

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

BÁO CÁO ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

XỬ LÝ, PHÂN TÍCH TÀI LIỆU ĐỊA VẬT LÝ (TÀI LIỆU BAY ĐO TỪ, PHÓ
GAMMA VÀ TRỌNG LỰC), ẢNH VIỄN THÁM VỚI MỤC ĐÍCH ĐIỀU TRA
ĐỊA CHẤT VÀ KHOÁNG SẢN

QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ

XỬ LÝ, PHÂN TÍCH TỔNG HỢP TÀI LIỆU ĐỊA VẬT LÝ VÀ ẢNH VIỄN THÁM
VỚI MỤC ĐÍCH ĐIỀU TRA ĐỊA CHẤT VÀ KHOÁNG SẢN

HÀ NỘI 2003

5963 - 1

21/01/06

**CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG**

Tác giả : Đỗ Tử Chung , Quách Văn Gừng ,
Nguyễn Thế Hùng , Võ Bích Ngọc
Nguyễn Trần Tân , Đào Văn Thịnh
Trần Văn Thiện , Nguyễn Tài Thịnh
Bùi Xuân Vịnh , Đặng Đình Hùng

Chủ nhiệm : Nguyễn Tài Thịnh

BÁO CÁO ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

**XỬ LÝ , PHÂN TÍCH TÀI LIỆU ĐỊA VẬT LÝ (TÀI LIỆU BAY ĐO TỪ , PHỔ
GAMMA VÀ TRỌNG LỰC) , ẢNH VIỄN THÁM VỚI MỤC ĐÍCH ĐIỀU TRA
ĐỊA CHẤT VÀ KHOÁNG SẢN**

QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ

**XỬ LÝ , PHÂN TÍCH TỔNG HỢP TÀI LIỆU ĐỊA VẬT LÝ VÀ ẢNH VIỄN THÁM
VỚI MỤC ĐÍCH ĐIỀU TRA ĐỊA CHẤT VÀ KHOÁNG SẢN**

HÀ NỘI 2003

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc
--- & ---

TIÊU CHUẨN NGÀNH

QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ

**XỬ LÝ , PHÂN TÍCH TỔNG HỢP TÀI LIỆU ĐỊA VẬT LÝ VÀ
ẢNH VIỄN THÁM VỚI MỤC ĐÍCH ĐIỀU TRA ĐỊA CHẤT
VÀ KHOÁNG SẢN**

Hà nội 12.2003

QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ

XỬ LÝ , PHÂN TÍCH TỔNG HỢP TÀI LIỆU ĐỊA VẬT LÝ VÀ ẢNH VIỄN THĂM VỚI MỤC ĐÍCH ĐIỀU TRA ĐỊA CHẤT, KHOÁNG SẢN

TIÊU CHUẨN NGÀNH

Cộng Hoà Xã Hội Chủ nghĩa Việt Nam	Quy trình công nghệ xử lý , phân tích tổng hợp tài liệu địa vật lý và ảnh viễn thám với mục đích điều tra địa chất và khoáng sản	TCN Có hiệu lực từ 2003
------------------------------------	--	----------------------------------

CHƯƠNG I . QUY ĐỊNH CHUNG

Điều 1.

1. Các trường địa vật lý và ảnh viễn thám về bản chất đều phản ánh các đặc trưng vật lý từ các đối tượng nghiên cứu (đất đá và quặng) thông qua các cách đo ghi khác nhau, bằng các máy móc thiết bị đo ghi trực tiếp, gián tiếp các trường vật lý (các phương pháp địa vật lý), hoặc bằng chụp ảnh với các bước sóng khác nhau (phương pháp ảnh viễn thám). Vì vậy việc giải đoán địa chất theo tài liệu địa vật lý và ảnh viễn thám về bản chất đều là giải bài toán ngược theo các thông tin khác nhau của các trường vật lý phản ánh từ đối tượng nghiên cứu, do đó quy trình xử lý, phân tích tài liệu địa vật lý và ảnh viễn thám về cơ bản thống nhất.

2. Quy trình công nghệ xử lý, phân tích tổng hợp tài liệu địa vật lý và ảnh viễn thám với mục đích điều tra địa chất, khoáng sản áp dụng cho xử lý, phân tích tổng hợp tài liệu bay do từ phổ gamma, tài liệu trọng lực tỷ lệ 1: 50.000, 1: 25.000 và lớn hơn; tài liệu ảnh viễn thám đa phổ dưới dạng ảnh số hoặc ảnh tương tự đã được số hoá; sử dụng các phần mềm E.R Mapper, Coscad 8.0, Coscad 3D, DIDACTIM, ERGOVISTA, Idrisi, Trường thế và các phần mềm khác có tính năng tương tự.

Điều 2 . Các tài liệu địa vật lý bay do từ, phổ gamma và trọng lực áp dụng cho xử lý, phân tích tổng hợp trong quy trình này là các tài liệu đã được hiệu chỉnh để tính ra các giá trị trường như: cường độ phóng xạ gamma, hàm lượng các nguyên tố uran, thori, kali, trường từ toàn phần T, ΔT , trường trọng lực Bughe Δg_B , Fai v.v. dưới dạng số hoặc grid theo mạng lưới tương ứng tỷ lệ điều tra.

Điều 3 . Chuẩn bị và số hoá ảnh đa phổ:

Tư liệu ảnh số sử dụng trong quy trình này bao gồm các tư liệu ảnh số gốc hoặc các tư liệu ảnh tương tự được chuyển sang dạng số chụp từ các thiết bị bay chụp khác nhau (vệ tinh nhân tạo, tàu vũ trụ, trạm quỹ đạo...). Các ảnh này là ảnh đa phổ nhiều kênh, cấu trúc, dạng Raster, mã hoá phổ phản xạ thông qua xám độ (DN) ở cơ chế 8 bit với 256 cấp. Nên sử dụng ảnh đa quét loại Landsat - 7 - ETM (8 kênh) của Mỹ chụp. Ngoài ra còn có thể sử dụng các ảnh loại: Landsat - 5 - TM (Mỹ), Landsat - MSS (Mỹ), SPOT (Pháp) hoặc các ảnh khác tương đương. Từ các ảnh số gốc hoặc ảnh số từ ảnh tương tự cần lập sơ đồ giá trị số trung bình xám độ trên các kênh ảnh (sơ đồ giá trị xám độ). Giá trị này có thể của một kênh hoặc nhiều kênh (mỗi kênh thể hiện bởi một màu cơ bản). Tùy mức độ chi tiết và yêu cầu nghiên cứu mà lập sơ đồ giá trị xám độ với các lưới grid khác nhau (100mx100m; 500mx500m; 1kmx1km....). Việc xác định giá trị DN của từng ô grid được thực hiện bằng phần mềm IDRISI, DIDACTIM, ER-MAPPER hoặc các phần mềm xử lý ảnh số thích hợp.

Điều 4 . Các tài liệu điều tra địa chất, đánh giá khoáng sản có trên diện tích nghiên cứu cần thu thập để lựa chọn mẫu chuẩn khoáng sản và đối sánh với kết quả xử lý, phân tích, tổng hợp tài liệu địa vật lý, ảnh viễn thám bao gồm:

- Tài liệu địa chất khu vực nghiên cứu tỷ lệ lớn nhất có thể có ;
- Tài liệu về khoáng sản : các mỏ và điểm quặng trong diện tích nghiên cứu hoặc ngoài diện tích nhưng có điều kiện địa chất và mức độ tài liệu tương tự vùng nghiên cứu.. Đối với các mỏ và điểm quặng có giá trị công nghiệp, có thể sử dụng làm mẫu chuẩn cần phải thu thập đầy đủ các dạng tài liệu có thể có như: bản đồ (hoặc sơ đồ) địa chất, khoáng sản; các dạng tài liệu địa vật lý; tài liệu trọng sa, địa hoá; tài liệu khoan và công trình khai đào; tài liệu phân tích mẫu các loại; tài liệu tính toán trữ lượng v.v.
- Tài liệu địa hoá, trọng sa, các kết quả phân tích v.v.
- Bản đồ địa hình tỷ lệ tương ứng, tốt nhất là bản đồ địa hình dạng số;
- Tài liệu tham số vật lý đá và quặng trong khu vực nghiên cứu hoặc các đối tượng tương tự ở ngoài khu vực;

Điều 5 . Kết quả xử lý, phân tích tổng hợp tài liệu địa vật lý và ảnh viễn thám về mức độ chi tiết và độ chính xác được xếp thấp hơn một mức theo tỷ lệ điều tra so với tài liệu địa chất tương ứng ở tỷ lệ của tài liệu địa vật lý đưa vào xử lý . Trong trường hợp các tài liệu cơ sở có độ chi tiết và độ tin cậy cao như: có tài liệu điều tra địa chất tương ứng hoặc lớn hơn tỷ lệ tài liệu địa vật lý; có các mỏ có quy mô công nghiệp đã được điều tra đánh giá kỹ và có đầy đủ các tài liệu trọng sa, địa hoá ở tỷ lệ tương ứng v.v. thì kết quả xử lý, phân tích tổng hợp tài liệu địa vật lý và ảnh viễn thám có thể xếp tương ứng tỷ lệ điều tra địa chất. Kết quả xử lý, phân tích tổng hợp tài liệu địa vật lý và ảnh viễn thám là phản ánh các dị thường có tính quy luật khách quan và độ sâu nghiên cứu cao hơn, đồng thời nó hạn chế được tính đa nghiệm của tài liệu địa vật lý và ảnh viễn thám khi xử lý, phân tích riêng rẽ.

CHƯƠNG II

XỬ LÝ, PHÂN TÍCH VÀ GIẢI ĐOÁN ĐỊA CHẤT THEO TÀI LIỆU ĐỊA VẬT LÝ VÀ ẢNH VIỄN THĂM

A – Xác định và phân loại đứt gãy địa chất .

Điều 6 . Xác định vị trí đứt gãy địa chất theo tài liệu địa vật lý: Để xác định đứt gãy địa chất theo tài liệu địa vật lý phải sử dụng các bản đồ trường vật lý: trường từ T, ΔT_a , bản đồ hàm lượng uran, thori, kali, bản đồ dị thường trọng lực Bughe, dị thường Fai và các tài liệu biến đổi trường từ và trường trọng lực.

Các phép biến đổi trường từ và trọng lực thường áp dụng là:

Nâng trường lên các độ cao khác nhau.

Lọc trường với bán kính khác nhau bằng các bộ lọc: lọc năng lượng, lọc Komogov-Vinhe, lọc tần số, tính Trend v.v..

Tính gradiënt trường theo các phương khác nhau và gradiënt toàn phần.

Các chương trình này đều có trong các phần mềm đã trình bày ở trên . Việc lựa chọn các phép biến đổi cụ thể phụ thuộc vào đặc điểm các trường và cấu trúc địa chất vùng nghiên cứu .

Dấu hiệu để xác định vị trí đứt gãy gồm :

- Ranh giới các miền trường có đặc tính khác biệt nhau về cấu trúc trường và cường độ.
- Chuỗi các dị thường kích thước không lớn phân bố kéo dài theo một phương.
- Các đường đẳng trị song song kéo dài.
- Dải gradiënt trường lớn kéo dài.

Vị trí của các đứt gãy được coi là tin cậy khi chúng xác định được trên tất cả hoặc đa số các trường.

Lưu ý : Đối với các đứt gãy xác định theo trường từ , trường trọng lực và đặc biệt các trường phong biến đổi của chúng thường phản ánh ở độ sâu nhất định, vì vậy vị trí các đứt gãy cần nghiêng xác định theo các tài liệu này thường không trùng vị trí quan sát được trên mặt đất. Để phù hợp với các tài liệu địa chất khác khi chọn vị trí các đứt gãy để thể hiện chúng trên bản đồ nên chọn các vị trí của chúng theo đặc điểm ở các bản đồ dư các phép lọc bán kính nhỏ nhất hoặc theo tài liệu phổ gamma.

Điều 7 . Xác định các lineament theo ảnh đa phổ .

Để xác định các photolineament từ ảnh đa phổ cần tiến hành chiết xuất tự động bằng các phần mềm xử lý ảnh số. Trên ảnh số, photolineament là tập hợp yếu tố tuyến tính hoặc gần tuyến tính có giá trị số (DN) gần giống nhau theo các hướng nhất định với kích thước thay đổi từ 1 vài pixel đến hàng trăm pixel hoặc dài hơn. Để việc chiết xuất có hiệu quả cần chọn kênh ảnh số có giá trị phương sai cao (thí dụ Landsat kênh 4,6; ảnh ACP, ảnh IHS,...). Dùng phương pháp lọc Sobel để biến ảnh số gốc thành ảnh gradient (ảnh GRADI), từ ảnh gradient cần tạo ảnh nhị phân (BINAR). Sau đó giãn phân phối đều [EQVIPOP] và cuối cùng là tạo ảnh GRADI từ ảnh nhị phân đã giãn phân phối đều. Kết

quả là ta có 1 file ảnh với các photolineament theo hướng chọn trước khác nhau. Ngoài ra cũng có thể giải đoán photolineament trực tiếp bằng mắt trên màn hình hoặc trên ảnh tương tự. Sau đó kết quả giải đoán được số hoá để tạo một file số các photolineament.

Điều 8. Xác định đứt gãy địa chất theo kết quả phân tích tài liệu địa vật lý và lineament ảnh đa phổ.

Từ kết quả xác định đứt gãy địa chất theo tài liệu địa vật lý và các lineamnt theo ảnh đa phổ sẽ tiến hành đối sánh chúng với nhau để xác định các đứt gãy theo tổ hợp tài liệu. Các đứt gãy địa chất được xem là tin cậy khi xác định theo tài liệu địa vật lý và lineament phù hợp nhau, thông thường các đứt gãy sâu, có chiều dài lớn các kết quả này phù hợp nhau, còn các đứt gãy cổ và bị phủ thường phản ánh rõ trên tài liệu từ và trọng lực còn trên ảnh và tài liệu phổ gamma thường bị mờ, ngược lại các đứt gãy trẻ, gần thường phản ánh trên tài liệu ảnh và phổ gamma tốt hơn, vì vậy trong trường hợp một số đứt gãy xác định theo các tài liệu không hoàn toàn phù hợp thì căn cứ vào điều kiện địa chất, địa mạo vùng nghiên cứu để lựa chọn.

Điều 9. Phân tích định lượng các yếu tố của đứt gãy địa chất.

Mục đích phân tích định lượng các yếu tố của đứt gãy địa chất là xác định chiều sâu phát triển, hướng cắm, góc dốc, biên độ dịch chuyển đứng, ngang v.v. của chúng. Để xác định các yếu tố trên phải kết hợp đồng thời các tài liệu biến đổi trường từ, trọng lực như đã nêu trong điều 7 và kết quả tính toán tài liệu từ và trọng lực theo một số phương pháp trong các chương trình như: phương pháp Andreev, đạo hàm đứng, đạo hàm ngang, phương pháp F.S. Grand – G.E. West, các phương pháp phân tích thống kê 2D, 3D, giải bài toán ngược địa vật lý bằng phương pháp thống kê 2D, 3D và phương pháp mô hình hoá v.v.

Chiều sâu phát triển của đứt gãy xác định theo bản đồ phóng lục bán kính lớn nhất còn theo rời được; hướng cắm đứt gãy có thể xác định theo hướng dịch chuyển vị trí của chúng trên các bản đồ lục bán kính khác nhau, hướng phát triển các đường đẳng trị giá trị đạo hàm, hoặc theo kết quả phân tích thống kê 2D, 3D v.v. Giá trị góc cắm và biên độ dịch chuyển của đứt gãy xác định chính xác theo kết quả tính toán theo các phương pháp Andreev, F.S. Grand – G.E. West và mô hình hoá; biên độ dịch chuyển ngang cũng có thể xác định theo mức độ dịch chuyển các đường đẳng trị các trường khi qua đứt gãy.

Điều 10. Phân loại đứt gãy.

Trên cơ sở các kết quả đã thực hiện theo các điều nêu trên, dựa vào chiều sâu phát triển cũng như chiều dài của đứt gãy địa chất để phân thành các cấp sau:

- Đứt gãy cấp I là đứt gãy có độ dài lớn, quan sát được rõ trên các bản đồ đẳng trị trường phóng có bán kính biến đổi lớn nhất, thường là các đứt gãy phân miền cấu trúc.

- Đứt gãy cấp II là các đứt gãy có độ dài lớn và quan sát rõ trên các bản đồ phóng biến đổi bậc 2, thường là các đứt gãy phân đới cấu trúc.

- Các đứt gãy bậc cao hơn tương ứng theo dõi được trên các bản đồ phóng biến đổi bán kính nhỏ, hoặc trên các trường dư biến đổi bán kính nhỏ.

B – Xác định các thành tạo magma ẩn

Điều 11 . Khoanh định các thành tạo magma ẩn.

Xác định các thành tạo magma ẩn chủ yếu dựa vào các trường dư biến đổi trường từ và trường trọng lực. Các dấu hiệu chủ yếu để khoanh định magma ẩn là:

- Các dị thường từ, trọng lực có dạng đẳng thước hoặc gần đẳng thước;
- Dị thường trọng lực có thể là dị thường dương hoặc dị thường âm tương đối tùy theo sự khác biệt mật độ của thành tạo magma và các đất đá vây quanh.
- Dị thường từ toàn phần (T) có phần âm và phần dương. Trong một số trường hợp thành tạo magma biểu hiện bởi tập hợp các dị thường dương âm xen kẽ kích thước nhỏ phân bố dạng đẳng thước hoặc gần đẳng thước.
- Dị thường từ dư (ΔT_a) có cả phần âm dương khép kín với hình dạng khác nhau.

Điều 12 . Xác định các yếu tố của khối magma ẩn

Xác định các yếu tố của các khối magma ẩn bao gồm hình dạng, kích thước, chiều sâu đến tâm hoặc mép trên của khối, hình thái mặt trên và các tính chất vật lý (mật độ , từ tính) của chúng.

Trình tự được tiến hành như sau:

- Áp dụng các phương pháp phân tích định tính 3D như: Tính các đặc tính thống kê (độ lệch chuẩn, tính đối xứng), các môment thống kê, gradient, hàm tương quan, hàm liên kết, các phép lọc (lọc năng lượng, lọc đa thức, lọc Komogorov – Vinher, lọc entropy), v.v. để xác định định tính về hình dạng, quy mô phân bố theo chiều sâu của các thể magma;

- Trên cơ sở kết quả định tính tiến hành xây dựng mô hình và áp dụng các bài toán lựa chọn dạng 3D trong bộ chương trình Trường thế để tính chính xác các yếu tố hình học và tính chất vật lý của chúng. (trong trường hợp chỉ cần xác định một số mặt cắt qua thể magma có thể chạy theo chương trình 2.5 D). Kết quả lựa chọn được xem là phù hợp khi sự sai khác giữa trường ban đầu và trường tính toán nhỏ nhất.

Điều 13 Phân loại magma

Phân loại các thể magma chủ yếu dựa vào tính chất vật lý xác định được khi phân tích định lượng, đồng thời có kết hợp với cường độ các trường từ, trọng lực thể hiện trên chúng, và được phân thành các loại magma axit, magma kiềm và magma bazơ, siêu bazơ. Gắn tên tuổi thành tạo magma bằng cách đối chiếu các thành tạo magma tương ứng theo tài liệu địa chất đã quan sát được theo mẫu chuẩn.

C Phân lớp đối tượng địa chất - địa vật lý - ảnh viễn thám

Điều 14 . Các tài liệu sử dụng để phân lớp

- Tài liệu địa vật lý gồm các trường địa vật lý: trường phổ gamma, trường dư từ, trường dư trọng lực, và các tham số biến đổi của chúng như các tỷ số U/K ; Th/U ; K/Th ; $F = K.U / Th$; hoặc J_k , J_{th} , J_u ; hàm lượng riêng các nguyên tố $Q_{i,j}$, các đặc trưng thống kê như gradient; độ lệch chuẩn; đặc trưng phổ; thành phần chính v.v.

- Tài liệu ảnh viễn thám gồm cấp độ xám theo các kênh và các tham số biến đổi của chúng như các tỷ số, kết quả thực hiện các phép lọc trường v.v..

Đối với mỗi vùng nghiên cứu tiến hành tính hàm tương quan giữa các trường và các tham số biến đổi để xác định các tài liệu có tương quan lớn đưa vào phân lớp.

Phân lớp đối tượng có thể tiến hành theo 2 cách: phân lớp có giám sát và phân lớp không có giám sát.

Điều 15. Phân lớp có giám sát

Phân lớp có giám sát áp dụng trong trường hợp có tài liệu địa chất cơ sở đủ chi tiết và tin cậy để lựa chọn các ô chuẩn cho mỗi lớp như bản đồ địa chất tỷ lệ tương ứng tỷ lệ khảo sát hoặc lớn hơn. Trình tự tiến hành như sau:

Trên bản đồ địa chất mỗi thành tạo địa chất chọn một ô chuẩn. Vị trí chọn ô chuẩn là vị trí theo tài liệu địa chất xác định tin cậy nhất thành tạo đó. Ô chuẩn có thể là hình vuông, hình chữ nhật hoặc hình dạng bất kỳ kích thước thường là $(7 \div 15) * (7 \div 15)$ điểm theo tỷ lệ bản đồ điều tra.

Áp dụng các chương trình phân lớp có giám sát tiến hành nhận dạng từng thành tạo địa chất cho đến hết tất cả các thành tạo địa chất có mặt trong diện tích nghiên cứu. Kết quả nhận dạng thường xảy ra các trường hợp:

- Ranh giới các lớp đôi khi không trùng hoặc chồm phủ nhau, trong trường hợp này phải xem xét kỹ nếu không thể có các yếu tố địa chất khác ở giữa 2 lớp thì tiến hành lựa chọn độ tin cậy khi phân lớp để cho ranh giới các lớp trùng nhau.

- Tồn tại các diện tích trống sau khi nhận dạng tất cả các đối tượng đã có theo bản đồ địa chất. Trong trường hợp này các vùng trống xem như các đối tượng mới. Xác định bản chất địa chất các diện tích này căn cứ điều kiện địa chất vùng nghiên cứu.

Điều 16. Phân lớp không có giám sát.

Phương pháp phân lớp không có giám sát thường được áp dụng phổ biến nhất là khi tài liệu địa chất chưa bảo đảm mức độ chi tiết và tin cậy như: bản đồ địa chất có tỷ lệ nhỏ hơn tỷ lệ điều tra v.v. Phân lớp không có giám sát tiến hành theo trình tự sau:

- Áp dụng các chương trình phân lớp tự động không có thông tin tiên nghiệm về số lớp cần phân chia ví dụ các chương trình: Phân lớp Petrov, Phân lớp bằng phương pháp khoảng cách chung, v.v. Trên cơ sở kết quả này tiến hành loại bỏ các lớp có kích thước quá nhỏ do các yếu tố "nhiều" hay bất đồng nhất địa chất trong đối tượng địa chất mà không phải do đối tượng địa chất chính gây nên và xác định được số lượng lớp có thể phân chia được.

- Tiến hành phân lớp theo tổ hợp các tài liệu đã chọn bằng chương trình với thông tin tiên nghiệm là số lượng lớp cho trước với số lớp đã xác định ở trên. Kết quả đưa ra là số lượng các lớp đã xác định và diện phân bố của mỗi lớp.

Điều 17. Xác định thành tạo địa chất tương ứng mỗi lớp.

Kết quả phân lớp theo tài liệu địa vật lý và ảnh viễn thám phản ánh sự khác nhau về thành phần và tính chất vật lý của đất đá, vì vậy nó phù hợp hơn với cách phân chia thạch địa tầng, ít phù hợp với cách phân chia thời địa tầng. Xác định thành tạo địa chất tương ứng mỗi lớp tức là so sánh kết quả phân lớp địa vật lý và ảnh viễn thám với tài liệu địa

chất đã có để xác định đối tượng địa chất tương ứng mỗi lớp. Việc xác định này đôi khi là hình thức chỉ nhằm mục đích đối sánh các lớp đã phân chia với tài liệu địa chất đã có.

D. Thành lập bản đồ địa chất theo tài liệu địa vật lý và ảnh viễn thám

Điều 18. Bản đồ địa chất thành lập theo tài liệu địa vật lý và ảnh viễn thám là tổng hợp các kết quả phân tích đứt gãy, magma, và phân lớp đối tượng địa chất - địa vật lý - ảnh viễn thám đã trình bày ở trên.

Mỗi lớp đối tượng được biểu diễn một màu và thành phần thạch học tương ứng. Màu của đối tượng xác định bởi màu của thành tạo địa chất tương ứng khi đối sánh. Ngoài ra mỗi lớp còn được thể hiện bởi các giá trị đặc trưng của các trường vật lý và giá trị phổ phản xạ tương ứng của lớp đó.

Các thành tạo magma phân lộ hoặc gấn lộ trên bề mặt đã được xác định theo kết quả phân lớp. Phần magma bị phủ và các thành tạo magma ẩn được biểu diễn bằng các đường viền không liền nét và ký hiệu thành phần thạch học tương ứng với chúng.

Điều 19. Phân vùng cấu trúc

Phân vùng cấu trúc địa chất theo tài liệu địa vật lý và ảnh viễn thám dựa vào các dấu hiệu sau:

- Ranh giới các vùng (có thể là miền hoặc đới) cấu trúc là các đứt gãy sâu, đóng vai trò là ranh giới phân chia các miền trường địa vật lý có đặc tính khác biệt nhau cả về cấu trúc trường và cường độ.

- Mỗi vùng cấu trúc thể hiện bởi một-miền trường đồng nhất hoặc tương đối đồng nhất về cấu trúc trường và cường độ và khác biệt với các vùng xung quanh, đặc biệt thể hiện rõ trên các trường phóng bậc thấp của trường từ và trường trọng lực.

- Có sự phân chia các thành tạo địa chất khác biệt nhau theo kết quả phân lớp đối tượng địa chất - địa vật lý - ảnh viễn thám và các thành tạo magma ẩn.