

## XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU TỔNG HỢP ĐỊA VẬT LÝ CHO KHU VỰC QUẦN ĐẢO TRƯỜNG SA

*Nguyễn Hồng Phương, Nguyễn Hồng Lâm, Phạm Thanh Lương,  
Ngô Bích Hương, Phan Lan Hương  
Phân Viện Hải Dương Học Hà Nội*

**TÓM TẮT** Các số liệu địa vật lý đóng vai trò quan trọng trong nhiều lĩnh vực phát triển kinh tế và quốc phòng của đất nước như tìm kiếm khoáng sản, xây dựng công trình trên biển, thông tin liên lạc và dự báo thiên tai. Cơ sở dữ liệu địa vật lý biển quần đảo Trường Sa tập hợp được đầy đủ nhất các dữ liệu địa vật lý do Phân Viện Hải Dương Học tại Hà Nội thu thập được tại vùng biển trọng yếu này của đất nước. Đây cũng là cơ sở dữ liệu chứa đựng một khối lượng thông tin và dữ liệu hết sức đa dạng về thể loại, được tổ chức một cách khoa học và quản lý theo những khuôn dạng chuẩn được quốc tế công nhận. Điểm đặc biệt quan trọng cần nhấn mạnh là đây là cơ sở dữ liệu địa vật lý biển lần đầu tiên được tin học hóa ở mức độ cao, áp dụng những công nghệ hiện đại trong việc thiết kế, xây dựng và quản lý, và có thể được phổ biến tới người sử dụng dưới dạng một phần mềm đóng gói với cơ sở dữ liệu lưu trên đĩa CD-ROM. Chắc chắn rằng, cơ sở dữ liệu tổng hợp địa vật lý biển quần đảo Trường Sa sẽ đáp ứng được nhu cầu của đông đảo những người sử dụng, từ các nhà nghiên cứu, khoa học biển đến các nhà quản lý, ra quyết định trong các lĩnh vực rất khác nhau với cùng mục tiêu phát triển kinh tế và quốc phòng của đất nước.

## DEVELOPMENT OF THE MARINE GEOPHYSICAL DATABASE FOR THE SPRATLY ARCHIPELAGO

*Nguyen Hong Phuong, Nguyen Hong Lan, Pham Thanh Luong,  
Ngo Bich Huong, Phan Lan Huong  
Branch of Institute of Oceanography (Ha Noi)*

**ABSTRACT** This paper describes the development of a marine geophysical database for the Spratly archipelago. This is the most comprehensive database ever developed for this area, which aggregates all available geophysical data collected from cruise investigations since 1993 by Branch of Institute of Oceanography in Hanoi. The database is fully computerized and designed for use in a GIS environment.

### I. MỞ ĐẦU

Quần đảo Trường Sa bao gồm trên dưới 130 hòn đảo và bãi ngầm trải

ra trên một vùng biển rộng lớn ở phía Đông Nam nước ta. Đây là một khu vực có vị trí rất quan trọng không chỉ về mặt chiến lược quốc phòng, mà còn cả

về mặt phát triển kinh tế. Tuy nhiên, do điều kiện địa hình tự nhiên phức tạp, từ lâu người ta gọi quần đảo Trường Sa là “vùng đất nguy hiểm”. Cũng chính vì vậy mà cho mãi đến những năm 80 của thế kỷ trước, nơi đây vẫn còn là một vùng biển nhiều bí ẩn về mặt khoa học, mức độ điều tra khảo sát còn rất thấp, đặc biệt là trong lĩnh vực địa chất-địa vật lý.

Những chuyến đo đạc-khảo sát địa chất-địa vật lý với độ chi tiết cao thực sự được bắt đầu tiến hành tại vùng quần đảo Trường Sa từ năm 1993, do Phân Viện Hải Dương Học tại Hà Nội thực hiện. Cũng trong năm 1993, hai trạm quan trắc vật lý địa cầu tổng hợp được xây dựng trên các đảo Trường Sa và Nam Yết, liên tục cung cấp các số liệu cho đến nay. Kể từ đây một bước ngoặt mới được mở ra trong lịch sử nghiên cứu khảo sát địa chất-địa vật lý tại quần đảo Trường Sa. Hàng năm, các chuyến khảo sát định kỳ bằng tàu được thực hiện, với lực lượng chính là các chuyên gia, các nhà khoa học, các cán bộ của Phân Viện, với thiết bị đo đạc trực tiếp trên các hòn đảo chính và các khu vực ngập nước xung quanh các hòn đảo của quần đảo Trường Sa.

Các kết quả khảo sát địa chất - địa vật lý tại khu vực quần đảo Trường Sa đã mở ra hàng loạt các hướng nghiên cứu mới cho các nhà khoa học Việt Nam. Đồng thời, một nhu cầu cấp bách cũng được đặt ra cho Phân Viện Hải Dương Học tại Hà Nội, đó là việc phân loại, sắp xếp, tổ chức lưu trữ một khối lượng khổng lồ các thông tin và dữ liệu quý báu về địa chất-địa vật lý thu thập được tại khu vực này và quản lý chúng một cách có hệ thống, áp

dụng những kỹ thuật hiện đại và công nghệ mới đang được sử dụng rộng rãi trên thế giới.

Bài viết này trình bày kết quả xây dựng cơ sở dữ liệu tổng hợp địa vật lý cho khu vực quần đảo Trường Sa sử dụng công nghệ thông tin và GIS. Đây là một trong những nhiệm vụ chuyên môn mà Phòng quản lý dữ liệu biển thuộc Phân Viện Hải Dương Học tại Hà Nội đã thực hiện trong khoảng thời gian 2000-2001.

## **II. PHÂN TÍCH HIỆN TRẠNG DỮ LIỆU**

### **1. Tình hình nghiên cứu và khảo sát địa vật lý tại khu vực quần đảo Trường Sa**

Mặc dù công cuộc điều tra khảo sát quần đảo Trường Sa đã được bắt đầu từ nhiều thế kỷ trước, những nghiên cứu mang tính khoa học với quy mô lớn chỉ thực sự bắt đầu từ những năm năm mươi của thế kỷ trước. Trong một thời gian dài đối tượng điều tra khảo sát vẫn chỉ tập trung chủ yếu vào việc phát hiện và khai thác những nguồn lợi thiên nhiên tiềm tàng tại khu vực này như san hô, quặng photphát, các loài động-thực vật, các yếu tố hải dương học như nhiệt độ, độ mặn, dòng chảy, v.v...

Địa vật lý khu vực quần đảo Trường Sa, như một đối tượng nghiên cứu độc lập, chỉ được đưa vào chương trình nghiên cứu cấp nhà nước mã số 48B từ năm 1987. Tuy nhiên, trong chương trình này, các nghiên cứu chỉ mang tính khái quát nhằm dựng lên một bức tranh toàn cảnh về các trường địa vật lý cho toàn khu vực. Chưa có

được những chuyến khảo sát thực tế trong khu vực quần đảo, và do đó chưa có các số liệu đo đạc, quan trắc địa vật lý tại khu vực này. Các dữ liệu địa vật lý tại quần đảo Trường Sa được bắt đầu thu thập từ năm 1993, trong khuôn khổ một Đề án cấp nhà nước mang mã số TS-04 do Phân Viện Hải Dương Học tại Hà Nội thực hiện từ năm 1993 đến 1997 [1]. Nội dung của Đề án này là tiến hành các chuyến khảo sát đo đạc trực tiếp, có hệ thống nhằm nghiên cứu các đặc trưng của trường địa vật lý và vật lý khí quyển của vùng quần đảo, làm cơ sở định hướng cho các công tác tìm kiếm khoáng sản, giao thông trên biển, thông tin liên lạc, xây dựng công trình và dự báo thiên tai. Cần nhấn mạnh rằng, trong quá trình thực hiện đề án này, lần đầu tiên các chuyến khảo sát thực địa - đo đạc và quan trắc bằng máy đo địa vật lý đã được tiến hành tại bốn hòn đảo lớn của khu vực quần đảo. Đó là các đảo Trường Sa, Nam Yết, Sơn Ca và Song Tử Tây. Số liệu địa vật lý đo bằng máy rất phong phú, bao gồm các dữ liệu thăm dò trọng lực, thăm dò từ, thăm dò điện, thăm dò phóng xạ. Các số liệu quan trắc bao gồm dữ liệu về các yếu tố của trường từ.

Ngoài Đề án TS-04, từ năm 1996 đến nay, hàng loạt các chuyến khảo sát địa vật lý được Phân Viện Hải Dương Học tại Hà Nội thực hiện định kỳ hàng năm tại các vùng biển nông thuộc quần đảo Trường Sa. Trong các chuyến khảo sát này, tổ hợp thiết bị khảo sát biển nông *Geonshelf* cho phép kết hợp đo đạc các yếu tố địa vật lý trên biển như địa chấn, từ và cả các số liệu định vị vệ tinh toàn cầu [2, 3].

## 2. Hiện trạng dữ liệu

Thông tin và dữ liệu địa vật lý biển quần đảo Trường Sa rất đa dạng, bao gồm nhiều khuôn dạng, thể loại và hình thức lưu trữ rất khác nhau. Việc phân tích sơ bộ các tư liệu ban đầu cho phép phân ra ba loại dữ liệu chính bao gồm:

1. *Thông tin về dữ liệu (Metadata)*, bao gồm tất cả các văn liệu, chuyên khảo hay tài liệu dạng mô tả liên quan đến quần đảo Trường Sa và công tác khảo sát địa chất-địa vật lý tại đây.

2. *Dữ liệu thực (Actual Data)*, bao gồm các dữ liệu đo đạc và quan trắc được tại khu vực nghiên cứu.

3. *Dữ liệu không gian (Spatial Data)*, bao gồm tư liệu ảnh, bản đồ, sơ đồ, đồ thị và các sản phẩm dữ liệu thứ sinh dưới dạng đồ họa của khu vực nghiên cứu. Dạng dữ liệu này có thể được gọi là *dữ liệu GIS*.

Không chỉ đa dạng về thể loại, số liệu địa vật lý quần đảo Trường Sa còn rất phức tạp về mặt khuôn dạng và hình thức lưu trữ. Trong ba loại số liệu nêu trên, phần lớn các số liệu thuộc loại 1 và 3 đều tồn tại dưới những khuôn dạng thô sơ và không chuẩn như: báo cáo, bản đồ, sơ đồ vẽ trên giấy, biểu bảng giấy, v.v... điều này gây không ít khó khăn cho công tác quản lý, lưu trữ và khai thác dữ liệu. Các dữ liệu thuộc loại 2 mặc dù có độ tin cậy cao hơn, cũng tồn tại dưới rất nhiều khuôn dạng khác nhau như: các loại băng ghi dạng bitmap, bảng số Excel, bảng số lưu trong môi trường DOS, v.v...

Một đặc điểm nữa của các số liệu địa vật lý quần đảo Trường Sa là chúng được phân bố rất tản mạn, không tập

trung tại nhiều phòng chuyên môn của Phân Viện. Việc tập trung toàn bộ tập số liệu này về một mối đòi hỏi một cơ chế rõ ràng, chính thức của cơ quan, và trong nhiều trường hợp còn phụ thuộc rất nhiều vào nhận thức của các nhà khoa học, địa chất-địa vật lý và nghiên cứu biển.

### III. THIẾT KẾ CƠ SỞ DỮ LIỆU

Thiết kế cơ sở dữ liệu là một quá trình phức tạp nhằm đưa vào áp dụng những khuôn dạng chuẩn hóa đang được dùng rộng rãi trên thế giới, đồng thời cũng phải áp dụng tiến bộ trong công nghệ tin học để tạo ra những công cụ và giao diện quản lý và xử lý thật tiện lợi và thích hợp đối với người sử dụng.

Căn cứ vào kết quả của quá trình phân tích các số liệu ban đầu, cơ sở dữ liệu địa vật lý tổng hợp cho khu vực Trường Sa phải có nội dung bao hàm được ba thể loại dữ liệu đã xác định là thông tin về dữ liệu, dữ liệu thực và dữ liệu không gian. Mặt khác, phải thiết kế được một cơ chế quản lý thích hợp theo những chuẩn mực quốc tế đối với ba thành phần dữ liệu chính đã nêu ở trên. Đồng thời, phải đảm bảo được sự nối kết động và linh hoạt giữa ba thành phần chính này của cơ sở dữ liệu.

Kết quả của quá trình thiết kế cơ sở dữ liệu địa vật lý khu vực quần đảo Trường Sa là một mô hình cơ sở dữ liệu tổng hợp minh họa trên hình 1. Sự nối kết chặt chẽ giữa ba thành phần chính của cơ sở dữ liệu cho phép người sử dụng có thể truy cập thẳng từ một thành phần này sang một thành phần khác mà không phải ra khỏi cơ sở dữ

liệu tổng hợp. Mặt khác, mỗi thành phần của cơ sở dữ liệu tổng hợp lại được quản lý bởi các phần mềm chuyên dụng, theo các chuẩn và khuôn dạng dữ liệu đang được sử dụng rộng rãi trên thế giới. Chẳng hạn, thông tin về dữ liệu được quản lý bằng phần mềm **Medi Việt Nam**, các dữ liệu từ và địa chấn được quản lý bằng các phần mềm kèm theo tổ hợp khảo sát biển **GeoShelf** như **ReadMag** hay **Seis**, còn các dữ liệu không gian được xử lý và quản lý bằng các phần mềm xử lý GIS như **ArcINFO** và **ArcView**.

### IV. XÂY DỰNG THƯ MỤC THÔNG TIN DỮ LIỆU (METADATA)

#### 1. Những ưu điểm của Hệ thống thông tin dữ liệu

Thông tin dữ liệu (*Metadata*) được định nghĩa như là dữ liệu về dữ liệu, tức là sự mô tả các đặc trưng của dữ liệu được thu thập cho một lĩnh vực chuyên môn nào đó. Thông tin dữ liệu đang được sử dụng rộng rãi trong khu vực và trên thế giới, đặc biệt là trong lĩnh vực quản lý và trao đổi dữ liệu hải dương học, do có những điểm mạnh sau đây:

- Thông tin dữ liệu là công cụ vô giá để quản lý dữ liệu thông qua việc cung cấp cho người sử dụng những thông tin đầy đủ nhất liên quan đến những dữ liệu mà họ quan tâm. Thông tin trong cơ sở dữ liệu Metadata và phần mềm quản lý được cung cấp trực tiếp đến tay người dùng mà không tốn tiền mua như đối với một số loại dữ liệu hay phần mềm khác.

- Thông tin dữ liệu được chuyển đến người sử dụng thông qua một hệ tham chiếu, do đó sẽ không gặp phải

những rắc rối về bản quyền hay trùng lặp dữ liệu đã đề cập đến ở trên.

- Việc áp dụng hệ thống Thông tin dữ liệu sẽ tránh được những đòi hỏi về một cơ chế tập trung đối với việc quản lý các dữ liệu thực, do đó giảm nhẹ đáng kể những chi phí cho việc tổ chức hay xây dựng những Trung tâm dữ liệu lớn với cấu trúc đồ sộ mà vẫn đáp ứng được các nhu cầu sử dụng dữ liệu của nhiều đối tượng khác nhau.

Tóm lại, việc áp dụng rộng rãi hệ thống Thông tin dữ liệu chuẩn hóa theo những khuôn dạng chuẩn, phổ biến trên thế giới, ở những phạm vi lớn, sẽ khắc phục đáng kể những khó khăn trong việc quản lý dữ liệu biển ở nước ta, trong đó có các dữ liệu địa vật lý biển.

Thư mục thông tin dữ liệu địa vật lý thiết kế cho khu vực quần đảo Trường Sa chứa toàn bộ các thông tin liên quan đến các công trình nghiên cứu cũng như các công cuộc khảo sát-thăm dò địa vật lý tại khu vực này. Chức năng của nó là cung cấp những thông tin rất cụ thể và chi tiết về các tập dữ liệu đang tồn tại như thể loại và khuôn dạng dữ liệu, tác giả, phương pháp thu thập và xử lý dữ liệu, địa chỉ liên hệ, phương thức truy cập và lấy dữ liệu v.v..., cho phép người quan tâm có thể truy cập tới nó một cách nhanh chóng và có hiệu quả nhất.

## **2. Công cụ quản lý thông tin dữ liệu**

Để quản lý thư mục thông tin dữ liệu địa vật lý biển cho khu vực quần đảo Trường Sa, một phần mềm mang tên *MEDI Việt Nam* được xây dựng, sử dụng quy chuẩn trao đổi dữ liệu của tổ

chức quốc tế về trao đổi thông tin dữ liệu hải dương học (IODE) [4, 5].

Bảng chọn chính, minh họa trên hình 2, là màn hình xuất phát của *MEDI Việt Nam*, cho phép truy nhập tới tất cả các chức năng của cơ sở dữ liệu như nhập dữ liệu, truy vấn không gian, và tạo lập các báo biểu. Các nút lựa chọn chính nằm trên đỉnh màn hình bao gồm:

- **Mở tệp:** Mở một thư mục thông tin dữ liệu dưới dạng tệp.

- **Nhập/Xuất khẩu dữ liệu:** Công cụ nhập và xuất dữ liệu theo một số định dạng.

- **Tập dữ liệu:** Đây là điểm đầu tiên để nhập dữ liệu mới hoặc chỉnh sửa dữ liệu đã có sẵn.

- **Báo biểu:** Cho phép tạo lập và in ra một báo biểu chuẩn.

- **Bảo trì bảng:** Đây là chức năng cho phép bảo trì các bảng hỗ trợ. Các bảng hỗ trợ bao gồm: Liên hệ, khuôn dạng dữ liệu, ngầm định, thiết bị, vùng địa lý, môi trường sống sinh vật, bảo dưỡng, các cơ quan, tham số, tiến trình, từ khóa tìm kiếm và độc hại.

- **Ngôn ngữ:** Lựa chọn ngôn ngữ làm việc (tiếng Việt hoặc tiếng Anh).

- **Truy vấn không gian:** Lựa chọn này cho phép người sử dụng dùng công cụ truy vấn không gian để truy vấn tới các tệp dữ liệu.

- **Truy vấn theo văn bản:** Lựa chọn này cho phép người sử dụng dùng các từ hoặc cụm từ để truy vấn tới các tệp dữ liệu.

- **Trợ giúp:** Trợ giúp trực tuyến.

Cấu trúc của *MEDI Việt Nam* bao gồm hai phần chính. Phần thứ nhất là công cụ nhập dữ liệu, với một giao diện thân thiện, được thiết kế để ngay cả những người không phải là chuyên gia tin học cũng có thể dễ dàng thực hiện quy trình nhập và cập nhật dữ liệu. Phần thứ hai là một giao diện truy vấn theo không gian, cho phép người sử dụng truy vấn các dữ liệu chứa trong cơ sở dữ liệu.

Trên hình 3 minh họa cửa sổ nhập liệu của *MEDI Việt Nam*. Ngôn ngữ làm việc được chọn bằng cách nhấn phím *Việt Nam/English* trên bảng chọn chính. Cơ sở dữ liệu lưu trữ trong máy được truy cập bằng cách nhấn phím *Tập dữ liệu* hay sử dụng lệnh đơn *Dữ liệu* trên bảng chọn chính. Metadata được nhập vào các trường trong cửa sổ nhập liệu và được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu bằng một trong hai thứ tiếng Anh hoặc Việt Nam. Công cụ nhập liệu cũng cho phép xem, cập nhật, chỉnh sửa dữ liệu và in ra các báo biểu.

Công cụ truy vấn dữ liệu theo không gian minh họa trên hình 4 cho phép hiển thị trên màn hình các khu vực có dữ liệu. Trên bản đồ nền, người sử dụng có thể dùng trỏ chuột vẽ một khu vực bất kỳ, các tập dữ liệu nằm trong phạm vi khu vực sẽ tự động hiện lên trên một danh sách nằm ở phía dưới màn hình. Người sử dụng có thể đánh dấu chọn một tập dữ liệu trong danh sách để thực hiện các thao tác tiếp theo như hiển thị chi tiết nội dung tập dữ liệu đó, gửi báo biểu ra máy in, v.v...

Ngoài hai chức năng chính giới thiệu trên đây, *MEDI Việt Nam* còn có

nhiều chức năng khác như cho phép nhập khẩu dữ liệu từ các nguồn bên ngoài hay xuất khẩu dữ liệu sang các nguồn dữ liệu khác, khả năng tra vấn dữ liệu theo văn bản (dưới dạng một câu ký tự), v.v... Chi tiết về các chức năng và thao tác với *MEDI Việt Nam* có thể tham khảo trong [5].

Cho đến nay, phiên bản 2.1 của phần mềm *MEDI Việt Nam*, xây dựng cho chế độ làm việc trên mạng đã được hoàn thành. Phiên bản này hỗ trợ hệ thống máy chủ/ máy trạm (*Client/Server*), cho phép tại cùng một thời điểm có thể có nhiều máy trạm cùng làm việc với phần mềm trên một mạng máy tính cục bộ (*LAN*), và do đó thúc đẩy đáng kể tốc độ và hiệu suất của công tác nhập dữ liệu. Nhìn chung, *MEDI Việt Nam* là một phần mềm thân thiện với người dùng, hội tụ khá đầy đủ những chức năng quản lý mạnh và rất thích hợp cho việc áp dụng ở Việt Nam như một công cụ quản lý cơ sở dữ liệu *metadata* nói chung. Tại Hội thảo quốc tế về trao đổi thông tin-dữ liệu hải dương học tổ chức tại Malaysia tháng 9/1999, *MEDI Việt Nam* đã được *IODE* đánh giá cao và ghi nhận như là một bước tiến bộ mới trong lĩnh vực quản lý và trao đổi thông tin dữ liệu hải dương học trên toàn khu vực Tây Thái Bình Dương.

### **3. Xây dựng thư mục thông tin dữ liệu địa vật lý biển cho khu vực quần đảo Trường Sa**

Song song với việc xây dựng công cụ phần mềm quản lý, một thư mục thông tin dữ liệu cũng được triển khai xây dựng. Quy trình xây dựng thư mục thông tin dữ liệu bao gồm hai bước

chính như sau:

1. Thu thập thông tin dữ liệu và điền vào các phiếu điều tra. Các phiếu điều tra bao gồm các đề mục để trống của công cụ nhập liệu của *MEDI Việt Nam* được phổ biến tới những cơ sở hoặc cá nhân làm công tác nghiên cứu địa vật lý, các chuyên gia địa vật lý có mối quan tâm tới khu vực nghiên cứu. Tùy theo mức độ đầy đủ, metadata được điền vào các phiếu điều tra. Các phiếu điều tra sau khi đã điền đầy đủ sẽ được tập hợp lại để chuẩn bị nhập vào máy.

2. Nhập và quản lý dữ liệu *Metadata* từ các phiếu điều tra được nhập vào máy, sử dụng phần mềm *MEDI Việt Nam*. Thông tin dữ liệu trong thư mục sẽ được cập nhật thường xuyên và cất giữ định kỳ trong khuôn dạng an toàn.

Toàn bộ thư mục thông tin dữ liệu địa vật lý cùng phần mềm *MEDI Việt Nam* được đưa vào quản lý như là một trong ba thành phần chính của cơ sở dữ liệu địa vật lý tổng hợp khu vực quần đảo Trường Sa.

## V. XÂY DỰNG CÁC CƠ SỞ DỮ LIỆU THÀNH PHẦN TỪ CÁC SỐ LIỆU THỰC VÀ KHÔNG GIAN

Cũng như thông tin dữ liệu, số liệu từ hai mảng dữ liệu thực và dữ liệu không gian được xử lý và nối kết vào cơ sở dữ liệu tổng hợp. Mặc dù bản chất và đặc tính của hai mảng dữ liệu này là hoàn toàn khác nhau, công nghệ GIS cho phép nối kết chúng trên cùng một giao diện đồ họa, trong khi vẫn đảm bảo tính độc lập của từng thành phần dữ liệu.

Các dữ liệu thực địa vật lý được đưa vào cơ sở dữ liệu sau khi đã được phân theo thể loại, thời gian và không gian thực hiện. Về thể loại, các dữ liệu thực được phân theo số liệu đo thăm dò, số liệu quan trắc tại trạm và số liệu về các trường dị thường địa vật lý cho toàn khu vực nghiên cứu. Các dữ liệu đo thăm dò địa vật lý lại được phân loại theo phương pháp thăm dò, bao gồm thăm dò địa chấn, thăm dò trọng lực, thăm dò từ, thăm dò điện và thăm dò phóng xạ. Về thời gian, số liệu thực được phân nhóm theo năm. Về không gian, số liệu thực được chia thành các dữ liệu đo thăm dò trên đảo và các dữ liệu đo trên biển, trong các chuyến khảo sát tới những khu vực ngập nước xung quanh một số hòn đảo chính của quần đảo Trường Sa. Bảng 1 liệt kê các dữ liệu địa vật lý thực được đưa vào cơ sở dữ liệu tổng hợp.

Bảng 1: Danh sách các dữ liệu địa vật lý thực được đưa vào cơ sở dữ liệu tổng hợp

STT	Tên/loại dữ liệu	Thời gian đo	Nơi đo
1	Thăm dò địa vật lý trên cạn (trọng lực, từ, điện, phóng xạ)	1993-1997	Trên bốn hòn đảo chính của quần đảo (Trường Sa, Nam Yết, Sơn Ca, Song Tử Tây)
2	Thăm dò địa vật lý trên biển (từ, địa chấn)	1997-2000	Phần ngập nước quanh các đảo Trường Sa, Phan Vinh, Thuyền Chài, Tốc Tan-Núi Le

3	Quan trắc địa vật lý tại trạm cố định (trường từ biến thiên)	1996-2000	Trạm địa vật lý tổng hợp Trường Sa
4	Trường dị thường trọng lực khu vực quần đảo Trường Sa		Số liệu trọng lực vệ tinh thế giới

Các dữ liệu không gian được đưa vào cơ sở dữ liệu tổng hợp khu vực quần đảo Trường Sa bao gồm:

- Bản đồ nền khu vực quần đảo Trường Sa tỷ lệ 1:10.000, giới hạn trong các kinh độ từ 111<sup>0</sup> 00' 00" E đến 115<sup>0</sup> 00' 00" E và vĩ độ từ 7<sup>0</sup> 00' 00" N đến 12<sup>0</sup> 00' 00"N, với các đường đồng mức độ sâu đáy biển và vị trí các đảo lớn.

- Bản đồ nền của bốn đảo được đo thăm dò địa vật lý là Trường Sa, Nam Yết, Sơn Ca và Song Tử Tây tỷ lệ 1:2.000, với sơ đồ các tuyến đo và điểm đo địa vật lý.

- Các mặt cắt địa chất-địa vật lý xây dựng dọc theo tuyến đo chính (T1) chạy theo trục lớn của bốn đảo được đo thăm dò địa vật lý là Trường Sa, Nam Yết, Sơn Ca và Song Tử Tây.

- Các bản đồ biểu thị phân bố không gian của các trường dị thường cục bộ trọng lực và phóng xạ trên bốn hòn đảo được đo thăm dò địa vật lý là Trường Sa, Nam Yết, Sơn Ca và Song Tử Tây.

- Sơ đồ các chuyến khảo sát thăm dò địa chấn và từ trên biển trong khu vực quần đảo Trường Sa.

- Các bản đồ biểu thị phân bố không gian của các trường dị thường trọng lực Bughe, rơi tự do, đẳng tĩnh dư và mặt Môhô đẳng tĩnh cho toàn khu vực quần đảo Trường Sa.

- Các băng ghi thăm dò từ và địa chấn biển được lưu trữ dưới dạng *bitmap*.

Để nối kết các thành phần dữ liệu thực và không gian trong một giao diện đồ họa thống nhất, phần mềm *ArcView* được sử dụng. Đây là một phần mềm GIS với nhiều chức năng mạnh về quản lý và xử lý đồ họa. Các chức năng ngầm định của *ArcView* được sử dụng để đưa các dữ liệu địa vật lý thực và không gian vào cơ sở dữ liệu theo một quy trình như sau: đầu tiên, các dữ liệu thực được nhập vào phần mềm *ArcView* và được lưu giữ dưới dạng các bảng thuộc tính. Tiếp đó, các dữ liệu thuộc tính (bảng thuộc tính) và dữ liệu không gian (bản đồ, mặt cắt, v.v...) được nối kết với nhau, tạo nên các lớp thông tin của cơ sở dữ liệu. Các lớp thông tin này được sắp xếp theo chuyên đề và có thể được hiển thị, tra vấn, chỉnh sửa và cập nhật theo thời gian.

Tuy nhiên, để xây dựng một cơ sở dữ liệu với cơ chế quản trị mạnh như cơ sở dữ liệu địa vật lý tổng hợp khu vực quần đảo Trường Sa, thì các chức năng ngầm định của phần mềm *ArcView* là chưa đủ. Hàng loạt các chức năng nối kết và quản lý dữ liệu ở mức độ cao được tạo thêm bằng cách tùy biến phần mềm *ArcView*. Quá trình tùy biến được thực hiện bằng cách viết thêm các đoạn chương trình trên ngôn ngữ *Avenue*, ngôn ngữ lập trình ngầm định của *ArcView*. Kết quả của quá trình này là việc tạo ra một giao diện đồ họa mới, với các mối liên kết, các lệnh đơn và nút lệnh mới cho phép



thực hiện các chức năng chuyên biệt về quản lý và xử lý cơ sở dữ liệu không có trong giao diện ngầm định của *ArcView*.

Quá trình tùy biến *ArcView* đã tạo ra một giao diện đồ họa sử dụng (*Graphical User Interface*) mới cho cơ sở dữ liệu, đồng thời bổ sung thêm các lệnh đơn cho phép truy cập tới các cơ sở dữ liệu thành phần và khởi động các phần mềm quản lý-xử lý dữ liệu chuyên biệt. Ngoài ra, quá trình tùy biến cũng tạo ra được nhiều cửa sổ đối thoại, bảng chọn, hộp thông báo, v.v... rất tiện dụng cho việc khai thác cơ sở dữ liệu.

## VI. CƠ SỞ DỮ LIỆU TỔNG HỢP ĐỊA VẬT LÝ BIỂN KHU VỰC QUẦN ĐẢO TRƯỜNG SA

Cơ sở dữ liệu tổng hợp địa vật lý biển khu vực quần đảo Trường Sa được hoàn thành xây dựng vào cuối năm 2001 với rất nhiều điểm mạnh. Từ góc độ chuyên môn, có thể nói đây là một cơ sở dữ liệu địa vật lý biển đầy đủ nhất từ trước đến nay được xây dựng cho khu vực này. Còn về mặt kỹ thuật, điểm khác biệt quan trọng của cơ sở dữ liệu này so với các cơ sở dữ liệu khác là nó được tin học hóa hoàn toàn và được quản lý trong môi trường GIS.

Các mô tả chi tiết và hướng dẫn sử dụng cơ sở dữ liệu tổng hợp được trình bày trong [6]. Do khuôn khổ hạn chế của bài viết, mục này sẽ tập trung giới thiệu một số đặc điểm chính về giao diện và phương tiện truy cập-khai thác dữ liệu của cơ sở dữ liệu tổng hợp.

### 1. Giao diện đồ họa sử dụng

Trên hình 5 minh họa bảng chọn chính của cơ sở dữ liệu tổng hợp địa vật lý quần đảo Trường Sa, bao gồm hai phần: phần dưới dùng làm nơi hiển thị dữ liệu, với mặc định là bản đồ nền khu vực quần đảo Trường Sa tỷ lệ 1: 10.000, với các thông tin về độ sâu đáy biển và sơ đồ các đảo chính; phần trên là thanh lệnh đơn chứa các lệnh đơn, các nút chức năng và nút công cụ. Ngoài các công cụ ngầm định của phần mềm *ArcView*, các lệnh đơn và nút lệnh mới sau đây được tạo thêm để thao tác với các cơ sở dữ liệu địa vật lý thành phần:

- Lệnh đơn (*Menu*) **Dữ liệu địa vật lý** cho phép truy cập tới các thành phần của cơ sở dữ liệu địa vật lý thực - không gian.

- Lệnh đơn **Thông tin dữ liệu** cho phép truy cập tới thư mục thông tin dữ liệu địa vật lý quần đảo Trường Sa, được quản lý bằng phần mềm **MEDI Việt Nam**.

- Các nút lệnh **M** và **S** cho phép truy cập và hiển thị trực tiếp các băng ghi thăm dò từ và địa chấn trên biển.

Dưới đây mô tả chi tiết các công cụ truy cập được tùy biến và chức năng của chúng.

#### 1.1. Lệnh đơn dữ liệu địa vật lý

Từ lệnh đơn này, người sử dụng có thể truy cập tới một loạt các cơ sở dữ liệu địa vật lý thành phần thông qua các mục sau (Hình 6) :

- Mục **Số liệu địa vật lý trên đảo** cho phép truy cập và hiển thị các bản đồ biểu thị phân bố không gian của các trường dị thường cục bộ trọng lực, phóng xạ và từ trên bốn hòn đảo

có số liệu đo thăm dò địa vật lý là Trường Sa, Nam Yết, Sơn Ca và Song Tử Tây.

- Mục **Mặt cắt DC-DVL trên đảo** cho phép truy cập và hiển thị các mặt cắt địa chất-địa vật lý xây dựng dọc theo tuyến đo chính (T1) chạy theo trục lớn trên bốn hòn đảo được đo thăm dò địa vật lý là Trường Sa, Nam Yết, Sơn Ca và Song Tử Tây.

- Mục **Lát cắt do điện** cho phép truy cập và hiển thị các mặt cắt thăm dò điện xây dựng dọc theo tuyến đo chính trên bốn hòn đảo Trường Sa, Nam Yết, Sơn Ca và Song Tử Tây.

- Mục **Các chuyến khảo sát địa vật lý trên biển** cho phép hiển thị sơ đồ từng chuyến khảo sát thăm dò địa vật lý tại các khu vực ngập nước trong quần đảo Trường Sa.

- Mục **Dữ liệu đo từ trên biển** cho phép truy cập và hiển thị các băng đo thăm dò từ tại từng tuyến đo thăm dò từ trên biển trong khu vực quần đảo Trường Sa.

- Mục **Dữ liệu đo địa chấn trên biển** cho phép truy cập và hiển thị các băng đo thăm dò địa chấn tại từng tuyến đo thăm dò địa chấn trên biển trong khu vực quần đảo Trường Sa.

- Mục **Chọn ổ đĩa dữ liệu địa chấn** cho phép chọn đường dẫn tới ổ đĩa lưu trữ các băng đo thăm dò địa chấn trên biển trong khu vực quần đảo Trường Sa.

- Mục **Dữ liệu đo từ biến thiên tại trạm Trường Sa (dạng bảng)** cho phép mở các băng số liệu quan trắc trường từ biến thiên tại trạm vật lý địa cầu Trường Sa .

- Mục **Dữ liệu đo từ biến thiên tại trạm Trường Sa (dạng đồ thị)**

cho phép truy cập và hiển thị các đồ thị biểu diễn các đặc trưng của trường từ biến thiên theo số liệu quan trắc tại trạm vật lý địa cầu Trường Sa.

- Mục **Trường dị thường trọng lực quần đảo Trường Sa** cho phép truy cập và hiển thị các bản đồ biểu diễn các trường dị thường trọng lực cho toàn bộ khu vực quần đảo Trường Sa.

- Mục **Quay lại bảng chọn chính** cho phép quay lại bản đồ toàn cảnh khu vực quần đảo Trường Sa tỷ lệ 1:1.000.000.

### 1.2. Lệnh đơn thông tin dữ liệu

Đây là lệnh đơn cho phép truy cập tới Thư mục thông tin dữ liệu địa vật lý quần đảo Trường Sa, được quản lý bằng phần mềm **MEDI Việt Nam**. Lệnh đơn **Thông tin dữ liệu** được minh họa trên hình 7 bao gồm các mục sau:

- Mục **MEDI Việt Nam** cho phép khởi động phần mềm **MEDI Việt Nam** để truy cập tới Thư mục thông tin dữ liệu địa vật lý biển quần đảo Trường Sa.

- Mục **Thư viện TLTK** cho phép truy cập tới thư mục lưu trữ các tệp văn bản toàn văn dạng *doc* có nội dung liên quan đến các dữ liệu và vùng nghiên cứu.

- Mục **Đặt đường dẫn MEDI Việt Nam** cho phép cài đặt và chỉ đường dẫn tới thư mục chứa phần mềm **MEDI Việt Nam** (chỉ thực hiện nếu trên máy chưa cài đặt phần mềm **MEDI Việt Nam**).

### 1.3. Các nút lệnh M và S

Đây là các nút lệnh cho phép truy cập và hiển thị trực tiếp các băng ghi

thăm dò địa vật lý trên biển (Hình 5), trong đó:

- Nút lệnh **M** cho phép truy cập và hiển thị băng ghi thăm dò từ trên biển tại một tuyến khảo sát do người sử dụng lựa chọn. Nút lệnh này có cùng chức năng với mục **Dữ liệu đo từ trên biển** của lệnh đơn **Dữ liệu địa vật lý**.

- Nút lệnh **S** cho phép truy cập và hiển thị băng ghi thăm dò địa chấn trên biển tại một tuyến khảo sát do người sử dụng lựa chọn. Nút lệnh này có cùng chức năng với mục **Dữ liệu đo địa chấn trên biển** của lệnh đơn **Dữ liệu địa vật lý**.

## 2. Truy cập, hiển thị và khai thác các cơ sở dữ liệu địa vật lý thành phần

Các dữ liệu địa vật lý được quản lý theo bốn loại như liệt kê trong bảng 1. Việc truy cập vào các cơ sở dữ liệu thành phần được thực hiện thông qua hệ thống các lệnh đơn và nút lệnh đã mô tả ở trên. Ngoài ra, các cửa sổ trung gian được thiết kế để người sử dụng có thể thực hiện các thao tác truy cập của mình một cách tiện lợi nhất.

Đối với các số liệu đo địa vật lý thăm dò trên các đảo Trường Sa, Nam Yết, Sơn Ca và Song Tử Tây, cửa sổ **Danh mục các đảo** được thiết kế để giúp người sử dụng lựa chọn một trong bốn hòn đảo có dữ liệu cần truy cập tới (Hình 8). Người sử dụng có thể hiển thị, cập nhật, chỉnh sửa, hay kết xuất các dữ liệu này ra dưới dạng các tệp đồ họa và đưa ra máy in. Hình 9 minh họa một mặt cắt địa chất-địa vật lý xây dựng cho tuyến T1 trên đảo Trường Sa căn cứ các tài liệu địa vật lý.

Các công cụ tùy biến cũng cho phép lựa chọn và hiển thị các tuyến đo địa vật lý trên biển trước khi truy cập vào từng tệp dữ liệu. Hình 10 minh họa cửa sổ **Danh mục các chuyển đo** với chuyển khảo sát tại ven biển đảo Trường Sa năm 1997 đã được chọn. Từ đây, dùng trỏ chuột nhấn vào nút **OK** sẽ cho phép hiển thị cận cảnh sơ đồ chuyển khảo sát này với toàn bộ các tuyến đo như minh họa trên hình 11.

Các băng ghi dữ liệu địa vật lý thăm dò trên biển có thể được hiển thị trên màn hình máy tính sau khi thực hiện các thủ tục lựa chọn tuyến đo và loại dữ liệu đo [6]. Trên các hình 12 và 13 minh họa việc hiển thị một trong những băng thăm dò từ ghi được trong chuyển khảo sát trên vùng biển gần đảo Phan Vinh năm 1999 và một trong những băng thăm dò địa chấn ghi được tại chuyển khảo sát tại vùng biển gần đảo Thuyền Chài năm 1999.

Các dữ liệu quan trắc trường từ biến thiên tại trạm vật lý địa cầu trên đảo Trường Sa có thể được truy cập và hiển thị ở hai dạng: dạng bảng hoặc dạng đồ thị. Cửa sổ **Chọn tháng** (Hình 14) được thiết kế cho phép người sử dụng có thể chọn một trong các tệp dữ liệu đã được sắp xếp theo thời gian đến từng tháng của các năm quan trắc, từ năm 1996 đến năm 2000. Các dữ liệu dạng bảng *Excel* tương ứng với thời gian được chọn, liệt kê biến trình ngày đêm (theo từng giờ) của các giá trị  $\delta T$  quan trắc, các giá trị  $\delta T$  trung bình hóa và các tổng  $S_q$ ,  $S_d$ . Các đồ thị biểu diễn đường cong  $D_{ST}$  của bão *SC* tương ứng với tháng được chọn. Cả hai loại dữ liệu này đều có thể in ra trực tiếp từ cơ sở dữ liệu.

Trường dữ thường trọng lực của toàn bộ quần đảo Trường Sa được xây dựng trên cơ sở các số liệu trọng lực vệ tinh, và đưa vào cơ sở dữ liệu dưới dạng bốn bản đồ sau:

- Bản đồ trường dữ thường trọng lực Bughe.

- Bản đồ trường dữ thường trọng lực rơi tự do.

- Bản đồ trường dữ thường đẳng tĩnh dư, và

- Bản đồ mặt Moho đẳng tĩnh.

Để truy cập tới các bản đồ này, chọn mục *Trường dữ thường trọng lực quần đảo Trường Sa* từ lệnh đơn *Dữ liệu địa vật lý*. Cửa sổ *Bản đồ trường trọng lực quần đảo Trường Sa* sẽ hiện ra, cho phép chọn bản đồ từ danh sách để hiển thị (Hình 15). Các bản đồ này đều có thể kết xuất từ cơ sở dữ liệu ra máy in để in ra với chất lượng cao.

## VII. KẾT LUẬN

Các số liệu địa vật lý đóng vai trò quan trọng trong nhiều lĩnh vực phát triển kinh tế và quốc phòng của đất nước như tìm kiếm khoáng sản, xây dựng công trình trên biển, thông tin liên lạc và dự báo thiên tai. Cơ sở dữ liệu địa vật lý biển quần đảo Trường Sa tập hợp được đầy đủ nhất các dữ liệu địa vật lý do Phân Viện Hải Dương Học tại Hà Nội thu thập được tại vùng biển trọng yếu này của đất nước. Đây cũng là cơ sở dữ liệu chứa đựng một khối lượng thông tin và dữ liệu hết sức đa dạng về thể loại, được tổ chức một cách khoa học và quản lý theo những khuôn dạng chuẩn được quốc tế công nhận. Điểm đặc biệt quan trọng cần nhấn mạnh là đây là cơ sở

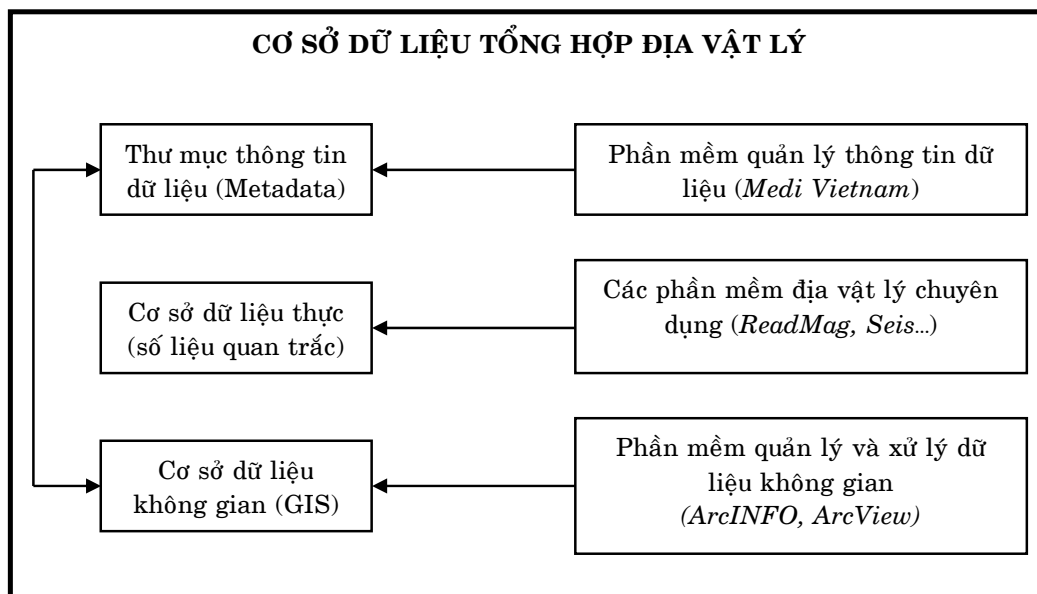
dữ liệu địa vật lý biển lần đầu tiên được tin học hóa ở mức độ cao, áp dụng những công nghệ hiện đại trong việc thiết kế, xây dựng và quản lý, và có thể được phổ biến tới người sử dụng dưới dạng một phần mềm đóng gói với cơ sở dữ liệu lưu trên đĩa CD-ROM. Chắc chắn rằng, cơ sở dữ liệu tổng hợp địa vật lý biển quần đảo Trường Sa sẽ đáp ứng được nhu cầu của đông đảo những người sử dụng, từ các nhà nghiên cứu, khoa học biển đến các nhà quản lý, ra quyết định trong các lĩnh vực rất khác nhau với cùng mục tiêu phát triển kinh tế và quốc phòng của đất nước.

Tuy nhiên, do bị hạn chế về thời gian và kinh phí, việc thiết kế cơ sở dữ liệu tập trung mạnh vào việc xây dựng các chức năng quản lý các dữ liệu đã có sẵn, chứ chưa đi sâu vào các vấn đề liên quan đến nhập và cập nhật dữ liệu. Những vấn đề này cần phải tiếp tục được nghiên cứu trong tương lai, với sự hỗ trợ về kinh phí của Nhà nước. Ngoài ra, để có thể đưa cơ sở dữ liệu vào hoạt động một cách có hiệu quả nhất, phục vụ được tốt nhất các đối tượng sử dụng, thì một cơ chế pháp lý rành mạch về quản lý, khai thác và trao đổi dữ liệu địa vật lý do Nhà nước và cơ quan ban hành là hết sức cần thiết.

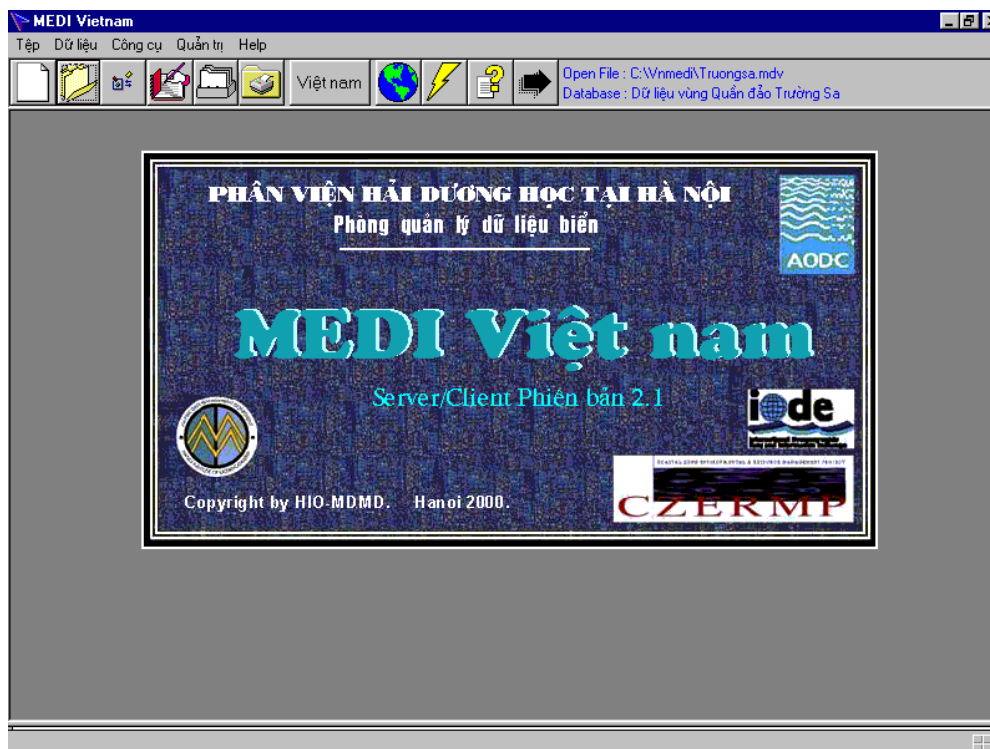
## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bùi Công Quế (Chủ nhiệm), 1995. Các đặc trưng địa vật lý và vật lý khí quyển vùng quần đảo Trường Sa liên quan đến các hoạt động tìm kiếm khoáng sản, xây dựng công trình, thông tin liên lạc, hàng hải

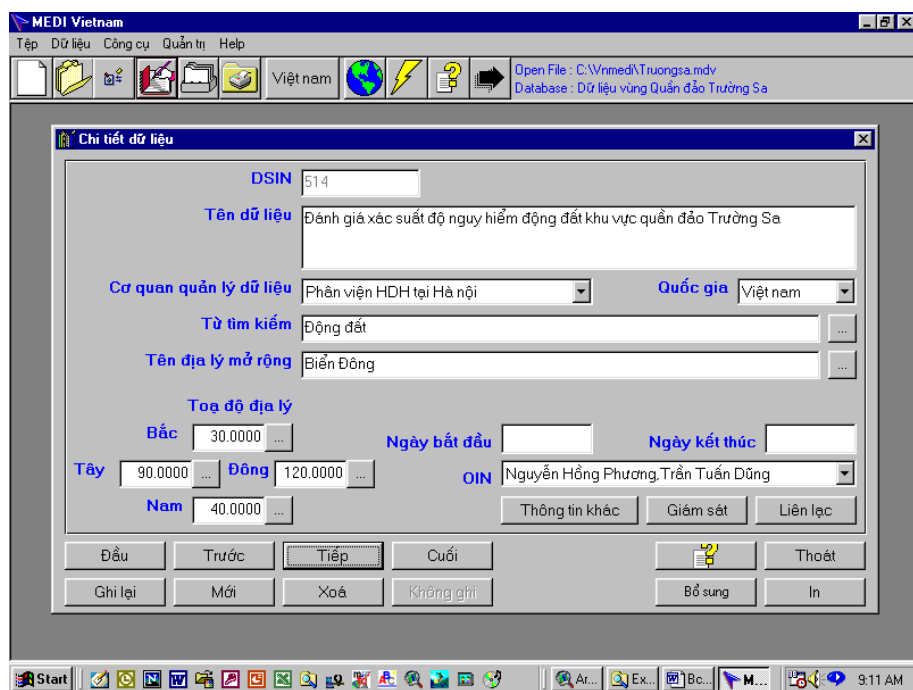
- và dự báo thiên tai. *Báo cáo tổng kết đề tài khoa học công nghệ TS 04 giai đoạn 1993-1997.*
2. Dương Quốc Hưng, 2000. Kết quả minh giải tài liệu địa chấn nông phân giải cao trong chuyến khảo sát định kỳ Biển Đông 12/1999-01/2000. *Các công trình nghiên cứu địa chất-địa vật lý biển, tập VI, NXB. Khoa học và kỹ thuật, 213-230, Hà Nội.*
  3. Đỗ Chiến Thắng, Doãn Thế Hưng, Nguyễn Huy Hoàng, Phạm Hồng Hải, 2000. Một số kết quả quan sát từ trường biến đổi tại quần đảo Trường Sa (giai đoạn 1996-2000). *Các công trình nghiên cứu địa chất-địa vật lý biển, tập VI, NXB. Khoa học và kỹ thuật, 115-122, Hà Nội.*
  4. Nguyen Hong Phuong, 1999. Development of the MEDI Vietnam -a metadata management software. *Proceedings of the International Conference on the International Oceanographic Data & Information Exchange in the Western Pacific (IODE-WESTPAC).*
  5. Nguyễn Hồng Phương, 1999. Hướng dẫn sử dụng phần mềm quản lý thông tin về dữ liệu biển Medi Việt Nam phiên bản 1.0. *Tài liệu lưu hành nội bộ, Phòng quản lý dữ liệu biển, Phân Viện Hải Dương Học tại Hà Nội.*
  6. Nguyễn Hồng Phương, 2001. Xây dựng cơ sở dữ liệu địa vật lý-vật lý khí quyển khu vực quần đảo Trường Sa. *Báo cáo kết quả thực hiện đề mục thuộc Đề án khoa học cấp Trung tâm KHTN&CNQG, Phòng quản lý dữ liệu biển, Phân Viện Hải Dương Học tại Hà Nội.*



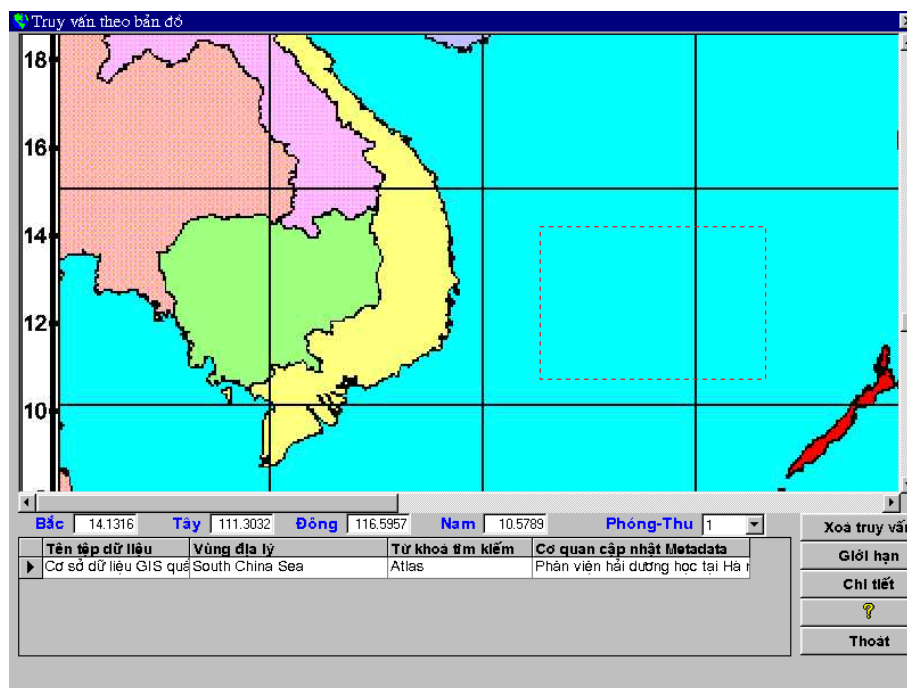
Hình 1: Mô hình cơ sở dữ liệu tổng hợp địa vật lý thiết kế cho khu vực quần đảo Trường Sa



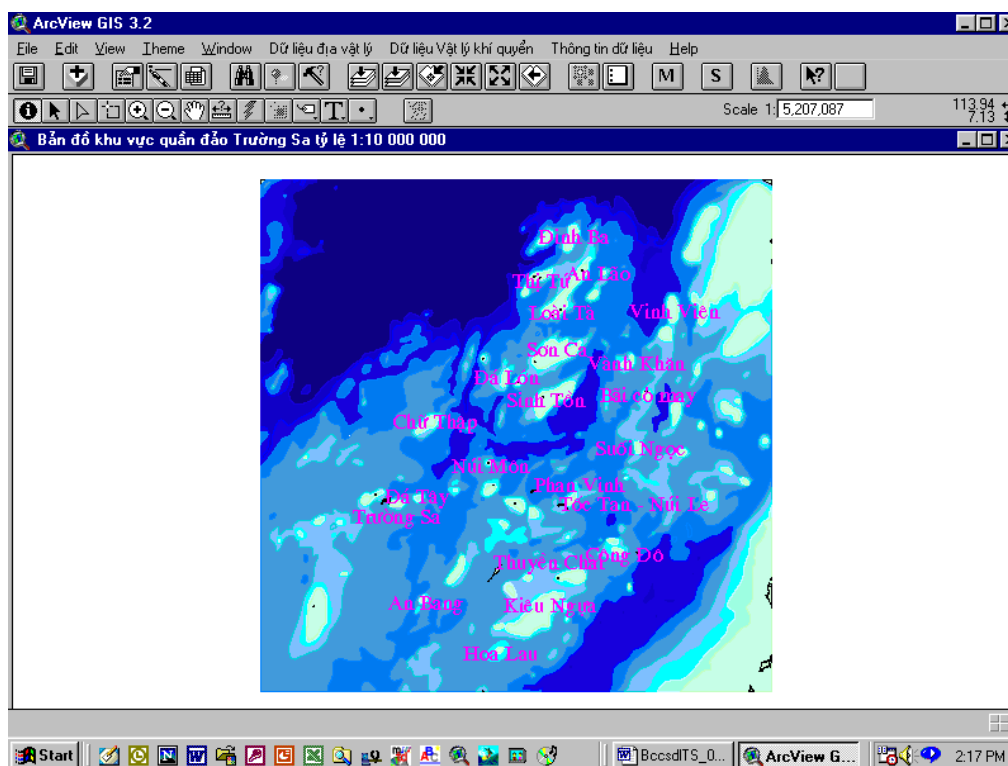
Hình 2: Màn hình khởi động và bảng chọn chính của phần mềm MEDI Việt Nam



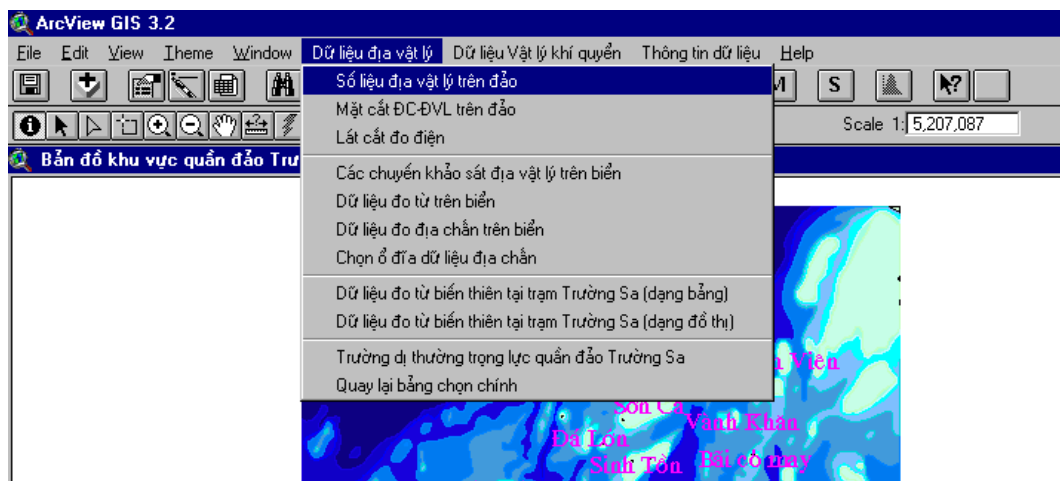
Hình 3: Màn hình nhập liệu của phần mềm MEDI Việt Nam



Hình 4: Màn hình truy vấn dữ liệu theo không gian của phần mềm MEDI Việt Nam

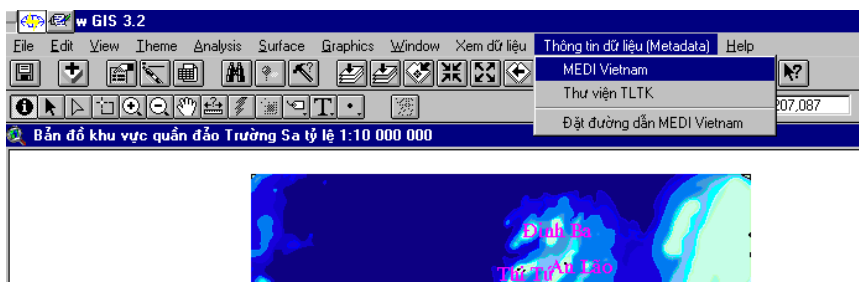


Hình 5: Giao diện đồ họa người sử dụng của Cơ sở dữ liệu tổng hợp địa vật lý-vật lý khí quyển quần đảo Trường Sa

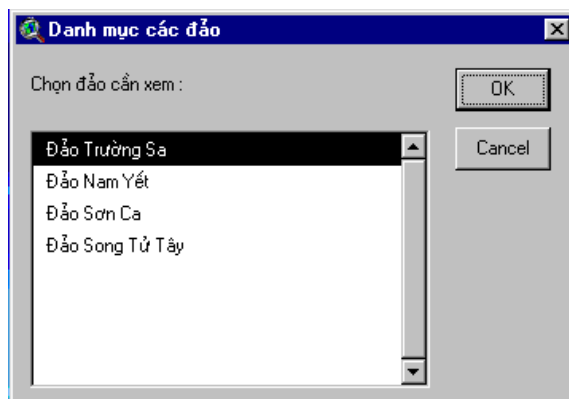


Hình 6: Lệnh đơn Dữ liệu địa vật lý trên bảng chọn chính

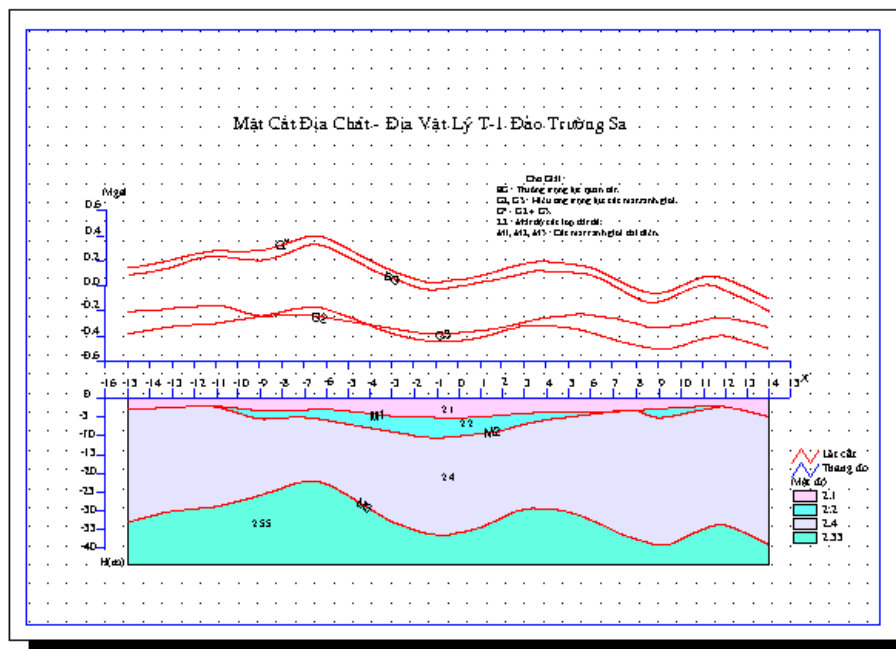




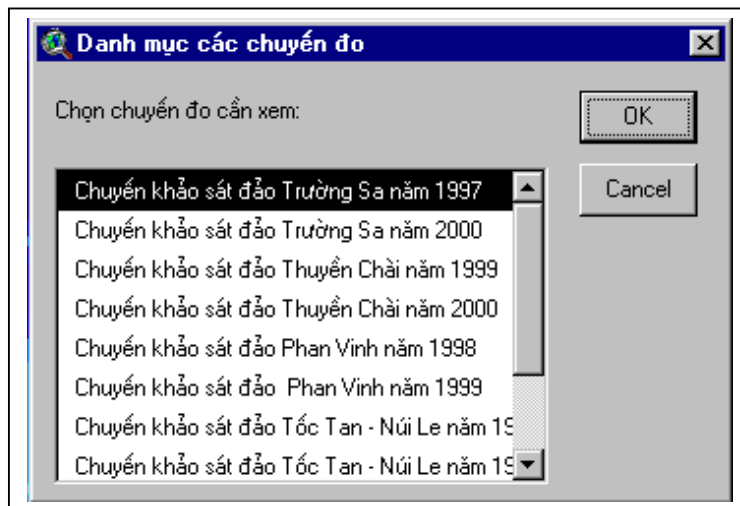
Hình 7: Lệnh đơn Thông tin dữ liệu trên bảng chọn chính



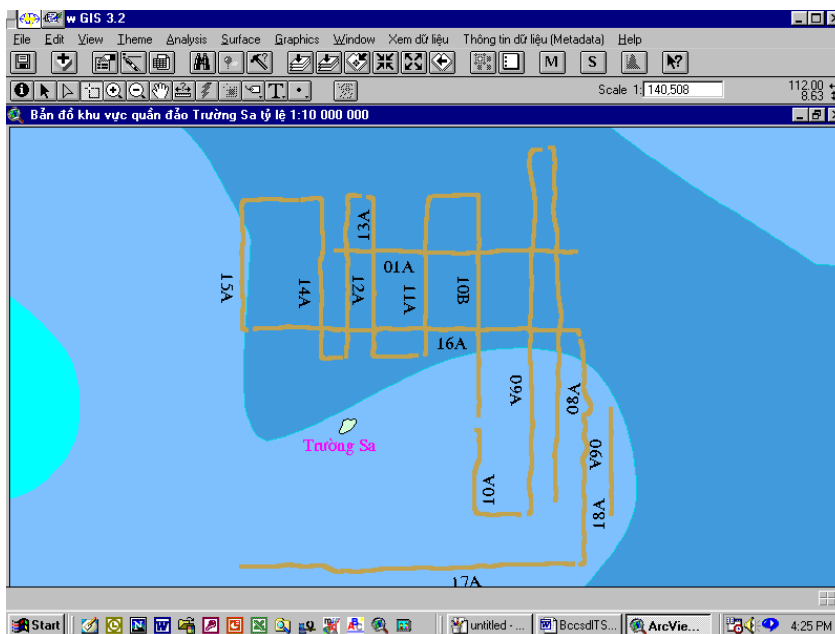
Hình 8: Cửa sổ Danh mục các đảo



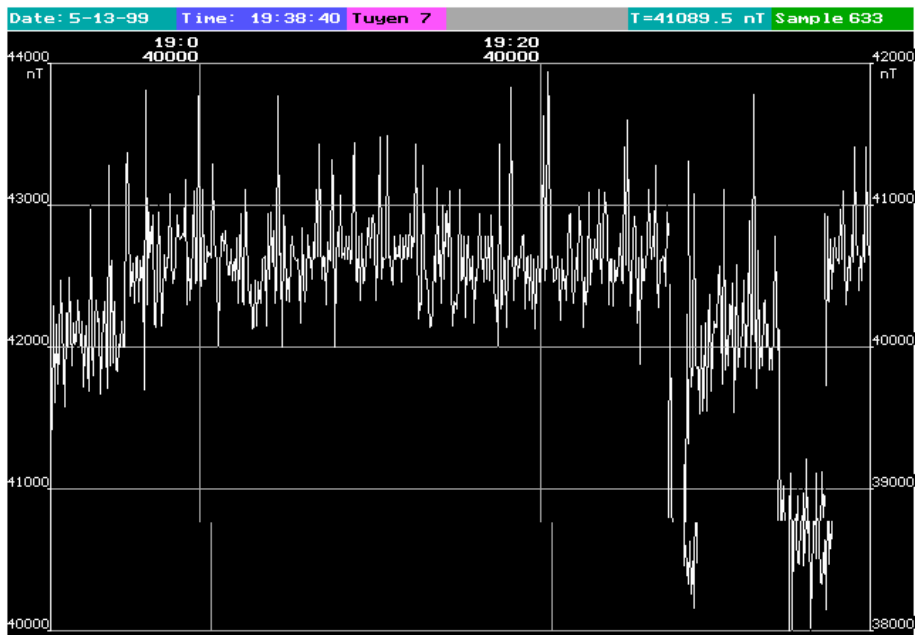
Hình 9: Mặt cắt địa chất-địa vật lý tuyến T1 trên đảo Trường Sa



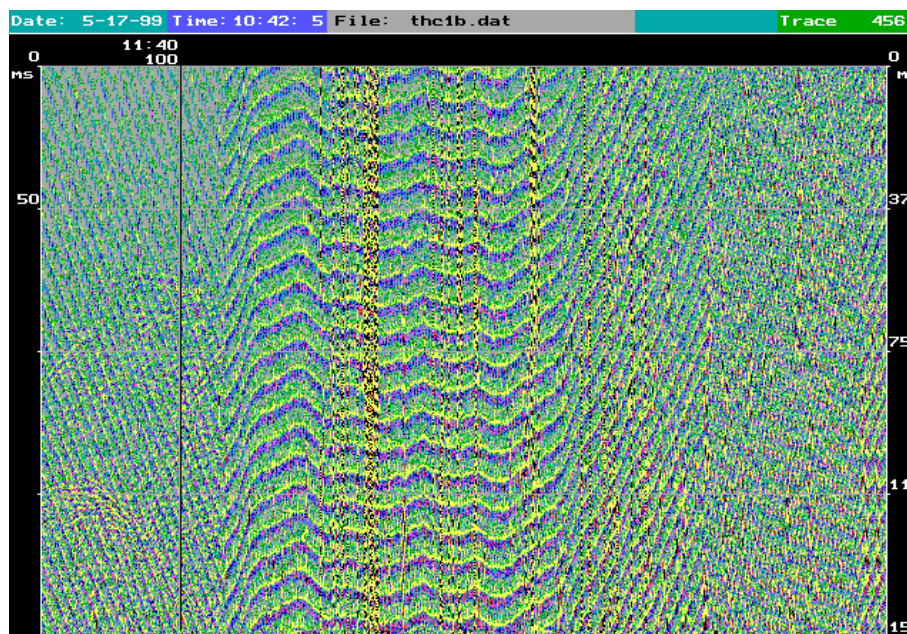
Hình 10: Cửa sổ Danh mục các chuyến đo



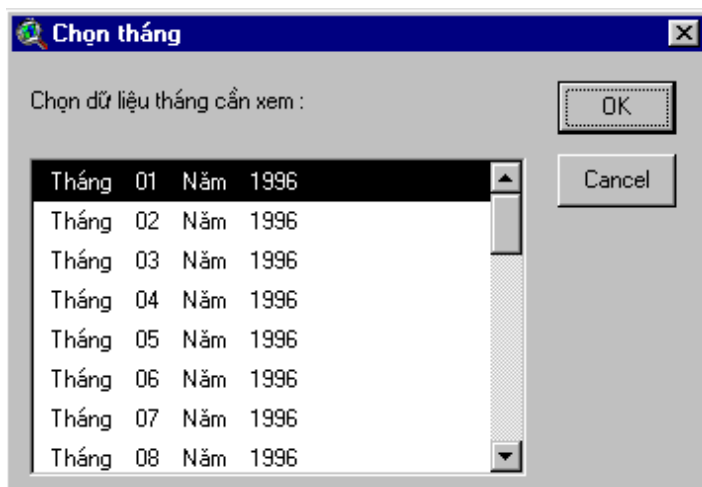
Hình 11: Sơ đồ chuyến đo địa vật lý biển tại Trường Sa năm 1997



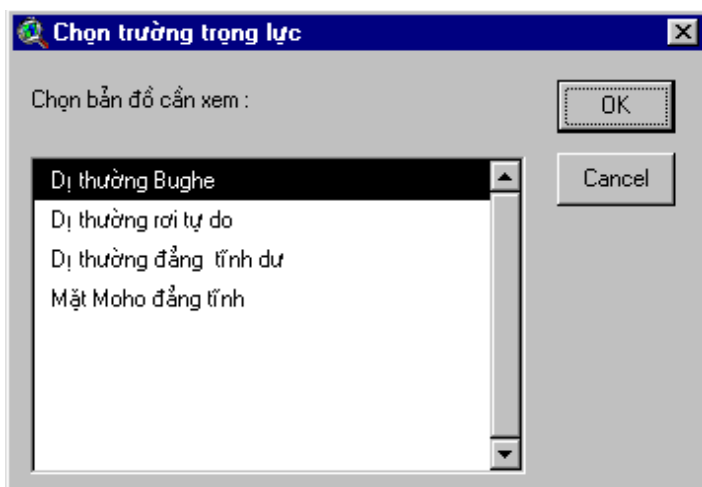
Hình 12: Bảng ghi dữ liệu thăm dò từ trên biển



Hình 13: Bảng ghi dữ liệu thăm dò địa chấn trên biển



*Hình 14: Cửa sổ chọn tháng xem dữ liệu biến thiên từ trạm Trường Sa*



*Hình 15: Cửa sổ chọn bản đồ trường dị thường trọng lực quần đảo Trường Sa*