

# PHÂN TÍCH LẠI BẢN ĐỒ TRỌNG LỰC SỬ DỤNG TRONG PHÂN VÙNG CẤU TRÚC ĐỊA CHẤT VÀ PHÂN BỐ ĐỨT GỠ KIẾN TẠO

DINH VĂN TOÀN

## I. MỞ ĐẦU

Trong nhiều năm qua các kết quả khai thác thông tin từ tài liệu trọng lực và từ đã đóng góp tích cực vào nghiên cứu giải quyết các vấn đề địa chất. Có thể nói, từ các nghiên cứu về cấu trúc sâu lãnh thổ đến quy luật phân bố khoáng sản, thiên tai địa chất đến tìm kiếm thăm dò... đều có phần đóng góp của các nghiên cứu về trường từ và trọng lực. Đặc điểm trường từ và trọng lực như ta biết, liên quan chặt chẽ với đặc điểm cấu trúc và thành phần vật chất của đất đá trong vỏ Trái Đất. Cho đến nay ở nước ta chỉ có 2 loại tài liệu địa vật lý này có thể coi là phủ kín lãnh thổ. Trong đó tài liệu từ hàng không đã có đến tỷ lệ 1:200.000 với mức độ bay đo phân bố khá đều, còn bản đồ trọng lực ở tỷ lệ 1:500.000 với số điểm đo ở vùng đồng bằng dày hơn mức cần thiết, nhưng ở vùng rừng núi một số nơi các điểm đo còn thưa, chưa đáp ứng cho tỷ lệ bản đồ nêu trên. Ở một số vùng được coi là có triển vọng dầu khí và khoáng sản khác như vùng đồng bằng Bắc Bộ, vùng trũng An Châu, vùng Vạn Yên và đồng bằng sông Cửu Long thì mạng lưới quan sát còn cho phép xây dựng bản đồ đến tỷ lệ 1:100.000; ngược lại ở vùng núi hiểm trở như Tây Bắc, dọc dải Trường Sơn và vùng cao nguyên phía nam mạng lưới điểm đo nhiều nơi còn thưa hơn mức cần thiết cho tỷ lệ bản đồ 1:500.000. Dù sao bản đồ tỷ lệ này cũng phản ánh tương đối tốt các yếu tố địa chất - kiến tạo khu vực, bởi vậy việc khai thác số liệu vẫn rất có ích cho nghiên cứu giải quyết các vấn đề địa chất.

Các kết quả phân tích tài liệu trọng lực trong một số năm qua của nhiều tác giả như: Nguyễn Hiệp, Nguyễn Thiện Giao, Nguyễn Ngọc Lê, Quách Văn Gừng, Bùi Công Quế, Tăng Mười, Cao Đình Triều... đã đóng góp quan trọng vào việc xây dựng

mô hình cấu trúc vỏ Trái Đất, đặc điểm phân bố các hệ thống đứt gãy cũng như tìm kiếm thăm dò một số loại khoáng sản [6, 9, 10]. Nội dung bài báo này chỉ trình bày một số kết quả nghiên cứu về phân bố mạng lưới đứt gãy và phân vùng cấu trúc trường trên cơ sở phân tích đặc điểm các dị thường, kể cả trường nâng lên các độ cao và đặc điểm phân bố cực đại gradient ngang trường trọng lực. Các tính toán được tiến hành trên diện tích, trong đó thuật toán tính cực đại gradient tuy không phải là mới nhưng còn ít được sử dụng ở Việt Nam.

## II. CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH

Như ta đã biết, trường trọng lực thoả mãn các điều kiện của hàm thế, bởi vậy giá trị đo được trên mặt đất phản ánh hiệu ứng tổng cộng của các bất đồng nhất về mật độ phân bố ở các vị trí khác nhau trong lòng đất. Phụ thuộc các mục tiêu của vấn đề đặt ra mà lựa chọn quy trình phân tích cho thích hợp. Chẳng hạn nếu ta chỉ quan tâm đến các cấu trúc khu vực, thì việc loại trừ các đối tượng mang tính địa phương tham gia gây dị thường là cần thiết và ngược lại. Hiện tại chỉ có thuật toán cho phép tách trường thành các thành phần khác nhau chỉ nhấn mạnh các đặc điểm khu vực hoặc địa phương phụ thuộc vào các mục tiêu nghiên cứu. Nhằm phục vụ các nhiệm vụ nghiên cứu địa chất khu vực, qua thử nghiệm thấy rằng việc sử dụng kết hợp nâng trường và tính cực đại gradient ngang có thể cho kết quả phản ánh rõ nét hơn mối liên quan giữa đặc điểm trường trọng lực với đặc điểm của các yếu tố địa chất khu vực và các hệ thống đứt gãy. Cấu trúc trường nâng lên một số độ cao nhất định phản ánh tốt hơn mối tương quan giữa đặc điểm này với các yếu tố cấu trúc kiến tạo so với sử dụng trường quan sát (hình 1-4). Bởi vậy các bản

cách định lượng hơn nhờ sử dụng thuật toán tính cực đại gradient ngang [3-5, 7]. Các nghiên cứu thử nghiệm [1, 4, 7] cho thấy phương án tính toán trên diện có nhiều ưu điểm và hy vọng sẽ có kết quả tốt cho nghiên cứu đứt gãy lãnh thổ Việt Nam theo tài liệu trọng lực. Cùng xuống các tầng sâu hơn, phân bố các hệ thống đứt gãy càng thưa, đặc điểm này có thể quan sát được nhờ theo dõi sự mất dần của các ranh giới mật độ tạo ra bằng thuật toán tính cực đại gradient ngang cho các bản đồ nâng trường lên các độ cao khác nhau. Như vậy, việc nghiên cứu mối liên quan giữa trường trọng lực với các yếu tố địa chất - kiến tạo lần này được tiến hành trên cơ sở sử dụng đồng thời phép nâng trường và tính cực đại gradient ngang.

### 1. Phương pháp nâng trường

Thuật toán nâng trường ở đây được thực hiện thông qua biến đổi Fourier trong miền tần số :

$$F(u,v) = H(u,v).G(u,v) \quad (1)$$

Trong đó  $G(u,v)$  là biến đổi Fourier của trường quan sát :

$$G(u,v) = \iint_{-\infty}^{\infty} G_g(x-u, y-v) e^{-2\pi i(ux+vy)} dx dy \quad (2)$$

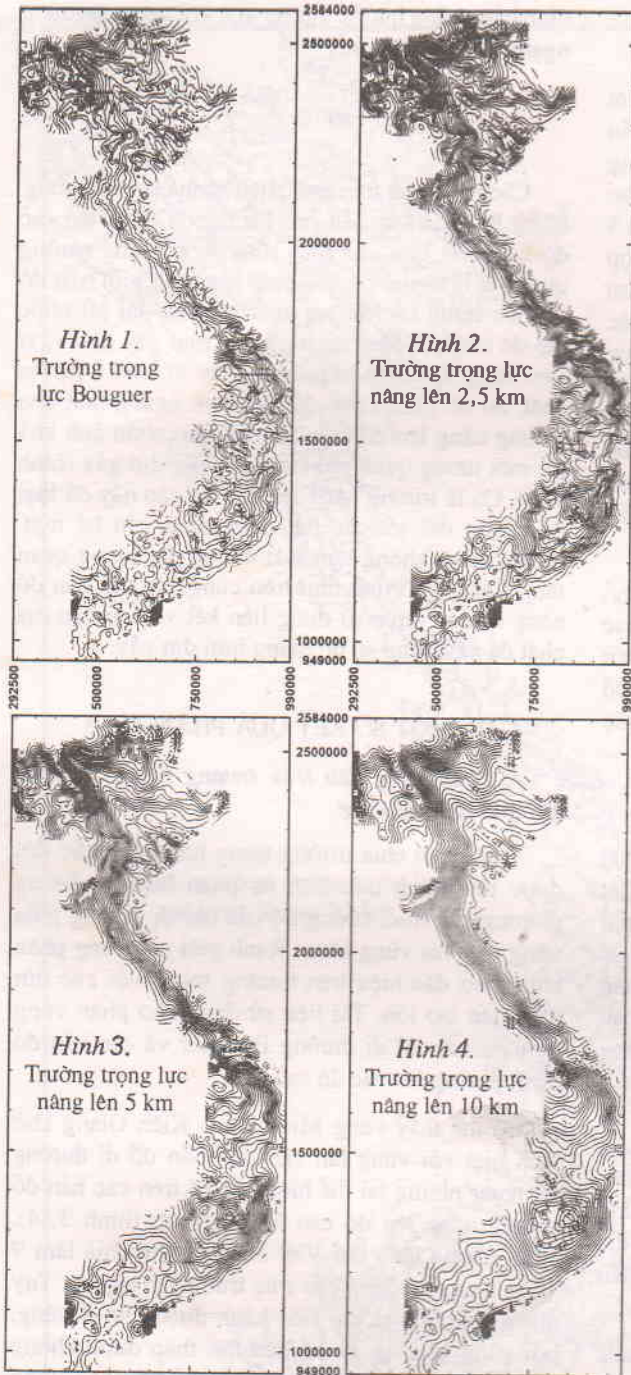
$H(u,v)$  là hàm trọng số của phép nâng trường :

$$H(u,v) = e^{2\pi z \sqrt{u^2+v^2}} \quad (3)$$

Kết quả nâng trường trong hệ tọa độ Decac tính được nhờ thực hiện phép biến đổi Fourier ngược đối với hàm  $F(u,v)$  :

$$f(x,y) = \iint_{-\infty}^{\infty} F(u,v) e^{2\pi i(ux+vy)} du dv \quad (4)$$

Nhằm giảm bớt ảnh hưởng có thể gây sai số do hiệu ứng vùng rìa, trong khi tính toán trường trọng lực cả nước được phân ra làm 3 mảng số liệu tương ứng với miền Bắc, miền Trung và miền Nam. Các mảng số liệu này có phân chống phủ từ 20 đến 30 %. Kết quả tính toán được tự động ghép lại thành mảng thống nhất nhờ một chương trình chuyên dụng. Phép nâng trường như



độ nâng trường được sử dụng trong phân vùng cấu trúc trường trọng lực và liên kết minh giải địa chất các đặc điểm của chúng. Phân tích cấu trúc trường cũng có thể vẽ được một số ranh giới mật độ, một đối tượng có quan hệ rất gần với đứt gãy kiến tạo. Ranh giới mật độ như vừa nêu có thể xác định một

trên được tính toán cho các độ cao  $Z = 2,5, 5, 10, 15$  km.

Thực ra thuật toán nâng trường cũng là thuật toán truyền thống, tuy nhiên số liệu phân tích lần này cũng đã tận dụng cả những số đo bổ sung trong những năm gần đây. Kết quả tính toán cho thấy, trường trọng lực nâng lên các độ cao 2,5 và 5 km phản ánh không những tính phân đới phù hợp với các đơn vị cấu trúc địa chất chính tốt hơn trường quan sát mà ngay cả các yếu tố cấu trúc bậc cao hơn trong bản thân các đới chính cũng được thể hiện khá rõ (hình 4-6). Ở độ cao 10 đến 15 km trường trọng lực chủ yếu phản ánh tính phân đới theo các yếu tố cấu trúc lớn, các đơn vị cấu trúc bậc cao chỉ còn thể hiện ở một số vùng như ở góc tây bắc vùng Lại Châu - Sơn La, vùng Thanh Hoá - Ninh Bình.

Nhìn chung trường trọng lực ở độ cao từ nhỏ đến lớn phản ánh khá tốt một cách định tính đặc điểm thay đổi theo chiều sâu của các yếu tố cấu trúc địa chất chính vùng nghiên cứu. Các sơ đồ nâng trường sẽ được dùng để phân vùng cấu trúc trường ở phần sau.

## 2. Phương pháp tính cực đại gradient ngang

Như đã nêu ở phần trên, dị thường trọng lực Bouguer được gây ra bởi các bất đồng nhất về mật độ đất đá và hình thái cấu trúc các mặt ranh giới trong vỏ Quả Đất. Sự thay đổi mật độ theo con số thống kê thường liên quan chặt chẽ với thành phần vật chất của đất đá; còn thay đổi về hình thái cấu trúc của các mặt ranh giới lại liên quan đến thông số hình học của các vật thể gây dị thường. Theo tính toán lý thuyết, ranh giới các vật thể gây dị thường trọng lực thường trùng với vị trí các đứt gãy kiến tạo và được thể hiện bằng đường nối các giá trị cực đại gradient ngang trọng lực theo những quy luật nhất định. Bởi vậy, việc tính cực đại gradient ngang trên diện sẽ rất có ích cho nghiên cứu phân bố mạng lưới đứt gãy kiến tạo.

Công thức tính modul của gradient ngang được viết như sau :

$$G(x, y, z) = \sqrt{\left[ \frac{\partial G(x, y, z)}{\partial x} \right]^2 + \left[ \frac{\partial G(x, y, z)}{\partial y} \right]^2} \quad (5)$$

Giá trị cực đại gradient ngang tính bằng cách so sánh giá trị ở một điểm với 8 điểm xung quanh. Hướng của ranh giới vật thể gây dị thường được xác

định bằng hướng vuông góc với vecto gradient ngang theo công thức :

$$\alpha = \arctg \frac{\partial G / \partial x}{\partial G / \partial y} \quad (6)$$

Cách tính như trên được tiến hành cho cả trường trọng lực quan sát lẫn các trường đã nâng lên các độ cao. Kết quả cho thấy, nếu ta sử dụng trường quan sát Bouguer để xác định các ranh giới mật độ thì bức tranh các đường gradient cực đại rất phức tạp do các bất đồng nhất gần bề mặt gây nhiều, vì vậy cũng khó liên kết sơ đồ này với tài liệu địa chất. Sơ đồ giá trị cực đại gradient ngang tính cho trường nâng lên độ cao 2,5 và 5 km phản ánh khá tốt mối tương quan với các hệ thống đứt gãy (hình 5, 6). Có lẽ trường nâng lên các độ cao này đã loại bỏ tương đối tốt các bất đồng nhất gần bề mặt, nhưng cũng không làm mất đi các đối tượng quan tâm. Các sơ đồ tính như trên cùng với các bản đồ nâng trường được sử dụng liên kết với tài liệu địa chất để xây dựng sơ đồ mạng lưới đứt gãy.

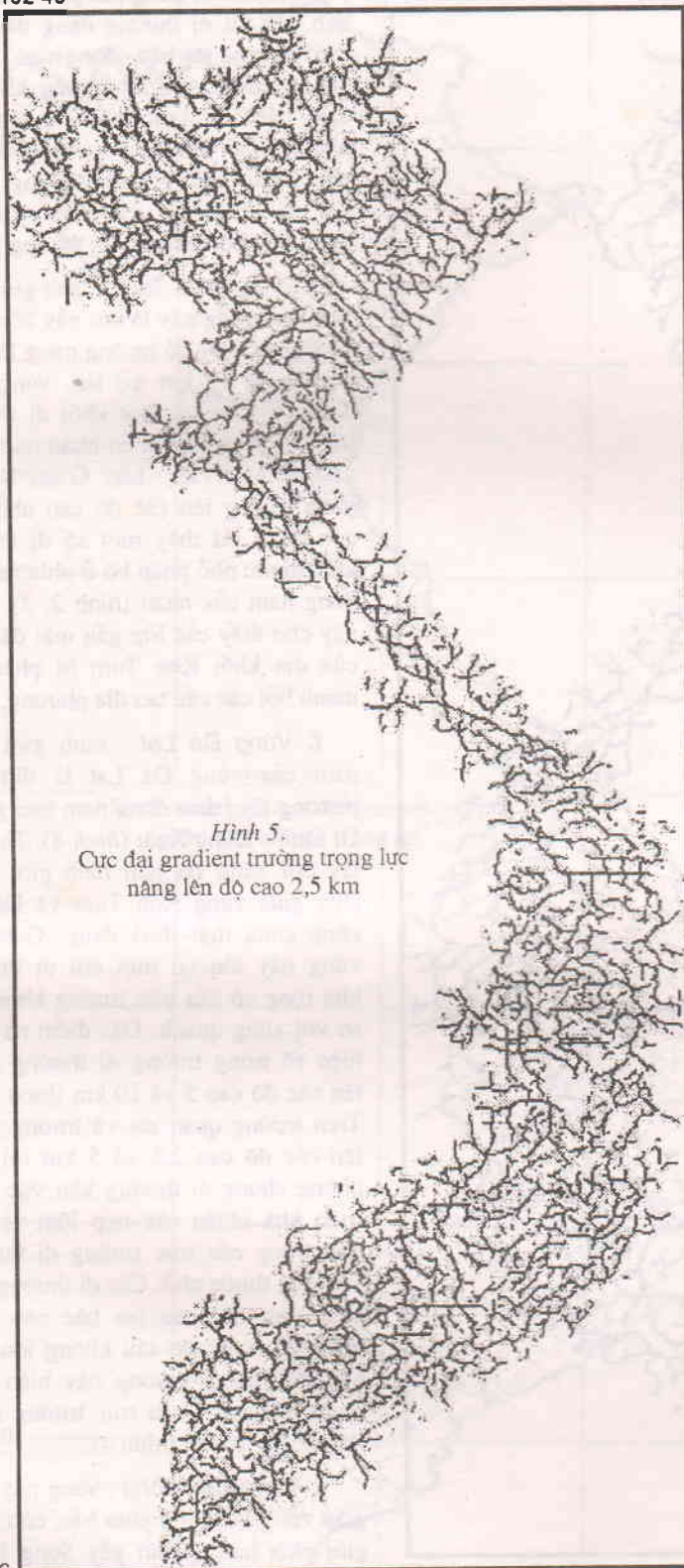
## III. MỘT SỐ KẾT QUẢ PHÂN TÍCH

### 1. Phân vùng cấu trúc trường trọng lực theo kết quả nâng trường

Việc phân chia trường trọng lực thành các đới được tiến hành dựa trên sự phân biệt về đường phương cấu trúc, cường độ của các dị thường giữa vùng này với vùng khác. Ranh giới các vùng phân chia theo dấu hiệu trên thường trùng với các đứt gãy kiến tạo lớn. Tài liệu sử dụng cho phân vùng gồm cả bản đồ dị thường Bouguer và các bản đồ trường nâng lên các độ cao.

Có thể thấy vùng Minh Hải - Kiến Giang khó tách biệt với vùng lân cận trên bản đồ dị thường Bouguer nhưng lại thể hiện khá rõ trên các bản đồ trường nâng lên độ cao 5 và 10 km (hình 3, 4). Nhìn chung lãnh thổ Việt Nam có thể chia làm 9 vùng theo đặc điểm cấu trúc trường trọng lực. Tuy nhiên việc mô tả chỉ tiến hành được cho 8 vùng, bởi vùng Mường Tè số liệu thu thập được không đủ để liên kết phân vùng. Kết quả về phân vùng như trên cũng khá phù hợp với các tài liệu địa chất và các nghiên cứu địa vật lý trong một số năm gần đây. Việc sử dụng trường dị thường nâng lên các độ cao có độ phân dị cao hơn so với trường quan sát làm tăng độ tin cậy của công tác phân vùng.

a. Vùng Đông Bắc : ranh giới ở phần tây nam trùng với ranh giới trung Hà Nội (đọc theo đứt gãy



Hình 5.  
Cực đại gradient trường trọng lực  
nâng lên độ cao 2,5 km

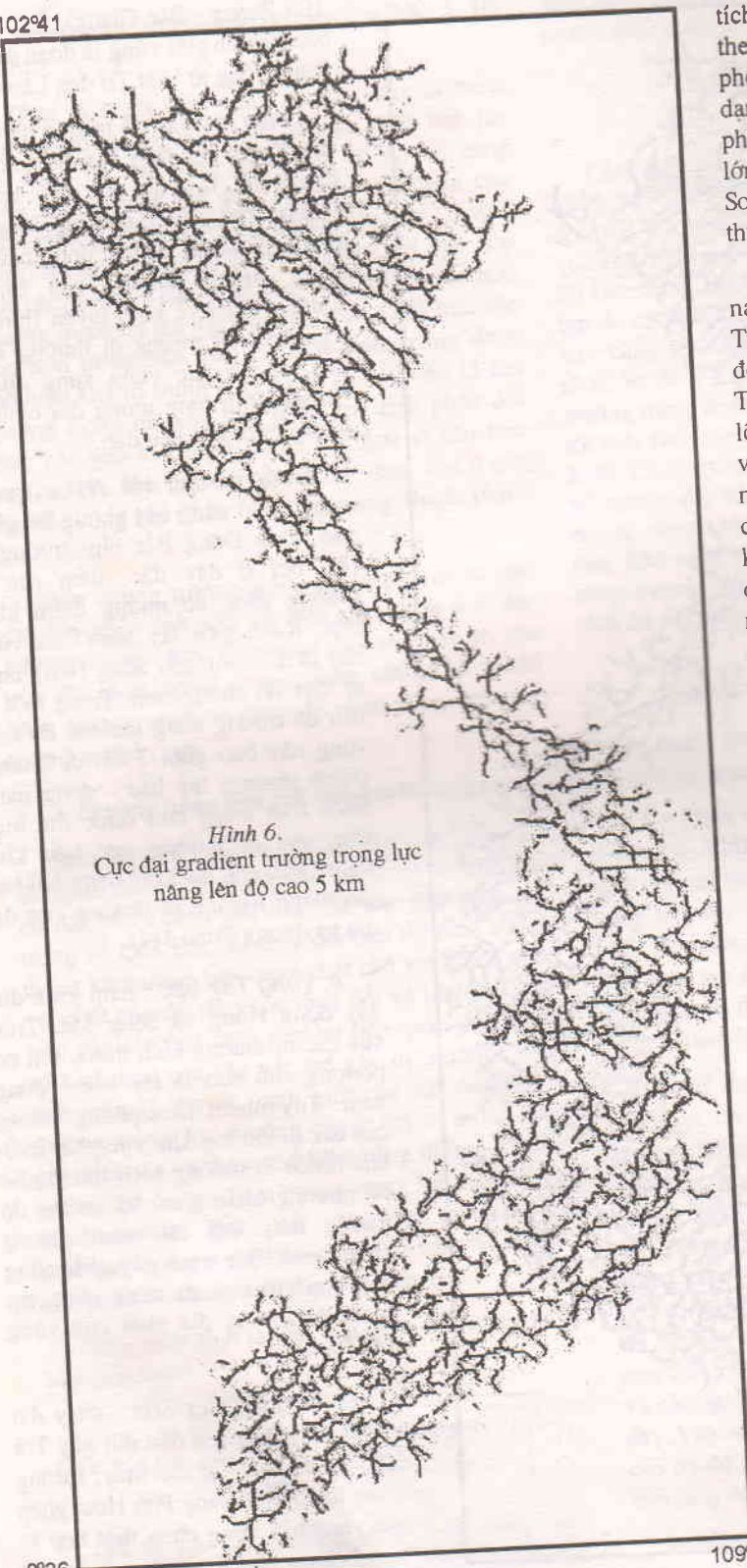
Hải Phòng - Bắc Giang), ở phần tây bắc thì ranh giới vùng là đoạn đứt gãy Sông Hồng từ Việt Trì đến Lào Cai.

Trên các bản đồ trường nâng lên các độ cao cho thấy đặc điểm nổi bật của vùng là trục của các các dị thường chủ yếu có phương đông bắc đến á vĩ tuyến. Ở góc đông bắc của vùng đường phương của các dị thường thiên về kinh tuyến (hình 2-4). Cấu trúc trường dị thường khác hẳn so với các vùng xung quanh. Cường độ trường tương đối bình ổn và thay đổi khá đều đặn.

*b. Vùng trung Hà Nội* : trường trọng lực ở vùng này không thể ghép vào vùng Đông Bắc như trường từ [8], bởi ở đây đặc điểm các dị thường cũng có những điểm khác biệt. Ranh giới tây nam của vùng này là đoạn đứt gãy Sông Hồng chạy từ Việt Trì xuống biển. Trong một số bản đồ trường nâng lên các độ cao, vùng này bao gồm 3 dải dị thường chính phương tây bắc - đông nam. Khối lõm trung tâm được thể hiện bằng dải dị thường cực tiểu kích thước lớn, còn hai khối nâng hai bên tạo thành hai dải dị thường cực đại giá trị dương (hình 1-4).

*c. Vùng Tây bắc* : nằm giữa đứt gãy Sông Hồng và Sông Mã. Trục của các dị thường kích thước lớn có phương chủ đạo là tây bắc - đông nam. Tuy nhiên trên phông chung của các dị thường khu vực phát triển khá nhiều dị thường kích thước nhỏ có phương khác nhau và cường độ trường thay đổi rất nhanh trong không gian. Bức tranh này có lẽ cũng phù hợp với tính đa dạng phức tạp của môi trường địa chất của vùng Tây Bắc.

*d. Vùng Trường Sơn* : chạy dài từ đứt gãy Sông Mã đến đứt gãy Trà Mi - Bình Sơn. Có thể thấy, trường trọng lực ở khối nâng Phú Hoạt ghép vào vùng này cũng chưa thật hợp lý lắm, bởi các dải dị thường ở đây có phương đông bắc - tây nam và á kinh



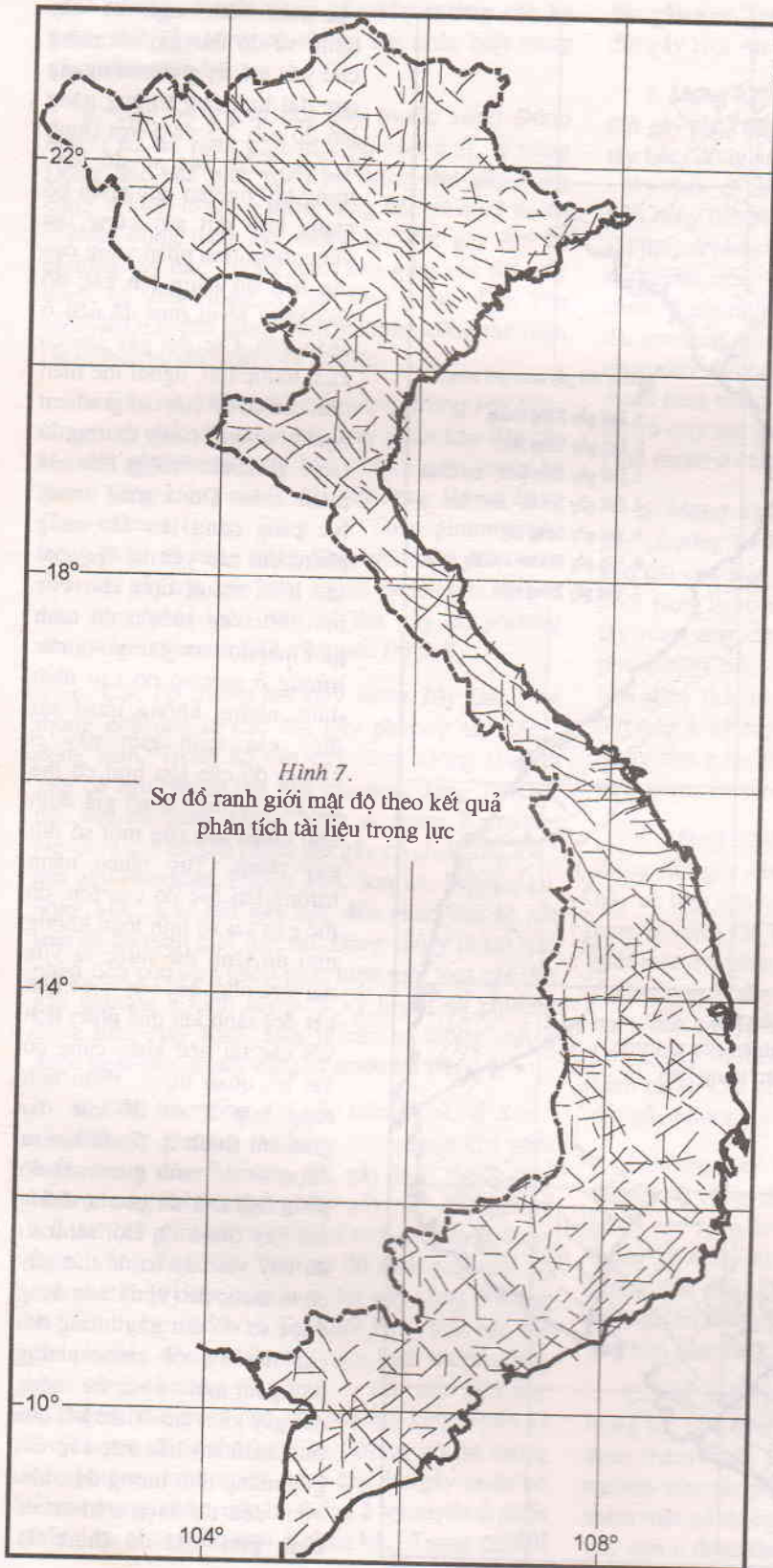
Hình 6.  
Cực đại gradient trường trong lực  
nâng lên độ cao 5 km

tuyến là chính, trong khi phần lớn diện tích còn lại dị thường dạng dải chạy theo phương tây bắc - đông nam. Trong phong chung của dị thường khu vực dạng dải tồn tại một số dị thường địa phương kích thước và cường độ không lớn. Đáng chú ý là dị thường Nông Sơn có phương á vĩ tuyến với kích thước lớn hơn hẳn các dị thường khác.

e. *Vùng Kon Tum* : ranh giới phía nam của vùng này là đứt gãy Sông Ba. Trong các bản đồ trường nâng lên các độ cao từ 10 km trở lên, vùng Kon Tum chỉ còn lại một khối dị thường lốm kích thước lớn, có nhân nằm lệch về biên giới Việt - Lào. Ở các bản đồ nâng trường lên các độ cao nhỏ hơn còn quan sát thấy một số dị thường kích thước nhỏ phân bố ở phía nam và đông nam của nhân (hình 2, 3). Điều này cho thấy các lớp gần mặt đất hơn của địa khối Kon Tum bị phân cắt mạnh bởi các cấu tạo địa phương.

f. *Vùng Đà Lạt* : ranh giới phía nam của vùng Đà Lạt là đứt gãy phương tây bắc - đông nam tạm gọi là Di Linh - Đông Xoài (hình 8). Thực ra lấy đứt gãy Sông Ba làm ranh giới phân chia giữa vùng Kon Tum và Đà Lạt cũng chưa thật thoả đáng. Giữa hai vùng này tồn tại một đới dị thường khá rộng có cấu trúc trường khác hẳn so với xung quanh. Đặc điểm này thể hiện rõ trong trường dị thường nâng lên các độ cao 5 và 10 km (hình 2-4). Trên trường quan sát và trường nâng lên các độ cao 2,5 và 5 km thì trên phong chung dị thường khu vực phát triển khá nhiều các nếp lồi và nếp nhỏ trong cấu trúc trường dị thường với kích thước nhỏ. Các dị thường này phản ánh các cấu tạo bậc cao hơn, phân bố ở các độ sâu không lớn, bởi hầu hết các dị thường này biến mất trong bức tranh cấu trúc trường nâng lên độ cao 10 km (hình 4).

g. *Vùng Cửu Long* : vùng này tiếp giáp vùng Đà Lạt ở phía bắc, còn ranh giới phía nam là đứt gãy Sông Hậu. Trục của dị thường khu vực chiếm



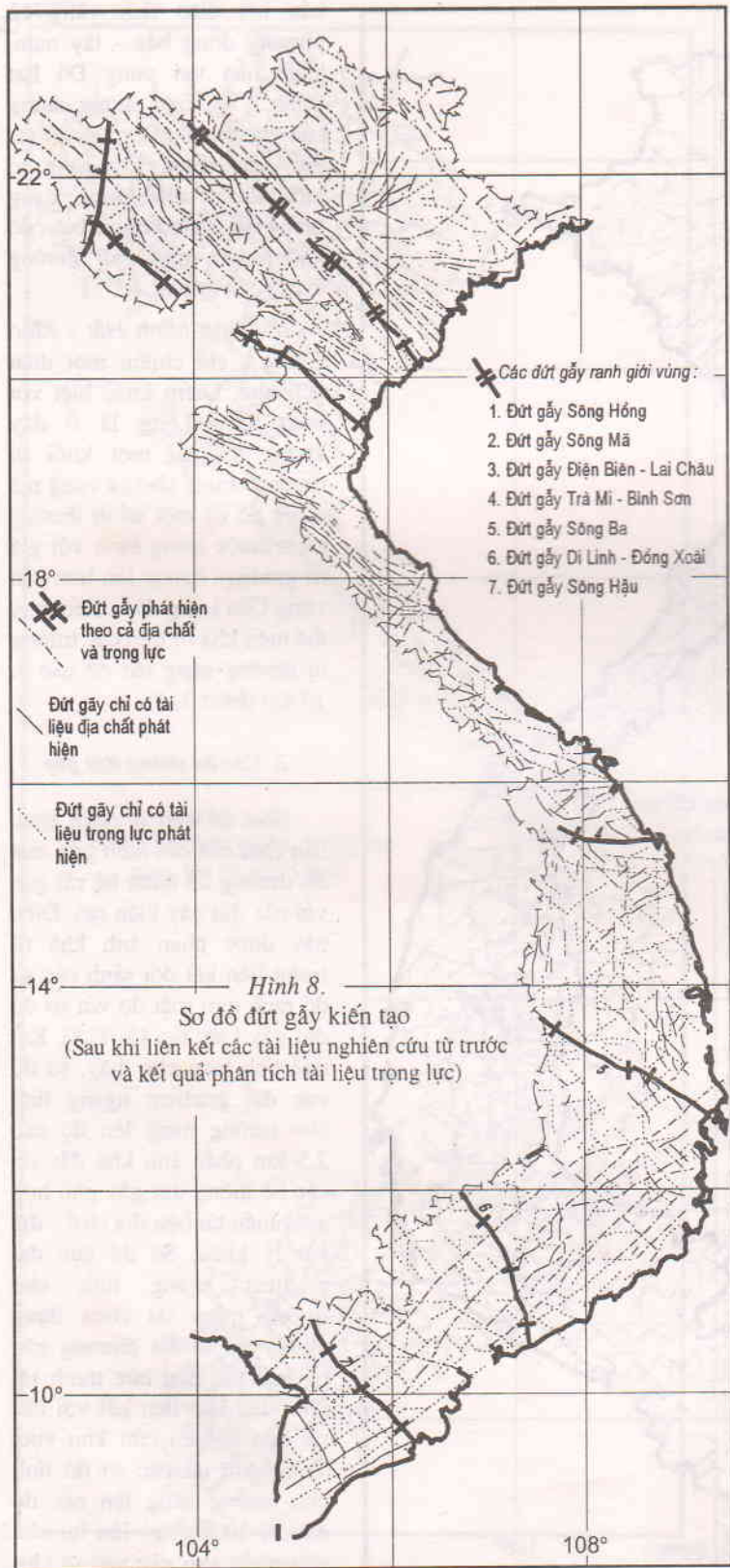
Hình 7.  
Sơ đồ ranh giới mật độ theo kết quả  
phân tích tài liệu trọng lực

hầu hết diện tích vùng có phương đông bắc - tây nam, khác hẳn với vùng Đà Lạt (hình 3, 4). Trên phỏng chung của dị thường lớn quan sát thấy khá nhiều dị thường có kích thước nhỏ, hình dạng tương đối cân xứng và biên độ không lớn, nhiều dị thường mang dấu dương.

*h. Vùng Minh Hải - Kiên Giang* : chỉ chiếm một diện tích nhỏ. Điểm khác biệt với vùng Cửu Long là ở đây không tồn tại một khối dị thường chung cho cả vùng mà trong đó có một số dị thường kích thước trung bình với giá trị gradient ngang lớn hơn hẳn vùng Cửu Long. Đặc điểm này thể hiện khá rõ trên các trường dị thường nâng lên độ cao 5, 10 km (hình 3, 4).

## 2. Các hệ thống đứt gãy

Như đã nêu ở phần trên, bản chất của các ranh giới mật độ thường có quan hệ rất gần với các đứt gãy kiến tạo. Điều này được phản ánh khá rõ trong liên kết đối sánh các sơ đồ ranh giới mật độ với sơ đồ đứt gãy kiến tạo [3, 7, 8]. Kết quả tính toán cho thấy, sơ đồ cực đại gradient ngang tính cho trường nâng lên độ cao 2,5 km phản ánh khá đầy đủ các hệ thống đứt gãy phù hợp với nhiều tài liệu địa chất - địa vật lý khác. Sơ đồ cực đại gradient ngang tính cho trường quan sát chứa đựng nhiều yếu tố địa phương gần bề mặt tạo nên bức tranh rất phức tạp khó liên kết với các tài liệu nghiên cứu khu vực. Trong khi đó các sơ đồ tính cho trường nâng lên các độ cao từ 10 km trở lên lại chủ yếu phản ánh các yếu tố khu



Hình 8.  
Sơ đồ đút gãy kiến tạo  
(Sau khi liên kết các tài liệu nghiên cứu từ trước  
và kết quả phân tích tài liệu trọng lực)

vực lớn. Như vậy, để xây dựng sơ đồ đút gãy sử dụng chủ yếu giá trị gradient ngang cực đại tính cho trường nâng lên độ cao 2,5 và 5 km (hình 5, 6). Ngoài các sơ đồ này, trong khi nghiên cứu phân bố mạng lưới đút gãy cũng tận dụng thêm tính phân vùng của các bản đồ nâng lên các độ cao khác nhau như đã nêu ở phần trên. Các đút gãy sâu có kích thước lớn, ngoài thể hiện trên các sơ đồ cực đại gradient ngang, chúng cũng thường là ranh giới các vùng như đã phân chia. Do trường trọng lực càng nâng lên cao càng phản ánh các yếu tố địa chất sâu hơn, mang tính khu vực hơn, bởi vậy sự tồn tại ranh giới mật độ tương ứng với các trường ở một số độ cao nhất định, nhưng không quan sát thấy các ranh giới này ở những độ cao lớn hơn có thể coi là dấu hiệu đánh giá định tính chiều sâu của một số đút gãy chính. Tuy nhiên nâng trường lên các độ cao lớn, có thể gặp sai số tính toán không nhỏ do lãnh thổ nước ta vừa dài vừa nhỏ, bởi vậy việc liên kết đối sánh kết quả phân tích với các tài liệu khác cũng có vai trò quan trọng. Phân tích tổng hợp 2 sơ đồ cực đại gradient (hình 5, 6) đã tạo ra được sơ đồ ranh giới mật độ phản ánh khá tốt các hệ thống đút gãy (hình 7). Đối sánh sơ đồ này với các sơ đồ đút gãy có từ trước đó [9] đã xây dựng được sơ đồ đút gãy tương đối chi tiết và có chứa những thông tin mới về các hệ thống đút gãy kiến tạo. Theo kết quả tính toán thì hầu hết các đút gãy mang tính tương đối khu vực đều thể hiện trên sơ đồ ranh giới mật độ (hình 7).

Nhìn chung, ở mỗi vùng cấu trúc trường các hệ thống đứt gãy cũng có những nét khác biệt trong đặc điểm phân bố.

a. Các hệ thống đứt gãy thuộc vùng Đông Bắc : sơ đồ ranh giới mặt độ cho thấy, ở vùng Đông Bắc khá phát triển hệ thống đứt gãy vòng cung, á kinh tuyến ở phần đông bắc và á vĩ tuyến ở phần đông nam. Hệ thống các đứt gãy lớn có phương tây bắc - đông nam bao gồm các đứt gãy thuộc hệ Sông Hồng, đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên có chiều dài đến hàng trăm kilomet cũng thể hiện rất rõ trên sơ đồ ranh giới mặt độ.

b. Các hệ thống đứt gãy vùng trung Hà Nội : vùng này chủ yếu quan sát thấy phần kéo dài của các đứt gãy phương tây bắc - đông nam thuộc hệ thống Sông Hồng như : đứt gãy Sông Hồng, Sông Chảy, Đuan Hùng, Sông Lô. Theo phương này trong phạm vi vùng trung cũng phát hiện được một số ít đứt gãy bậc cao hơn. Ngoài ra, kết quả nghiên cứu cũng phát hiện một số đứt gãy có phương đông bắc - tây nam và á vĩ tuyến (hình 8).

c. Các hệ thống đứt gãy vùng Tây Bắc : hệ thống chủ đạo là các đứt gãy phương tây bắc - đông nam. Trong đó đứt gãy Sông Hồng là ranh giới có ảnh hưởng lớn đến các hoạt động địa chất đối với cả vùng Đông Nam Á trong Kainozoi. Ngoài ra còn có khá nhiều đứt gãy có chiều dài lớn : đứt gãy Fansipan, Phong Thổ, Sơn La, Mường La, Sông Mã... Các đứt gãy này đều phản ánh rõ nét trên sơ đồ ranh giới mặt độ. Đáng chú ý là kết quả phân tích còn cho phép phát hiện một loạt các đứt gãy phương á kinh tuyến, á vĩ tuyến và phương đông bắc - tây nam. Đây là các hệ thống còn ít được quan tâm trong vùng từ trước tới nay.

d. Các hệ thống đứt gãy vùng Trường Sơn : các đứt gãy phương tây bắc - đông nam khá phát triển, trong đó có những đứt gãy kích thước lớn. Nhìn chung thì hệ thống đứt gãy này có phương hơi lệch về phía bắc so với hệ thống cùng phương thuộc vùng Tây Bắc. Trên sơ đồ ranh giới mặt độ còn phát hiện được một loạt đứt gãy cùng phương có kích thước nhỏ hơn. Tại khối Phú Hoạt các đứt gãy phương đông bắc - tây nam kích thước trung bình cũng dễ dàng thấy trên sơ đồ ranh giới mặt độ. Ngoài ra một số đứt gãy phương kinh tuyến và á vĩ tuyến cũng thể hiện rõ. Trong đó hệ thống theo phương kinh tuyến gồm các đứt gãy phân bố rải rác trong vùng, còn hệ thống á vĩ tuyến ở phần phía nam phát triển hơn ở phần bắc. Trong đó các

đứt gãy như Trà Mi - Bình Sơn, đứt gãy Tam Kỳ, đứt gãy Hội An có kích thước khá lớn (hình 8).

e. Mạng lưới đứt gãy vùng Kon Tum : hệ thống đứt gãy vùng này khá phức tạp, các hệ thống phương tây bắc - đông nam, phương kinh tuyến và đông bắc - tây nam có kích thước lớn và phân bố khá đều trên diện tích. Hệ thống á vĩ tuyến chủ yếu quan sát thấy ở phần diện tích phía bắc và phía nam của vùng cấu trúc. Nhiều đứt gãy được thể hiện bằng chuỗi đoạn ngắn không liên tục các đoạn nối cực đại gradient ngang (hình 5-7). Điều này có thể liên quan đến sự phân cắt mạnh trong cấu trúc địa chất ở các tầng nòng. Nếu so với các vùng khác thì mật độ và quy mô phát triển hệ thống đứt gãy phương kinh tuyến ở vùng này có giá trị lớn hơn.

g. Mạng lưới đứt gãy vùng Đà Lạt : các đứt gãy phương kinh tuyến thưa và phần lớn là đoạn kéo dài của loại đứt gãy cùng phương từ vùng địa khối Kon Tum. Có lẽ hệ thống phương đông bắc - tây nam mật độ cao hơn đan xen với hệ thống phương tây bắc - đông nam phân bố tương đối đều trên diện tích là đặc điểm của vùng Đà Lạt. Các đứt gãy á vĩ tuyến chỉ phát hiện được một số ít. Đáng chú ý là đứt gãy Lộc Thắng - Đà Lạt ở phần phía nam của vùng, có chiều dài đến hơn 100 km.

h. Mạng lưới đứt gãy vùng Cửu Long : hệ thống đứt gãy phương đông bắc - tây nam ở vùng này có tính trội hơn so với hệ thống tây bắc - đông nam ở vùng Đà Lạt. Có thể thấy trên sơ đồ ranh giới mặt độ, phân bố của hệ thống phương tây bắc - đông nam ở đây thưa hơn phương đông bắc - tây nam, đặc biệt là ở phần diện tích giáp với vùng Đà Lạt. Trong vùng, các đứt gãy phương á vĩ tuyến và kinh tuyến khá phát triển. Trong số này có một số đứt gãy phương á vĩ tuyến có kích thước khá lớn.

i. Mạng lưới đứt gãy vùng Minh Hải - Kiên Giang : ở vùng này hệ thống đứt gãy phương đông bắc - tây nam kéo dài từ vùng Cửu Long và hệ thống phương tây bắc - đông nam đan xen nhau tương đối đều. Đáng chú ý là hệ thống phương kinh tuyến ở đây cũng rất phát triển và một số đứt gãy loại này đạt kích thước lớn.

Có thể thấy rằng, kết quả phân tích tài liệu trọng lực như trình bày ở trên, không những khẳng định thêm được độ tin cậy của một số kết quả nghiên cứu từ trước mà còn cho phép phát hiện thêm một số thông tin mới về những hệ thống đứt gãy vốn ít được chú ý cho đến nay.



## KẾT LUẬN

- Tính phân dị của trường trọng lực và đặc điểm phân bố theo vùng của các đường gradient ngang cực đại phản ánh khá rõ nét trong các bản đồ trường nâng lên một số độ cao và sơ đồ ranh giới mật độ.

- Kết quả phân tích đồng thời trường nâng lên các độ cao và các sơ đồ cực đại gradient ngang không những cho phép khẳng định lại nhiều thông tin nghiên cứu về phân vùng cấu trúc địa chất, dứt gãy trong một số năm gần đây mà còn cho phép phát hiện những thông tin mới liên quan đến các hệ thống đứt gãy. Đặc biệt là các hệ thống kinh tuyến, vĩ tuyến và đông bắc - tây nam. Điều này được phản ánh khá rõ trong bản đồ kết quả nhận được bằng tích hợp tài liệu có sẵn với kết quả phân tích lần này (hình 8). Trong đó, ở phần lãnh thổ phía bắc các thông tin mới chủ yếu phản ánh các hệ thống đứt gãy phương kinh tuyến, đông bắc - tây nam và một phần nhỏ á vĩ tuyến; phần lãnh thổ phía nam, liên quan đến các hệ thống đứt gãy phương tây bắc - đông nam, á vĩ tuyến và đông bắc - tây nam. Các thông tin trên mới chỉ từ tài liệu trọng lực; để đảm bảo độ tin cậy khi sử dụng, cần kiểm nghiệm bằng các tài liệu địa chất khác.

- Tuy bản đồ trọng lực 1:500.000 phủ kín lãnh thổ nhưng ở vùng núi cao nhiều nơi điểm đo còn thưa chưa đạt tỷ lệ quy định, điều này không tránh khỏi ảnh hưởng đến kết quả phân tích. Mặc dù vậy, kết quả nghiên cứu lần này vẫn có ích cho các nghiên cứu địa chất - kiến tạo toàn lãnh thổ nước ta.

Bài báo được hoàn thành có sự trợ giúp kinh phí của quỹ nghiên cứu cơ bản.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] R.J. BLAKELY and R.W. SIMSON, 1986 : Locating edges of source bodies from magnetic or gravity anomalies. *Geophysics*, **51**, 1494-1498.

[2] TRẦN CẢNH, ĐINH VĂN TOÀN, PHAN KIM VĂN, 1997 : Một số kết quả áp dụng hệ tự động minh giải dị thường trường thế vùng Thanh Hoá. *Tạp chí CKHvTĐ*, T 19, 3, 227-235.

[3] C. CASTAING and N. DEBELGLIA, 1992 : A new method for combining gravimetric and geological data. *Tectonophysics* (204), 151-162.

[4] V. GRAUCH, L. CORDELL, 1987 : Limitation of determining density or magnetic boundaries from horizontal gradient of gravity or pseudogravity data. Open file, USGS report, 118-121.

[5] H. PETER McGRATH, 1991 : Dip and depth extent of density boundaries using horizontal derivatives of upward - continued gravity data. *Geophysics* **56**, 1533-1542.

[6] TRẦN DANH SOẠN, CAO ĐÌNH TRIỀU, 1998 : Một số đặc trưng phân miền cấu trúc trường từ lãnh thổ Việt Nam. *Báo cáo HNKH trường đại học Mở - Địa chất*, 38-46.

[7] ĐINH VĂN TOÀN, TRỊNH VIỆT BẮC, NGUYỄN TRỌNG YÊM, 1996 : Phương pháp 3 chiều tính cực đại gradient trọng lực nghiên cứu đứt gãy kiến tạo Bắc Việt Nam. *Địa chất - Tài nguyên*, Nxb KHvKT, 221-228.

[8] ĐINH VĂN TOÀN, NGÔ QUỐC DŨNG, 1999 : Một số kết quả phân tích tài liệu từ lãnh thổ Bắc Việt Nam nghiên cứu cấu trúc địa chất. *Tạp chí CKHvTĐ*, **4**, 263-271.

[9] TRẦN VĂN TRỊ và nnk, 1988 : Bản đồ thành hệ - kiến trúc tỷ lệ 1:1 500 000, Nxb Bản đồ, Cục Địa chất.

[10] NGUYỄN TRỌNG YÊM, VĂN ĐỨC CHƯỜNG, 1996 : Về bản đồ kiến tạo 3 nước Lào, Campuchia và Việt Nam tỷ lệ 1 : 1.000.000. *Địa chất - Tài nguyên*, Nxb KHvKT, 14-20.

## SUMMARY

**Reinterpretation of gravity data for study of geological structural zonation and tectonic faults**

Local variations of the Bouguer gravity anomalies caused by heterogeneities closely related to the composition and structures of the earth's crust. These density boundaries create gravity discontinuities, which can be identified by studying the horizontal gradient and structural characteristics of gravity field, including the upward-continued anomalies.

This paper presents some results from upward continuations and calculations of maximum horizontal gradient for a structural zonation of gravity anomalies and study of the distributions of tectonic faults in the territory of Vietnam. The results demonstrated a good correlation with the previous studies and also allowed us to reveal some new information about different systems of tectonic faults in the study region.

Ngày nhận bài : 02-6-2000

Viện Địa chất