

# MỞ ĐẦU

## 1. Tính cấp thiết của đề tài

Trong việc phân tích tài liệu từ, giai đoạn phân tích định lượng thường gọi là giải bài toán ngược bao gồm việc xác định vị trí, độ sâu, hình dạng, kích thước, tính chất của nguồn dị thường giữ một vai trò quan trọng. Tuy nhiên, việc phân tích định lượng thường gặp khó khăn vì nghiệm của **bài toán ngược thường đa trị**; dù rằng, các tài liệu địa chất của vùng nghiên cứu đã góp phần giới hạn các nghiệm. Do đó, từ thập niên 40 của thế kỷ trước đến nay, đã có nhiều phương pháp phân tích định lượng được đưa ra như sử dụng lý thuyết giải tích hàm, lý thuyết xác suất thống kê, áp dụng phương pháp ‘thử - sai’ tận dụng ưu điểm tính toán nhanh của máy tính để giải bài toán thuận trên máy tính... và quan trọng nhất là sử dụng phép biến đổi Fourier nhanh trong lý thuyết xử lý tín hiệu.

Tuy các phương pháp giải thích định lượng tài liệu từ rất phong phú, nhưng người ta vẫn không ngừng phát hiện các phương pháp mới để phân tích tài liệu, sao cho phương pháp tính *đơn giản* và nghiệm tìm được *chính xác*.

**Hiện nay, việc sử dụng phép biến đổi wavelet với các hàm wavelet được chọn lựa thích hợp là một hướng mới để** phân tích định lượng tài liệu từ, đáp ứng được hai tiêu chí vừa nêu.

## 2. Mục đích của đề tài

Đề tài luận án mang tên ‘Phân tích tài liệu từ ở Nam bộ bằng phép biến đổi wavelet’ nhằm mục đích:

- Xây dựng một hàm wavelet mới (hàm wavelet phức) sử dụng trong **phương pháp xác định biên đa tỉ lệ để phân tích định lượng tài liệu từ nhằm xác định vị trí và độ sâu của nguồn dị thường.**
- Xây dựng một qui trình tính chỉ số cấu trúc của nguồn dị thường sử dụng phân thực của hàm wavelet vừa xây dựng. **Việc xác định chỉ số cấu trúc nhằm mục đích xác định hình dạng của nguồn.**

- Sau khi kiểm chứng độ tin cậy của phương pháp sử dụng phép biến đổi wavelet với hàm wavelet được đề xuất; chúng tôi đã áp dụng hàm wavelet và qui trình tính chỉ số cấu trúc vừa nêu để phân tích tài liệu từ ở Nam bộ. Cụ thể là phân tích sáu tuyến đo từ trong vùng nghiên cứu để xác định vị trí, độ sâu và chỉ số cấu trúc của các nguồn dị thường và liên kết chúng với đối tượng địa chất. Các nguồn dị thường từ được phát hiện - sau khi đối chiếu với tài liệu nghiên cứu trong vùng [4] - cho thấy chúng liên quan tới mặt móng.

### 3. Điềm qua các nghiên cứu trong và ngoài nước

Ở Việt nam, việc sử dụng tài liệu từ để nghiên cứu về các cấu trúc địa chất của một số vùng ở Nam bộ đã được Liên đoàn Bản đồ địa chất Miền Nam thực hiện với mục đích tìm tài nguyên và phòng chống thiên tai. Việc nghiên cứu cấu trúc sâu của vùng bằng tài liệu từ được thực hiện bởi Trần Nho Lâm (1980) [3] và Đặng Văn Liệt (1995) [4]; trong các nghiên cứu trên, các tác giả chỉ sử dụng các phương pháp truyền thống để phân tích tài liệu. Trong những năm gần đây, nhóm nghiên cứu của Đặng văn Liệt, đã sử dụng phép biến đổi wavelet để phân tích tài liệu từ ở Nam bộ với hai nội dung là sử dụng phép biến đổi wavelet rời rạc để lọc nhiễu và tách trường [1], [5] đồng thời sử dụng phép biến đổi wavelet liên tục thuận để phân tích định lượng [2], [44].

Ở nước ngoài, từ thập niên 1990, người ta sử dụng phép biến đổi wavelet rời rạc để lọc nhiễu và tách trường (Ucan, O.N., Seker, S., Albora, A.M. and Ozmen A., (2000) [75], (Ridsdill - Smith, T. A. và Dentith, M. C. (1999) [64]) và phép biến đổi wavelet liên tục để xác định độ sâu và cấu trúc của nguồn (Fedi, M., Quarta T., (1998) [30]), (Grossmann, A., Holschneider, M., Kronland Martinet, R. and Morlet, J., (1987) [37]). Một số ít tác giả sử dụng trực tiếp biến đổi wavelet (Cooper, G.R.J., (2005), [24]); phần lớn các công trình khác sử dụng phương pháp xác định biên đa tỉ lệ (Moreau, F., Gibert, D., Holschneider, M., Saracco, G., (1997) [53]) (Sailhac, P., Galdeano, A., Gibert, D., Moreau, F., Delor C., (2000) [66]),

trong đó, các tác giả chọn giải pháp xác định các cực trị địa phương (phương pháp gradien).

Trong luận án, phương pháp xác định biên đa tỉ lệ được thực hiện thông qua giải pháp xác định các điểm không hay các điểm uốn (phương pháp Laplaxien) nên không trùng với các nghiên cứu đã có.

#### 4. Phương pháp nghiên cứu và dữ liệu

- Phân tích tài liệu từ: Sử dụng phương pháp xác định biên đa tỉ lệ trong xử lý ảnh; phương pháp này vận dụng phép biến đổi wavelet liên tục để phân tích định lượng tài liệu từ bao gồm việc xác định vị trí, độ sâu và chỉ số cấu trúc.

- Tính toán: Tận dụng khả năng linh hoạt của phần mềm Matlab [84] trong việc xử lý số liệu và biểu diễn các kết quả.

- Dữ liệu: Sử dụng giá trị cường độ từ toàn phần T trên bản đồ hàng không cường độ từ toàn phần (1985,0) do Cục Địa Chất và Khoáng sản Việt Nam thành lập (chi tiết sẽ nêu trong chương năm). Giá trị cường độ từ toàn phần bình thường  $T_0$  được tính theo công thức của Nguyễn Thị Kim Thoa và nnk (1992) [7]. Gradien ngang của dị thường từ là dữ liệu được sử dụng trong phân tích.

#### 5. Cấu trúc của luận án

Nội dung của luận án được trình bày trong năm chương, phần mở đầu và phần kết luận. Luận án được chia làm hai phần, phần lý thuyết gồm chương một và chương hai, phần thực nghiệm gồm chương ba, chương bốn và chương năm. Cấu trúc của luận án được phân bố như sau:

##### PHẦN 1: LÝ THUYẾT

##### - MỞ ĐẦU

##### - *Chương một*: Phép biến đổi wavelet

Trong chương này, chúng tôi giới thiệu cơ sở lý thuyết của phép biến đổi wavelet liên tục, các hàm wavelet thông dụng, ý nghĩa của các hệ số khai triển wavelet và phần trình bày tổng quan về phép biến đổi wavelet rời rạc.

- *Chương hai:* Phương pháp xác định biên đa tỉ lệ áp dụng trong phân tích tài liệu từ.

Trong chương này, chúng tôi trình bày tóm tắt lý thuyết của phương pháp xác định biên đa tỉ lệ sử dụng phép biến đổi wavelet liên tục. Ngoài ra, chúng tôi cũng trình bày phương pháp chuyển trường lên trong bài toán trường thế; đây là cơ sở để xác định hàm làm trơn, từ đó xây dựng các hàm wavelet thích hợp cho phương pháp xác định biên đa tỉ lệ để áp dụng vào việc phân tích tài liệu từ.

## PHẦN 2: THỰC NGHIỆM

- *Chương ba:* Xây dựng các hàm wavelet và tính chỉ số cấu trúc.

Trong chương này, dựa trên cơ sở lý thuyết đã trình bày trong chương hai để xây dựng các hàm wavelet thích hợp với phương pháp xác định biên đa tỉ lệ. Trong đó, dựa trên phương pháp Laplaxien, chúng tôi xây dựng hàm wavelet phức mới áp dụng trong phân tích định lượng tài liệu từ. Chúng tôi cũng trình bày phương thức tạo các hàm wavelet mới trong hộp công cụ wavelet của phần mềm Matlab. Ngoài ra, chúng tôi cũng trình bày qui trình tính chỉ số cấu trúc của nguồn dị thường, sử dụng phép biến đổi wavelet với hàm wavelet là phần thực của hàm wavelet phức vừa xây dựng.

- *Chương bốn:* Phân tích trường từ của các mô hình lý thuyết và thực nghiệm.

Trong chương này, chúng tôi thiết kế một số các mô hình lý thuyết và thực nghiệm khác nhau nhằm kiểm chứng độ chính xác của việc áp dụng hàm wavelet do chúng tôi xây dựng để xác định vị trí, độ sâu và chỉ số cấu trúc của nguồn.

- *Chương năm:* Phân tích tài liệu từ ở Nam bộ.

Trong chương này, chúng tôi phân tích tài liệu từ ở Nam bộ thông qua sáu tuyến đo trong vùng; trình bày các kết quả phân tích và các nhận xét các kết quả đạt được.

## - KẾT LUẬN

Đánh giá lại các kết quả đạt được trong luận án, nhấn mạnh những điểm mới trong kết quả và đề xuất hướng phát triển của luận án trong tương lai.