điện trở suất thấp hơn môi trường đất đá vây quanh nên được xác định bằng các phương pháp mặt cắt điện, đo sâu điện, ảnh điện điện trở và georadar; trong đó phương pháp ảnh điện điện trở đóng vai trò chủ đạo, xác định được chính xác các đới xung yếu trong hầu hết các trường hợp đã ứng dụng ở các nhóm tờ [4, 6, 9],

VII. KẾT LUẬN

Ứng dụng hiệu quả các phương pháp địa vật lý mặt đất trong đo vẽ địa chất và điều tra khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 có nghĩa là chọn và triển khai đúng phương pháp, giải quyết tốt các yêu cầu sản xuất đặt ra trong các đề án cho công tác địa vật lý. Mỗi đối tượng địa chất - khoáng sản trong điều kiện địa chất cụ thể có một tổ hợp phương pháp địa vật lý tối ưu để xác định, đạt hiệu quả kinh tế kỹ thuật cao.

Từ thực tế ứmg dụng công tác địa vật lý trong các nhóm tờ đo vẽ địa chất và điều tra khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 ở phần diện tích đất liền phía nam nước ta, có thể thấy hiệu quả rõ rệt của các tổ hợp phương pháp địa vật lý đã được chọn sử dụng. Tuy nhiên, do điều kiện thiếu máy móc thiết bị, thiếu vốn triển khai nên vẫn có một số vùng không được sử dụng đầy đủ các phương pháp hợp lý dẫn đến những hạn chế nhất định trong kết quả khảo sát. Khi những khó khăn này được khắc phục, chắc chắn kết quả giải quyết các nhiệm vụ địa chất, khoáng sả của công tác địa vật lý trong các nhóm tờ đo vẽ địa chất và điều tra khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 ở những vùng còn lại trên diện tích sẽ tốt hơn, đạt độ chính xác cao hơn.

VĂN LIỆU

1. **Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2008.** Quy định về đo vẽ bản đồ địa chất và điều tra tài nguyên khoáng sản tỷ lệ 1:50.000. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.*

2. **Bùi Thế Vinh *(Chủ biên),* 2005.** Báo cáo đo vẽ Bản đồ Địa chất và điều tra Khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 nhóm tờ Tánh Linh. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.*

3. **Bùi Thế Vinh *(Chủ biên),* 2011.** Báo cáo đo vẽ Bản đồ Địa chất và điều tra Khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 nhóm tờ A Hội - Phước Hảo. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.*

4. Lê Minh Thủy *(Chủ biên),* 2014. Báo cáo đo vẽ Bản đồ Địa chất và điều tra Khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 nhóm tờ Tân Biên. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.*

5. Lê Văn Trảo và nnk, 1992. Hướng dẫn các phương pháp đo vẽ địa chất và tìm kiếm khoáng sản tỷ lệ 1:50.000. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.*

6. Nguyễn Duy Tiêu và nnk, 2008. Ứng dụng phương pháp georadar trong điều tra tai biến địa chất tìm kiếm nước dưới đất và khoáng sản kim loại. *Báo cáo kết thúc đề tài KHCN Bộ Tài Nguvên và Môi trường. Hà Nội.*

7. Nikitxki V.E. và nnk, 1976. Tổ hợp **các phương pháp địa vật lý giải quyết các nhiệm vụ địa chất.** *Nxb Khoa học và Kỳ thuật. Hà Nội (Bản dịch từ tiếng Nga).*

8. Phạm Năng Vũ, Nguyễn Duy Bình, Tăng Đình Nam, 2009. Áp dụng địa chấn phản xạ nông phân giải cao để khảo sát chi tiết lát cắt địa chất nằm sát mặt đất ở Việt Nam. *TC Địa chất A/311:31-41. Hà Nội.*

9. Phùng Thế Lễ *(Chủ nhiệm),* 2012. Nghiên cứu ứng dụng các phương pháp địa vật lý hiện đại trong đo vẽ địa chất và điều tra khoáng san tỷ 1:50.000 và áp dụng thử nghiệm cho các nhóm tờ Tân Biên, A Hội - Phước Hảo. *Lưu trữ Cục Thông tin Khoa học và Công nghệ quốc gia. Hà Nội.*

10. Phùng Thế Lễ, 2011. Lựa chọn tổ hợp phương pháp địa vật lý hợp lý xác định các thân quặng gốc một số loại khoáng sản có nguồn gốc nội sinh, nguồn gốc liên quan magma và biến chất trong đo vẽ địa chất và điều tra khoáng sản tỷ lệ 1:50.000. *TC Địa chất A/325:58-67. Hà Nội.*

11. Phùng Thế Lễ, 2010. Ứng dụng hiệu quả các phương pháp địa vật lý khảo sát và đánh giá triển vọng đá vôi dưới lớp phủ ở miền Đông Nam Bộ. *TC Địa chất A/320. 290-297. Hà Nội.*

12. Thân Đức Duyện *(Chủ biên),* 2006. Báo cáo đo vẽ Bản đồ Địa chất và điều tra Khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 nhóm tờ Kon Tum. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.*

13. Trần Ngọc Khai *(Chủ biên), 2009.* Báo cáo đo vẽ Bán đồ Địa chất và điều tra Khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 nhóm tờ Kong Pa. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.*