

MỘT SỐ THÀNH TỰU CỦA CÔNG TÁC ĐỊA VẬT LÝ TRONG ĐIỀU TRA ĐỊA CHẤT KHOÁNG SẢN Ở VIỆT NAM

BÙI CÔNG QUẾ¹, NGUYỄN QUANG HÙNG²

¹Hội KHKT Địa vật lý Việt Nam;

²Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, 6 Phạm Ngũ Lão, Hoàn Kiếm, Hà Nội

Tóm tắt: Những ứng dụng địa vật lý trong điều tra cơ bản địa chất, đánh giá, thăm dò khoáng sản ở Việt Nam bắt đầu từ năm 1955. Trải qua gần 60 năm, công tác địa vật lý đã không ngừng phát triển và đã trở thành một thành phần không thể thiếu trong lĩnh vực điều tra, nghiên cứu này. Rất nhiều công trình, thành quả của công tác địa vật lý được ghi nhận và đánh giá cao. Bài báo điểm lại những kết quả nổi bật của công tác địa vật lý trong lĩnh vực điều tra cơ bản địa chất, tìm kiếm, đánh giá và thăm dò khoáng sản (không bao gồm các thành tựu địa vật lý trong lĩnh vực dầu khí) trong giai đoạn này.

I. MỞ ĐẦU

Vào năm 1955, khi các nhà địa vật lý Liên Xô và Việt Nam tiến hành đo phóng xạ các mẫu lưu tại Bảo tàng Địa chất, từ đó góp phần phát hiện các mỏ đất hiếm phóng xạ lớn Nam Nậm Xe và Bắc Nậm Xe, là sự kiện mở đầu việc áp dụng phương pháp địa vật lý trong điều tra, nghiên cứu địa chất ở Việt Nam. Gần 60 năm đã qua, địa vật lý đã không ngừng phát triển, trở thành một thành phần không thể thiếu trong công tác điều tra cơ bản địa chất, đánh giá, thăm dò khoáng sản.

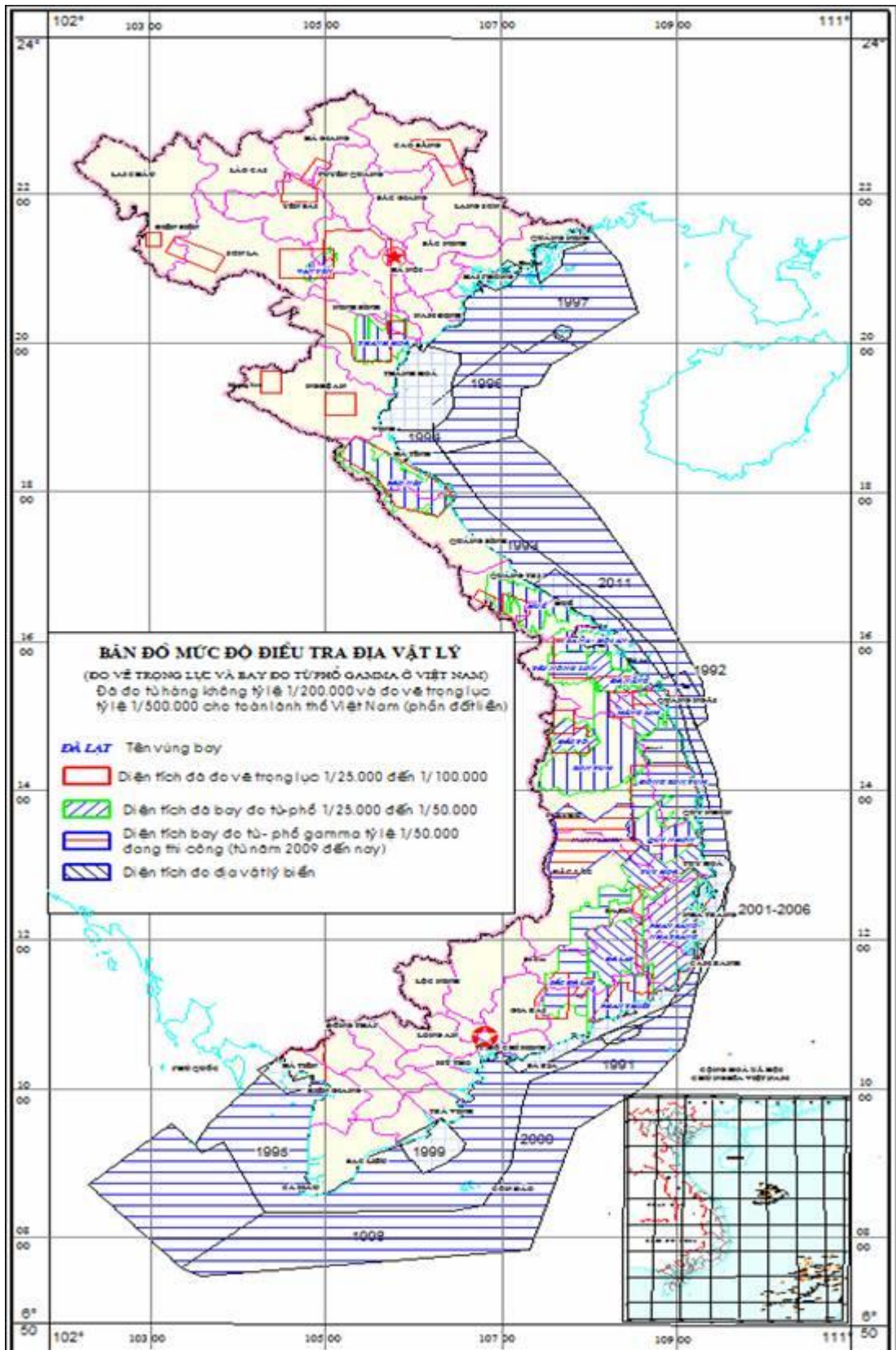
Ở thời điểm ban đầu chỉ có một số kỹ sư và kỹ thuật viên địa vật lý, đến năm 2006 [4] đã có 266 cán bộ địa vật lý có trình độ đại học và trên đại học đang làm việc trong lĩnh vực này, trong đó có 10 tiến sỹ, 8 thạc sỹ. Đến nay đội ngũ cán bộ khoa học kỹ thuật địa vật lý làm việc trong lĩnh vực điều tra, nghiên cứu địa chất, tìm kiếm, đánh giá khoáng sản và công trình đã tăng lên mạnh mẽ cả về số lượng và trình độ chuyên môn. Lực lượng này được tổ chức thành liên đoàn chuyên đề, các đoàn, trung tâm địa vật lý phân bố đều trên các khu vực trong cả nước.

Hệ thống máy, thiết bị địa vật lý hiện nay được đầu tư tương đối đủ để đáp ứng các yêu cầu điều tra, nghiên cứu trên đất liền, trên không, trên biển và các công trình trong lòng đất.

Với lực lượng khá hùng hậu, trang thiết bị đồng bộ, cộng với lòng yêu nghề, tinh thần khắc phục khó khăn gian khổ, gần 60 năm qua, phương pháp địa vật lý đã có những đóng góp đáng kể cho công tác điều tra cơ bản địa chất, điều tra, đánh giá và thăm dò khoáng sản. Hàng trăm đề án, đề tài nghiên cứu địa chất đã sử dụng, khai thác hiệu quả các kết quả đo địa vật lý.

II. CÁC BẢN ĐỒ TRƯỜNG ĐỊA VẬT LÝ TRÊN LÃNH THỔ VIỆT NAM

Kết quả trực tiếp và quan trọng nhất của công tác điều tra nghiên cứu địa vật lý là các số liệu đo đạc, quan trắc. Các số liệu này được đúc kết, xử lý và xây dựng thành các bản đồ theo từng yếu tố và thành phần. Tùy theo yêu cầu mức độ chi tiết và độ chính xác, các bản đồ được xây dựng theo các tỷ lệ khác nhau. Cho đến nay phần lớn lãnh thổ Việt Nam, trên đất liền và các vùng biển đảo, đã được khảo sát, đo vẽ địa vật lý ở tỷ lệ 1: 1.000.000 và chi tiết hơn phủ kín gần như toàn bộ diện tích với độ đồng nhất cao (Hình 1).



Hình 1. Các diện tích đã khảo sát thăm dò địa vật lý chi tiết.

1. Bản đồ từ hàng không Việt Nam (phần đất liền) tỷ lệ 1:1.000.000

Bản đồ trường từ hàng không Việt Nam (phần đất liền) tỷ lệ 1:1.000.000 gồm hai bản đồ: Bản đồ trường từ hàng không Việt Nam (phần đất liền) và Bản đồ dị thường từ hàng không ΔT_a Việt Nam (Phần đất liền) [5]. Các bản đồ được thành lập trên cơ sở các tài liệu: Bản đồ dị thường

từ hàng không ΔT_a miền Bắc Việt Nam tỷ lệ 1:200.000 thực hiện trong các năm 1961÷1963; Bản đồ trường từ hàng không T₁₉₈₅ miền Nam Việt Nam tỷ lệ 1:200.000 từ Huế đến Mũi Cà Mau, tiến hành trong các năm 1984÷1991. Bản đồ dị thường từ hàng không ΔT vùng Bình Trị Thiên là kết quả của khảo sát từ hàng không tỷ lệ 1:100.000 (vùng đồng bằng ven biển) và tỷ lệ 1:500.000 (vùng núi phía tây) từ Đồng Hới đến Vịnh Cầu Hai, được tiến hành trong hai năm 1977, 1980. Bản đồ thành lập theo niên đại 1990. Mạng lưới tài liệu có tỷ lệ vẽ thực tế là 1:500.000. Sau đó các bản đồ được biên tập để phục vụ xuất bản dưới dạng bản đồ số tỷ lệ 1:1.000.000. Bộ bản đồ công bố dưới dạng bản đồ đẳng trị có tiết diện 25 nT.

Trên Bản đồ trường từ hàng không T₁₉₉₀ Việt Nam (Hình 2), trường từ có giá trị từ 39.998 đến 42.632 nT được phân chia thành 9 miền trường từ tương ứng 9 miền cấu trúc: Miền trường từ Đông Bắc Bắc Bộ; Miền trường từ Sông Đà; Miền trường từ Sông Mã; Miền trường từ Mường Tè; Miền trường từ Bắc Trung Bộ; Miền trường từ Đà Nẵng; Miền trường từ Trung Trung Bộ; Miền trường từ Nam Trung Bộ và Miền trường từ Nam Bộ.

Bản đồ dị thường từ hàng không ΔT_a được phân chia thành 9 miền và 6 đới dị thường từ. Trên đó một số dị thường có giá trị biên độ hàng ngàn nT như: Dị thường mỏ sắt Thạch Khê (Hà Tĩnh), Dị thường Ga Lãng (Bình Thuận), Dị thường đồi 95 (Tây Ninh). Trên bản đồ tồn tại các dải dị thường theo các phương, phản ánh khá rõ các hệ thống đứt gãy chính như: đứt gãy Sông Hồng, Sông Mã, Sông Chảy.

2. Bản đồ trường trọng lực Việt Nam (phần đất liền) tỷ lệ 1: 500.000

Bản đồ trường trọng lực Việt Nam (Phần đất liền) tỷ lệ 1:500.000 gồm các bản đồ: Bản đồ trường dị thường trọng lực Bughe Việt Nam tỷ lệ 1:500.000 (Phần đất liền); Mật độ lớp giữa 2,67 g/cm³.

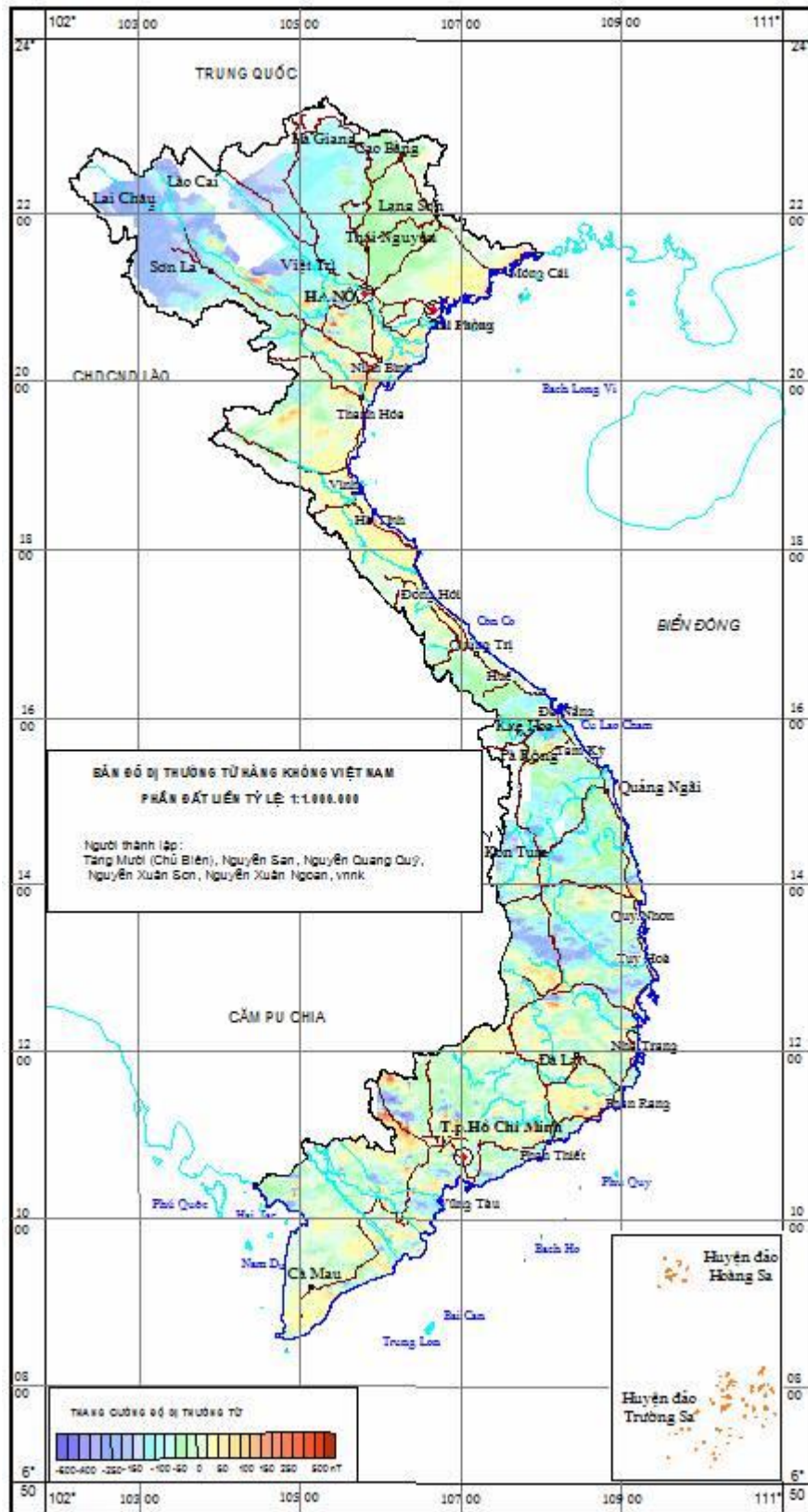
Bản đồ trường dị thường trọng lực Bughe Việt Nam tỷ lệ 1:500.000 (Phần đất liền); Mật độ lớp giữa 2,58 g/cm³.

Giá trị trọng lực bình thường theo công thức Helmert (1901÷1909) đã tính chuyển theo hệ thống trọng lực Quốc tế mới (Posdam, 1971).

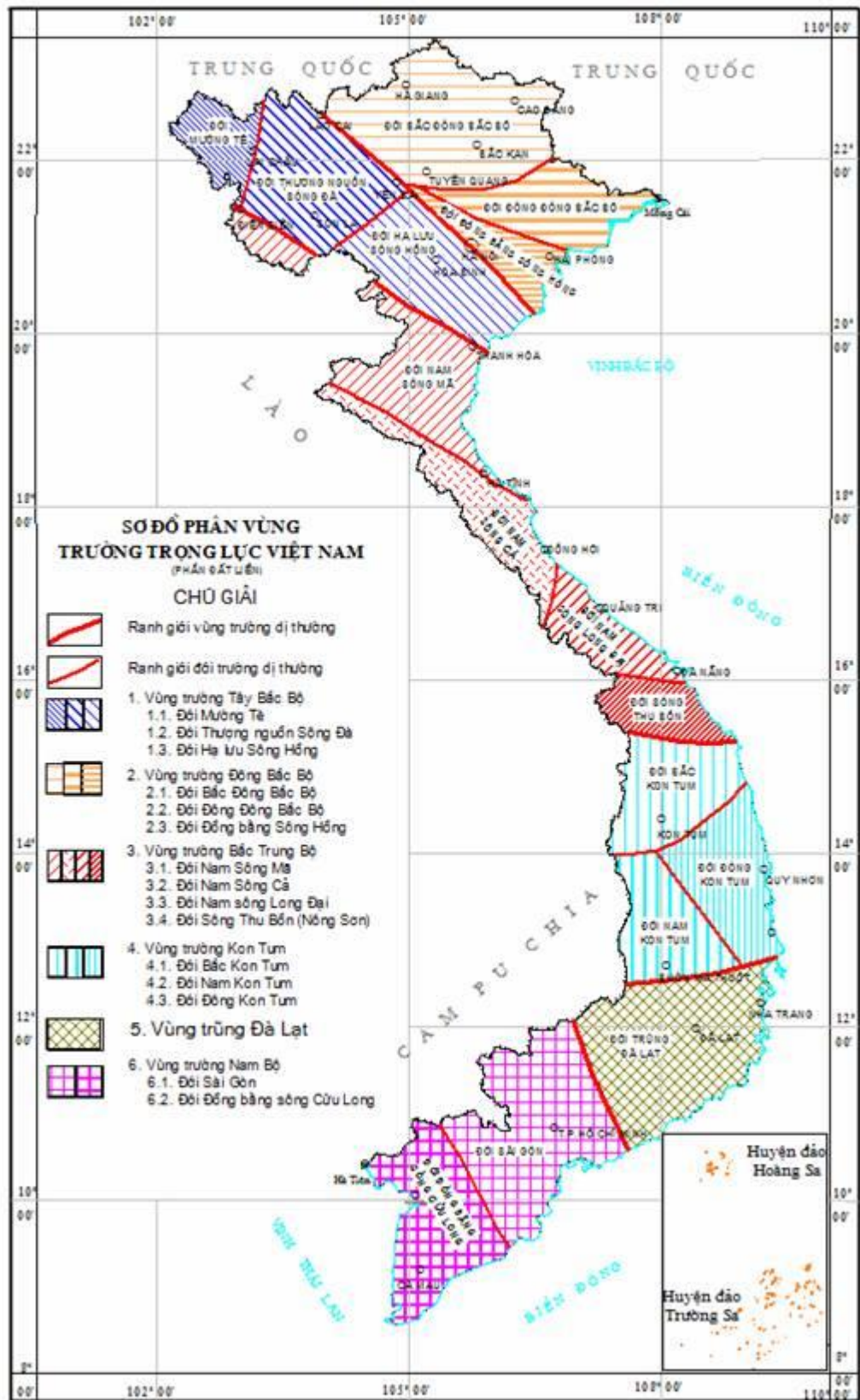
Bản đồ trường dị thường Fai Việt Nam tỷ lệ 1:500.000 (Phần đất liền); Giá trị trọng lực bình thường theo công thức Helmert (1901÷1909) đã tính chuyển theo hệ thống trọng lực Quốc tế mới (Posdam, 1971), hiệu chỉnh địa hình theo phương pháp Prisivanco.

Các bản đồ thành lập trên cơ sở 71.150 điểm đo trọng lực ở tỷ lệ 1:500.000 đến 1:50.000. Mật độ điểm bình quân lựa chọn là 30,08 km²/điểm (12.597 điểm).

Chênh lệch dị thường trường trọng lực Bughe trên lãnh thổ Việt Nam 165 mGal, dao động từ -140 mGal (Hà Giang) đến +25 mGal (Rạch Gốc, Cà Mau). Bản đồ được chia thành 6 miền trường gắn với các đới cấu trúc địa chất với giá trị trọng lực khác nhau, ngoài ra bản đồ cũng thể hiện rõ các dải dị thường phản ánh các hệ thống đứt gãy chính phần đất liền (Hình 3).



Hình 2. Bản đồ thường từ hàng không Việt Nam (Phần đất liền).



Hình 3. Sơ đồ phân vùng trường trọng lực Việt Nam (Phần đất liền).

Trường dị thường Fai cũng dao động rất lớn đạt trên 220 mGal, từ -110 mGal (Hà Giang) đến +110 mGal (Đà Lạt). Sự phân bố miền trường giá trị âm và dương có đặc thù là đan xen, nhưng ở miền Bắc phân bố chủ yếu là dị thường Fai âm, còn ở miền Nam chủ yếu là dị thường Fai dương. Phương phát triển của đường đẳng trị cũng như trục các dị thường địa phương đa dạng tương tự trường dị thường Bughe.

3. Bản đồ phân vùng điện trở suất đất Việt Nam (Phần đất liền) tỷ lệ 1:1.000.000

Bản đồ phân vùng điện trở suất đất Việt Nam tỷ lệ 1:1.000.000 được thành lập từ các nguồn: Bộ bản đồ phân vùng điện trở suất đất Việt Nam năm 1988, các tài liệu đo sâu điện có từ sau năm 1988 đến 2003 là 12.470 điểm. Tất cả các điểm đo đều sử dụng hệ thiết bị 4 cực đối xứng Slumbeger.

Bộ bản đồ gồm:

Bản đồ phân vùng điện trở suất lớp đất mặt (ρ_1);

Bản đồ phân vùng điện trở suất đất lớp mặt thời kỳ mùa khô hàng năm (ρ_{1Kh});

Bản đồ phân vùng điện trở suất đất của lớp kê dưới lớp mặt (ρ_2);

Bản đồ phân vùng điện trở suất biểu kiến (ρ_{bk}) với $AB = 6$ m;

Bản đồ phân vùng điện trở suất biểu kiến (ρ_{bk}) với $AB = 450$ m;

Bản đồ phân vùng chiều dày lớp đất mặt (h_1).

4. Bản đồ trường phóng xạ Việt Nam (Phần đất liền) tỷ lệ 1:1.000.000

Bản đồ phóng xạ Việt Nam tỷ lệ 1:1.000.000 được biên tập năm 2008 trên cơ sở các tài liệu Bản đồ trường phóng xạ tự nhiên Việt Nam tỷ lệ 1:500.000 năm 1994 và thu thập từ các tài liệu đo phóng xạ từ năm 1994 đến 2007. Mạng lưới điểm thành lập bản đồ đạt mật độ (2×2) điểm/km².

Bộ bản đồ phóng xạ Việt Nam tỷ lệ 1:1.000.000 gồm ba bản đồ: Bản đồ giá trị phóng xạ tự nhiên Việt Nam, Bản đồ điểm dị thường phóng xạ Việt Nam và Bản đồ trường phóng xạ Việt Nam (bản đồ đẳng trị có tiết diện 5 $\mu R/h$).

Trên bản đồ, trường phóng xạ có giá trị thay đổi chủ yếu từ vài $\mu R/h$ đến 40 $\mu R/h$. Ngoài ra có những vùng có giá trị phóng xạ cao và rất cao từ 50 $\mu R/h$ đến 10.000 $\mu R/h$. Tại đó hầu hết đã phát hiện ra các khoáng sản liên quan phóng xạ: các mỏ đất hiếm ở Nậm Xe, thori Thèn Sin - Tam Đường, vùng khoáng hóa uran trũng Nông Sơn, các mỏ sa khoáng ven biển Kỳ Khang (Hà Tĩnh), Cửa Đại v.v... Các dải dị thường phóng xạ cũng phản ánh những hệ thống đứt gãy địa chất như: đứt gãy Sông Hồng, Sông Chảy...

5. Bản đồ phong bức xạ tự nhiên Việt Nam tỷ lệ 1:1.000.000 (Phần đất liền và một số đảo lớn)

Đây là bộ bản đồ liên quan đến nghiên cứu môi trường địa chất, sẽ hoàn thành cuối 2014, gồm các bản đồ thành phần:

Bản đồ radon tự nhiên Việt Nam tỷ lệ 1:1.000.000 theo đơn vị Bq/m³;

Bản đồ bức xạ gamma tự nhiên Việt Nam tỷ lệ 1:1.000.000 theo đơn vị $\mu Sv/h$

Bản đồ phong bức xạ tự nhiên Việt Nam tỷ lệ 1:1.000.000 theo đơn vị mSv/năm.

Các bản đồ được thành lập từ kết quả các đề án nghiên cứu môi trường và đo bổ sung đạt mạng lưới $(4-10) \times 10$ điểm/km².

6. Các bản đồ từ phổ gamma máy bay

Từ năm 1982 đến nay, công tác bay đo từ phổ gamma máy bay tỷ lệ 1:50.000-1:25.000 đã thực hiện theo 18 đề án riêng với tổng diện tích 94.791 km². Diện tích trên phủ gần kín địa bàn từ Huế đến Phan Rang - Đà Lạt. Mạng lưới bay theo tuyến cách đều 250-500 m/tuyến, độ cao bay <100 m.

Các bản đồ trường thu được gồm:

- Bản đồ trường từ T tỷ lệ 1:50.000-1:25.000;

- Bản đồ trường dị thường từ ΔTa tỷ lệ 1:50.000-1:25.000;

- Bản đồ hàm lượng urani tỷ lệ 1:50.000-1:25.000;

- Bản đồ hàm lượng thori tỷ lệ 1:50.000-1:25.000;
- Bản đồ hàm lượng kali tỷ lệ 1:50.000-1:25.000;
- Bản đồ cường độ phóng xạ tỷ lệ 1:50.000-1:25.000.

Các bộ bản đồ trường từ, trọng lực, phóng xạ có mạng lưới số liệu theo tỷ lệ 1:500.000. Các bản đồ đã được số hóa lưu giữ các thông tin: vị trí và giá trị số đo để vẽ bản đồ và bản đồ đẳng trị. Với mỗi trường có các biện pháp xử lý cụ thể, đảm bảo lưu giữ được đầy đủ, khách quan các thông tin, thuận lợi cho việc khai thác sử dụng và yêu cầu bảo mật.

III. CÁC KẾT QUẢ CÔNG TÁC ĐỊA VẬT LÝ TRONG ĐIỀU TRA CƠ BẢN ĐỊA CHẤT

1. Các kết quả trong điều tra cơ bản về địa chất

Các tài liệu địa vật lý ở các tỷ lệ 1:500.000; 1:200.000 đến 1:50.000 đã đóng góp rất lớn trong nghiên cứu cấu trúc địa chất, kiến tạo, sinh khoáng, điều tra cơ bản về địa chất, địa chất môi trường, tai biến địa chất và các lĩnh vực khác.

Trong nghiên cứu kiến tạo, sinh khoáng tỷ lệ 1:500.000, các tài liệu bay đo từ tỷ lệ 1:200.000, trọng lực tỷ lệ 1:500.000 đã được các tác giả khai thác làm rõ các hệ thống đứt gãy, phân chia các đơn vị cấu trúc, góp phần phân chia các đới, vùng triển vọng khoáng sản.

Trong nghiên cứu sinh khoáng và dự báo khoáng sản tỷ lệ 1:200.000 các đới Sông Đà - Sông Mã (1990), đới Lô - Gâm (1991), đới Quảng Nam - Đà Nẵng (1995), địa khối Kon Tum (1995), đới Đà Lạt (1990), đới Sông Ba (2005), đới Pô Cô (2006)... các tác giả đã sử dụng các tài liệu địa vật lý từ, trọng lực và bay đo từ phổ gamma để nghiên cứu cấu trúc và đặc biệt trong phân vùng dự báo triển vọng khoáng sản

Đề án “Nghiên cứu khoanh định các cấu trúc ẩn sâu có tiềm năng quặng mỏ ở đới khâu Sông Mã trên cơ sở áp dụng tổ hợp các phương pháp hợp lý” (2003), đề tài “Nghiên cứu ứng dụng các phương pháp phân tích xử lý hiện đại để phân tích luận giải tài liệu địa vật lý khu vực nhằm khoanh định các diện tích triển vọng khoáng sản ẩn sâu lãnh thổ Việt Nam” (2011), trên cơ sở các tài liệu địa vật lý kết hợp các tài liệu địa chất, khoáng sản đã có, nghiên cứu cấu trúc và xác định các yếu tố cấu trúc sâu, các thành tạo magma, các đới tương địa chất có khả năng sinh và chứa khoáng sản ẩn, sâu để khoanh định các diện tích có triển vọng khoáng sản ẩn, sâu.

Các tài liệu trọng lực tỷ lệ 1:100.000÷1:50.000 và bay đo từ phổ gamma tỷ lệ 1:50.000÷1:25.000 đã khẳng định hiệu quả và có đóng góp lớn trong công tác điều tra địa chất và tìm kiếm khoáng sản các nhóm tờ bản đồ tỷ lệ 1:50.000. Ngoài các dị thường địa vật lý có liên quan trực tiếp hoặc gián tiếp các đới tương khoáng sản khác nhau như: dị thường từ, dị thường phổ gamma, các tài liệu địa vật lý đã góp phần quan trọng trong nghiên cứu đứt gãy, phân vùng cấu trúc, khoanh định các thành tạo magma và các đới tương địa chất ẩn sâu theo sự khác nhau về tính chất vật lý của chúng.

2. Điều tra địa chất khoáng sản biển và hải đảo

Công tác điều tra địa chất, khoáng sản biển và hải đảo mới bắt đầu thực sự tiến hành từ năm 1991 đến nay nhưng đã đạt được kết quả đáng kể. Trong điều tra địa chất khoáng sản biển các phương pháp địa vật lý đóng vai trò là các phương pháp chủ đạo.

Điều tra địa chất, khoáng sản, môi trường địa chất tỷ lệ 1:500.000 vùng biển Việt Nam đã hoàn thành cơ bản đến độ sâu 100 m nước với diện tích khoảng 255.000 km². Các phương pháp địa vật lý đã áp dụng là đo từ, địa chấn nông phân giải cao, phổ gamma đáy biển, riêng diện tích từ 30-100 m nước có thêm phương pháp sonar quét sườn. Đo trọng lực, do khó khăn về thiết bị nên chỉ tiến hành được ở vùng vịnh Bắc Bộ và diện tích từ Cung Hầu (Trà Vinh) đến Ninh Chữ (Ninh Thuận).

Các tài liệu địa vật lý đóng vai trò chủ yếu để thành lập các bản đồ cấu trúc kiến tạo, bản đồ địa động lực hiện đại, nghiên cứu cấu trúc Đệ tứ tỷ lệ 1:500.000, và góp phần quan trọng trong thành

lập các bản đồ địa chất, bản đồ phân vùng dự báo triển vọng khoáng sản, bản đồ hiện trạng môi trường và dự báo tai biến địa chất.

Điều tra địa chất, khoáng sản, môi trường địa chất tỷ lệ 1:100.000 đến 1:50.000 vùng biển ven bờ đã tiến hành ở các diện tích: Hà Tiên – Phú Quốc, vùng biển Sóc Trăng, vùng biển Vũng Tàu – Tuy Hoà, Huế – Bình Định, Nga Sơn – Diên Châu, Hải Phòng – Quảng Ninh, quanh đảo Bạch Long Vĩ với diện tích khoảng 46.000 km². Các phương pháp địa vật lý chủ đạo là đo từ, địa chấn nông phân giải cao, sonar quét sườn và phổ gamma.

Kết quả xử lý, phân tích tổng hợp các tài liệu địa vật lý kết hợp các tài liệu khác đã thành lập các bản đồ cấu trúc kiến tạo, bản đồ địa động lực các vùng Hải Phòng – Quảng Ninh, Hà Tiên – Phú Quốc, Huế – Bình Định và đóng góp quan trọng trong nghiên cứu cấu trúc thành tạo Đệ tứ, lập bản đồ địa chất và nghiên cứu môi trường. Đặc biệt kết quả địa vật lý qua phân tích cấu trúc các tập trong Đệ tứ và xác định độ hạt trầm tích là nội dung quan trọng trong việc khoanh định các diện tích triển vọng sa khoáng, vật liệu xây dựng. Kết quả đã khoanh định nhiều diện tích có triển vọng sa khoáng thiếc, vàng, titan, ilmenit...

Công tác địa vật lý biển trong những năm qua cũng đã đóng góp rất lớn trong nghiên cứu địa chất công trình ở một số diện tích thuộc quần đảo Trường Sa, các bãi đá ngầm và nhà dân khu vực DK1 phục vụ xây dựng các công trình quốc phòng bảo vệ chủ quyền biển đảo của Tổ quốc.

IV. CÁC KẾT QUẢ ĐỊA VẬT LÝ TRONG ĐIỀU TRA, ĐÁNH GIÁ, THĂM DÒ KHOÁNG SẢN

1. Đề xuất các diện tích triển vọng khoáng sản để điều tra, đánh giá tiếp theo

Trên cơ sở các bản đồ trường từ hàng không, từ - phổ gamma và trọng lực mặt đất, qua xử lý, luận giải, trong những năm gần đây đã thành lập được một loạt các sơ đồ dự báo triển vọng khoáng sản, giúp định hướng cho công tác lập quy hoạch, kế hoạch điều tra, đánh giá khoáng sản dài hạn và ngắn hạn.

Đó là: khu vực Suối Mai - Thu Cúc về quặng phóng xạ đất hiếm (vùng bay Vạn Yên); khu vực Bù Me - Thủy Sơn, Rọc Đông - Bu Bu về đồng, vàng (vùng bay Thanh Hóa); khu vực Khe Máng - Khe Nang (vùng bay Rào Nậy); khu vực A Ngo, Hương Nguyên, Thông Đào (vùng bay Huế); khu vực Bình Lãnh, Tiên Cẩm về vàng (vùng bay Măng Xim - Quảng Ngãi), v.v... Một số diện tích đã được kiểm tra, phát hiện nhiều mỏ khoáng có giá trị công nghiệp với quy mô khác nhau, trong đó có các khu mỏ đã tiến hành thăm dò khai thác như: fluorit Xuân Lãnh, vàng Sơn Hoà, Phước Sơn, magnesit Kong Queng, urani Pà Lừa - Pà Ròng, sắt và chì-kẽm Bản Duân, Nà Ón ở Bắc Kạn, titan-zircon Ninh Thuận, Bình Thuận, Bắc Bà Rịa Vũng Tàu...).

Công tác địa vật lý đã góp phần phát hiện các thân khoáng ẩn sâu phần sâu, thậm chí ngay cả ở các vùng đã được tìm kiếm chi tiết hoặc thăm dò. Điển hình là việc phát hiện, mở rộng quy hoạch và kế hoạch tìm kiếm và thăm dò khoáng sản pyrit và các khoáng sản sulfua kim loại khác ở Việt Nam, mở ra triển vọng cho công tác nghiên cứu, điều tra, đánh giá và thăm dò chì-kẽm ở phần sâu của vùng.

2. Phát hiện trực tiếp các khoáng sản thuận lợi

Các kết quả của công tác địa vật lý đã trực tiếp, hoặc góp phần quan trọng phát hiện các mỏ, thân quặng.

Mỏ sắt Thạch Khê, Hà Tĩnh được phát hiện trực tiếp qua kết quả bay đo trường từ tỷ lệ 1:200.000 lãnh thổ miền Bắc Việt Nam trong những năm 1960 của thế kỷ trước.

Kết quả đo mẫu bằng phương pháp phóng xạ đã phát hiện ra một số mẫu có cường độ phóng xạ cao ở Bảo tàng Địa chất đã dẫn đến công tác tìm kiếm, thăm dò và đã phát hiện ra vùng mỏ phóng xạ - đất hiếm có trữ lượng lớn ở vùng Nậm Xe, Phong Thổ, Lai Châu.

Phân tích kết quả bay đo từ phổ gamma máy bay, kết hợp với tài liệu trọng lực (nghiên cứu cấu trúc) phát hiện trực tiếp và dự báo triển vọng urani ở vùng trũng Nông Sơn.

Phần lớn các mỏ sắt khác như Bảo Hà (Yên Bái), Lang Hit, Trại Cau (Thái Nguyên), v.v...; Các mỏ phóng xạ, đất hiếm có quy mô công nghiệp, các vùng tập trung sa khoáng titan, ilmenit đã và đang thăm dò, khai thác hiện nay đều đã được ghi nhận trên các bản đồ dị thường từ, từ phổ gamma máy bay và bản đồ trường phóng xạ tự nhiên.

Phát hiện mới thân quặng pyrit số 12 nằm ở phân sâu có trữ lượng lớn nhất (khoảng 1 triệu tấn) mỏ pyrit Giáp Lai (Phú Thọ) đầu những năm 80 của thế kỷ trước bằng phương pháp phân cực kích thích.

Tham gia thăm dò ở Chợ Đồn (Bắc Kạn), do công ty Cra-E (Úc) và phía Việt Nam thực hiện, bằng phương pháp trường chuyên và phân cực kích thích phát hiện các thân quặng ở độ sâu >100 m trong điều kiện ở phía trên là các công trình thăm dò, khai thác dày đặc.

Mỏ quặng sắt magnetit có nguồn gốc skarn ở Boong Quang, tỉnh Cao Bằng được phát hiện năm 2002 khi tiến hành kiểm tra chi tiết diện tích triển vọng khoáng sản khoáng định theo tài liệu bay đo từ, trọng lực. Ở đây, khi đo vẽ lập bản đồ địa chất, tìm kiếm khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 chưa phát hiện dấu hiệu quặng, kể cả biểu hiện khoáng hóa. Cùng tại đây đã phát hiện khoáng hóa đồng-nikel dưới sâu, đã được xác nhận theo kết quả khoan.

Mỏ magnesit Kon Queng, tỉnh Gia Lai: Mỏ cũng được phát hiện năm 2000 khi kiểm tra chi tiết diện tích triển vọng khoáng sản khoáng định theo kết quả bay đo từ- phổ gamma. Đây là mỏ quặng giàu có trữ lượng rất lớn.

Mỏ sắt, chì-kẽm ở Bản Duân, Nà Ón, tỉnh Bắc Cạn: Mỏ được phát hiện bằng tổ hợp phương pháp điện, từ, trọng lực và trường chuyên. Kết quả xác định trữ lượng dự báo 470.047 tấn quặng chì-kẽm và 8.713.236 tấn quặng sắt.

3. Giải quyết các nhiệm vụ đặt ra cho công tác địa vật lý trong các đề án nghiên cứu, điều tra, đánh giá và thăm dò khoáng sản

Phần lớn đề án đo vẽ lập bản đồ địa chất, điều tra, đánh giá và thăm dò khoáng sản sử dụng các phương pháp địa vật lý với các tổ hợp phương pháp khác nhau. Tỷ lệ đầu tư cho công tác này trung bình 5-10 % tổng vốn.

Nhiệm vụ công tác địa vật lý là: phát hiện và theo dõi các cấu trúc thuận lợi cho việc tạo quặng, các trường quặng, đới biến đổi chứa quặng, các đới phá hủy đứt gãy kiến tạo, các đới và thân quặng. Ngoài ra, trong từng đề án cụ thể, có thể có các yêu cầu xác định dự báo quy mô, kích thước, thế nằm. Chiều sâu tồn tại và chất lượng quặng.

Theo các báo cáo, số lượng các công trình khoan, khai đào địa chất kiểm tra các đới và dị thường địa vật lý gặp đới nghiên cứu quan tâm đạt tỷ lệ 60%. Khi thăm dò than, urani, các dị thường địa vật lý lỗ khoan chỉ ra trực tiếp vị trí, kích thước và chất lượng quặng. Do vậy hiện nay có quy định bắt buộc phải đo địa vật lý lỗ khoan trong đánh giá, thăm dò than, urani, v.v...

V. CÁC KẾT QUẢ ĐỊA VẬT LÝ TRONG ĐỊA CHẤT THỦY VĂN, ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH, MÔI TRƯỜNG

1. Các kết quả địa vật lý trong địa chất thủy văn - địa chất công trình

Trong lĩnh vực này, công tác địa vật lý đã được sử dụng hiệu quả từ đo vẽ lập bản đồ đến điều tra, đánh giá và thăm dò nước ngầm vùng đồng bằng, vùng núi, biên giới và hải đảo. Các nhiệm vụ đặt ra cho địa vật lý là: phát hiện và dự báo quy mô phân bố của các tầng chứa nước, chiều sâu tồn tại và yếu tố thế nằm, tốc độ dòng chảy và độ tổng khoáng hóa của nước dưới đất. Ngoài ra, công tác địa vật lý còn được sử dụng để giải quyết các nhiệm vụ phân chia và chính xác hóa cột địa tầng lỗ khoan, dự báo hàm lượng sét v.v... Các kết quả đo sâu điện, địa vật lý lỗ khoan là tài liệu tin cậy trong nghiên cứu phân chia ranh giới nhiễm mặn của nước dưới đất theo diện và dưới sâu, đặc biệt là vùng đồng bằng Nam Bộ.

Thống kê gần đây cho thấy, ở các vùng sâu, vùng xa thuộc các tỉnh biên giới, miền núi phía Bắc và Tây Nguyên, những nơi có điều kiện địa hình địa chất phức tạp, tỷ lệ lỗ khoan theo tài liệu địa vật lý gặp nước có lưu lượng đạt yêu cầu là trên 70 %, có nơi tới trên 90 % .

Tổ hợp các phương pháp điện trở, địa chấn khúc xạ, địa chấn lỗ khoan được sử dụng có hiệu quả để nghiên cứu điều kiện địa chất công trình, đặc điểm cơ lý đá nền móng công trình giao thông, xây dựng, thủy điện, cầu cảng, đường hầm xuyên qua núi. Các kết quả khảo sát có hiệu quả điển hình: thủy điện Sông Đà (1972); thủy điện A Vương (2002); thủy điện Sekaman III - CHDCND Lào (2003); nhiệt điện Hải Phòng (2002); điện nguyên tử Ninh Thuận (2003, 2011, 2012); nhà máy xi măng Hải Phòng mới (2002); khu công nghiệp Vũng Áng (2010), khu bến cảng Dung Quất II (Quảng Ngãi, 2011); hầm Đốc Xây (Quốc lộ 1A); hầm A Ròng (đường Hồ Chí Minh); hầm đường bộ Đèo Ngang (2002); cảng nước sâu Nam Đồ Sơn (2002), cáp treo Hòn Tre (Nha Trang, 2007).

2. Các kết quả công tác địa vật lý trong nghiên cứu địa chất môi trường

Trong lĩnh vực địa chất môi trường, công tác địa vật lý được sử dụng từ năm 1990 của thế kỷ trước với nhiệm vụ điều tra địa vật lý môi trường. Đã tiến hành điều tra địa vật lý môi trường ở 62 thành phố, thị xã, các khu công nghiệp trên cả nước và một số đảo như : Cát Bà, Cô Tô, Quan Lạn, Côn Đảo, Phú Quốc, các khu mỏ quặng phóng xạ, và mỏ quặng có chứa phóng xạ Phong Thổ, Bình Đường, Thanh Sơn, Nông Sơn. Kết quả điều tra đã khoanh được các vùng nguy hiểm, vùng an toàn phóng xạ và đã hình thành được hệ phương pháp mới về quan trắc môi trường phóng xạ với công nghệ tiên tiến, tạo cơ sở cho các địa phương và đơn vị lập các quy hoạch, kế hoạch phát triển kinh tế, xã hội hợp lý và các biện pháp phòng tránh cũng như giảm thiểu các tác hại của phóng xạ.

Hiện tại đã và đang có nhiều nhiệm vụ điều tra, đánh giá môi trường phóng xạ với quy mô toàn lãnh thổ được triển khai nhằm cung cấp những số liệu tổng thể về hiện trạng môi trường phóng xạ cho các vùng, miền trên cả nước (bản đồ phóng xạ tự nhiên Việt Nam, bản đồ radon tự nhiên Việt Nam, bản đồ khoanh vùng các diện tích có mức chiếu xạ cao ảnh hưởng sức khỏe con người) hướng tới việc phục vụ hiệu quả cho các cơ quan Nhà nước và các địa phương khi lập quy hoạch phát triển kinh tế-xã hội trước mắt cũng như lâu dài.

3. Các kết quả địa vật lý trong nghiên cứu tai biến địa chất

Tai biến địa chất liên quan chặt chẽ với đặc điểm cấu tạo địa chất, cấu trúc địa chất, đặc biệt là các hệ thống đứt gãy phá hủy, trong đó các đứt gãy hoạt động là nguy hiểm nhất. Những năm gần đây, Công tác địa vật lý đã được sử dụng để cùng với các phương pháp khác khoanh vùng dự báo các diện tích có nguy cơ cao xảy ra trượt sạt, lở, sụt lún.

Các phương pháp địa vật lý có hiệu quả trong nghiên cứu tai biến địa chất đã được sử dụng là đo radon, đo hơi thủy ngân, đo từ chính xác cao, đo điện trở, nhất là phương pháp ảnh điện và đã có kết quả tốt trong việc nghiên cứu một số đứt gãy được cho là đang hoạt động (đứt gãy Sông Mã - Sốp Cộp thuộc Sơn La; đứt gãy Cao Bằng - Thất Khê thuộc Cao Bằng, Lạng Sơn, v.v...).

Ở đới ven biển và đới bờ, tài liệu địa vật lý biển và tài liệu địa chất, đã bước đầu chứng tỏ: do ảnh hưởng các chế độ địa động lực hiện đại (nội động lực và ngoại động lực) là nơi biểu hiện tập trung các tai biến động đất và xói lở bờ biển.

VI. CÔNG TÁC ĐỊA VẬT LÝ TRONG GIAI ĐOẠN PHÁT TRIỂN MỚI CỦA ĐẤT NƯỚC

Nghị quyết số 02-NQ/TW của Bộ Chính trị về định hướng chiến lược khoáng sản và công nghiệp khai khoáng đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030 đã chỉ rõ nhiệm vụ “... *Xây dựng chuyên ngành điều tra cơ bản địa chất về khoáng sản ở mức hiện đại, đủ năng lực tìm kiếm, phát hiện mỏ mới với độ sâu đến 1.000 m nhằm đánh giá đầy đủ, toàn diện tiềm năng khoáng sản trên đất liền, ở đáy biển và thềm lục địa của đất nước*”.

Để thực hiện tốt nhiệm vụ này, công tác địa vật lý trong thời gian tới cần phát triển, đổi mới theo các định hướng:

1/ Tập trung vào nhiệm vụ điều tra nghiên cứu cơ bản địa chất và điều tra đánh giá triển vọng khoáng sản trên các vùng biển và đảo Việt Nam

2/ Đào tạo và phát triển đội ngũ cán bộ khoa học kỹ thuật trẻ yêu nghề, lao động sáng tạo, có trình độ khoa học, chuyên môn, lập trường chính trị vững vàng.

3/ Phát triển và ứng dụng những thiết bị mới nhất, hiện đại, có trình độ công nghệ cao đạt tiêu chuẩn thế giới. Xây dựng cơ sở hạ tầng kỹ thuật đảm bảo khả năng bảo trì, kiểm định đạt tiêu chuẩn quốc tế máy địa vật lý, đặc biệt là các máy địa chấn, địa vật lý lỗ khoan, phổ alpha, v.v...

4/ Nghiên cứu, phát triển tổ hợp các phương pháp địa vật lý hiện đại nhằm tìm kiếm có hiệu quả nhiều loại khoáng sản, trong điều kiện địa hình, địa chất phức tạp, đến độ sâu từ 500 m đến hơn 1000 m.

5/ Nâng cao trình độ phân tích, minh giải tài liệu địa vật lý bằng việc tăng cường nghiên cứu và sử dụng các thuật toán hiện đại, các phần mềm tiên tiến. Tiên tiến có khả năng xây dựng các phần mềm ứng dụng riêng đạt trình độ tiên tiến, phù hợp điều kiện thực tế Việt Nam.

6/ Tiếp tục hoàn thiện tổ hợp các phương pháp địa vật lý máy bay (từ- phổ gamma máy bay, từ- trọng lực máy bay, các phương pháp bay đo điện từ, v.v...) để điều tra cơ bản địa chất về khoáng sản trên những vùng có điều kiện địa hình địa chất khó khăn, các vùng biển đảo và vùng biển nông ven bờ.

7/ Điều tra, khảo sát, xây dựng Atlas các trường địa vật lý theo các vùng và khu vực lãnh thổ, lãnh hải có tỷ lệ lớn phục vụ trực tiếp công tác quản lý, quy hoạch xây dựng và phát triển kinh tế, đảm bảo an ninh quốc phòng cho từng vùng, từng khu vực và các đơn vị hành chính cấp tỉnh trong cả nước.

VII. LỜI KẾT

Công tác địa vật lý đã có những đóng góp xứng đáng trong điều tra cơ bản địa chất, tìm kiếm, đánh giá và thăm dò khoáng sản trong thời gian qua. Những thành công của công tác địa vật lý trong các lĩnh vực trên góp phần không nhỏ vào thành công chung của ngành Địa chất (đã được Nhà nước tặng thưởng Huân chương Sao Vàng) và khẳng định vai trò của công tác địa vật lý trong điều tra cơ bản địa chất về khoáng sản và tìm kiếm khoáng sản, phục vụ các ngành kinh tế khác, bảo vệ môi trường, phòng chống tai biến địa chất liên quan biến đổi khí hậu, phục vụ định hướng, quy hoạch phát triển bền vững kinh tế - xã hội đất nước, bảo đảm an ninh - quốc phòng và giữ vững chủ quyền lãnh thổ, biển đảo của Tổ quốc.

Trong thời gian tới, để làm tốt những nhiệm vụ trên, chuyên ngành địa vật lý cần chú trọng đào tạo nguồn nhân lực có trình độ chính trị và chuyên môn cao, phát triển trang thiết bị, công nghệ hiện đại, áp dụng các hệ phương pháp địa vật lý hợp lý, sáng tạo nhằm đóng góp nhiều hơn cho công tác điều tra địa chất, khoáng sản.

VĂN LIỆU

1. Đỗ Tử Chung và nnk, 2003. Biên tập đề xuất bản đồ phân vùng điện trở suất đất Việt Nam tỷ lệ 1:1.000.000. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.*

2. La Thanh Long và nnk, 2008. Biên tập bản đồ phóng xạ Việt Nam tỷ lệ 1:1.000.000. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.*

3. Lại Mạnh Giàu và nnk, 2011. Biên tập, hoàn chỉnh đề xuất bản đồ trường trọng lực Việt Nam tỷ lệ 1: 500.000 (Phân đất liền). *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.*

4. Nguyễn Tuấn Phong, Nguyễn Ngọc Chân và nnk, 2006. Nghiên cứu, đánh giá hiện trạng và đề xuất các giải pháp nâng cao trình độ công nghệ địa vật lý trong các lĩnh vực hoạt động thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.*

5. Tăng Mười và nnk, 1995. Thành lập bản đồ trường từ hàng không Việt Nam tỷ lệ 1:500.000 và chuẩn bị xuất bản bản đồ trường từ hàng không Việt Nam (Phần đất liền) tỷ lệ 1:1.000.000. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.*

6. Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam. Các báo cáo kết quả các đề án điều tra địa chất, đánh giá khoáng sản. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.*