

Nghiên cứu áp dụng các phương pháp đánh giá và lựa chọn thông tin trong xử lý – phân tích số liệu địa vật lý

Trịnh Viết Dũng

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên
Luận văn ThS chuyên ngành: Địa vật lý; Mã số: 60 44 61
Người hướng dẫn: PGS.TS Võ Thanh Quỳnh
Năm bảo vệ: 2012

Abstract: Nghiên cứu tìm hiểu các phương pháp đánh giá lựa chọn thông tin trong lý thuyết xử lý số liệu. Áp dụng một số phương pháp đánh giá và lựa chọn thông tin vào xử lý, phân tích số liệu địa vật lý máy bay phục vụ giải đoán địa chất, tìm kiếm và dự báo triển vọng khoáng sản. Đánh giá và dự báo triển vọng khoáng sản vùng Tây Nam Tuy Hòa trên cơ sở áp dụng hệ phương pháp đánh giá lựa chọn thông tin.

Keywords: Địa vật lý; Phân tích số liệu; Thông tin; Tây Nam Tuy Hòa; Địa chất

Content

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Công tác đo bay địa vật lý tỷ lệ lớn (từ - phổ gamma hàng không) ở nước ta được đẩy mạnh và phát triển trong khoảng 25 năm trở lại đây. Những kết quả đạt được trong thời gian qua đã khẳng định vai trò và hiệu quả to lớn của công tác địa vật lý máy bay trong việc tham gia giải quyết nhiều nhiệm vụ địa chất quan trọng, đặc biệt là trong việc tìm kiếm và tham dò khoáng sản có ích. Tuy nhiên, trong thực tế công tác địa vật lý máy bay cũng bộc lộ một số hạn chế, mà chủ yếu là ở khâu xử lý và phân tích tài liệu, cần được đầu tư nghiên cứu khắc phục, nhằm không ngừng nâng cao hiệu quả của phương pháp. Đó là: Nguồn tài liệu của các phương pháp địa vật lý máy bay là rất phong phú, khối lượng các tài liệu địa vật lý máy bay trong đó tài liệu phổ gama đóng vai trò chủ đạo ở nước ta hiện nay là hết sức lớn. Xử lý phân tích tài liệu, khai thác triệt để

thông tin đối với nguồn tài liệu hết sức phong phú này phục vụ công tác điều tra địa chất và tìm kiếm thăm dò khoáng sản là nhiệm vụ hết sức quan trọng. Trong khi đó, do tính khẩn trương về mặt thời gian đối với các đề án điều tra địa chất, chưa cho phép đầu tư thỏa đáng cho công tác xử lý phân tích tài liệu làm hạn chế phần nào hiệu quả của phương pháp.

Các phương pháp nhận dạng đóng vai trò hết sức quan trọng trong xử lý, phân tích tài liệu địa vật lý, đặc biệt là đối với các dạng số liệu có đặc tính phân bố ngẫu nhiên, như các số liệu địa hóa, phổ gamma v.v.. Hiện nay, trong địa vật lý có rất nhiều thuật toán nhận dạng hiện đại, được tự động hóa bằng các hệ phần mềm chuyên dụng mạnh, đáng chú ý có bộ chương trình phân tích phổ - thống kê do GS.VS. Nikitin cùng các đồng sự xây dựng. Tuy nhiên, trên thực tế, khối lượng tài liệu cũng như số lượng các chủng loại thông tin thu được trên các đối tượng địa chất ngày càng rất lớn. Trong khi đó, số lượng các tham số đầu vào của các chương trình phân tích nhận dạng hiện có thường bị giới hạn. Việc sử dụng các tổ hợp thông tin khác nhau để tiến hành phân tích nhận dạng nhiều khi cho những kết quả rất khác nhau. Mặt khác, kể cả khi số lượng các tham số đầu vào của các chương trình phân tích nhận dạng được mở rộng thì việc sử dụng đồng thời tất cả các loại thông tin có được để phân tích nhận dạng lại cho kết quả thiếu tin cậy hơn khi chỉ sử dụng một tổ hợp thông tin nhất định trong đó có chất lượng cao. Rõ ràng việc sử dụng những thông tin thiếu độ tin cậy không những không có hiệu quả mà còn làm nhòa đi những thông tin quan trọng khác, gây nên những nhận thức sai lệch về đối tượng nghiên cứu. Trong thực tế số lượng các chủng loại thông tin của các đối tượng địa chất thu được ngày càng lớn. Làm thế nào để đánh giá được chất lượng của từng chủng loại thông tin, từ đó lựa chọn tổ hợp các thông tin tin cậy phục vụ cho từng mục đích nghiên cứu. Đây chính là nội dung của lớp các bài toán đánh giá lựa chọn thông tin. Với thực tế và cách đặt vấn đề trên cho thấy để nâng cao hơn nữa chất lượng của các phương pháp phân tích nhận dạng, trước hết cần phải giải quyết tốt bài toán đánh giá lựa chọn thông tin. Theo hướng này, chúng tôi đã nghiên cứu tìm hiểu và áp dụng phương pháp phân tích tần suất theo thuật toán Griffiths - Vinni và phương pháp phân tích khoảng cách khái quát theo thuật toán Poguônôv trong đánh giá và lựa chọn thông tin để xác định tổ hợp các chủng loại thông tin có độ tin cậy cao phục vụ các mục đích nghiên cứu.

2. Mục tiêu đề tài:

Nghiên cứu áp dụng một số phương pháp đánh giá, lựa chọn thông tin trong xử lý số liệu địa vật lý máy bay phục vụ giải đoán địa chất, tìm kiếm và dự báo triển vọng khoáng sản, góp

phần đầy nhanh và nâng cao chất lượng của công tác xử lý phân tích tài liệu địa vật lý máy bay ở nước ta hiện nay.

3. Các nội dung nghiên cứu.

- Nghiên cứu tìm hiểu các phương pháp đánh giá lựa chọn thông tin trong lý thuyết xử lý số liệu.

- Áp dụng một số phương pháp đánh giá và lựa chọn thông tin vào xử lý, phân tích số liệu địa vật lý máy bay phục vụ giải đoán địa chất, tìm kiếm và dự báo triển vọng khoáng sản.

- Đánh giá và dự báo triển vọng khoáng sản vùng Tây Nam Tuy Hòa trên cơ sở áp dụng hệ phương pháp đánh giá lựa chọn thông tin.

4. Cấu trúc của luận văn

Các kết quả chính được trình bày trong Luận văn gồm 3 chương, với phần mở đầu và kết luận

- *Chương 1: Cơ sở lý thuyết xử lý tổ hợp số liệu địa vật lý*
- *Chương 2: Các phương pháp đánh giá lựa chọn thông tin trong xử lý và phân tích số liệu địa vật lý*
- *Chương 3: Áp dụng các phương pháp đánh giá và lựa chọn thông tin trong xử lý phân tích số liệu địa vật lý máy bay vùng Tây Nam Tuy Hòa.*

CHƯƠNG 1

CƠ SỞ LÝ THUYẾT XỬ LÝ TỔ HỢP SỐ LIỆU

ĐỊA VẬT LÝ

1.1. CÁC BƯỚC XỬ LÝ TỔ HỢP SỐ LIỆU ĐỊA VẬT LÝ.

Trong công tác xử lý tổ hợp số liệu địa vật lý, nhiệm vụ cơ bản và quan trọng nhất là phân loại các điểm quan sát thành các diện tích hay các nhóm diện tích nhất định. Trong đó các diện tích được phân loại có các trường địa vật lý đặc trưng cho các đối tượng địa chất tương ứng. Để giải quyết nhiệm vụ trên, tương tự như nhiều lĩnh vực khoa học kỹ thuật khác, trong địa vật lý người ta thường lý thuyết nhận dạng – một lĩnh vực toán học đi sâu vào giải quyết các bài toán phân loại đối tượng dựa vào mối quan hệ hữu cơ giữa các đối tượng cụ thể với các dấu hiệu trường đặc trưng tương ứng cho đối tượng đó. Xử lý tổ hợp số liệu địa vật lý là một quá trình phức tạp phụ thuộc vào mục đích đối tượng nghiên cứu và các dạng số liệu khác nhau. Một cách khái quát có thể phân chia quá trình này theo các bước cơ bản sau đây.

1.1.1. Xây dựng mô hình và xác định phương pháp nhận dạng.

1.1.2. Ước lượng các đặc trưng thống kê và lượng tin của các dấu hiệu trên các đối tượng chuẩn.

- a. Ước lượng các đặc trưng thống kê.
- b. Lượng tin của dấu hiệu.

1.1.3. Nguyên tắc lựa chọn các thuật toán xử lý.

Các thuật toán được lựa chọn để xử lý sẽ ảnh hưởng tới chất lượng xử lý. Để chất lượng xử lý cao khi lựa chọn các thuật toán người ta dựa vào các yếu tố sau:

- a. Nhiệm vụ địa chất đặt ra.
- b. Đặc điểm chứa thông tin của số liệu gốc.
- c. Tính độc lập và tính không độc lập của các dị thường.
- d. Mức độ đầy đủ của các thông tin tiên nghiệm.

1.1.4. Quyết định nghiệm về sự tồn tại của đối tượng cần tìm.

1.1.5. Đánh giá chất lượng xử lý.

1.2. CÁC THUẬT TOÁN NHẬN DẠNG.

1.2.1. Các thuật toán nhận dạng có mẫu chuẩn.

Hiện nay tồn tại nhiều thuật toán nhận dạng khác nhau, chúng được xây dựng dựa vào các công cụ toán học khác nhau như: toán logic, các hàm hồi quy và lý thuyết định nghiệm thống kê... Dưới đây là một số thuật toán điển hình.

- a. Thuật toán logic.
- b. Thuật toán quy hồi.
- c. Thuật toán định nghiệm thống kê.

1.2.2 Các thuật toán nhận dạng không có mẫu chuẩn.

- a. Thuật toán kiểm chứng thống kê.
- b. Thuật toán K trung bình.

CHƯƠNG 2

CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ LỰA CHỌN THÔNG TIN TRONG XỬ LÝ VÀ PHÂN TÍCH SỐ LIỆU ĐỊA VẬT LÝ

2.1 CÁC PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ PHÂN TÍCH TÀI LIỆU ĐỊA VẬT LÝ MÁY BAY HIỆN NAY.

2.1.1 Các phương pháp phân tích tài liệu địa vật lý máy bay trên thế giới.

1. Các phương pháp tách trường.
2. Các phương pháp thống kê nhận dạng.
3. Các phương pháp thống kê thực nghiệm
4. Các phương pháp khác.

2.1.2 Các phương pháp phân tích tài liệu địa vật lý máy bay ở Việt Nam.

Công tác phân tích tài liệu địa vật lý hàng không ở nước ta trong những năm gần đây cũng đã có được những bước tiến đáng kể. Trong tổ hợp các phương pháp phân tích tài liệu đang được sử dụng trong các đề án bay đo ngoài một số phương pháp định tính với các thuật toán tương đối đơn giản căn cứ trực tiếp vào đặc điểm hình thái của các bản đồ trường thì một số phương pháp phân tích hiện đại như: Dominnal, tương quan, nhận dạng v.v... cũng đã được đưa vào áp dụng.

Thông qua các đề tài nghiên cứu, một số tập thể tác giả cũng đã tiến hành những nghiên cứu, phân tích thử nghiệm trên các tài liệu thực tế bằng nhiều phương pháp khác nhau, đặc biệt là nhóm các phương pháp thống kê- nhận dạng và đã thu được những kết quả tốt. Đóng góp vào hướng nghiên cứu này có thể kể đến các công trình của các tác giả như: TSKH. Tăng Mười, TS. Nguyễn Tài Thịnh, GS. Lê Khánh Phồn, TS. Võ Thanh Quỳnh, TS. Vũ Thu Hương, TS. Nguyễn Thế Hùng, TS. Nguyễn Tuấn Phong và của nhiều nhà khoa học khác.

Trong các công trình trên các tác giả đã sử dụng một số phần mềm được xây dựng trong nước, đồng thời khai thác một số phương pháp trong hệ chương trình phân tích phổ - thống kê COSCAD và hệ chương trình ERMAPPER.

2.2 NGHIÊN CỨU TÌM HIỂU MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ VÀ LỰA CHỌN THÔNG TIN TRONG LÝ THUYẾT XỬ LÝ SỐ LIỆU

Hiện nay trong công tác phân tích tổ hợp các tài liệu địa vật lý người ta sử dụng rất nhiều loại phương pháp khác nhau, trong đó nhóm các phương pháp thống kê - nhận dạng được ứng dụng rộng rãi và rất có hiệu quả. Tuy nhiên trên thực tế khi tiến hành các phương pháp phân tích nhận dạng đối với nhiều loại tài liệu địa vật lý, đặc biệt là các tài liệu địa vật lý máy bay ở nước ta, một số hạn chế vẫn đang gặp phải, cần được nghiên cứu khắc phục. Đó là: Khối lượng tài liệu cũng như số lượng các chủng loại thông tin rất lớn, trong khi đó số lượng các tham số đầu vào của các chương trình phân tích nhận dạng hiện có thường bị giới hạn. Việc sử dụng các tổ hợp thông tin khác nhau để tiến hành phân tích nhận dạng cho những kết quả rất khác nhau. Mặt khác, kể cả khi số lượng các tham số đầu vào của các chương trình phân tích nhận dạng được mở rộng thì việc sử dụng đồng thời tất cả các loại thông tin có được để phân tích nhận dạng lại cho kết quả thiếu tin cậy hơn khi chỉ sử dụng một tổ hợp thông tin nhất định trong đó có chất lượng cao. Rõ ràng việc sử dụng những thông tin thiếu độ tin cậy không những không có hiệu quả mà còn làm nhòa đi những thông tin quan trọng khác, gây nên những nhận thức sai lệch về đối tượng nghiên cứu. Trong thực tế số lượng các chủng loại thông tin của các đối tượng địa chất thu được ngày càng lớn. Làm thế nào để đánh giá được chất lượng của từng chủng loại thông tin, từ đó lựa chọn tổ hợp các thông tin tin cậy phục vụ cho từng mục đích nghiên cứu. Đây chính là nội dung của lớp các bài toán đánh giá lựa chọn thông tin. Với thực tế và cách đặt vấn đề trên cho thấy để nâng cao hơn nữa chất lượng của các phương pháp phân tích nhận dạng, trước hết cần phải giải quyết tốt bài toán đánh giá lựa chọn thông tin. Theo hướng này, chúng tôi đã nghiên cứu tìm hiểu

và áp dụng phương pháp phân tích tần suất theo thuật toán Griffiths - Vinni và phương pháp phân tích khoảng cách khái quát theo thuật toán Poguônôv trong đánh giá và lựa chọn thông tin để xác định tổ hợp các chủng loại thông tin có độ tin cậy cao phục vụ các mục đích nghiên cứu.

2.2.1 Phương pháp phân tích tần suất

Hiện nay, trong lớp các bài toán đánh giá-lựa chọn thông tin có rất nhiều phương pháp để xác định giá trị của loại thông tin thứ “i” trong tập hợp nhiều chủng loại thông tin nhận được của đối tượng nghiên cứu. Phương pháp phân tích tần suất với việc sử dụng tần suất trung bình của sự xuất hiện đồng thời các tính chất do Griffiths và Vinni đưa ra có nội dung tóm tắt như sau:

Giả sử ta có ma trận thông tin các tính chất của đối tượng nghiên cứu:

$$\langle \varphi_{i,j} \rangle_{it} = \begin{pmatrix} \varphi_{11}\varphi_{12}\dots\varphi_{1k} \\ \varphi_{21}\varphi_{22}\dots\varphi_{2k} \\ \dots\dots\dots \\ \varphi_{n1}\varphi_{n2}\dots\varphi_{nk} \end{pmatrix} \quad (2.1)$$

Trong đó:

k – số loại tính chất của ma trận thông tin

n – số lượng mẫu chứa các thông tin về các tính chất của đối tượng

φ_{ij} - được biểu diễn bằng các khái niệm logic: “yes” hoặc “no” hoặc bằng các số 1 hoặc 0.

Theo Griffiths-Vinin, tỉ trọng thông tin tương đối của tính chất thứ “i” được xác định theo công thức sau:

$$I_i = \sqrt{\frac{1}{k} \sum_{i=1}^k n_{ij}^2} \quad (2.2)$$

Trong đó: n_{ij} là tần suất xuất hiện đồng thời các tính chất thông tin thứ “i” và thứ “j”.

Có thể viết lại công thức (2.2) cụ thể hơn như sau:

$$I_i = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{1}{k} \sum_{j=1}^k \left(\sum_{h=1}^n \varphi_{hi}\varphi_{hj} \right)^2} \quad (2.3)$$

Sắp xếp các tính chất của đối tượng theo thứ tự giảm dần của tỉ trọng thông tin tương đối và gọi tập mới sắp xếp theo luật đó là $[I_i^*]$.

Khi đó tỉ trọng thông tin của tổng m tính chất đầu được tính:

$$J_m = \sqrt{\sum_{i=1}^m I_i^{*2}} \quad (2.4)$$

Nếu tính theo tỉ lệ % trong tổng thông tin của tất cả các tính chất ta có:

$$P_m = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^m I_i^{*2}}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n I_i^{*2}}} \quad (2.5)$$

P_m là cơ sở để lựa chọn tập hợp các tính chất đủ chứa tải những thông tin cần thiết theo yêu cầu nghiên cứu, nghĩa là khi cho P_m một giá trị tỉ lệ % nào đó ta sẽ tìm được tập hợp m tính chất tương ứng.

Như vậy bản chất của phương pháp phân tích tần suất theo thuật toán *Giffiths - Vinni* là đưa ra được một cách đánh giá về chất lượng của từng chủng loại thông tin trong nhận thức đối tượng, trên cơ sở đó lựa chọn tập hợp các chủng loại thông tin có giá trị cao phục vụ các mục đích nghiên cứu.

2.2.2 Phương pháp phân tích khoảng cách khái quát

Phương pháp phân tích khoảng cách khái quát do Paguônôp đề xuất nhằm xác định mức độ thông tin của các tính chất có khả năng phân biệt đối tượng thông qua độ dài khoảng cách khái quát trong không gian dấu hiệu giữa 2 loại đối tượng mẫu đối nghịch nhau. Nội dung phương pháp được tóm tắt như sau:

Giả sử ta có 2 đối tượng mẫu đối nghịch nhau (ví dụ quặng và không quặng. Sau đây ta gọi chúng là đối tượng quặng và không quặng) có k loại dấu hiệu (k tính chất) mỗi dấu hiệu có n giá trị (với đối tượng quặng) và m giá trị (với đối tượng không quặng) đã biết. Khi đó ta có các ma trận thông tin của các đối tượng mẫu như sau:

Đối tượng quặng:

$$(\varphi_{i,j})_q = \begin{pmatrix} \varphi_{11} \varphi_{12} \dots \varphi_{1k} \\ \varphi_{21} \varphi_{22} \dots \varphi_{2k} \\ \dots \dots \dots \dots \\ \varphi_{n1} \varphi_{n2} \dots \varphi_{nk} \end{pmatrix}_q \quad (2.6)$$

Đối tượng không quặng:

pháp đánh giá chất lượng của từng chủng loại thông tin dựa trên cơ sở dữ liệu và cách đánh giá khác nhau, từ đó lựa chọn tổ hợp các chủng loại thông tin có giá trị cao phục vụ các mục đích nghiên cứu.

2.3 ỨNG DỤNG CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ VÀ LỰA CHỌN THÔNG TIN TRONG XỬ LÝ PHÂN TÍCH SỐ LIỆU ĐỊA VẬT LÝ MÁY BAY

2.3.1. Ứng dụng trong phương pháp đánh giá và phân loại cụm dị thường

Để góp phần khắc phục khó khăn nói trên theo hướng từng bước nâng cao hơn nữa hiệu quả khai thác sử dụng thông tin, các nhà địa vật lý Việt Nam đã đề xuất và xây dựng một phương pháp phân tích bổ sung mới với tên gọi “Phương pháp đánh giá và phân loại cụm dị thường” theo cách sau:

- Xem một cụm dị thường bao gồm tập hợp nhiều dị thường đơn với các tham số phóng xạ khác nhau như là một dị thường duy nhất với các tham số phóng xạ đặc trưng chung nào đó.

- Các cụm dị thường được đánh giá và phân loại bản chất phóng xạ qua rất nhiều tham số chỉ tiêu: ΔJ , $T(1/2)$, $\Delta U/\Delta K$, $\Delta Th/\Delta U$, J_u , J_{Th} , J_K , F , hàm lượng các nguyên tố $R_{U/Th}$, $R_{U/K}$, $R_{K/Th}$.v.v...

Các tham số phóng xạ đặc trưng của cụm kể trên được xác định bằng cách xây dựng các đường cong mật độ phân bố từ tập hợp số liệu trên các dị thường đơn, từ đó xác định giá trị có tần suất lớn nhất làm giá trị đặc trưng chung của cụm.

Các hệ số tương quan hàm lượng các nguyên tố được xác định như sau:

Chúng ta biết hệ số tương quan của hai đại lượng ngẫu nhiên bất kỳ được xác định theo công thức:

$$R_{x,y} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i Y_i - \frac{\sum_{i=1}^N X_i \sum_{i=1}^N Y_i}{N}}{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^N X_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^N X_i)^2}{N} \right) \left(\sum_{i=1}^N Y_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^N Y_i)^2}{N} \right)}} \quad (2.12)$$

Từ bản chất toán học của hệ số tương quan nếu sử dụng chúng để phản ánh đặc điểm phân bố của các nguyên tố phóng xạ U, Th, K trong đất đá có thể thấy: khi hệ số tương quan hàm lượng càng có giá trị nhỏ thì mức độ “dị thường” của các trường phóng xạ càng lớn và ngược lại. Nếu trong 3 nguyên tố phóng xạ U, Th, K có một nguyên tố nào đó phân bố không bình thường thì 2 hệ số tương quan có nó tham gia sẽ có giá trị nhỏ. Do vậy, các hệ số tương quan hàm lượng không chỉ là những tham số chỉ tiêu xác định bản chất phóng xạ, mà còn nói lên mức độ “dị thường”, từ đó liên quan đến việc đánh giá mức độ triển vọng khoáng sản của cụm. Các kết quả phân tích thử nghiệm trên tài liệu thực tế cho thấy đây là những tham số chỉ tiêu rất tốt trong việc tham gia đánh giá và phân loại bản chất phóng xạ của cụm mà khi xử lý trên các dị thường đơn không thể có được.

2.3.2 Ứng dụng trong phương pháp Tần suất-Nhận dạng

Phương pháp đánh giá, lựa chọn thông tin theo thuật toán phân tích tần suất của Griffiths - Vinni được đưa vào áp dụng trong phương pháp - Tần suất - Nhận dạng với các nội dung chính như sau:

1. Phương pháp xây dựng ma trận thông tin của đối tượng mẫu.
2. Phương pháp đánh giá lựa chọn tổ hợp thông tin.
3. Phương pháp phân tích đối sánh, xác định các đối tượng đồng dạng
4. Xây dựng chương trình và phân tích thử nghiệm

2.3.3 Ứng dụng trong phương pháp Khoảng cách-Tần suất-Nhận dạng

Các phương pháp đánh giá, lựa chọn thông tin theo thuật toán phân tích tần suất của Griffiths - Vinni và thuật toán phân tích khoảng cách khái quát của Paguônôv cũng đã được đưa vào áp dụng trong phương pháp Khoảng cách - Tần suất - Nhận dạng với các nội dung tương tự phương pháp Tần suất-Nhận dạng:

1. Phương pháp xây dựng ma trận thông tin đối tượng mẫu
2. Phương pháp đánh giá lựa chọn tổ hợp thông tin
3. Phương pháp phân tích đối sánh xác định các đối tượng đồng dạng
4. Xây dựng chương trình và phân tích thử nghiệm.

CHƯƠNG 3.

ÁP DỤNG CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ VÀ LỰA CHỌN THÔNG TIN TRONG XỬ LÝ PHÂN TÍCH SỐ LIỆU ĐỊA VẬT LÝ MÁY BAY VÙNG TÂY NAM TUY HÒA

3.1 LỊCH SỬ NGHIÊN CỨU ĐỊA CHẤT- ĐỊA VẬT LÝ VÙNG TÂY NAM TUY HÒA.

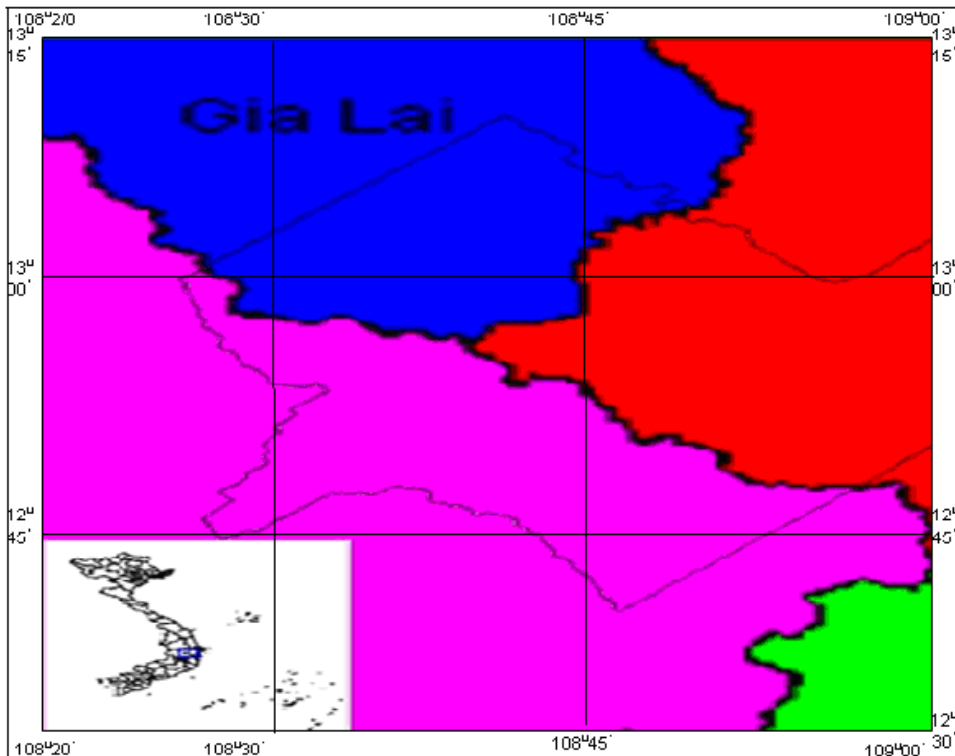
3.1.1 Lịch sử nghiên cứu Địa chất.

3.1.2 Lịch sử nghiên cứu Địa vật lý.

3.2 ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT- ĐỊA VẬT LÝ VÙNG TÂY NAM TUY HÒA .

3.2.1 Đặc điểm địa chất.

Vùng bay Tuy Hoà nằm ở phần Trung Trung bộ thuộc địa phận các tỉnh: Phú Yên, Đắc Lắc và Gia Lai - Kon Tum, được giới hạn từ $12^{\circ}30' - 13^{\circ}15'$ vĩ độ bắc và $108^{\circ}20' - 109^{\circ}00'$ kinh độ đông với tổng diện tích 4200km^2 bao gồm: Phía các huyện: , Tây Nam Tuy Hòa Sông Hinh (Tỉnh Phú Yên), Ma đăc (Tỉnh Đắc Lắc) và huyện Krong Pha (Tỉnh Gia Lai - Kon Tum) (Hình 3.1).



Hình 3.1 Vị trí địa lý khu vực nghiên cứu

ĐỊA TÀNG

GIỚI PROTEROZOI - PALEOPROTEROZOI

- Hệ tầng Đăcmi ($PR_1 đm$)
- Hệ tầng Khâm Đức ($PR_{2-3} kđ_2$)

GIỚI PALEOZOI - CARBON THƯỢNG – PERMI HẠ

- Hệ tầng Đăk Lin

GIỚI MESOZOI - TRIAS TRUNG

- Hệ tầng Mang yang ($T_2 my$)

GIỚI KAINOZOI - NEOGEN

Miocen thượng

- Hệ tầng Sông Ba ($N_1^3 sb$)

Pliocen

- Hệ tầng Kom Tum ($N_2 kt$)
- Hệ tầng Đại Nga ($\beta N_2 đn$)

Pliocen – Pleistocen

- Hệ tầng Túc Trung ($N_2-Q_1 tt$)

ĐỆ TỨ

- Phức hệ Tu Mơ Rông ($\gamma PR_1 tmr$)
- Phức hệ Bến Giàng – Quế Sơn ($\delta - \gamma \delta - \gamma PZ_3 bg-qs$)
- Phức hệ Tây Ninh ($vJ_3 tn$)
- Phức hệ Định Quán ($\delta-\gamma\delta-\gamma J_3 đq$)
- Phức hệ Cà Ná ($\gamma K_2 cn$)
- Phức hệ Phan Rang ($\gamma\pi pr$)
- Phức hệ Cù Mông ($v cm$)

KIẾN TẠO

Vùng bị phân cắt bởi 4 hệ thống đứt gãy phương ĐB-TN, TB-ĐN, á kinh tuyến và á vĩ tuyến, trong đó phương TB-ĐN là chiếm ưu thế.

- Nhóm đứt gãy tây bắc – Đông nam
- Nhóm đứt gãy phương Đông Bắc – Tây Nam
- Nhóm đứt gãy kinh tuyến
- Nhóm đứt gãy á vĩ tuyến.

KHOÁNG SẢN

Trong vùng phát triển các thành hệ địa chất thuận lợi đối với việc tạo quặng và phân bố quặng, nhất là quặng nội sinh.

- Là vùng có hoạt động hoạt hóa magma kiến tạo mạnh mẽ từ Paleozoi muộn nên vỏ Trái Đất ở đây bị đập vỡ mạnh mẽ và tái diễn nhiều lần bởi những hệ thống khe nứt, đứt gãy lớn nhỏ phức tạp theo nhiều phương khác nhau tạo điều kiện thuận lợi cho việc hình thành và tích tụ khoáng sản.

- Các khoáng sản đáng chú ý nhất trên vùng là: Vàng, đất hiếm, kim loại hiếm, kim loại phóng xạ và cuối cùng là kim loại màu (Cu, Pb, Zn).

3.2.2. Đặc điểm Địa vật lý

1. Đặc điểm trường từ.

2. Đặc điểm trường phổ gamma.

3.3 DỰ BÁO TRIỂN VỌNG KHOÁNG SẢN

Tìm kiếm và dự báo triển vọng khoáng sản là mục tiêu chính của công tác địa vật lý máy bay tỉ lệ lớn, trong đó phương pháp phổ gamma hàng không đóng vai trò chủ đạo. Theo quan điểm xạ-địa hoá, các quá trình tạo quặng luôn gắn liền với quá trình phân bố lại các nguyên tố phóng xạ. Do vậy tìm kiếm và dự báo các diện tích có triển vọng khoáng sản theo tài liệu địa vật lý máy bay, đặc biệt là tài liệu phổ gamma hàng không trước hết là khoanh định các trường xạ-địa hoá cục bộ, liên quan với các đới biến đổi, trên đó xảy ra sự phân bố lại các nguyên tố phóng xạ, có tiềm năng triển vọng khoáng hoá quặng. Tiếp đến là tiến hành các bước đánh giá, phân loại mức độ triển vọng của các diện tích đã được khoanh định.

Để khoanh định các trường xạ - địa hoá cục bộ có tiềm năng triển vọng khoáng hoá quặng; Đánh giá, phân loại mức độ triển vọng của các diện tích. Từ đó xây dựng “Sơ đồ dự báo triển vọng khoáng sản” Đề tài đã tiến hành các bước như sau:

Bước 1: Khoanh định các trường xạ địa hoá cục bộ, liên quan với các đới biến đổi có tiềm năng triển vọng khoáng hoá quặng.

Áp dụng một số chương trình của “Khối Xử lý thống kê”, “Khối phát hiện và phân chia dị thường” và “Khối Xử lý tổ hợp” trong Bộ COSCAD để xác định các đặc trưng thống kê của các trường địa vật lý, phân chia các miền trường theo các tổ hợp dấu hiệu đặc trưng, khoanh định các trường xạ-địa hoá cục bộ như cách làm thông thường hiện nay dựa theo các dấu hiệu sau:

- Các đới trường địa vật lý dị thường.
- Các đới tỉ số F dị thường.
- Các đới hệ số tương quan dị thường.
- Đặc điểm phân bố không gian của các dị thường địa phương.

Áp dụng bổ sung “Phương pháp đánh giá và phân loại cụm dị thường” vào phân tích tài liệu dị thường của phương pháp phổ gamma hàng không.

Trên vùng bay Tây Nam Tuy Hòa với tổng diện tích khoảng 4200 km² đã phát hiện được gần 1200 dị thường và được khoanh định thành 70 cụm. Các dị thường đơn được thể hiện trên 15 mảnh bản đồ tỉ lệ 1:50.000. Hình 3.1 là một phần diện tích nhỏ phía Tây Nam của vùng bay có khoảng 150 dị thường. Bằng phương pháp đánh giá và phân loại cụm dị thường (theo chương trình Q.20) toàn bộ 70 cụm dị thường được mã hóa và xác định bản chất phóng xạ. Từ đó thành lập “Sơ đồ phân bố cụm dị thường phổ gamma hàng không” (Hình 3.8). Với sơ đồ này toàn bộ cụm dị thường của vùng bay được thể hiện trên một bản vẽ (ở tỉ lệ 1: 200.000 hoặc nhỏ hơn). Cần lưu ý rằng theo Quy phạm kỹ thuật hiện hành thì bản đồ các dị thường đơn không thể biểu diễn trên bản đồ tỉ lệ 1: 200.000 hoặc nhỏ hơn. Sơ đồ này cùng với các số liệu tham số phóng xạ đặc trưng của cụm là những tài liệu rất có ý nghĩa giúp người phân tích có thêm những hiểu biết đầy đủ, toàn diện hơn về đặc điểm trường phóng xạ của từng cụm cũng như của toàn vùng bay. Những tài liệu này không chỉ góp phần trong việc khoanh định các đới biến đổi có triển vọng khoáng hoá quặng mà còn có thể tham gia vào việc phân loại đánh giá mức độ triển vọng của các đới liên quan với các cụm dị thường ở bước tiếp theo.

Bước 2: Đối sánh các tiêu chuẩn địa vật lý với các tiền đề địa chất, khoanh định các đới có triển vọng, phân loại chúng.

Các tiêu chuẩn địa vật lý được đem đối sánh với các tiền đề địa chất, đó là các số liệu về địa chất, đặc biệt là các kết quả của công tác kiểm tra đánh giá mặt đất (thuộc Đề án bay đo) và của công tác tìm kiếm đánh giá trong đo vẽ địa chất.

Để đánh giá và phân loại mức độ triển vọng khoáng sản của các đới theo tiêu chuẩn địa vật lý đã sử dụng hai phương pháp nhận dạng mới là phương pháp Tần suất – Nhận dạng và phương pháp Khoảng cách – Tần suất - Nhận dạng. Toàn bộ số liệu địa vật lý máy bay (từ và phổ gamma hàng không) trên diện tích 4200km² bao gồm 405.500 điểm đo, mỗi điểm đo gồm 5 số liệu đã được xử lý phân tích tổ hợp theo 2 phương pháp nhận dạng mới nói trên và kết quả như sau:

Phương pháp Tần suất - Nhận dạng

Kết quả của công tác kiểm tra mặt đất có dị thường địa vật lý hàng không và công tác tìm kiếm trong đo vẽ địa chất cho thấy, khoáng sản trên vùng biểu hiện khá phong phú, đáng chú ý: vàng, thiếc, wolfram, đất hiếm, trong đó nổi bật nhất là vàng, chúng được phản ánh bằng các dị thường phổ gamma mang bản chất phóng xạ khác nhau, điển hình là các thường bản chất Kali và Thori – Kali. Để áp dụng được phương pháp tần suất – nhận dạng, ở đây các đối tượng mẫu được chọn là các cụm triển vọng (loại 1 và loại 2) đại diện cho các khoáng sản và các nhóm bản chất phóng xạ khác nhau.

- **Nhóm bản chất Kali:** Là nhóm phổ biến nhất, phân bố chủ yếu ở phần phía bắc diện tích vùng bay. Tiến hành phân tích với cụm 68 làm đối tượng chuẩn (triển vọng vàng), kết quả được đưa ra ở Bảng 3.1

STT	Các cụm đồng dạng	Chỉ số đồng dạng	Đã kiểm tra mặt đất	Kết quả đánh giá
1	10	81.58 %	*	T.V loại 1
2	19	79.84 %		
3	20	81.79 %		
4	24	80.94 %		
5	39	84.24 %		
6	60	79.28 %	*	T.V loại 2
7	66	85.51 %		
8	79	79.90 %		
9	82	78.24 %		

Bảng 3.1. Kết quả phân tích theo phương pháp Tần suất – Nhận dạng và so sánh với kết quả kiểm tra mặt đất đối tượng mẫu - cụm 68 (K).

- **Nhóm bản chất Thori-Kali:** là nhóm phổ biến thứ 2 phân bố tập trung phần tây nam của vùng nghiên cứu. Tiến hành phân tích với cụm 38 làm đối tượng chuẩn (triển vọng Au, Sn, W). Kết quả đưa ra ở Bảng 3.2

STT	Các cụm đồng dạng	Chỉ số đồng dạng	Đã kiểm tra mặt đất	Kết quả đánh giá
1	21	83.47 %		

2	41	83.02 %	*	T.V loại 1
3	52	81.50 %	*	T.V loại 1
4	61	84.80 %		
5	63	84.47 %		

Bảng 3.2. Kết quả phân tích theo phương pháp Tần suất – Nhận dạng và so sánh với kết quả kiểm tra mặt đất đối tượng mẫu - cụm 38 (Th-K).

Từ kết quả phân tích đối với 2 nhóm bản chất phóng xạ phổ biến nhất trên vùng (K và Th - K) với 2 cụm đối tượng mẫu điển hình là 68 và 38 đã được kiểm tra thực tế. Cụm 68 là cụm có bản chất Kali (Xuân Sơn- Suối Cái) được đánh giá tài nguyên dự báo cấp P ước lượng khoảng 3.000 kg vàng. Cụm 38 là bản chất Thori – Kali (Eatlur) được đánh giá triển vọng thiếc cho ta thấy rằng: Trong 9 cụm được kiểm tra thì 8 cụm được đánh giá là có triển vọng. Từ kết quả kiểm chứng trên những cụm đã được kiểm tra mặt đất cho phép dự đoán về triển vọng của các cụm đồng dạng khác chưa được kiểm tra một cách có cơ sở.

Các nhóm còn lại cũng được tiến hành kiểm tra trên các cụm đại diện nhưng mức độ triển vọng khoáng sản được đánh giá là không lớn.

Phương pháp Khoảng cách-Tần suất-Nhận dạng

Kết quả phân tích bằng phương pháp Khoảng cách-Tần suất-Nhận dạng cho kết quả tương đối trùng với kết quả phân tích bằng phương pháp Tần suất-Nhận dạng và phù hợp với tài liệu thực tế trên những vùng đã được kiểm chứng.

ST T	Số hiệu cụm	Cụm đã kiểm tra mặt đất	Kết quả đánh giá
1	10		T.V LOẠI 2
2	19		
3	24		
4	39		
5	60	*	T.V LOẠI 2
6	66		
7	74	*	T.V LOẠI 2

8	87	*	T.V LOẠI 1
9	89	*	T.V LOẠI 1
10	94	*	T.V LOẠI 1
11	95	*	T.V LOẠI 2
12	99		
13	101	*	T.V LOẠI 2

Bảng 3.3. Kết quả phân tích theo phương pháp khoảng cách – tần suất – nhận dạng và so sánh với kết quả kiểm tra mặt đất đối tượng mẫu: 68 và 88.

So sánh kết quả phân tích của 2 phương pháp trên với 2 nhóm bản chất phóng xạ điển hình (K và Th- K) thì cho thấy kết quả phân tích trên 2 phương pháp là tương đối trùng nhau và phù hợp với tài liệu thực tế trên những diện tích đã được kiểm tra.

Điều này cho thấy phương pháp tính toán đúng đắn và cho phép dự báo triển vọng khoáng sản trên những cụm đồng dạng tiếp theo chưa được kiểm tra mặt đất là hoàn toàn có cơ sở.

Các kết quả phân tích nói trên là những cơ sở quan trọng để xây dựng “Sơ đồ dự báo triển vọng khoáng sản” theo tài liệu địa vật lý máy bay trên toàn diện tích vùng Tây Nam Tuy Hoà (Hình 3.9). Trên Sơ đồ này các đới triển vọng được khoanh định và xếp loại về mức độ triển vọng theo cách như sau:

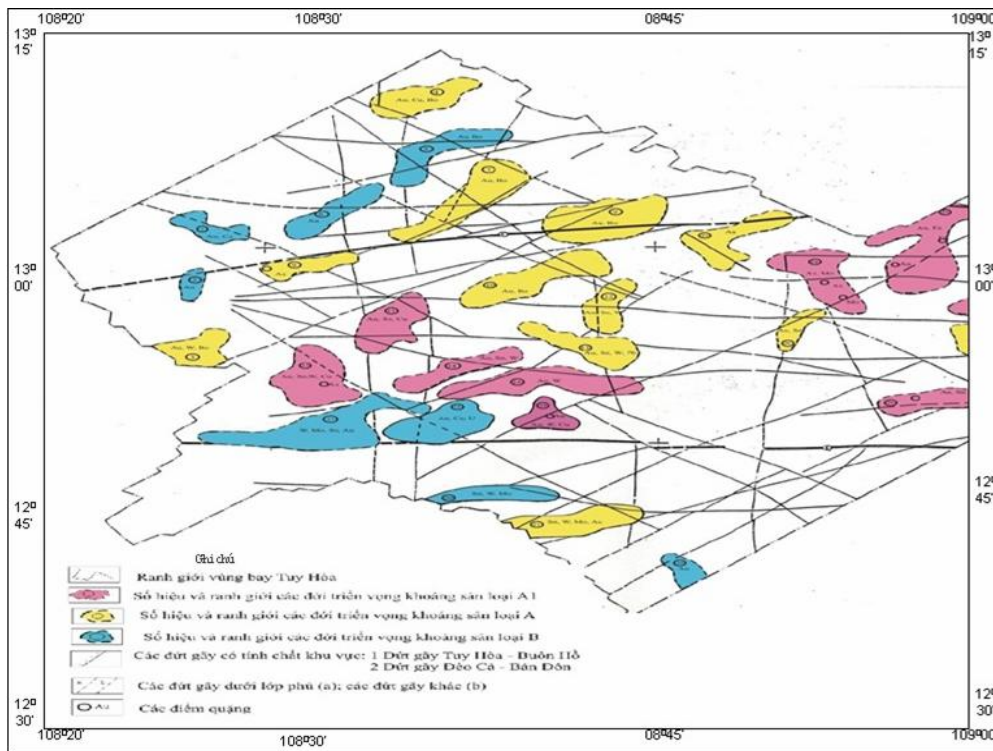
Triển vọng loại A1 là các đới đã được kiểm tra đánh giá mặt đất và được xác nhận là rất triển vọng.

Triển vọng loại A là các đới chưa được tiến hành kiểm tra đánh giá mặt đất nhưng đạt các tiêu chuẩn địa vật lý từ các kết quả phân tích nhận dạng.

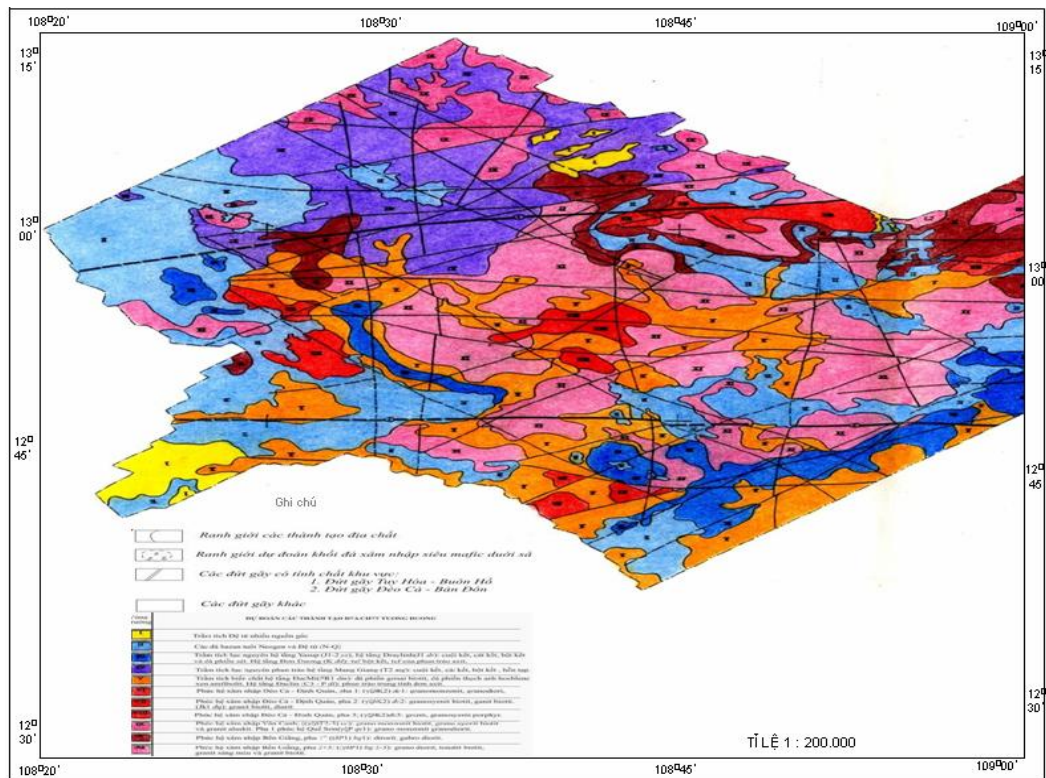
Triển vọng loại B là các đới chưa được tiến hành kiểm tra mặt đất và các kết quả phân tích nhận dạng theo các phương pháp đã tiến hành không hoàn toàn trùng nhau.

Bên cạnh việc áp dụng các phương pháp đánh giá lựa chọn thông tin để nâng cao chất lượng, độ tin cậy của các phương pháp phân tích nhận dạng, chúng tôi cũng đã áp dụng để lựa chọn các chủng loại thông tin cho bài toán phân lớp để phân chia các miền trường, phục vụ khoanh định ranh giới các thành tạo địa chất và thành lập “ Sơ đồ giải đoán địa chất theo tài liệu địa vật lý máy bay” (Hình 3.10)

Các kết quả áp dụng thực tế đối với tài liệu địa vật lý máy bay vùng Tuy Hoà đã góp phần nói lên tính đúng đắn, độ tin cậy của các phương pháp phân tích mới, cũng như ý nghĩa thực tiễn và phạm vi áp dụng của chúng.”Sơ đồ dự báo triển vọng khoáng sản” (Hình 3.9) và “Sơ đồ giải đoán địa chất theo tài liệu địa vật lý máy bay” (Hình 3.10) được thành lập là những kết quả mới, khách quan góp phần làm sáng tỏ thêm về đặc điểm và triển vọng khoáng sản của vùng nghiên cứu.



Hình 3.9. Sơ đồ dự báo triển vọng khoáng sản vùng Tây Nam Tuy Hoà (Thành lập theo tài liệu phổ gamma hàng không)



Hình 3.10 . Sơ đồ giải đoán địa chất vùng Tây Nam Tuy Hoàn (Thành lập theo tài liệu phổ gamma hàng không)

KẾT LUẬN

- Đã lựa chọn và đưa vào áp dụng có hiệu quả một số phương pháp đánh giá, lựa chọn thông tin trong xử lý – phân tích các tài liệu địa vật lý hàng không, phục vụ giải đoán địa chất, tìm kiếm thăm dò khoáng sản.
- Góp phần hoàn thiện và nâng cao độ tin cậy đối với một số phương pháp phân tích tài liệu như:
 - + Phương pháp đánh giá và phân loại cụm dị thường
 - + Phương pháp Tần suất – Nhận dạng
 - + Phương pháp Khoảng cách – Tần suất – Nhận dạng
- Đã xây dựng “Sơ đồ giải đoán địa chất” và “Sơ đồ dự báo triển vọng khoáng sản” vùng Tây Nam Tuy Hòa, góp phần làm sáng tỏ cấu trúc địa chất của khu vực này.
- Góp phần làm rõ ý nghĩa khoa học cũng như khả năng ứng dụng thực tế của các phương pháp phân tích mới, làm cơ sở cho việc tiếp tục đưa vào áp dụng trong công tác xử lý phân tích tài liệu địa vật lý máy bay, phục vụ giải đoán địa chất và tìm kiếm thăm dò khoáng sản

References

Tài liệu tiếng Việt:

1. Nguyễn Thế Hùng, Nguyễn Tài Thịnh, Võ Thanh Quỳnh (2002), *Tổng hợp phân tích các tài liệu địa lý để nhận dạng đánh giá triển vọng khoáng sản nội sinh các dị thường địa vật lý ở Miền Trung Việt Nam*, Lưu trữ Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội.
2. Vũ Thu Hương và n.n.k (1992), *Xây dựng thư viện chương trình xử lý và phân tích tài liệu Địa vật lý đã có và khai thác các chương trình nội hợp dụng*, Báo cáo tổng kết đề tài NCKH cấp Bộ. Lưu trữ Cục Địa chất Việt Nam, Hà Nội.
3. Tăng Mười, Võ Thanh Quỳnh (1998), *Ứng dụng phương pháp phổ gamma hàng không trong tìm kiếm Uran và các khoáng sản có ích khác liên quan với phóng xạ*, Báo cáo tại Hội nghị khoa học vật lý hạt nhân ứng dụng, Viện Khoa học Việt Nam, Hà Nội.

vvv...

Tài liệu tiếng Anh:

21. Ensheng S. *The Data Processing and its Software in Airborne Gamma - ray Spectrometric Survey*, Airborne survey an remote sensing center, CNNC.
22. Grasty L., Glynn J.E., and Grant J.A (1985), *The analysis of multichannel airborne gamma-ray spectra*, Geophysics, Vol.50, No12.
23. Grasty R.L., Josanke, and Footes R.S (1979), *Fields of view airborne gamma - ray detectors*, Geophysics, Vol.44, No 8.
24. Green A.A (1987), *Leveling airborne gamma-radiation data using between-channel correlation information*, Geophysics, Vol.52, No11.
25. Minty B.R.S (1992), *Airborne gamma-ray spectrometric background estimation using full spectrum analysis*, Geophysics, Vol.57, No 2.
26. Minty B.R.S., Morse M.P, Richardson L.M (1990), *Portable calibration sources for airborne gamma-ray spectrometers*”, Exploration Geophysics.