

# SỬ DỤNG PHƯƠNG PHÁP MINH GIẢI KẾT HỢP TÀI LIỆU TRỌNG LỰC, TỪ VÀ ĐỊA CHẤN ĐỂ XÁC ĐỊNH SỰ PHÂN BỐ PHUN TRÀO BAZAN NÚI LỬA TRÊN THỀM LỤC ĐỊA NAM TRUNG BỘ VÀ LÂN CẬN

TS. Trần Tuấn Dũng  
Viện Địa chất và Địa vật lý biển

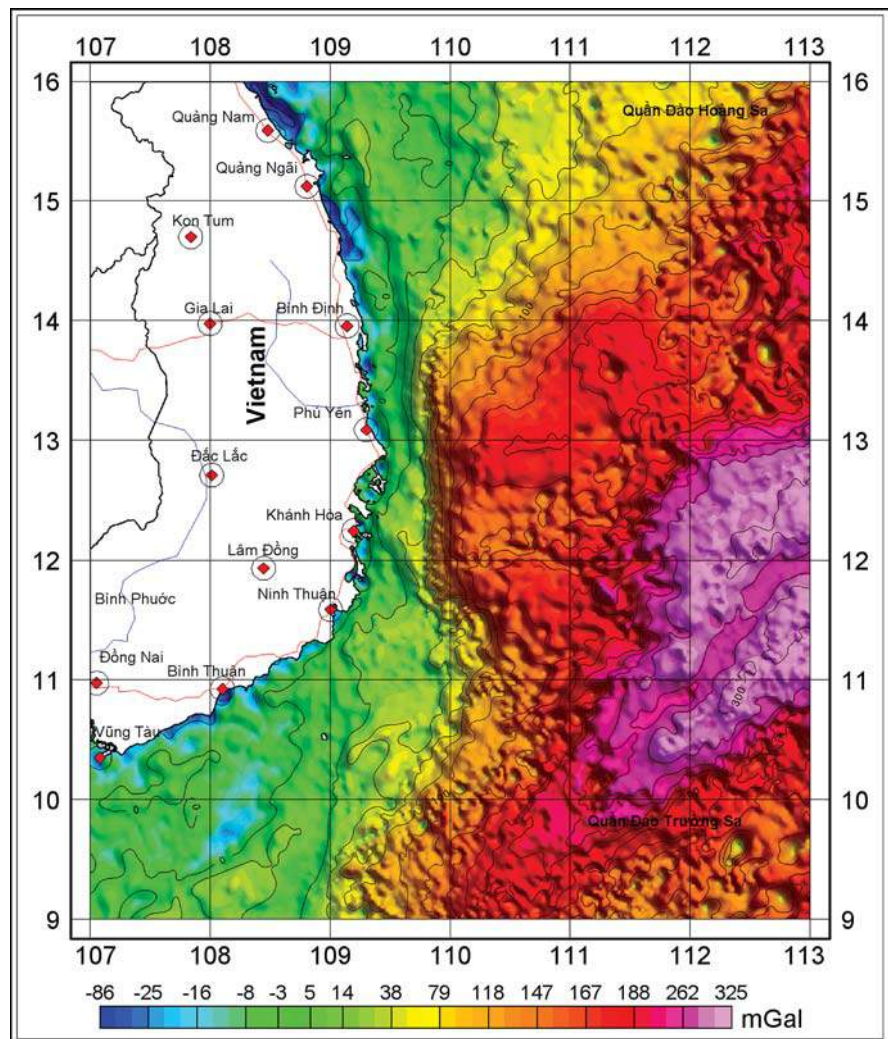
## Tóm tắt

**Hoạt động phun trào bazan núi lửa trên thềm lục địa và biển Đông xảy ra khá mạnh, song rất khó xác định phạm vi, vị trí không gian. Bài báo giới thiệu phương pháp chuyển từ ở vĩ độ thấp về xích đạo nhằm tạo mối tương quan tốt hơn giữa dị thường và nguồn gây dị thường từ; phương pháp lọc trường tần số cao để phân tách trường trọng lực, từ và các thông tin về phun trào bazan núi lửa ở phần trên của vỏ trái đất; phương pháp gradient toàn phần 3D xác định vị trí không gian các khối mật độ, từ tính cao. Tác giả đã xác định sự phân bố phun trào bazan núi lửa bằng phép phân tích tương quan đa chiều giữa trường trọng lực và trường từ tần số cao với trường trọng số gradient toàn phần 3D. Kết quả nghiên cứu được kiểm chứng bằng một số tài liệu địa chấn và giếng khoan hiện có trong khu vực nghiên cứu.**

**Từ khóa:** Phương pháp chuyển từ về xích đạo, lọc trường theo tần số gradient toàn phần 3D, phun trào bazan núi lửa, thềm lục địa Nam Trung Bộ.

## 1. Giới thiệu

Biển Đông hình thành sau sự va chạm giữa các mảng Ấn Độ và Âu - Á. Một số bồn trũng được mở theo kiểu kéo tách (pull-apart) gây ra hiện tượng tách giãn vỏ thạch quyển, chia cắt các mảnh tiểu lục địa... Quá trình mở biển Đông dẫn đến kiểu tách giãn đại dương hình thành nên các bồn trũng. Tách giãn chấm dứt vào cuối thời kỳ Miocene, sau sự va chạm giữa các thành tạo vùng Bắc Palawan với cung đảo Tây Philippines và giữa đảo Đài Loan với lục địa Trung Hoa. Giai đoạn đầu của quá trình tách giãn thạch quyển thường kèm theo hoạt động magma (phun trào lẫn xâm nhập). Tuy nhiên, ở biển Đông hoạt động núi lửa khá hiếm sau tách giãn và phun trào xuất hiện không chỉ trong khu vực biển Đông mà còn nhiều nơi khác ở Đông Nam Á. Hoạt động núi lửa xuyên cắt thềm đại dương và các tiểu lục địa như Hoàng Sa, Trường Sa, Reed Bank và sản sinh các tầng bazan nội mảng tại một số vùng trên biển Đông.



Hình 1. Dị thường trọng lực Bughe

Nhiều ý kiến cho rằng quá trình mở biển Đông phức tạp hơn nhiều so với các tài liệu hiện có. Theo kết quả địa nhiệt và trọng lực, mức độ sụt lún vô cùng chậm hoặc các dòng nhiệt xâm nhập từ dưới lên rất cao. Quan hệ thời gian và không gian của hoạt động phun trào sau tách giãn không rõ ràng, số liệu địa vật lý không thống nhất, do đó chưa xác định động lực chủ đạo cho hoạt động phun trào là sự nâng lên của manti hay tách giãn thạch quyển [13, 15].

Các hoạt động núi lửa xảy ra trong nhiều pha và phun trào bazan núi lửa phát triển rộng rãi trên biển Đông và các rìa lục địa. Các phun trào bazan núi lửa tuổi Mesozoic muộn chủ yếu là đá granite tập trung ở rìa phía Bắc biển Đông, thềm lục địa Đông Dương và khu vực quần đảo Hoàng Sa. Các loại phun trào núi lửa Cenozoic chủ yếu là bazan, phổ biến ở rìa lục địa và vỏ đại dương. Nhìn chung, đặc điểm phân bố phun trào bazan núi lửa có mối quan hệ chặt chẽ với quá trình hoạt động kiến tạo - địa động lực khu vực biển Đông [10, 13].

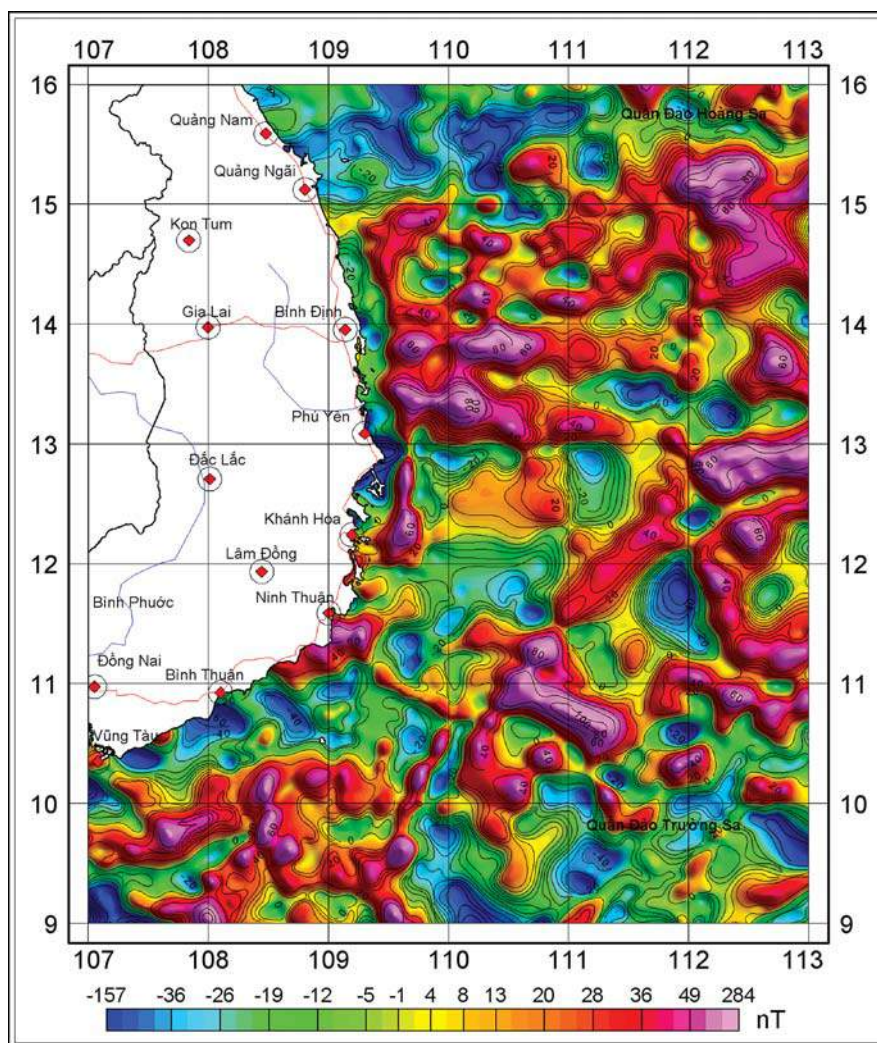
Phun trào bazan núi lửa là nguyên nhân chính gây ra các dị thường trọng lực, từ địa phương. Dựa trên sự khác biệt về mật độ và từ tính giữa phun trào bazan núi lửa và trầm tích, nhiều nhà khoa học đã sử dụng các phương pháp địa vật lý như trọng lực và từ, địa chấn để xác định nhận dạng phun trào bazan núi lửa. Tuy nhiên, do hoạt động kiến tạo phức tạp, sự khác biệt lớn về cấu trúc vỏ trái đất, sự đa dạng của các loại đất đá, sự biến đổi trường địa vật lý ở vĩ độ thấp, việc áp dụng các phương pháp địa vật lý thông thường hoặc đơn lẻ sẽ không đạt hiệu quả tốt. Vì vậy, cần phải áp dụng được một tổ hợp phương pháp minh giải hiệu quả đối với các tài liệu trọng lực và từ có kết hợp so sánh với tài liệu địa chấn, giếng khoan [10, 17].

Nhằm loại bỏ các sai số của dị thường từ ở vĩ độ thấp do góc lệch và góc nghiêng từ hóa, một số nhà khoa học đã đưa ra các phương pháp biến đổi trường từ về cực hoặc về xích đạo trong miền không gian và miền tần số, có độ tin cậy cao [7, 17]. Việc áp dụng các bộ lọc tần thấp, tần cao cho phép xác định dị thường trọng lực, từ khu vực và dị

thường địa phương. Ở đây, các dị thường địa phương - dị thường tần cao được sử dụng để giải thích, xác định phân bố phun trào bazan núi lửa [10, 12]. Phương pháp gradient toàn phần 3D thường được sử dụng để xác định vị trí không gian của các khối phun trào bazan núi lửa [3].

Nguồn tài liệu trọng lực, từ, địa chấn trên vùng biển Việt Nam chủ yếu từ các chuyến đo trực tiếp trên biển của các công ty địa vật lý Liên bang Nga, Việt Nam, Pháp, Đức, Mỹ, Nhật Bản. Trong các đề tài cấp Nhà nước thuộc chương trình nghiên cứu biển do Viện Địa chất và Địa vật lý biển chủ trì (như KH-CN-06-12, KC-09-02...) đã thu thập, xử lý và bổ sung mới kết quả nghiên cứu về trường địa vật lý rất có giá trị trên khu vực thềm lục địa Việt Nam và lân cận [1, 19].

Bên cạnh đó, tác giả còn sử dụng nguồn số liệu đo đạc chủ động từ vệ tinh kết hợp với đo đạc trực tiếp trên biển. Trong đó, mạng lưới số liệu dị thường trọng lực, từ mới nhất do các nhà khoa học Mỹ xây dựng với độ chi tiết đạt đến 1'x



Hình 2. Dị thường trọng lực từ  $\Delta g$

1' (Sandwell and Smith V21.1) [16], độ sâu các đại dương trên thế giới 2,5 x 2,5km (Hình 1, 2, 3). Tài liệu trường từ (EMAG2) của Trung tâm Dữ liệu Quốc gia Mỹ (USNDC) là kết quả của dự án hợp tác toàn cầu về dữ liệu địa vật lý, thường xuyên được cập nhật, bổ sung mới. Đây là nguồn số liệu địa vật lý có độ phân giải đồng đều nhất, độ bao phủ rộng, độ chính xác cao, được sử dụng hiệu quả cho các nghiên cứu cấu trúc địa chất trên biển Đông [16, 19]. Khu vực nghiên cứu tác giả lựa chọn trong phạm vi từ 107 - 113° kinh Đông và 9 - 16° vĩ Bắc.

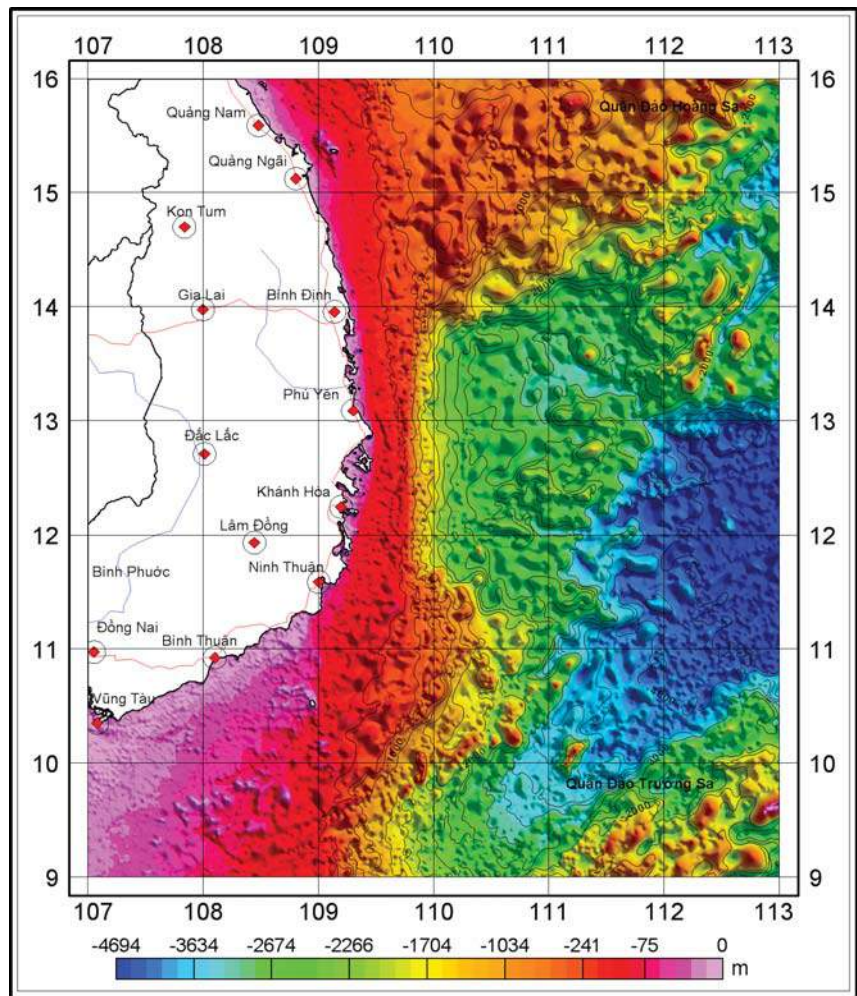
Ngoài ra, tác giả tham khảo, sử dụng các nguồn tài liệu địa chấn từ các dự án khảo sát thăm dò dầu khí trong và ngoài nước như VOR93, TC93, CSL07, PK08... [14].

**2. Phương pháp áp dụng**

Nghiên cứu xác định phân bố các loại phun trào bazan núi lửa (kể cả phun trào hay xâm nhập) trên biển Đông cần có cái nhìn tổng thể nhất về cấu trúc địa chất và mối tương quan với phun trào bazan núi lửa ở những giai đoạn khác nhau. Đặc biệt, cần áp dụng tổ hợp các phương pháp địa vật lý để hiệu chỉnh trường dị thường tương quan tốt với đối tượng gây dị thường; để phân tách các dị thường gây ra bởi phun trào bazan núi lửa gần bề mặt; để xác định phạm vi, vị trí không gian của các đối tượng gây dị thường.

**2.1. Chuyển từ về xích đạo**

Việc phân tích định lượng tài liệu từ ở Việt Nam gặp khó khăn do hiện tượng từ hóa nghiêng, vị trí dị thường và nguồn gây dị thường không trùng nhau ở vùng vĩ độ cao. Vì thế, muốn xác định chính xác các vật thể dị từ, cần thực hiện phép chuyển trường về cực. Tuy nhiên, phép biến đổi đó khá phức tạp và khó hội tụ ở vùng vĩ độ thấp, do toán tử chuyển trường về cực



Hình 3. Độ sâu đáy biển

không ổn định, khuếch đại cả nhiễu có trong số liệu quan sát và thường tạo nên các dị thường giả dạng kéo dài lẫn át tín hiệu hữu ích [8].

Trong khi đó, vùng nghiên cứu nằm ở vĩ độ thấp, gần xích đạo - nơi độ từ hóa nghiêng và dị thường từ có mối tương quan kém với đối tượng địa chất gây dị thường. Vì vậy, tác giả sử dụng phương pháp chuyển từ về xích đạo. Đây là phương pháp mới áp dụng cho vùng vĩ độ từ thấp nhằm hiệu chỉnh vị trí dị thường từ về trùng tốt nhất với nguồn gây ra chúng, khiến việc minh giải dị thường từ dễ dàng hơn mà không làm mất đi ý nghĩa địa vật lý [5, 7, 17].

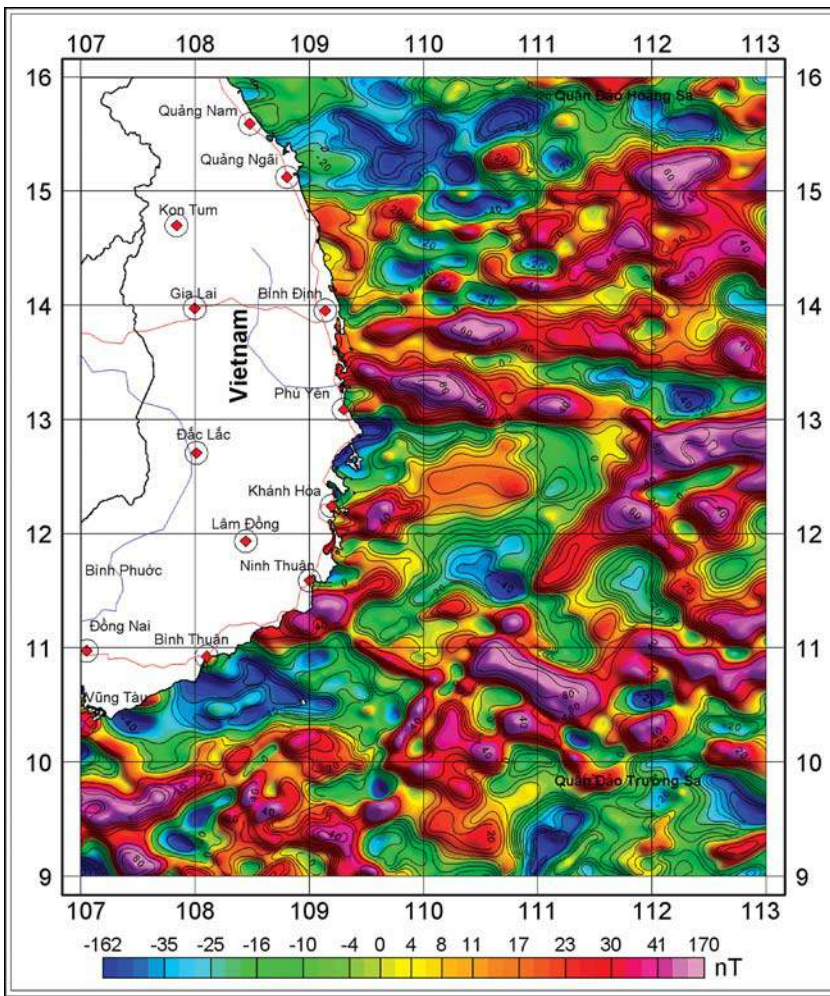
Trong nghiên cứu này, tác giả áp dụng phương pháp chuyển từ về xích đạo trong công trình [7, 17]. Góc lệch từ và góc nghiêng từ hóa được tính cho điểm trung tâm của khu vực nghiên cứu [6].

Hàm tính chuyển trường từ về cực được biểu diễn như sau [5, 7]:

$$L(\theta) = \frac{[\sin(I) - i \cos(I) \times \cos(D - \theta)]^2 \times [-\cos^2(D - \theta)]}{[\sin^2(Ia) + \cos^2(Ia) \times \cos^2(D - \theta)] \times [\sin^2(I) + \cos^2(I) \times \cos^2(D - \theta)]} \quad (1)$$

Trong đó:

- D: Góc lệch từ;
- I: Góc từ khuynh;
- q: Hướng sóng;
- Ia: Góc hiệu chỉnh biên độ.



Hình 4. Dị thường từ đã tính chuyển về xích đạo

Hình 4 là bức tranh dị thường từ sau khi đã tính chuyển về xích đạo. So sánh số liệu trên Hình 4 với số liệu ban đầu trong Hình 2, có thể thấy dị thường từ sau khi tính chuyển về xích đạo đã có sự thay đổi mạnh cả về phương phát triển và độ lớn (Hình 4).

**2.2. Lọc trường theo tần số**

Trong nghiên cứu này, phương pháp lọc trường theo tần số phân tách dị thường trọng lực, từ gây bởi các đối tượng địa chất tầng nông ra khỏi trường tổng để xác định ranh giới và vị trí không gian của các phun trào bazan núi lửa phát triển ở phần trên của vỏ trái đất.

Trường trọng lực Bughe được lọc với các bước sóng λ khác nhau bởi phần mềm FIV [12].

Với các bước sóng được lựa chọn, dị thường trọng lực tần thấp được tính theo công thức sau [12]:

Với bộ lọc Gauss:

$$\Delta g_{LPF}(x,y) = \frac{1}{(2\pi)^2} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \Delta g(\lambda_x, \lambda_y) p(\lambda_{cutoff}) \exp[i(\lambda_x x + \lambda_y y)] d\lambda_x d\lambda_y \quad (2)$$

Trong đó:

Δg: Trường trọng lực Bughe;

Δg<sub>LPF</sub>: Giá trị lọc trường tần số thấp;

λ<sub>cutoff</sub>: Bước sóng tách lọc.

Trong các bước tiếp theo, có tính đến trường tần số cao, giá trị thu được bằng cách lấy trường dị thường tổng Bughe trừ đi trường tần số thấp ở công thức (2):

$$\Delta g_{HPF} = \Delta g - \Delta g_{LPF} \quad (3)$$

Sau khi đã lọc tần với các bước sóng λ khác nhau, dị thường trọng lực tương ứng với các bước sóng nói trên sẽ được sử dụng để tính toán và minh giải các cấu trúc địa chất ở các chiều sâu khác nhau.

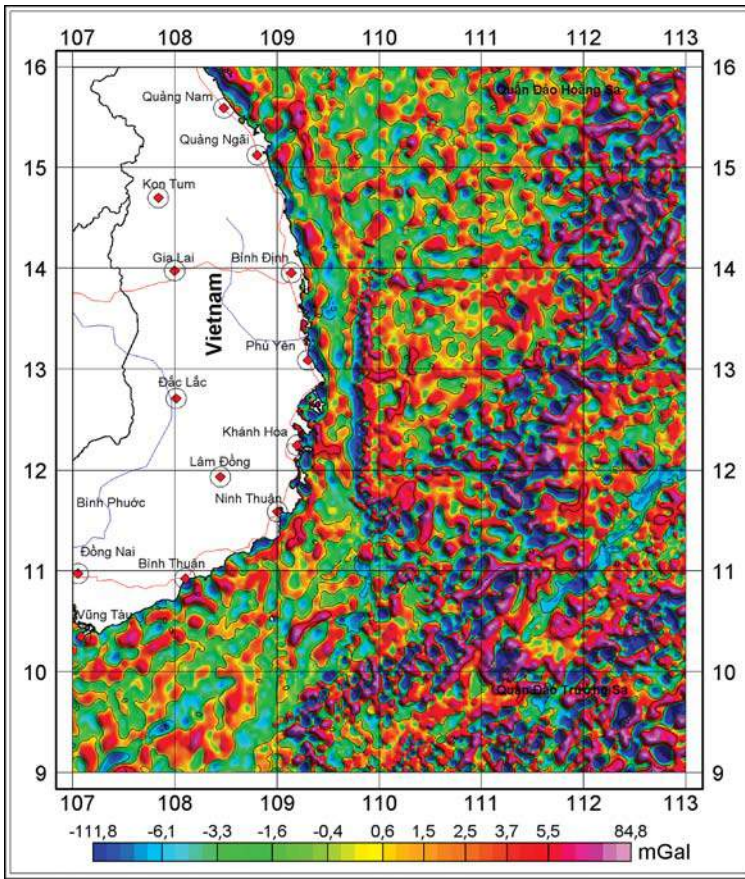
Ở đây, dị thường trọng lực, dị thường từ tần cao được tính cho toàn bộ khu vực với bộ lọc Gauss theo nghiên cứu [12] với bước sóng lọc λ. Với mỗi bước sóng lọc λ sẽ cho một bức tranh phân bố trường ở các độ sâu khác nhau. So sánh trường lọc tần cao ở các bước sóng λ nhất định cho thấy, dị thường trọng lực, từ tương ứng với bước sóng λ = 50km (Hình 5, 6) có mối liên quan khá chặt chẽ với các đối tượng địa chất ở tầng nông. Vì thế, chúng được sử dụng để xây dựng mô hình 3D gradient toàn phần tính toán xác định vị trí, phạm vi các phun trào bazan núi lửa.

**2.3. Gradient toàn phần 3D**

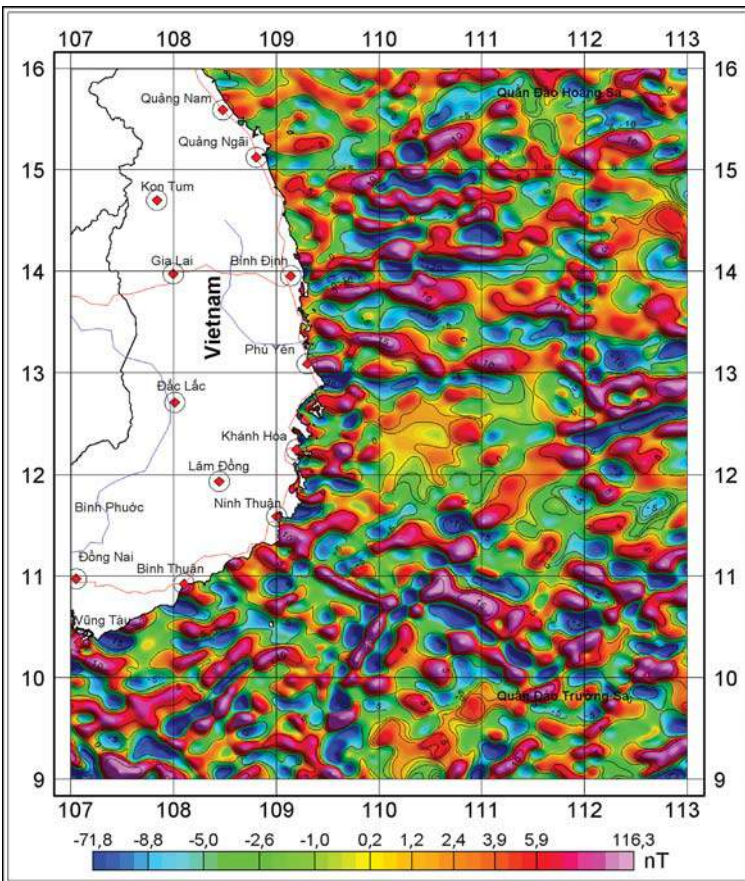
Phương pháp gradient toàn phần 3D dị thường trọng lực, từ trường được sử dụng để xác định phạm vi, vị trí cũng như là chiều sâu tới đối tượng gây dị thường. Trong nghiên cứu này, tác giả chọn phương pháp được trình bày trong nghiên cứu [3] xác định gradient toàn phần 3D dị thường trọng lực, từ cho khu vực nghiên cứu. Công thức tính gradient toàn phần 3D được biểu diễn như sau:

$$Gra(x,y) = \sqrt{\left(\frac{\partial A}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial A}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial A}{\partial z}\right)^2} \quad (4)$$

A: Dị thường trọng lực hoặc từ.



Hình 5. Dị thường trọng lực tần cao bước sóng  $\lambda = 50\text{km}$



Hình 6. Dị thường từ tần cao bước sóng  $\lambda = 50\text{km}$

Phương pháp gradient toàn phần 3D dị thường trọng lực và từ cho thấy sự phân dị khá rõ nét về phân bố không gian các phun trào bazan núi lửa (ở phần trên của vỏ trái đất). Tuy nhiên, để giảm bớt tính đa trị và nâng cao mức độ tin cậy của phương pháp, cần phải có sự đánh giá phân tích tổng hợp với các tài liệu địa chất - địa vật lý khác. Kết quả tính toán gradient toàn phần 3D thể hiện trên Hình 7, 8.

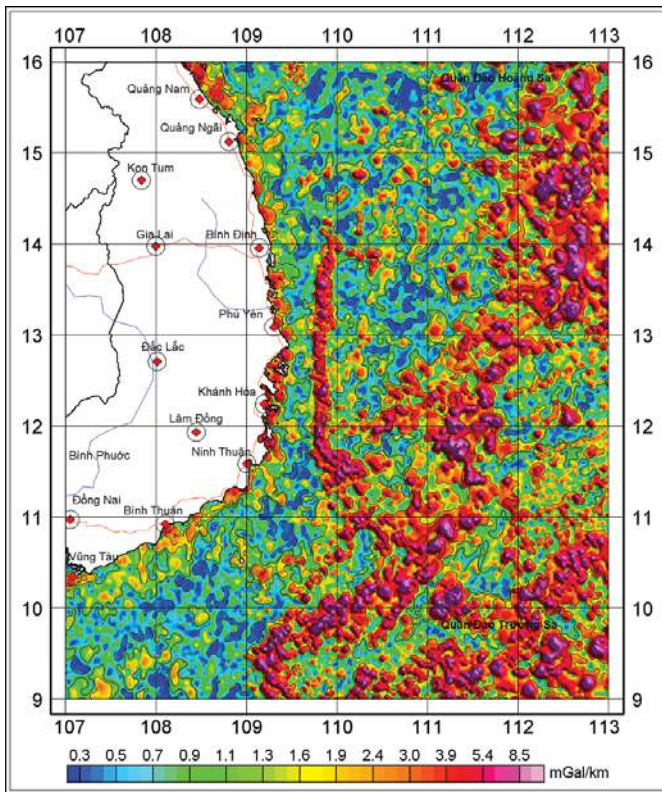
### 3. Kết quả và thảo luận

Trên khu vực nghiên cứu, phun trào bazan núi lửa có mật độ cao và từ tính mạnh hơn đối với môi trường đất đá xung quanh. Với các phun trào bazan núi lửa có thành phần khác nhau thì có sự thay đổi tương đối về giá trị mật độ và từ tính. Qua phân tích so sánh với các nguồn tài liệu khác [2, 8, 13, 14], tác giả thấy rằng phun trào bazan núi lửa trong khu vực có mật độ biến đổi trong khoảng từ 2,63 - 2,87g/cm<sup>3</sup>, từ tính có giá trị biến đổi trong phạm vi từ +50 đến +170nT.

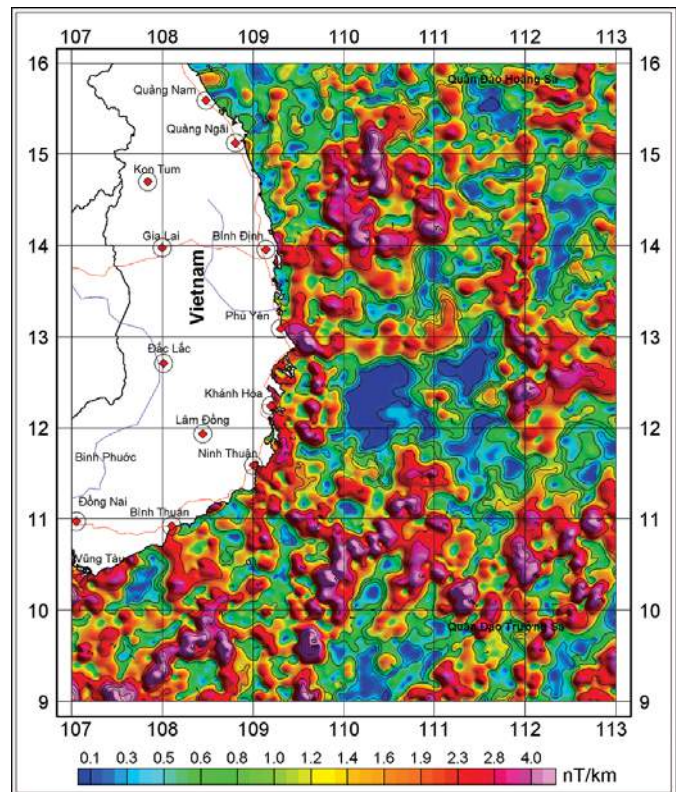
Từ kết quả thu được, tác giả thực hiện phép tích hợp thông tin về đặc điểm phân bố dị thường trọng lực, từ và gradient toàn phần trong mối tương quan 3D xác định mức độ tương quan giữa chúng. Hệ số tương quan đa chiều thu được có giá trị biến đổi trong khoảng từ -0,71 đến +0,63 (Hình 9a). Kết hợp cùng với các tài liệu địa chấn, giếng khoan [2, 8, 13, 14] (Hình 9b), tác giả đã đánh giá, phân cấp tương quan, từ đó đưa ra được bức tranh chi tiết về phân bố không gian của phun trào bazan núi lửa trên khu vực thềm lục địa Nam Trung Bộ và lân cận (Hình 10).

Qua nghiên cứu, so sánh với kết quả của một số công trình nghiên cứu trước đó về phun trào bazan núi lửa trên biển Đông, tác giả thấy có sự trùng hợp đáng kể. Các vùng phân bố chủ yếu của phun trào bazan núi lửa được chia sơ lược thành các khu vực: đới nâng rìa lục địa Trung Bộ, Tư Chính - Vũng Mây, đới phá hủy vạt mỏng Tây Nam trũng sâu biển Đông.

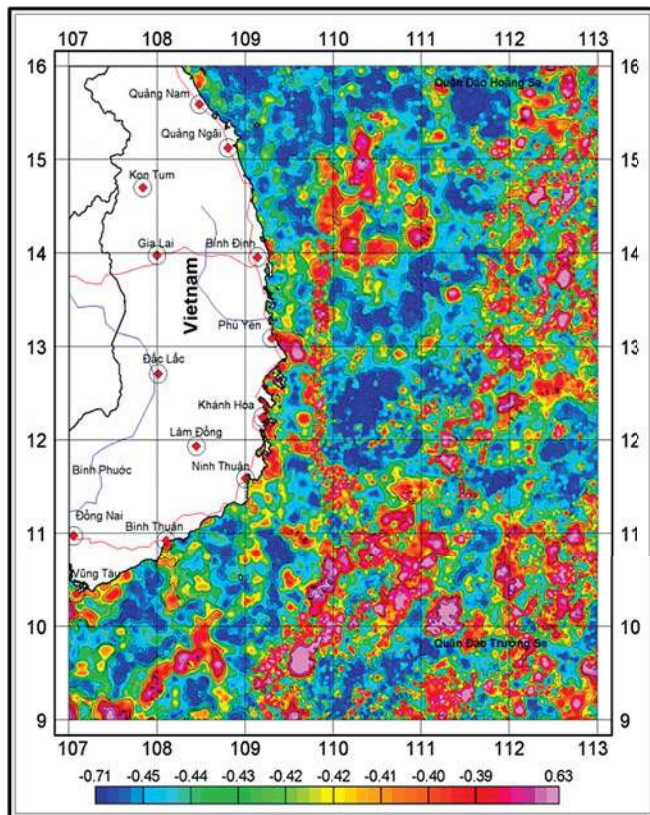
Trong Hình 10, vùng được khoanh dấu màu đỏ là vùng có tương quan tốt giữa phun trào bazan núi lửa và các trường địa vật lý - có



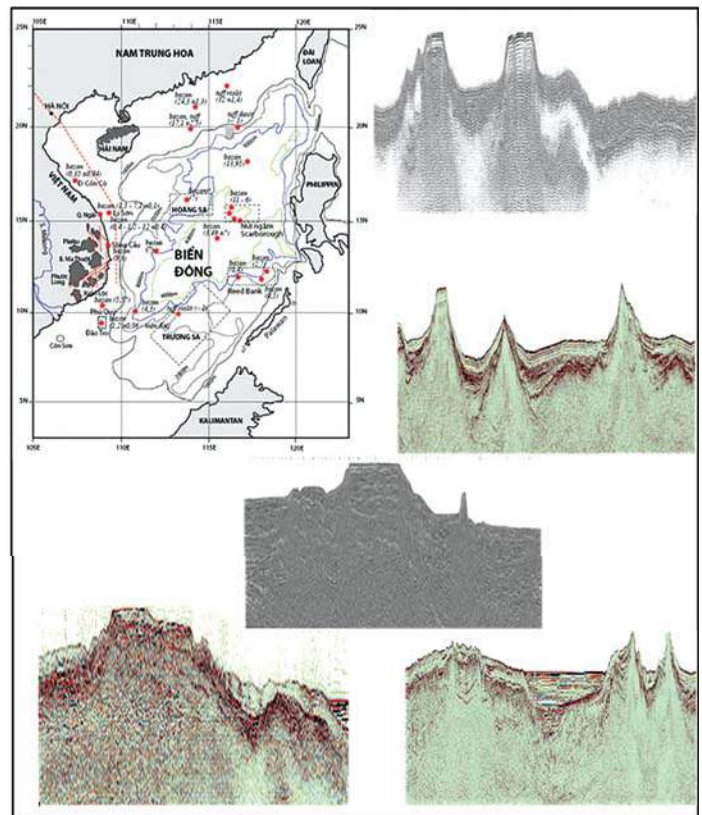
Hình 7. Gradient toàn phần 3D trường trọng lực



Hình 8. Gradient toàn phần 3D trường từ

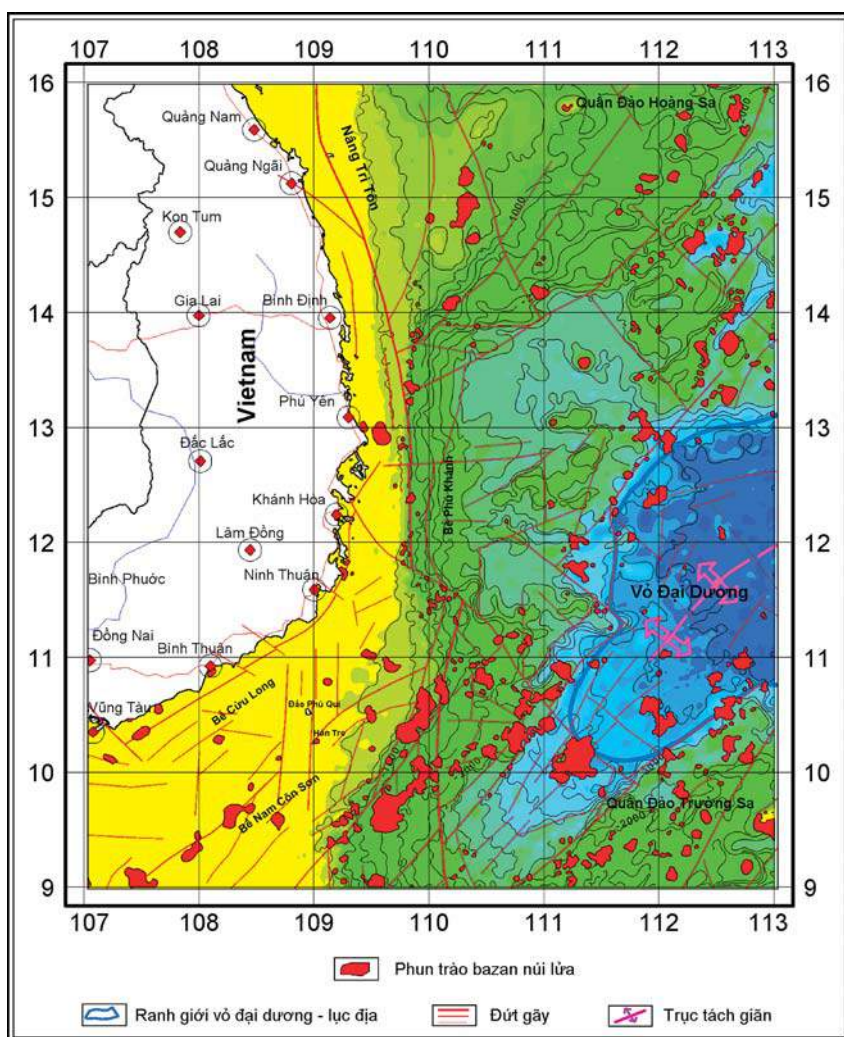


(a)



(b)

Hình 9. Hệ số tương quan không gian giữa trường trọng lực, từ tần số cao và trường trọng số gradient toàn phần 3D với phân bố phun trào bazan núi lửa (a); Phun trào bazan núi lửa biểu hiện trên tài liệu địa chấn và giếng khoan (b)



Hình 10. Phân bố phun trào bazan núi lửa trên thềm lục địa Nam Trung Bộ và lân cận

hệ số tương quan lớn. Khu vực này được đánh giá là vị trí không gian của các phun trào bazan núi lửa - có mật độ cao và từ tính mạnh.

Ngoài ra, qua phân tích không gian bức tranh dị thường trọng lực, từ và mối tương quan với gradient toàn phần, tác giả cho rằng sự phân bố phun trào bazan núi lửa có thể còn chịu ảnh hưởng bởi các cấu trúc sâu bên dưới.

**4. Kết luận**

Nghiên cứu đã áp dụng hiệu quả tổ hợp các phương pháp địa vật lý xác định phân bố phun trào bazan núi lửa. Phương pháp chuyển từ về xích đạo ở vĩ độ thấp tạo nên mối tương quan tốt hơn giữa dị thường và nguồn gây dị thường từ. Phương pháp lọc trường tần số cao đã phân tách tốt dị thường trọng lực, từ và các thông tin về phun trào bazan núi lửa ở phần trên của vỏ trái đất. Phương pháp gradient toàn phần 3D xác định tin cậy vị trí không gian các khối mật độ, từ tính cao.

Phương pháp phân tích tương quan đa chiều giữa trường trọng lực và trường từ tần số cao với trường trọng số gradient toàn phần 3D cho phép xác định khá chính xác phạm vi cũng như vị trí không gian của phun trào bazan núi lửa. Để xác định chính xác sự phân bố phun trào bazan núi lửa, cần áp dụng tổ hợp phương pháp địa vật lý và các tài liệu địa chấn, địa hóa, tài liệu giếng khoan...

**Tài liệu tham khảo**

1. Bùi Công Quế và nnk. *Nguy hiểm động đất và sóng thần ở vùng ven biển Việt Nam*. Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ. Hà Nội. 2010: 312 trang.
2. Martin F.J.Flower, Ming Zhang, Chu-Yung Chen, Kan Tu, Guanghong Xie. *Post-spreading quaternary basalts from Hainan island*. Chemical Geology. 1992; 97: p. 65 - 87.
3. Hakim Saibi, Jun Nishijima, Sachio Ehara, Essam Aboud. *Integrated gradient interpretation techniques for 2D and 3D gravity data interpretation*. Earth Planets Space. 2006; 58: p. 815 - 821.

4. <http://geomag.org/models/emag2.html>.
5. <http://geosoft.com/media/uploads/resources/technical-papers/>.
6. <http://www.ngdc.noaa.gov/geomag-web/#declination>.
7. Karoly I.Kis. *Transfer properties of the reduction of magnetic anomalies to the pole and to the equator*. Geophysics. 1990; 55(9): p. 1141 - 1147.
8. Lê Huy Minh, Lưu Việt Hùng, Võ Thanh Sơn. *Chuyển trường về cực từ bản đồ dị thường từ hàng không Việt Nam*. Viện Vật lý Địa cầu. 2003.
9. Martin F.J.Flower, Tung-Yi Lee, Ching-Hua Lo, Sun-Lin Chung, Chin-Yu Chen, Pei-Ling Wang, Wen-Pin Lin, Nguyen Hoang, Cung Thuong Chi, Nguyen Trong Yem. *<sup>40</sup>Ar/<sup>39</sup>Ar dating result of Neogene basalts in Vietnam and its tectonic implication*. Mantle Dynamics and Plate Interactions in East Asia. 1998; 27: p. 317 - 330.

10. Li Shu-Ling, Meng Xiao-Hong, Guo Liang-Hui, Yao Chang-Li, Chen Zhao-Xi, Li He-Qun. *Gravity and magnetic anomalies field characteristics in the South China Sea and its application for interpretation of igneous rocks*. Applied Geophysics. 2010; 7(4): p. 295 - 305.
11. M.W.McElhinny. *Palaeomagnetism and plate tectonics (Chapter 1: Presents an introduction to the geomagnetic field)*. Cambridge University Press. 1973: 368 pages.
12. Mikhail Kaban. *Development of geophysical software: solution of direct and inverse gravity problems (2D and 3D spherical cases), dynamic modelling of the Earth's mantle, cross-spectral (admittance) technique*. GFZ German Research Centre for Geosciences, Section 1.3, Earth System Modelling. 2005.
13. Nguyễn Hoàng, Phan Trọng Trịnh. *Tổng hợp đặc điểm thạch học và địa hóa đá núi lửa Neogen - Đệ tứ và động lực manti khu vực Biển Đông và các vùng lân cận*. Viện Địa chất. 2010.
14. Nguyễn Trọng Tín. *Nghiên cứu cấu trúc địa chất và đánh giá tiềm năng dầu khí các Khu vực Trường Sa và Tư Chính - Vũng Mây*. Báo cáo tổng kết Đề tài KC.09-25/06-10. 2009 - 2010.
15. Phùng Văn Phách, Bùi Công Quế. *Một số luận giải từ các tài liệu địa vật lý về cấu trúc và lịch sử phát triển vỏ đại dương trên biển Đông*. Tạp chí Khoa học Công nghệ biển. 2001; 3(1).
16. David Sandwell, Emmanuel Garcia, Khalid Soofi, Paul Wessel, Michael Chandler, Walter H.F.Smith. *Towards 1-mGal accuracy in global marine gravity from CryoSat-2, Envisat, and Jason-1*. The Leading Edge. 2013; 32: p. 892 - 899.
17. Sudhir Jain. *Total magnetic field reduction - the pole or equator? A model study*. Canadian Journal of Exploration in Geophysics. 1988; 24(2): p 185 - 192.
18. Trần Tuấn Dũng. *Đặc điểm cấu trúc kiến tạo khu vực nước sâu biển Đông Việt Nam trên cơ sở minh giải tổng hợp các tài liệu trọng lực và từ*. Tuyển tập Báo cáo Hội nghị Khoa học - Công nghệ "Trí tuệ Dầu khí Việt Nam - Hội nhập và phát triển bền vững". 2013: trang 55 - 66.
19. Trần Tuấn Dũng, Nguyễn Quang Minh, Vũ Thu Anh. *Ảnh hưởng địa hình đáy biển lên dị thường trọng lực trên khu vực Biển Đông và lân cận*. Tuyển tập Báo cáo Hội nghị Quốc tế Biển Đông 2012: 90 năm các hoạt động hải dương học trên vùng biển Việt Nam và lân cận. 2012.

## Determination of volcanic basalt distribution in Vietnam's south-central continental shelf and adjacent areas based on integrated gravity, magnetic and seismic data

**Tran Tuan Dung**

*Institute of Marine Geology and Geophysics*

### Summary

**Volcanic basalt eruption activities in Vietnam's continental shelf and the East Sea are very strong. However, it is difficult to define their ranges and spatial locations. This article presents the method of reduction to the equator of magnetic anomaly in low latitudes to bring out a better correlation between magnetic anomalies and their sources; the high-frequency filtering method which is used to separate gravity and magnetic anomalies as well as information about the volcanic basalts in the upper part of the Earth's crust; and the 3D total gradient method to define the spatial location of high density and magnetic bodies. The distribution of eruptive volcanic basalts is determined by multi-dimensional correlation analysis between high frequency gravity and magnetic anomalies with weighted 3D total gradients. The achieved results are checked and confirmed by existing boreholes and seismic data in the study area.**

**Key words:** Reduction to the equator of magnetic anomaly, frequency filtering, 3D total gradient, Volcanic basalt, Vietnam's continental shelf.