**TÓM TẮT THÔNG TIN VỀ LUẬN ÁN**

Tên đề tài luận án: **Sử dụng thuật toán phân tích mốt thực nghiệm hai chiều (BEMD) để nghiên cứu cấu trúc địa chất ở Nam bộ bằng tài liệu từ và trọng lực**

Ngành: Vật lý Địa cầu

Mã số ngành: **62440111**

Họ tên nghiên cứu sinh: Nguyễn Hồng Hải

Khóa đào tạo: 2014

Người hướng dẫn khoa học: PGS. TS. Đặng Văn Liệt

Cơ sở đào tạo: Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên - ĐHQG.HCM

**1. TÓM TẮT NỘI DUNG LUẬN ÁN**

Luận án tập trung nghiên cứu sử dụng thuật toán phân tích mốt thực nghiệm hai chiều (BEMD) trong phân tích tài liệu từ và trọng lực. Từ đó, lựa chọn và xây dựng hệ phương pháp phân tích phù hợp trong nghiên cứu đặc trưng cấu trúc vỏ Trái đất ở Nam bộ (Việt Nam), như: hệ thống đứt gãy, độ sâu các mặt ranh giới địa chất trong vỏ Trái đất, tỉ số cường độ từ hóa và mật độ. Nội dung của Luận án, bao gồm: trình bày tổng quan về địa chất, địa vật lý vùng Nam bộ; phương pháp phân tích mốt thực nghiệm hai chiều (BEMD) và các phương pháp phân tích, xử lý tài liệu từ/trọng lực khác được phát triển và sử dụng; và kết quả sử dụng thuật toán BEMD trong phân tích tài liệu từ/trọng lực ở Nam bộ.

Thuật toán BEMD được áp dụng để tách trường dị thường (từ/trọng lực) ở Nam bộ thành các hàm nội (đó là các thành phần của trường có tần số từ cao đến thấp) và các phông. Trong đó, sử dụng các phông trong nghiên cứu đứt gãy và sử dụng các hàm nội để xác định các mặt ranh giới trong lớp vỏ Trái đất ứng với các trường từ/trường trọng lực có tần số cao, tần số trung bình và tần số thấp. Ngoài ra, luận án còn đề cập việc áp dụng phương pháp tính gradien của trường từ và trường trọng lực vào công thức Poisson để tính tỉ số cường độ từ hóa/mật độ (J/ρ) và góc nghiêng biểu kiến của vectơ cường độ từ hóa ở Nam bộ từ giá trị biến đổi trường từ về cực và giá trị trọng lực Bouguer.

**2. NHỮNG KẾT QUẢ MỚI CỦA LUẬN ÁN**

*Áp dụng thuật toán BEMD kết hợp với một số phương pháp đã có trong việc phân tích định lượng tài liệu từ và trọng lực là bước đầu của việc bổ sung một hệ phương pháp mới trong việc phân tích tài liệu trường thế.*

Kết quả áp dụng trên dữ liệu ở Nam bộ cho thấy trường trọng lực Bouguer được tách thành bốn hàm nội, trường từ biến đổi về cực được tách thành sáu hàm nội và trường giả trọng lực được tách thành bốn hàm nội và các phông tương ứng. Qua đó, áp dụng kết hợp với phương pháp phân tích tài liệu từ và trọng lực khác; từ đó, so sánh và tổng hợp với các tài liệu Địa vật lý khác thu được các *sơ đồ* như sau:

- *Sơ đồ đứt gãy ở Nam bộ*: với 21 đứt gãy; trong đó, có một đứt gãy và hai đoạn đứt gãy được phát hiện mới trong nghiên cứu này, bao gồm: đứt gãy Sông Hàm Luông; đoạn đứt gãy từ Vĩnh Long đến Hồng Ngự của đứt gãy Sông Tiền và đoạn đứt gãy từ Tân An đến Châu Đốc của đứt gãy Xuân Lộc – Châu Đốc. Trên phân tích tài liệu trọng lực, hầu hết các đứt gãy có hướng nghiêng cố định, chỉ có ba đứt gãy: Sông Tiền, Cà Mau – Châu Đốc và Cà Mau – Hồng Ngự có hướng nghiêng thay đổi; góc nghiêng của các đứt gãy trong khoảng từ 50o đến 85o, dốc ở Campuchia và thoải dần ra phía biển.

- Các *mặt ranh giới Nam bộ ứng với tần số cao, trung bình và thấp của trường giả trọng lực* có mặt cấu trúc phức tạp hơn so với các *mặt ranh giới trọng lực tương ứng*. Trong khi các mặt ranh giới trọng lực hướng về các khối nâng Sóc Trăng, Biên Hòa thì mặt ranh giới giả trọng lực với bản chất là tài liệu từ nên hướng về khối nâng Hà Tiên, các vùng núi (nơi lộ đá granit trên mặt đất).

- *Sơ đồ phân bố tỉ số cường độ từ hóa và mật độ (J/ρ) và sơ đồ góc nghiêng biểu kiến (MI) của vectơ cường độ từ hóa ở Nam bộ*, cho thấy các vùng tập trung các núi cao đều có giá trị J/ρ lớn như vùng ven biển Tây Nam (khối nâng Hà Tiên đến Cà Mau) ở phía Tây đứt gãy Cà Mau – Châu Đốc, các vùng núi (nơi lộ đá granit trên mặt đất) ở Tây Ninh và vùng Đông Nam bộ dọc theo các đứt gãy Sông Sài Gòn, đứt gãy Chơn Thành – Bà Rịa; tương ứng với các vùng có MI > 0, nơi có các magma xâm nhập. Khu vực dọc theo sông Tiền – sông Hậu và khu vực giữa Kinh tuyến 106,25oĐ và 106,5oĐ ngăn cách hai vùng dị thường Tây Ninh và Biên Hòa có giá trị J/ρ khá nhỏ.

**3. CÁC ỨNG DỤNG/ KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG TRONG THỰC TIỄN HAY NHỮNG VẤN ĐỀ CÒN BỎ NGỎ CẦN TIẾP TỤC NGHIÊN CỨU**

Thuật toán phân tích mốt thực nghiệm hai chiều (BEMD) có thể áp dụng trên các tài liệu địa vật lý khác và có thể áp dụng chương trình tính hướng nghiêng và góc nghiêng trên tài liệu từ nhằm nâng cao hiệu quả giải đoán và minh giải cấu trúc vùng nghiên cứu. Các sản phẩm và kết quả khoa học của Luận án có thể sử dụng trong các nghiên cứu tiếp theo; và mở ra hướng phát triển và ứng dụng hệ phương pháp trong Luận án để nghiên cứu các đặc điểm kiến tạo, các đặc trưng cấu trúc vỏ Trái đất vùng Nam bộ chi tiết khi có các nguồn tài liệu từ/trọng lực được bổ sung.

|  |  |
| --- | --- |
| **CÁN BỘ HƯỚNG DẪN**  PGS. TS. Đặng Văn Liệt | **NGHIÊN CỨU SINH**  Nguyễn Hồng Hải |

**XÁC NHẬN CỦA CƠ SỞ ĐÀO TẠO**

**PHÓ HIỆU TRƯỞNG**

**THESIS INFORMATION**

Thesis title: **Using the Bidimensional Empirical Mode Decomposition (BEMD) to investigate the geological structures in the South region (Vietnam) from magnetic and gravity data.**

Speciality: Geophysics

Code: **62440111**

Name of PhD Student: Nguyen Hong Hai

Academic year: 2014

Supervisor: Associate Prof. Dang Van Liet

At: VNUHCM - University of Science

**1. SUMMARY**

The thesis focuses on using the Bidimensional Empirical Mode Decomposition (BEMD) algorithm in analyzing magnetic and gravity data. From there, a system of analytical methods is selected and developed to investigate the characteristics of the Earth's crust structure in the South region (Vietnam), such as: the fault system, the depth of geologic interfaces in the Earth's crust, the magnetization–density ratio. The contents of the thesis includes: overview of the geology and geophysics in the South region; the Bidimensional Empirical Mode Decomposition (BEMD) and other analyzing and processing gravity/magnetic data methods are developed and used; and results of using BEMD algorithm in analyzing magnetic/gravity data in the South region.

The BEMD algorithm is applied to separate the anomalous field (magnetic/gravity) of the region of South Vietnam into Bidimensional Intrinsic Mode Functions (each function corresponding to the different frequencies from high to low) and their trends. In which, using trends in fault detection and using the Bidimensional Intrinsic Mode Functions to determine interfaces in the Earth's crust corresponding to the high, medium and low frequencies of the magnetic/gravity fields. In addition, the thesis also mentions the application of the Poisson formula to calculate the magnetization–density ratio (J/ρ) and the apparent inclination angle (MI) of the magnetization intensity vector in the Southern Vietnam from the reduction to pole magnetic data and the Bouguer data.

**2. NOVELTY OF THESIS**

*The application of BEMD algorithm combined with some existing methods in quantitative analysis of magnetic/gravity data is the first step of adding a new method system in analyzing potential field data.*

For applying to the data of the South region (Vietnam), the results show that the Bouguer gravity field is separated into four bidimensional intrinsic mode functions, the reduction to pole magnetic field is separated into six bidimensional intrinsic mode functions, the pseudogravity field is separated into four bidimensional intrinsic mode functions and the respective trends. Thereby, in combination with other methods of analyzing magnetic and gravity datas; from there, comparing and synthesizing with other geophysical documents, *the maps are obtained* as follows:

- *The fault sketch map of South region* show that the whole region has 21 faults; in which, there are one fault and two fault segments discovered in this study, including: the Ham Luong River fault; the fault segment from Vinh Long to Hong Ngu of the Song Tien fault and the segment fault from Tan An to Chau Doc of the Xuan Loc - Chau Doc fault. From the analysis of gravity data, most of the faults have a fixed dip direction, there are only 03 faults: Song Tien, Ca Mau - Chau Doc and Ca Mau - Hong Ngu with variable dip direction; the dip angle changes in the range of 50-85o, steep slope in Cambodia and gradually toward the sea.

- *The interfaces of the South region with high, medium and low frequencies of the pseudogravity field* have more complex structural topography than *the respective gravity interfaces*. While the gravity interfaces are towards the Soc Trang and Bien Hoa uplifts, the pseudogravity interfaces, which is essentially a magnetic data, should be directed towards the Ha Tien uplift, mountainous areas (where granite is exposed on the ground).

- *The map of the magnetization–density ratio (J/ρ) distribution and the map of apparent inclination angle (MI) of the magnetization intensity vector in the South region*, showing that the areas with high mountains have large J/ρ values, such as: the Southwestern coastal area (from the Ha Tien uplift block to Ca Mau) in the West of the Ca Mau - Chau Doc fault, the mountainous areas (where granite is exposed on the ground) in Tay Ninh and the Southeast region along the Saigon River faults and the Chon Thanh - Ba Ria fault; corresponds to the areas with MI > 0, where intrusive magmas are present. The area along the Tien - Hau river and the area between the longitudes 106.25oE and 106.5oE, which separates the two anomalies Tay Ninh and Bien Hoa, has a relatively small value of J/ρ.

**3. APPLICATIONS/APPLICABILITY/PERSPECTIVE**

The Bidimensional Empirical Mode Decomposition (BEMD) algorithm can be applied on other geophysical datas and the dip direction and dip angle calculation program can be applied on magnetic data to improve the efficiency in the interpretation of the study area’s geologic structure. The results of the thesis can be used in further studies; and the methodology in the thesis can apply to investigate the tectonic features, the characteristics of the Earth's crust structure in the South region (Vietnam) in more detail when magnetic/gravity anomalies maps are small scale .

|  |  |
| --- | --- |
| **SUPERVISOR**  Associate Prof. Dang Van Liet | **PhD. STUDENT**  Nguyen Hong Hai |

**CONFIRMATION**

**UNIVERSITY OF SCIENCE**

**VICE PRESIDENT**