

**BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
CHƯƠNG TRÌNH KH&CN BIỂN PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG
KINH TẾ - XÃ HỘI, MÃ SỐ KC.09/06-10**

BÁO CÁO TỔNG KẾT CHUYÊN ĐỀ NGHIÊN CỨU

**HỆ THỐNG BẢN ĐỒ
VÀ BÁO CÁO THUYẾT MINH TÀI NGUYÊN
MÔI TRƯỜNG VỊNH ĐIỂN CHÂU
TỶ LỆ 1:200.000**

Thuộc Đề tài:

**ĐIỀU TRA ĐÁNH GIÁ TÀI NGUYÊN MÔI TRƯỜNG CÁC VÙNG VỊNH
TRỌNG ĐIỂM VEN BỜ PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN KINH TẾ - XÃ HỘI
VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG**

Mã số KC-09.05/06-10

**Chủ nhiệm đề tài: GS.TS Mai Trọng Nhuận
Cơ quan chủ trì: Liên đoàn Địa chất Biển,
Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam**

**7373-7
21/5/2009**

Hà Nội, 2008

**BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
CHƯƠNG TRÌNH KH&CN BIỂN PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG
KINH TẾ - XÃ HỘI, MÃ SỐ KC.09/06-10**

**BÁO CÁO TỔNG KẾT CHUYÊN ĐỀ NGHIÊN CỨU
HỆ THỐNG BẢN ĐỒ
VÀ BÁO CÁO THUYẾT MINH TÀI NGUYÊN
MÔI TRƯỜNG VỊNH ĐIỂN CHÂU**

Thuộc Đề tài:

**Điều tra đánh giá tài nguyên môi trường các vũng vịnh trọng điểm ven
bờ phục vụ phát triển kinh tế - xã hội và bảo vệ môi trường**

Mã số KC-09.05/06-10

**Chủ nhiệm đề tài: GS.TS Mai Trọng Nhuận
Cơ quan chủ trì: Liên đoàn Địa chất Biển**

Những người thực hiện chính:

**GS.TS. Mai Trọng Nhuận, TS. Nguyễn Thùy Dương, TS. Nguyễn Thị Minh Ngọc,
ThS. Nguyễn Huy Phương, Th.S. Nguyễn Thị Hồng Hué, Th.S. Nguyễn Thị Ngọc,
Th.S. Đỗ Thùy Linh**

Hà Nội, 2008

Mục lục

<i>Mở đầu</i>	3
Phần 1 CÁC CHUYÊN ĐỀ VỀ ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN VỊNH DIỄN CHÂU	5
<i>LẬP BẢN ĐỒ ĐẶC ĐIỂM CHẾ ĐỘ DÒNG CHẢY VỊNH DIỄN CHÂU, TỶ LỆ 1/200.000</i>	6
Mở đầu	7
1.1. Phương pháp nghiên cứu.....	8
1.2. Chế độ gió vịnh Diễn Châu.....	11
1.3. Chế độ dòng chảy vịnh Diễn Châu	11
1.4. Chế độ sóng vịnh Diễn Châu	11
1.5. Chế độ thủy triều vịnh Diễn Châu	12
Kết luận	13
Tài liệu tham khảo.....	14
<i>LẬP BẢN ĐỒ ĐỘ SÂU ĐÁY BIỂN VỊNH DIỄN CHÂU TỶ LỆ 1/200.000</i>	15
Mở đầu	16
2.1. Phương pháp nghiên cứu.....	17
2.2. Cơ sở tài liệu	24
2.3. Đặc điểm độ sâu đáy biển vịnh Diễn Châu	24
Kết luận	26
Tài liệu tham khảo.....	27
<i>LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA MẠO ĐÁY BIỂN VỊNH DIỄN CHÂU TỶ LỆ 1/200.000</i>	28
Mở đầu	29
3.1. Phương pháp nghiên cứu.....	30
3.2. Cơ sở tài liệu	33
3.3. Đặc điểm địa mạo đáy biển Diễn Châu	33
Kết luận	37
Tài liệu tham khảo.....	38
<i>LẬP BẢN ĐỒ TRẦM TÍCH TẦNG MẶT VỊNH DIỄN CHÂU TỶ LỆ 1/200.000</i>	39
Mở đầu	40
4.1. Phương pháp nghiên cứu.....	41
4.2. Cơ sở tài liệu	43
4.3. Đặc điểm trầm tích tầng mặt vịnh Diễn Châu.....	44
Kết luận	46
Tài liệu tham khảo.....	47
<i>LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA CHẤT TẦNG NÔNG ĐÁY BIỂN VỊNH DIỄN CHÂU TỶ LỆ 1/200.000</i>	48
Mở đầu	49
5.1. Phương pháp nghiên cứu.....	50
5.2. Cơ sở tài liệu	55
5.3. Đặc điểm địa chất tầng nông vịnh Diễn Châu	55
Kết luận	59
Tài liệu tham khảo.....	60
Phần 2 CÁC CHUYÊN ĐỀ VỀ TÀI NGUYÊN VỊNH DIỄN CHÂU	61
<i>LẬP SƠ ĐỒ PHÂN BỐ TÀI NGUYÊN VỊNH DIỄN CHÂU TỶ LỆ 1:200.000</i>	62
Mở đầu	63
6.1. Phương pháp thành lập.....	64
6.2. Cơ sở tài liệu	64
6.3. Đặc điểm phân bố tài nguyên vịnh Diễn Châu	67

Kết luận	72
Tài liệu tham khảo.....	73
Phần 3 CÁC CHUYÊN ĐỀ VỀ ĐẶC ĐIỂM ĐỊA HÓA MÔI TRƯỜNG VÀ	
TAI BIẾN ĐỊA CHẤT VỊNH ĐIỂN CHÂU.....	74
<i>LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA HÓA MÔI TRƯỜNG VỊNH ĐIỂN CHÂU, TỶ LỆ 1:200.000.....</i>	<i>75</i>
Mở đầu	76
7.1. Phương pháp nghiên cứu.....	77
7.2. Cơ sở tài liệu	82
7.3. Đặc điểm địa hóa môi trường nước vịnh Diên Châu	83
7.4. Đặc điểm địa hóa môi trường trầm tích vịnh Diên Châu.....	86
Kết luận	90
Tài liệu tham khảo.....	91
<i>LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA CHẤT MÔI TRƯỜNG, ĐỊA CHẤT TAI BIẾN VÀ DỰ BÁO TAI BIẾN</i>	
<i>VỊNH ĐIỂN CHÂU TỶ LỆ 1:200.000.....</i>	<i>92</i>
Mở đầu	93
8.1. Phương pháp nghiên cứu.....	94
8.2. Cơ sở dữ liệu	100
8.3. Đặc điểm tai biến địa chất vịnh Diên Châu	101
Kết luận	103
Tài liệu tham khảo.....	104

Mở đầu

Vịnh Diễn Châu nằm ở phía đông huyện Diễn Châu, được giới hạn bởi tọa độ địa lý:

Từ 18°40'55.1" đến 19°15'07.9" vĩ độ Bắc

Từ 105°25'10.0" đến 105°45'58.8" kinh độ Đông

Diễn Châu là huyện ven biển thuộc tỉnh Nghệ An, phía bắc giáp huyện Quỳnh Lưu, phía đông giáp biển Đông, phía nam giáp huyện Nghi Lộc. Có vị trí rất quan trọng về an ninh quốc phòng và phát triển kinh tế của khu vực và đời sống dân cư Miền Trung.

Vịnh Diễn Châu có nguồn tài nguyên khá phong phú, tiêu biểu phải kể đến tài nguyên đất ngập nước, tài nguyên khoáng sản, cảnh quan thiên nhiên, tài nguyên vị thế. Các nguồn tài nguyên này là một trong những điều kiện quan trọng để phát triển kinh tế, xã hội của khu vực. Tuy nhiên, các hoạt động khai thác và sử dụng tài nguyên môi trường vùng vịnh đã và đang làm suy thoái và giảm đa dạng sinh học, ô nhiễm môi trường, tăng xung đột môi trường trong khai thác và sử dụng tài nguyên... và làm suy giảm chất lượng, số lượng các nguồn tài nguyên, đặc biệt làm cho các nguồn tài nguyên không tái tạo trở nên cạn kiệt. Bên cạnh đó, khu vực vịnh Diễn Châu còn chịu ảnh hưởng của một số tai biến như xói lở, bồi tụ, bão lũ và nước dâng do bão; xâm nhập mặn.

Như vậy, nhằm đánh giá được nguồn tài nguyên thiên nhiên, môi trường ở vịnh Diễn Châu phục vụ phát triển kinh tế - xã hội gắn liền với bảo vệ môi trường, rất cần thiết phải thành lập các bản đồ liên quan đến điều kiện tự nhiên, bản đồ về tài nguyên, môi trường của vịnh. Đây là một trong những nhiệm vụ quan trọng trong khuôn khổ đề tài **“Điều tra đánh giá tài nguyên môi trường các vùng vịnh trọng điểm ven bờ phục vụ phát triển kinh tế - xã hội và bảo vệ môi trường”**, (theo quyết định phê duyệt số 1678/QĐ- BKHCN ngày 27 tháng 7 năm 2006 của Bộ Khoa học và Công nghệ).

Theo đó, mục tiêu và nhiệm vụ đặt ra gồm:

Mục tiêu:

- Có được bộ bản đồ và báo cáo thuyết minh của các chuyên đề về điều kiện tự nhiên vịnh Diễn Châu (gồm có bản đồ đặc điểm chế độ dòng chảy, bản đồ độ sâu đáy biển, bản đồ địa mạo, bản đồ trầm tích tầng mặt và bản đồ địa chất tầng nông).
- Có được bộ bản đồ và báo cáo thuyết minh của các chuyên đề về tài nguyên vịnh Diễn Châu (gồm bản đồ phân bố hệ sinh thái, bản đồ phân bố tài nguyên).
- Có được bộ bản đồ và báo cáo thuyết minh của các chuyên đề về đặc điểm địa hóa môi trường và tai biến vịnh Diễn Châu (gồm bản đồ địa hóa môi trường nước, địa hóa môi trường trầm tích, địa chất môi trường và địa chất tai biến).

Nhiệm vụ:

- Thu thập số liệu về các đặc điểm tự nhiên (chế độ gió, chế độ dòng chảy, địa hình, địa mạo, địa chất,...), về hiện trạng phân bố các loại tài nguyên (đất ngập nước, khoáng sản, tài nguyên sinh vật, cảnh quan thiên nhiên, tài nguyên vị thế) và về đặc điểm các tai biến có trong khu vực vịnh Diên Châu (động đất, bão lũ, nước dâng do bão, ô nhiễm môi trường).

- Tổng hợp, xử lý các kết quả thu thập được để thành lập các bản đồ chuyên đề về điều kiện tự nhiên, về tài nguyên và môi trường vịnh Diên Châu.

- Viết các báo cáo thuyết minh tương ứng với các bản đồ thành lập.

Trong quá trình thực hiện nhiệm vụ, tập thể tác giả đã nhận được sự giúp đỡ, cộng tác của lãnh đạo và cán bộ Liên đoàn Địa chất Biển, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội, các chuyên đề khác trong đề tài và đặc biệt là các nhà chuyên môn. Nhân dịp này, tập thể tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành vì sự giúp đỡ quý báu đó.

Phần 1
CÁC CHUYÊN ĐỀ VỀ ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN
VỊNH ĐIỂN CHÂU

**LẬP BẢN ĐỒ ĐẶC ĐIỂM CHẾ ĐỘ DÒNG CHẢY
VỊNH ĐIỂN CHÂU, TỶ LỆ 1/200.000**

(Chuyên đề 2.1)

Tác giả: TS. Trần Quang Tiến

Mở đầu

Thành lập bản đồ đặc điểm chế độ dòng chảy biển là nhiệm vụ cơ bản của nghiên cứu tài nguyên, môi trường biển nói chung cũng như tài nguyên, môi trường vùng vịnh ven bờ nói riêng. Các tài liệu về đặc điểm dòng chảy biển được xem là cơ sở khoa học quan trọng không thể thiếu phục vụ cho công tác quy hoạch và quản lý lãnh thổ nói chung, trong đó có đới bờ biển nói riêng.

Lập bản đồ đặc điểm chế độ dòng chảy biển vịnh Diên Châu, tỷ lệ 1/200.000 là một trong những nhiệm vụ thuộc đề tài cấp Nhà nước: **“Điều tra đánh giá tài nguyên môi trường các vùng vịnh trọng điểm ven bờ phục vụ phát triển kinh tế - xã hội và bảo vệ môi trường”** (theo quyết định phê duyệt số 1678/QĐ-BKHHCN ngày 27 tháng 7 năm 2006 của Bộ Khoa học và Công nghệ).

Mục tiêu và nhiệm vụ của chuyên đề:

Mục tiêu

Lập bản đồ chế độ dòng chảy vịnh Diên Châu, tỉ lệ 1/200.000 phục vụ việc đánh giá tài nguyên, môi trường biển khu vực nghiên cứu.

Nhiệm vụ

- + Thu thập số liệu về chế độ gió, chế độ sóng, chế độ dòng chảy, mực nước...
- + Tổng hợp, xử lý các kết quả để thành lập bản đồ chế độ dòng chảy vịnh Diên Châu, tỷ lệ 1/200.000.
- + Viết báo cáo thuyết minh cho bản đồ.

1.1. Phương pháp nghiên cứu

1.1.1. Phương pháp điều tra, khảo sát

a. Đo trạm mặt rộng

* Mục tiêu:

Mục tiêu của công tác đo trạm mặt rộng là thu thập số liệu về gió và dòng chảy tức thời, nhằm phản ánh hiện trạng thực tế tại thời gian và địa điểm khảo sát. Ngoài ra, kết hợp với việc phân tích chuỗi số liệu liên tục, tách thành phần ổn định và thành phần biến đổi để phục vụ thành lập bản đồ thủy động lực.

* Phương pháp đo:

Cán bộ đo trạm mặt rộng được đi cùng tàu với đoàn khảo sát địa chất. Khi tàu đến điểm đo và neo lại, chờ cho tàu ăn neo và ổn định thì bắt đầu tiến hành đo dòng chảy và gió. Nếu độ sâu trạm dưới 2m, chỉ đo dòng chảy tại một tầng (tầng mặt). nếu độ sâu trạm dưới 5m, chỉ đo dòng chảy tại hai tầng (mặt và đáy). Nếu độ sâu trạm từ 5m trở lên thì đo dòng chảy cả 3 tầng (mặt, giữa và đáy).

Dòng chảy được đo bằng các máy đo chuyên dùng như CM-2X, CM-2, BMM.. Còn gió được đo bằng máy đo gió cầm tay, hướng gió được xác định bằng cờ và la bàn.

Quá trình trên được thực hiện đồng thời với việc khảo sát địa chất.

b. Đo trạm liên tục

* Mục tiêu:

Mục tiêu của công tác đo đạc liên tục là nhằm thu thập chuỗi số liệu liên tục từng giờ dòng chảy phục vụ cho các phương pháp phân tích hằng số điều hoà dòng triều, từ đó sử dụng vào việc dự báo và tính toán các đặc trưng chế độ dòng chảy trong khu vực khảo sát.

* Phương pháp đo:

Việc xác định vị trí các trạm đo liên tục đã được tính toán và bàn bạc kỹ lưỡng. Để đảm bảo chất lượng chuỗi số liệu, vị trí các trạm đo phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Đảm bảo điều kiện ổn định để đo đạc dài ngày, đảm bảo an toàn người và phương tiện.

Số liệu thu được phải đại diện cho khu vực nghiên cứu.

Vị trí các trạm đo phải không ché được toàn vùng cần khảo sát.

Đội khảo sát trạm liên tục gồm 4 cán bộ Hải Dương đã dùng định vị vệ tinh GPS đi tàu ra vị trí trạm đo và tiến hành đo liên tục suốt ngày đêm theo thời gian đã qui định cho mỗi trạm.

Để đo dòng chảy liên tục đã sử dụng máy tự ghi DNC-2M thả xuống tầng cần đo. Để đảm bảo sự ổn định của máy và chất lượng bộ số liệu chúng tôi đã không dùng phương pháp treo máy trên tàu mà dùng hệ thống phao ngầm treo máy và rùa neo để cố định máy, đảm bảo cho máy luôn ở một độ sâu cố định và không bị tác động của sóng.

Máy tự ghi được đặt ở chế độ 15 phút ghi một số liệu, các thông số đo được ghi vào đĩa từ đặt trong máy, sau khi kết thúc đợt đo số liệu được truyền sang máy tính để xử lý.

Tại các trạm đo liên tục còn tiến hành đo dòng chảy tức thời bằng máy CM-2X ở 3 tầng (mặt, giữa và đáy) với thời gian 1 giờ đo một lần.

1.1.2. Phương pháp nghiên cứu trong phòng

a. Cơ sở lý luận

Các yếu tố thủy động lực tác động mạnh mẽ và trực tiếp lên quá trình hình thành và biến động môi trường địa chất biển. Dưới sự tác động của sóng, thủy triều và dòng chảy đã gây ra sự chuyển động liên tục của các dòng vật chất lơ lửng và trầm tích đáy, làm thay đổi địa hình đáy và bờ trong khu vực, tạo nên các dạng phân bố khác nhau của trầm tích trong không gian và biến động theo thời gian.

Việc đo đạc về gió và dòng chảy tức thời tại các trạm khảo sát mặt rộng là cần thiết. Thứ nhất đây là số liệu phản ánh hiện trạng môi trường trong thời gian khảo sát giúp cho các nhà Địa chất, Địa hoá hiểu điều kiện tự nhiên khi thu mẫu. Thứ hai nhờ các công cụ phân tích chuyên ngành hỗ trợ có thể tách ra gần đúng thành phần ổn định và thành phần biến đổi. Với các giá trị của thành phần ổn định có thể nắm được xu thế dòng chảy tồn tại trong cả khu vực.

Việc tiến hành đo đạc liên tục dài ngày về dòng chảy là sự đòi hỏi bức thiết để có thể phân tích nhằm nắm được đặc trưng chế độ dòng chảy trong vùng. Trước hết từ chuỗi số liệu 7 ngày có thể tiến hành phân tích điều hoà để nhận được các giá trị sóng triều thành phần tương đối chính xác, làm cơ sở cho dự báo dòng triều trong khu vực. Từ đó có thể xử lý bức tranh đo hiện trạng dòng chảy theo mặt rộng để tìm ra dòng chảy thường kỳ không còn tác động của thành phần thủy triều. Nghĩa là ta có được bản đồ phân bố không gian của dòng chảy thường kỳ với độ chính xác có thể chấp nhận được thông qua tài liệu thực đo dòng chảy tức thời tại các trạm mặt rộng trên cơ sở kết quả phân tích tài liệu đo dài ngày và kết quả mô hình toán học. Như vậy, ngoài việc tiến hành đo đạc lấy tài liệu, phương pháp nghiên cứu phải bao gồm cả những mô hình toán học dựa trên cơ sở xuất phát là những giá trị đo đạc

được dùng như những dữ liệu để hiệu chỉnh mô hình. Bằng tính toán ta có thể hiểu rõ hơn sự biến đổi theo không gian và thời gian của hiện tượng.

b. Phương pháp xử lý số liệu

- Sử dụng phương pháp thống kê tính tần suất theo các hướng và các khoảng tốc độ để vẽ lên hoa gió, hoa sóng và hoa dòng chảy từ số liệu thực đo trong khu vực khảo sát.

- Phân tích điều hoà dòng triều theo phương pháp 7 ngày của Franco để tính ra các hằng số điều hoà dòng triều của các sóng triều chính là M2, S2, K1, O1, M4 và MS4 tại các trạm liên tục. Đây là phương pháp được sử dụng rộng rãi, đặc biệt tốt để phân tích số liệu đo dòng chảy ở các trạm, vì đại bộ phận các đo đạc liên tục ngoài khơi với độ chính xác cao thường chỉ thực hiện được với thời gian kéo dài tối đa từ 7 đến 10 ngày.

- Phương pháp Franco đã sử dụng nguyên lý của Doodson về phân tích đường cong quan trắc thành các sóng thành phần có tính đến các sóng thứ cấp nhờ các hệ số đặc biệt và bằng các tổ hợp hàm theo kiểu xử lý tài liệu quan trắc liên tục 1 tháng.

- Có thể nói độ dài đo đạc 7 ngày là tối ưu cho việc phân tích điều hoà dòng triều đối với dãy quan trắc ngắn ngày. Nó đủ dài để loại trừ được nhiều tác động phi chu kỳ lên kết quả tính toán so với các phương pháp đo ngắn ngày (1 ngày hay 2 ngày) và tránh được các sai số do sơ đồ tính phương pháp cặp (2 ngày) gây nên. Mặt khác mức độ kéo dài đó lại thích hợp với khả năng có thể thực hiện được vì khó có thể thực hiện được chuỗi đo dài ngày hơn ở ngoài khơi vì điều kiện an toàn, kỹ thuật và tài chính.

- Dự báo dòng triều theo phương pháp điều hoà cho phép tính được giá trị dòng triều ở thời điểm bất kỳ dựa trên các hằng số điều hoà phân tích được và các giá trị tham số thiên văn biến đổi theo thời gian.

- Phân tích lưu dư xác định dòng thường kỳ tại các trạm liên tục dài ngày và các trạm mặt rộng.

c. Các máy móc đo đạc

Các máy móc, dụng cụ được sử dụng trong quá trình thực hiện chuyên đề gồm có:

- Máy đo dòng chảy tự ghi DNC-2M (của Anh)
- Máy đo dòng chảy tức thời CM-2X và CM-2 (của Nhật)
- Máy đo dòng chảy tức thời BMM (của Liên Xô cũ)
- Máy đo gió cầm tay (của Liên Xô cũ và của Đức)
- La bàn và định vị vệ tinh (của Mỹ)
- Bộ dàn máy và phao cho trạm liên tục

1.2. Chế độ gió vịnh Diễn Châu

Về mùa đông, hướng gió thịnh hành hướng bắc chiếm tần suất tới 70% (tại trạm Hòn Ngư). Sau đó là gió hướng tây bắc và đông bắc có tần suất mỗi hướng khoảng 10%. Các hướng khác đều tồn tại với tần suất nhỏ. Tốc độ gió lớn nhất trong mùa đông là cấp 6 cấp 7 có tần suất xấp xỉ 3%.

Về mùa hè hướng gió thịnh hành theo 3 hướng, đó là: hướng tây nam, hướng nam và hướng đông nam. Trong đó hướng tây nam có tần suất trội hơn cả với tần suất khoảng 35%, sau đó là hướng nam có tần suất khoảng 25% và hướng đông nam có tần suất xấp xỉ 20%. Các hướng khác đều tồn tại với tần suất từ 5-7%. Tốc độ gió lớn nhất trong mùa gió tây nam cũng cấp 6, cấp 7 nhưng có tần suất nhỏ hơn trong mùa gió đông bắc và chỉ xấp xỉ 1%.

1.3. Chế độ dòng chảy vịnh Diễn Châu

Là một bộ phận liên hoàn của hệ thống dòng chảy chung trong vịnh Bắc Bộ nên cả mùa đông lẫn mùa hè dòng thường kỳ ở vịnh Diễn Châu đều có hướng đi từ bắc xuống nam. Đặc điểm chế độ dòng chảy ở vùng này vừa có nét chung, vừa có nét riêng của nó do vị trí địa hình chi phối.

Về mùa đông dòng thường kỳ có tốc độ lớn hơn trong mùa hè một chút do ở vùng này trường gió mùa đông bắc thường hoạt động trong thời gian dài với tốc độ khá lớn. Tốc độ trung bình của dòng thường kỳ trong mùa đông khoảng từ 20-25cm/s với hướng thịnh hành đi dọc theo sự uốn lượn của đường bờ. Nhìn chung trường dòng chảy trong mùa đông khá đồng nhất trong toàn vùng.

Mùa hè, bức tranh dòng chảy không khác nhiều so với mùa đông. Do ảnh hưởng của yếu tố địa hình, đường bờ nên dòng chảy có hướng thịnh hành là nam. Đây là vùng không có các cửa sông lớn đổ ra nên ảnh hưởng của dòng chảy sông đến hệ thống dòng chảy ven bờ không nhiều, ngoại trừ những thời kỳ có mưa lũ nhưng chỉ diễn ra trong thời gian ngắn.

1.4. Chế độ sóng vịnh Diễn Châu

Nhìn chung, trong các vùng biển chế độ sóng phụ thuộc chặt chẽ vào chế độ gió ở vùng đó, do vậy chế độ sóng cũng có mùa rõ rệt.

Mùa đông, ở vùng biển nghiên cứu sóng có hướng đông bắc chiếm ưu thế và có tần suất khoảng 45%. Sau đó là các sóng hướng bắc và đông cũng thường xuất hiện vào mùa đông. Cả hai hướng sóng vừa nêu trên có tổng tần suất chiếm xấp xỉ 35%. Mùa đông cũng có sóng hướng đông nam và tây bắc nhưng tần suất nhỏ chỉ chiếm khoảng 5 - 7%. Thời gian lặng sóng ở mùa đông có tần suất khoảng 15%. Về mùa đông sóng có độ cao từ 1.0 đến 2.0m có tần suất chiếm khoảng trên dưới 10%. Sóng lớn hơn 2.0m có tần suất nhỏ. Sóng có độ cao dưới 1m chiếm ưu thế trong cả vùng.

Mùa hè, sóng có hướng đông nam và tây nam chiếm ưu thế. Tổng tần suất của cả 2 hướng này chiếm khoảng 60 - 65%. Sóng có hướng đông, và đông bắc có tần suất nhỏ và xấp xỉ bằng nhau (5 - 6%). Sóng các hướng khác cũng đều tồn tại trong mùa hè nhưng có tần suất nhỏ. Cần nhấn mạnh rằng, thời gian lặng sóng về mùa hè có tần suất khá lớn, xấp xỉ 22%. ở vùng ven bờ về mùa hè, sóng có độ cao trên dưới 1m chiếm ưu thế.

1.5. Chế độ thủy triều vịnh Diên Châu

Vùng biển vịnh Diên Châu có chế độ nhật triều không đều. Ở vùng này hàng tháng có tới gần một nửa số ngày có 2 lần nước lớn, 2 lần nước ròng trong ngày. Thời kỳ nước cường và thời kỳ nước kém xảy ra gần cùng một thời gian.

Độ lớn triều ở vùng này khoảng trên 3.0m vào kỳ triều cường.

Kết luận

Trên bản đồ thủy động lực đã thể hiện các yếu tố động lực chính là: gió, dòng chảy, sóng và thủy triều, trong đó gió được xem là nguyên nhân sinh ra sóng và dòng chảy thường kỳ. Các quá trình động lực nói trên đã ảnh hưởng rất mạnh nếu như không muốn nói là có tính quyết định tới nhiều quá trình khác ở biển, như quá trình vận chuyển và phân bố trầm tích, xói lở bờ biển, phân bố nhiệt muối, phân bố chất ô nhiễm, phân bố sinh vật... Như vậy có thể nói hầu hết các quá trình hoá, lý, sinh đều gắn liền với quá trình thủy động lực.

Sóng, thủy triều và dòng chảy sông có vai trò như cung cấp nguồn vật chất. Sóng cùng với thủy triều gây ra các quá trình đào xới bùn cát ở đáy biển nông và đường bờ, còn dòng chảy sông có vai trò vận tải các vật chất được rửa trôi từ lục địa đưa ra biển. Song song với các quá trình trên là dòng chảy ở biển có vai trò vận chuyển và phân bố các chất trầm tích. Như vậy ta thấy sóng, thủy triều và dòng chảy tạo thành một hệ thống liên hoàn trong quá trình sản sinh và phân bố trầm tích ở biển.

Bản đồ thủy động lực đóng vai trò không thể thiếu trong việc nghiên cứu địa chất môi trường và tìm kiếm khoáng sản. Nó là một trong các cơ sở khoa học giúp các nhà địa chất môi trường và địa chất khoáng sản giải quyết lĩnh vực chuyên môn của mình.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Biểu và nnk, 2001. Báo cáo tổng kết Đề án “*Điều tra địa chất và tìm kiếm khoáng sản rắn vùng biển ven bờ (0-30m nước) Việt Nam tỷ lệ 1/500.000*”. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.
2. Nguyễn Ngọc Quỳnh và nnk, 2001. Báo cáo tổng kết đề tài “*Thành lập bản đồ thủy động lực vùng biển ven bờ (0-30m nước) Việt Nam tỷ lệ 1/500.000*”. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.
3. Liên đoàn Địa chất biển, Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, 2006. “*Thành lập bản đồ địa chất tại biển biển Đông và các vùng kế cận, tỷ lệ 1:1.000.000*”. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.

**LẬP BẢN ĐỒ ĐỘ SÂU ĐÁY BIỂN VỊNH DIỄN CHÂU
TỶ LỆ 1/200.000**

(Chuyên đề 2.6)

Tác giả: KS. Lê Tôn
KS. Phan Trung Nghĩa

Mở đầu

Thành lập bản đồ độ sâu đáy biển là nhiệm vụ cơ bản của nghiên cứu tài nguyên, môi trường biển nói chung cũng như tài nguyên, môi trường vùng vịnh ven bờ nói riêng. Các tài liệu về địa hình đáy biển được xem là cơ sở khoa học quan trọng không thể thiếu phục vụ cho công tác quy hoạch và quản lý lãnh thổ nói chung, trong đó có đới bờ biển nói riêng.

Lập bản đồ độ sâu đáy biển vịnh Diên Châu, tỷ lệ 1/200.000 là một trong những nhiệm vụ thuộc đề tài cấp Nhà nước: **“Điều tra đánh giá tài nguyên môi trường các vùng vịnh trọng điểm ven bờ phục vụ phát triển kinh tế - xã hội và bảo vệ môi trường” (theo quyết định phê duyệt số 1678/QĐ- BKHCN ngày 27 tháng 7 năm 2006 của Bộ Khoa học và Công nghệ).**

Mục tiêu - nhiệm vụ của chuyên đề:

Mục tiêu:

- Có được bản đồ độ sâu đáy biển vịnh Diên Châu, tỷ lệ 1/200.000 và báo cáo thuyết minh kèm theo làm tài liệu cơ sở cho việc đánh giá tài nguyên, môi trường, tai biến thiên nhiên các vịnh nêu trên.

Nhiệm vụ:

Để thực hiện mục tiêu nói trên nhóm tác giả chuyên đề đã thực hiện các nhiệm vụ sau:

- Thu thập số liệu đo sâu theo các tuyến, trạm khảo sát thuộc các đề án, đề tài trước đây đã làm tại vùng biển vịnh Diên Châu. Trong đó chủ yếu là thuộc các đề án, dự án do Liên đoàn Địa chất biển chủ trì.

- Tổng hợp, xử lý các kết quả để thành lập bản đồ độ sâu đáy biển các vịnh nghiên cứu.

- Viết báo cáo thuyết minh cho bản đồ.

2.1. Phương pháp nghiên cứu

2.1.1. Trang thiết bị đã sử dụng

a. Các loại máy định vị vệ tinh

- Máy GPS 4600LS

Là loại máy 1 tần số do hãng Trimble sản xuất. Máy có dung tích bộ nhớ 1MB, có khả năng ghi số liệu liên tục trong thời gian 60 giờ. Máy chỉ sử dụng một phím bấm duy nhất, rất dễ vận hành, việc giám sát và theo dõi hoạt động của máy khi đo vẽ thông qua tình trạng hiển thị của đèn LED. Đây là loại máy có độ chính xác cao được dùng chủ yếu để thành lập các mạng lưới khống chế trắc địa. Trong thực tế máy 4600LS được sử dụng làm trạm tĩnh và xác định tọa độ các điểm GPS cố định.

- Máy GPS Pathfinder

Do hãng Trimble sản xuất, bao gồm một máy động. Máy có 12 kênh, chứa được 10.000 điểm, bộ nhớ 256 KB, có 70 hệ tọa độ khác nhau, máy luôn làm việc theo hệ tọa độ WGS-84. Đây là lợi thế khi sử dụng hệ tọa độ VN-2000 vì cùng elipxoit WGS-84. Kết quả định vị của máy GPS động dùng để hiệu chỉnh phân sai với số liệu của trạm tĩnh trên bờ sẽ cho độ chính xác đạt từ 2-5m. Phần mềm Pathfinder Office là một phần mềm tổng hợp của các chương trình máy tính để lập lịch vệ tinh, truyền, xử lý số liệu và hiệu chỉnh vị phân.

- Máy GPS GeoExplorer

Đây là thế hệ sau của GPS Pathfinder. Máy có thiết kế gọn nhẹ, bộ nhớ 1MB, máy có 12 kênh, sai số đo đạc sau hiệu chỉnh vị phân đạt $< \pm 1m$. Phần mềm Trimble's Pathfinder Office cho phép tạo các thư viện dữ liệu trị đo, chuyển dữ liệu, nhập xuất dữ liệu với các phần mềm khác và xử lý dữ liệu đo bằng phương pháp xử lý phân sai DGPS cho độ chính xác cao.

- Máy GPS Ensign

Là máy cầm tay của hãng Trimble. Máy có kích thước gọn nhẹ dùng để định vị dẫn đường trên mọi địa hình có thể chứa được 100 điểm phục vụ cho công tác dẫn đường. Kết quả định vị và dẫn đường được hiển thị trên màn hình là kinh vĩ độ theo đơn vị độ phút giây. Độ chính xác của công tác định vị là $\pm 25m$.

- Máy Garmin 12XL

Là loại máy định vị cầm tay trọng lượng 269g cả pin, rất gọn nhẹ. Máy thu 12 kênh dùng để định vị và dẫn đường trong mọi địa hình. Độ chính xác của công tác định vị là $\pm 15m$.

b. Các loại máy đo sâu hồi âm

- Máy đo sâu OSK-16667

Máy do hãng OGAWA SEIKI, Nhật Bản sản xuất, đo được độ sâu đến 240m với độ chính xác $3\text{cm} \pm 0,4\% Z_m$. Kết quả đo độ sâu được ghi trên băng giấy và được ghi bằng số đến cm vào máy tính qua cổng RS-232.

- Máy đo sâu F-840

Là máy do Nhật Bản sản xuất chạy bằng băng giấy Fax khổ rộng 216mm. Máy còn có cổng để truyền số liệu vào máy tính. Máy đo được độ sâu 240m với độ chính xác $3\text{cm} \pm 0,5\% Z_m$ (độ sâu đo được) và có nhiều thang đo 20m, 40m, 60m v.v

- Máy đo sâu FE-6300

Là thiết bị do Nhật Bản sản xuất, có kích thước băng giấy 0,10 x 10 mét, có 3 thang đọc số 0-30; 30-60; 60-90 và ứng với hai giá trị của vạch khắc là 1m và 2m. Máy có thể đo được độ sâu đến 180m với độ chính xác $0,3 \div 0,5$ mét phụ thuộc vào chất lượng nội suy trên thang đọc số.

- Máy đo sâu FE-400

Là thiết bị do Nhật Bản sản xuất, có kích thước băng giấy 0,15 x 10 mét, thang đọc số 0-10; 20, 40; 60m Máy có thể đo được độ sâu đến 180m với độ chính xác $0,3 \div 0,5$ mét phụ thuộc vào chất lượng nội suy trên thang đọc số.

2.1.2. Các phương pháp sử dụng trong thi công thực địa

a. Xác định tọa độ các trạm cố định

Để hiệu chỉnh phân sai cho kết quả đo của máy GPS động, anten của máy GPS tĩnh phải đặt tại điểm đã biết tọa độ và máy tĩnh phải định vị tọa độ liên tục trong suốt quá trình đo của máy động ngoài thực địa. Một máy tĩnh có thể phục vụ cho một hoặc nhiều máy động cùng làm việc trong khoảng bán kính gần 500km. Tọa độ mỗi điểm đặt anten đã được xác định từ hai điểm khống chế trắc địa Nhà nước. Các kết quả đo liên tục của máy GPS tĩnh tại các trạm đã được sử dụng thuận lợi và đáng tin cậy để hiệu chỉnh phân sai cho các kết quả đo của các máy GPS động.

b. Định vị, dẫn đường trạm khảo sát trên tàu

Công tác dẫn tàu và định vị tọa độ các điểm mẫu địa chất bằng tàu được thực hiện bằng máy GPS Pathfinder, Geoplorer3 và Garmin 12XL.

Phương pháp định vị bằng GPS Pathfinder, Garmin 12XL.

Tọa độ thiết kế của các điểm mẫu địa chất được tính chuyển ra tọa độ WGS-84 để đưa vào máy phục vụ cho công tác dẫn đường. Số liệu đưa vào gồm số thứ tự, tên điểm, tọa độ và các thông tin đặc biệt khác.

Khi ở chế độ dẫn đường, trên màn hình có các thông báo về tọa độ thiết kế, số thứ tự và tên điểm; vị trí tức thời của tàu và vị trí điểm thiết kế; phương vị tàu đang

đi và phương vị thiết kế; tốc độ tàu; quãng đường đi tới điểm và dự báo thời gian tới điểm; sơ đồ hình ảnh con tàu và vị trí điểm cần tới. Việc dẫn tàu luôn luôn đảm bảo sao cho giá trị độ lệch XTE gần tới 0, Nhờ chế độ dẫn đường của máy, người lái tàu luôn luôn có được các thông báo cần thiết để điều chỉnh kịp thời cho tàu đi tới và neo đúng vị trí thiết kế.

Khi tàu đã dừng ổn định đúng vị trí thiết kế, tiến hành định vị tọa độ tức thời của điểm dừng tàu. Sau khi kết thúc việc thi công trên tàu, lại xác định tọa độ lần hai. Cả hai giá trị tọa độ này được ghi vào nhật ký rồi lấy giá trị trung bình làm tọa độ chính thức.

c. Định vị trạm khảo sát trên thuyền

Các điểm mẫu địa chất theo tuyến ngang ở độ sâu 0-10m nước được thi công bằng thuyền nên gọi là điểm mẫu địa chất bằng thuyền.

Tọa độ thiết kế của các điểm mẫu được chuyển về hệ WGS-84 để đưa vào máy GPS phục vụ cho công tác dẫn đường. Khi đã đến đúng vị trí thiết kế của điểm mẫu, tiến hành định vị tọa độ chính thức vào các thời điểm trước, giữa và sau khi thi công xong công tác khảo sát địa chất. Kết quả định vị là tọa độ WGS-84 theo đơn vị độ, phút, giây, được ghi từ màn hình của máy GPS vào sổ đo để phục vụ cho công tác xử lý sau này.

d. Định vị, dẫn đường các tuyến khảo sát địa vật lý

Các điểm đo địa vật lý được bố trí theo khoảng thời gian cách 2 phút một trên tất cả các tuyến ngang (trùng với tuyến ngang địa chất), tuyến dọc (vuông góc với tuyến ngang), các tuyến chi tiết ở một số vùng và tuyến đo kiểm tra. Nhiệm vụ công tác trắc địa là dẫn đường cho tàu địa vật lý chạy đúng theo các tuyến đã thiết kế và định vị tọa độ của tất cả các điểm đo địa vật lý cách 2 phút một.

Công tác dẫn tuyến và định vị tọa độ các điểm đo địa vật lý chỉ thực hiện bằng loại máy GPS Pathfinder hoặc GeoExplore3. Tọa độ điểm đầu và điểm cuối của tuyến được tính chuyển ra tọa độ WGS-84 để nhập vào máy GPS phục vụ cho công tác dẫn tàu. Tọa độ các điểm đo địa vật lý được ghi tự động trong máy GPS theo khoảng cài đặt thời gian 2 phút và được đồng bộ với thời gian ghi trên băng địa chấn và băng từ bằng một chương trình riêng được nối với chương trình ghi số liệu của GPS Pathfinder qua cổng RS-232C. Việc nối đồng bộ này tạo điều kiện thuận lợi và khách quan cho công tác xử lý số liệu đo của địa vật lý.

e. Xây dựng trạm quan trắc mực nước biển

Để hiệu chỉnh thủy triều và đưa độ sâu đo được về hệ độ cao nhà nước Hòn Dấu - Hải Phòng, tiến hành quan trắc mực nước tại các khu vực nghiên cứu. Các trạm quan trắc thường được xây dựng tại chân cầu cảng tại vị trí ổn định ít bị tác động của sóng biển, lúc triều kiệt vẫn đọc được mực nước trên mia và thuận lợi cho

việc đi lại để đọc được mực nước thủy triều vào bất kỳ thời điểm nào trong ngày. Thước quan trắc được làm bằng mia gỗ 4 mét, có vạch đọc số đến 1cm. Độ cao được đo nối từ các điểm độ cao Nhà nước. Độ cao được đo theo dạng khép kín hoặc phù hợp. Trước khi đo máy Nivo đã được kiểm nghiệm theo Quy phạm trắc địa địa chất năm 1990.

f. Phương pháp đo độ sâu bằng máy FE-600, F-840 và FE-6300

Nhiệm vụ công tác đo sâu của đề án là xác định độ sâu của các điểm mẫu địa chất và đo sâu liên tục theo băng của tất cả các tuyến ngang, tuyến dọc, tuyến chi tiết, tuyến đo kiểm tra.

Độ sâu tất cả các tuyến ngang, tuyến dọc, tuyến chi tiết địa vật lý được đo bằng máy đo sâu OSK-16667. Độ sâu các điểm mẫu địa chất bằng tàu và thuyền được đo bằng máy đo sâu F-840, FE-600 và FE-6300,

Cần phát âm của máy được đặt cố định ở mạn tàu. Độ sâu ngập nước của cần phát được đo hàng ngày trước khi thi công hoặc khi có sự thay đổi do tác động khách quan. Kết quả đo được ghi vào nhật ký để phục vụ cho công tác xử lý kết quả đo sau này. Khi đo độ sâu của các điểm mẫu địa chất, tiến hành đo ba lần vào lúc bắt đầu, giữa và cuối thời gian thi công địa chất (tương ứng với thời điểm định vị tọa độ). Kết quả đo được ghi vào sổ đo cùng với thời gian tương ứng để hiệu chỉnh thủy triều.

Khi đo độ sâu liên tục trên tuyến, kết quả độ sâu được ghi trên băng dưới dạng tuyến mặt cắt. Giá trị độ sâu điểm bất kỳ trên băng được tính từ vạch chuẩn “0” ứng với giá trị của vạch khắc trên thang đo. Thời gian trên băng đo sâu được đánh dấu qua từng 5 phút một, đồng bộ với thời gian GPS. Quá trình đo phải đảm bảo sao cho tuyến mặt cắt độ sâu trên băng phải liên tục, đặc biệt khi thay đổi độ sâu đột ngột hoặc chuyển thang đo.

Công ra RS-232C của máy GPS Pathfinder được nối với tổ hợp máy địa vật lý để đồng bộ thời gian. Thời gian đo sâu được đồng bộ với thời gian GPS nhờ bộ điều khiển từ xa MARKER. Kết quả đo sâu được ghi ra băng giấy và được truyền bằng số vào máy tính qua cổng RS-232C của máy đo sâu. Băng giấy có kích thước 150mm x10m, đường độ sâu được vẽ liên tục trên băng ứng với các khoảng đo khác nhau (0-6,5m; 0-13m; 0-26m;...) và các đường tỷ lệ khác nhau (0,5m; 1m; 2m). Giá trị độ sâu được ghi trên băng khi ấn MARKER. Để thuận lợi cho việc nội suy độ sâu theo thời gian, ngoài thời gian ghi ở đầu và cuối tuyến ra, trên tuyến cứ 5 phút ấn MARKER một lần, tại thời điểm này trên băng được ghi thời gian và độ sâu tương ứng.

Giá trị độ sâu được truyền qua máy tính và được hiện trên màn hình dưới dạng: số thứ tự, thời gian đo và độ sâu đo. Ngoài ra, trên màn hình máy tính còn quan sát được mặt cắt độ sâu của tuyến đang đo. Việc truyền độ sâu từ máy đo sâu

vào máy tính được thực hiện theo chương trình riêng mang ký hiệu CTĐS do Tổng cục Địa chính cũ nay là Bộ Tài nguyên và Môi trường biên soạn và chuyển giao.

Bảng đo sâu OSK-16667 chủ yếu được dùng để nghiên cứu địa mạo và địa chất tầng mặt, còn khi thành lập bản đồ độ sâu, số liệu độ sâu được lấy từ kết quả ghi trong file số liệu của máy tính đồng bộ với các điểm đo sâu địa vật lý 2 phút một.

2.1.3. Các phương pháp sử dụng trong công tác văn phòng

a. Hiệu chỉnh phân sai

Kết quả đo của máy GPS Pathfinder động trên tàu (tọa độ các điểm đo địa vật lý và các điểm mẫu địa chất), được tính hiệu chỉnh phân sai theo từng file đo của trạm GPS cố định bằng phần mềm Pathfinder Office đã được cài đặt trong máy tính. Kết quả các file đo sau hiệu chỉnh phân sai có đuôi .COR sẽ được chuyển về dạng ASCII để mô tả các yếu tố cần lựa chọn khi in ra hoặc sử dụng tiếp theo để vẽ bản đồ. Kết quả in ra gồm: số thứ tự; Tên điểm; Tọa độ x,y WGS-84; Thời gian giờ, phút, giây (theo GPS hoặc giờ Hà Nội); Ngày, tháng, năm (đo). Tọa độ in ra đối với các điểm mẫu địa chất còn có độ sâu đã xử lý.

Đối với các điểm mẫu trên thuyền, việc hiệu chỉnh phân sai được tính gần đúng theo kết quả chênh lệch của tọa độ trước và sau hiệu chỉnh phân sai ở thời gian đo tương ứng của máy GPS Pathfinder.

b. Tính chuyển tọa độ

Các loại máy GPS cho kết quả đo theo hệ tọa độ WGS-84, sau khi đã hiệu chỉnh vi phân cần thiết phải tính chuyển về hệ tọa độ VN-2000 theo công thức tính chuyển tọa độ Geotool của Tổng cục Địa chính nay là Bộ Tài nguyên và Môi trường.

c. Hiệu chỉnh độ sâu

- *Xử lý độ sâu, đo bằng máy đo sâu F-840, FE-6300 và FE-600*

- Kiểm tra lại chất lượng và kết quả ghi trên băng theo từng tuyến đo, từng cuộn băng, đặc biệt là phần chuyển tiếp giữa các thang đo, giữa các tuyến và giữa các ngày.

- Chọn các điểm độ sâu đặc trưng, là những điểm có dáng địa hình thay đổi đột ngột, các hõm sâu, cồn cát...trường hợp mặt cắt địa hình có độ dốc đều hoặc bằng, thì cứ 5 phút lấy một điểm độ sâu. Các điểm độ sâu đặc trưng nêu trên được sử dụng để thành lập bản đồ độ sâu.

- Xác định tọa độ các điểm địa hình đặc trưng theo thời gian đã được ghi chú trên băng:

- + Tính các giá trị hiệu chỉnh (độ ngập nước cần phát âm, thủy triều).

- Hiệu chỉnh thủy triều: Để đưa giá trị độ sâu về hệ độ cao nhà nước Hòn Dấu - Hải Phòng (số “0” lục địa), ta phải tính giá trị hiệu chỉnh thủy triều. Giá trị hiệu chỉnh thủy triều được đo trực tiếp bằng trạm quan trắc thủy triều đặt tại khu vực khảo sát. Thời gian đo giá trị hiệu chỉnh thủy triều cùng thời gian với điểm đo độ sâu. Độ cao điểm quan trắc được đo nối với độ cao Nhà nước.

- Hiệu chỉnh do độ ngập nước của cần phát âm máy đo sâu. Giá trị này phải đo trực tiếp sau khi lắp đặt máy đo sâu hoặc có sự thay đổi vị trí cần phát âm (đo trong điều kiện mặt nước yên lặng tương đối).

Tổng hợp kết quả đo sâu sau khi đã hiệu chỉnh :

$$Z = Z_{đo} - \Delta Z_t - H_t + a$$

Trong đó : $Z_{đo}$ - Độ sâu đo được. ΔZ_t - Hiệu chỉnh do thủy triều

H_t - Độ cao điểm quan trắc

a - Độ sâu cần phát âm máy đo sâu

- *Xử lý độ sâu đo bằng bằng máy đo sâu OSK-16667*

Kết quả đo sâu theo tuyến ngang và tuyến dọc địa vật lý được ghi liên tục vào máy tính theo từng giây một. Số liệu này sẽ được xử lý để vẽ mặt cắt độ sâu và bản đồ độ sâu sau này.

- Loại bỏ ảnh hưởng của sóng và chọn các điểm địa hình đặc trưng:

Trong quá trình thi công do ảnh hưởng của sóng (có lúc biên độ dao động $1 \div 2m$). Do đó ta phải loại bỏ ảnh hưởng của sai số này bằng cách sau: Chuyển toàn bộ các giá trị độ sâu theo thời gian lên phần mềm AUTOCAD. Trên màn hình AUTOCAD, số hoá một đường trung bình trên toàn bộ tuyến đo, sau đó đưa toàn bộ các điểm giá trị độ sâu về đường trung bình này.

Trên màn hình AUTOCAD tiến hành lựa chọn các điểm địa hình đặc trưng để tham gia vào quá trình thành lập bản đồ độ sâu. Với phương pháp này ta có thể tăng nhanh được tốc độ xử lý cũng như nâng cao được độ tin cậy của trị đo.

- Tính các giá trị hiệu chỉnh

Việc tính các giá trị hiệu chỉnh (độ cao điểm quan trắc, giá trị thủy triều) cũng tương tự như khi xử lý kết quả đo sâu bằng máy F-840, Riêng độ sâu cần phát âm đã được cài đặt vào máy đo sâu nên không cần phải hiệu chỉnh nữa

Tổng hợp kết quả đo sâu sau khi đã hiệu chỉnh :

$$Z = Z_{đo} - \Delta Z_t - H_t$$

Trong đó : $Z_{đo}$ - Độ sâu đo được.

ΔZ_t - Hiệu chỉnh do thủy triều

H_t - Độ cao điểm quan trắc

d. Thành lập bản đồ độ sâu đáy biển

Soạn thảo các file số liệu vẽ bản đồ

Các nguồn số liệu để vẽ bản đồ bao gồm :

- Tọa độ, độ sâu các điểm khảo sát địa chất.
- Tọa độ, độ sâu các điểm đo địa vật lý.
- Tọa độ, độ sâu các điểm đặc trưng địa hình theo tuyến đo.
- Vị trí và ký tự các địa vật.

Nội dung bản đồ độ sâu:

Ngoài lưới ô vuông, tọa độ địa lý theo hệ tọa độ VN-2000, các trình bày khác trong và ngoài khung bản đồ, nội dung và ký hiệu bản đồ phần đất liền, thực hiện theo quy định.

Nội dung chủ yếu của bản đồ độ sâu phân biển bao gồm:

- Vị trí tất cả các điểm mẫu địa chất, bao gồm tất cả các điểm lấy mẫu trên tàu và trên thuyền được ký hiệu bằng một chấm màu đỏ có bán kính là 0,3 mm trên bản đồ.

- Các điểm lấy mẫu địa chất được ký hiệu dưới dạng thập phân: tử số là tên điểm, mẫu số là độ sâu.

• $\frac{T05 - 895}{23.0}$ Điểm lấy mẫu địa chất bằng tàu năm 1995

• $\frac{B05 - 418}{10.3}$ Điểm lấy mẫu địa chất bằng thuyền năm 1995

+ Độ sâu các điểm địa hình đặc trưng, lấy theo băng đo sâu FE-600, FE-6300 hoặc F-840 và theo tuyến khảo sát địa vật lý đo bằng OSK-16667, được ký hiệu bằng chấm màu đen có bán kính là 0,25mm trên bản đồ, bên cạnh là độ sâu.

• 16,7 Điểm độ sâu đặc trưng

+ Đường đẳng sâu được vẽ bằng tay, theo phương pháp nội suy đường bình độ.

+ Dáng địa hình đáy biển được mô tả bằng đường đẳng sâu cơ bản 1m, cứ 4 đường cơ bản có một đường đẳng sâu cái (đường đẳng sâu đậm hơn).

+ Vẽ màu xanh, lực nét 0,15 mm đối với đường cơ bản và 0,25mm đối với đường cái).

+ Phần nội dung bản đồ còn được thể hiện bổ sung một số các yếu tố địa hình địa vật khác như: Các bãi cạn, bãi đá ngầm, cảng, khu vực neo tàu .v.v. Quá trình mô tả địa hình đáy biển, đã tận dụng đến mức tối đa các mặt cắt địa hình theo tuyến để mô tả các dạng vi địa hình, như hõm sâu, cồn cát, sóng cát, đá gốc,... Việc

mô tả này chủ yếu dựa trên sự phán đoán quy luật tự nhiên của mặt địa hình giữa hai tuyến liền kề.

2.2. Cơ sở tài liệu

Để thành lập bản đồ độ sâu đáy biển các vịnh nghiên cứu, chúng tôi đã tiến hành thu thập các kết quả nghiên cứu, điều tra trước đây. Các tài liệu thu thập chính bao gồm:

- Bản đồ độ sâu đáy biển tỷ lệ 1/500.000 thuộc đề án “Điều tra địa chất và tìm kiếm khoáng sản rạn vùng biển ven bờ (0-30m nước) Việt Nam tỷ lệ 1/500.000”.
- Số liệu định vị, đo sâu hồi âm thuộc các đề án trên
- Bản đồ địa hình tỷ lệ 1/50.000, hệ VN-2000 của Cục Đo đạc và Bản đồ - Bộ Tài nguyên Môi trường thành lập (năm 2003)
- Bản đồ địa hình UTM tỷ lệ 1/50.000 năm 1965

2.3. Đặc điểm độ sâu đáy biển vịnh Diên Châu

Bản đồ độ sâu 0 - 30m đáy biển vịnh Diên Châu được thành lập trên cơ sở xử lý số liệu của 30 trạm khảo sát lấy mẫu, các tuyến băng đo sâu hồi âm và tổng hợp tài liệu từ các tờ bản đồ UTM (tỷ lệ 1/50.000), Hải đồ (tỷ lệ 1/200.000) và các ảnh viễn thám qua nhiều giai đoạn trong khu vực (xem bảng 2.1). Nội dung bản đồ được thể hiện:

- Vị trí - độ sâu và tên trạm khảo sát
- Vị trí - ký hiệu các đặc trưng của địa hình (các rãnh trũng, cồn nổi,...).
- Biểu thị các đường đẳng sâu (cách nhau một mét độ sâu)

Bảng 2.1. Tọa độ độ sâu các trạm khảo sát vùng biển vịnh Diên Châu

Số TT	Tên trạm	X	Y	Độ sâu	Ghi chú
1	B94-53-2	576751	2082040	3.5	
2	B94-53-3	578121	2083614	8	
3	B94-54-2	575301	2085909	5.1	
4	B94-54-3	576702	2086806	9.1	
5	B94-55-2	573422	2087346	4	
6	B94-55-3	575345	2089445	8.9	
7	B94-56-2	571188	2089736	3.9	
8	B94-56-3	573288	2091589	9.2	
9	B94-57-3	571877	2093121	8.3	
10	B94-58-2	569761	2095572	4.1	
11	B94-58-3	573034	2096507	8.4	
12	B94-59-2	567178	2098022	5.3	

Số TT	Tên trạm	X	Y	Độ sâu	Ghi chú
13	B94-59-3	572354	2098350	9.1	
14	B94-60/2	566230	2101401	1.9	
15	B94-60-2	566846	2100789	4	
16	B94-60-3	571558	2099976	9.1	
17	B94-61-2	567127	2103864	4.2	
18	B94-61-3	573534	2103335	8.2	
19	B94-62-2	570333	2106644	3	
20	B94-63-2	574501	2110104	4	
21	B94-63-3	575994	2109433	9.1	
22	B94-64-2	575693	2111585	4	
23	B94-64-3	577009	2111406	7.7	
24	B94-65-3	579135	2113229	8.5	
25	B94-66-3	578629	2115441	8.1	
26	T94-291	580010	2083407	12	
27	T94-298	579123	2089571	11.1	
28	T94-304	575855	2098653	9	
29	T94-310	576364	2102843	9	
30	T94-312	577041	2108675	9	

Nhìn chung địa hình đáy biển vịnh Diễn Châu đơn giản, có dạng thoải đều về phía Đông và có xu hướng càng xa bờ, độ dốc càng giảm, đường đẳng sâu càng cách xa nhau hơn; từ trung tâm vịnh về hai phía Bắc và Nam địa hình dốc dần (do phần Bắc và Nam vịnh có các mũi đá gốc lộ ven bờ). Có thể phân biệt thành hai đới:

- Đới 0-5m nước: địa hình thoải đều, độ dốc lớn hơn đới ngoài 5m nước.
- Đới 5-15m nước: địa hình thoải, khá bằng phẳng, độ sâu thay đổi chậm

Kết luận

Trên cơ sở thu thập, xử lý tài liệu, đã tiến hành thành lập bản đồ độ sâu đáy biển cho vịnh Diên Châu. Qua đó cho thấy, đặc điểm địa hình đáy biển vịnh cũng như khu vực lân cận tương đối đơn giản, khá thoải.

Theo bản đồ độ sâu đáy biển vịnh Diên Châu, tỷ lệ 1:200.000, khu vực đáy biển được chia thành 2 đới:

- Đới 0-5m nước: địa hình thoải đều, độ dốc lớn hơn đới ngoài 5m nước.
- Đới 5-15m nước: địa hình thoải, khá bằng phẳng, độ sâu thay đổi chậm

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Biểu và nnk, 2001. Báo cáo tổng kết Đề án “Điều tra địa chất và tìm kiếm khoáng sản rạn vùng biển ven bờ (0-30m nước) Việt Nam tỷ lệ 1/500.000”. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.
2. Vũ Hòa và nnk, 2001. Báo cáo tổng kết đề tài “Thành lập bản đồ độ sâu vùng biển ven bờ (0-30m nước) Việt Nam tỷ lệ 1/500.000”. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.
3. Liên đoàn Địa chất biển, Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, 2006. “Thành lập bản đồ địa chất tại biển biển Đông và các vùng kế cận, tỷ lệ 1:1.000.000”. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.

**LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA MẠO ĐÁY BIỂN VỊNH DIỄN CHÂU
TỶ LỆ 1/200.000**

(Chuyên đề 2.7)

Tác giả: KS. Lê Tôn
PGS.TS. Vũ Văn Phái

Mở đầu

Thành lập bản đồ địa mạo đáy biển là nhiệm vụ cơ bản của nghiên cứu tài nguyên, môi trường biển nói chung cũng như tài nguyên, môi trường vùng vịnh ven bờ nói riêng. Các tài liệu địa hình, địa mạo được xem là cơ sở khoa học quan trọng không thể thiếu phục vụ cho công tác quy hoạch và quản lý lãnh thổ nói chung, trong đó có đới bờ biển nói riêng.

Lập bản đồ địa mạo đáy biển vịnh Diên Châu, tỷ lệ 1/200.000 là một trong những nhiệm vụ thuộc đề tài cấp Nhà nước: **“Điều tra đánh giá tài nguyên môi trường các vùng vịnh trọng điểm ven bờ phục vụ phát triển kinh tế - xã hội và bảo vệ môi trường” (theo quyết định phê duyệt số 1678/QĐ- BKHCN ngày 27 tháng 7 năm 2006 của Bộ Khoa học và Công nghệ).**

Mục tiêu:

- Có được bản đồ địa mạo đáy biển vịnh Diên Châu, tỷ lệ 1/200.000 và báo cáo thuyết minh kèm theo làm tài liệu cơ sở cho việc đánh giá tài nguyên, môi trường, tai biến thiên nhiên các vịnh nêu trên.

Nhiệm vụ:

Để thực hiện mục tiêu nói trên nhóm tác giả chuyên đề đã thực hiện các nhiệm vụ sau:

- Thu thập và phân tích các quá trình địa mạo và địa hình do chúng tạo ra trong mối liên quan đến khả năng tập trung và bảo tồn một số loại hình khoáng sản, cũng như động lực làm biến đổi địa hình trong giai đoạn hiện đại làm cơ sở khoa học cho việc sử dụng hợp lý các nguồn tài nguyên thiên nhiên và quản lý tai biến thiên nhiên trong vùng nghiên cứu;

- Tổng hợp, xử lý các kết quả để thành lập bản đồ địa mạo đáy biển vịnh Diên Châu.

- Viết báo cáo thuyết minh cho bản đồ.

3.1. Phương pháp nghiên cứu

3.1.1. Cơ sở phương pháp luận

Để đạt được hiệu quả tốt trong nghiên cứu các hợp phần của tự nhiên, trong đó có địa hình, cần phải đi theo hướng *tiếp cận hệ thống*. Theo cách tiếp cận này, toàn bộ phần đáy biển ven bờ được xem là một hệ thống địa mạo mở. Sự phát triển và tiến hoá của nó phụ thuộc vào mỗi tác động tương hỗ giữa nhiều nhân tố cả bên trong của hệ (các nhân tố chủ quan) với các nhân tố khác từ bên ngoài hệ (tức là các hệ khác, nhân tố khách quan) cả của biển lẫn của lục địa. Trong thời kỳ hiện đại, ngoài những biến động khách quan từ tự nhiên, các hoạt động của con người đều có ảnh hưởng hoặc là trực tiếp hoặc là gián tiếp đến sự biến đổi địa hình mặt đất nói chung và địa hình bờ biển nói riêng và trong nhiều trường hợp lại giữ vai trò quan trọng trong việc làm thay đổi địa hình và các quá trình địa mạo tạo ra nó. Chính vì vậy, ngày nay, chính các hoạt động của con người cũng là một trong những nhân tố chủ quan trong các hệ địa mạo nói chung và hệ địa mạo bờ biển nói riêng. Đây là một cơ sở phương pháp luận mang lại hiệu quả cao không chỉ trong nghiên cứu địa mạo đáy biển ven bờ mà còn cho cả các khu vực khác. Sử dụng phương pháp này giúp ta đánh giá sự tham gia của các nhân tố vào quá trình hình thành và tiến hoá địa hình cũng như vai trò của chúng một cách đúng đắn hơn. Trên cơ sở phương pháp luận như vậy có thể xác định một cách tương đối *nguồn năng lượng và vật chất* thâm nhập vào vùng biển nghiên cứu. Từ đó cho phép phân tích một cách tương đối về hoạt động bồi tụ và xói lở trong khu vực. Đó chính là mối quan hệ NHÂN-QUẢ của bất kỳ một hiện tượng tự nhiên hay xã hội nào.

Cơ sở lý thuyết của địa mạo học nói chung và địa mạo bờ biển nói riêng là mối tương tác giữa các quá trình nội sinh và ngoại sinh. Riêng đối với địa mạo bờ biển, thì sóng biển và các loại dòng chảy sinh ra do nó là nhân tố quyết định tạo nên các thành tạo địa hình bờ biển trong mối quan hệ rất chặt chẽ với điều kiện khí hậu và địa chất kiến tạo khu vực. Với quan niệm sóng là nhân tố chủ đạo trong quá trình tạo ra và tiến hoá các thành tạo địa hình ở đây, người ta đã chia ra 3 đới động lực ở khu bờ hiện đại là: 1) *đới sóng vỡ bờ*; 2) *đới sóng vỡ và biến dạng* và 3) *đới sóng lan truyền*. Việc phân chia như vậy là tùy thuộc vào khả năng tác động của sóng đến đáy và ngược lại, đáy biển ảnh hưởng đến sự biến dạng của sóng. Các kết quả nghiên cứu từ trước đến nay đều xác nhận rằng, khi giá trị $h/H = 0,14$ là lúc giữa sóng và đáy có tác động lẫn nhau và khi $h/H = 0,78$ là lúc sóng bị phá huỷ mạnh nhất và tác động đến đáy lớn nhất để tạo ra địa hình đặc trưng- đó là các bar cát ngập nước (ở đây h là độ cao của sóng, còn H là độ sâu đáy biển). Trên cơ sở lý thuyết như vậy, thì khu vực nghiên cứu cũng được chia thành 3 đới động lực là: đới sóng vỡ bờ; đới sóng vỡ và biến dạng; đới sóng lan truyền và các đới hình thái tương ứng với chúng là đới bãi; đới val ngầm-sườn bờ ngầm và đới thềm lục địa phía trong.

3.1.2. Các phương pháp nghiên cứu

Để thành lập bản đồ địa mạo vùng nghiên cứu và viết báo cáo thuyết minh kèm theo, trước hết cần thu thập tất cả các tài liệu liên quan như địa hình, địa chất, khí hậu, thủy văn lục địa, hải văn, tác động nhân sinh, v.v. Các tài liệu này sẽ được thu thập cả ngoài thực địa lẫn các nguồn khác đã có. Sau đó tiến hành xử lý, phân tích và vẽ bản đồ. Trong quá trình này, các tác giả sẽ sử dụng tổ hợp các phương pháp sau.

a. Phương pháp phân tích hình thái - động lực

Thực chất đây là phương pháp hình thái- nguồn gốc. Giữa hình thái địa hình bờ biển và các nhân tố động lực thành tạo chúng có mối liên quan rất mật thiết với nhau theo quan hệ nhân - quả. Chẳng hạn, các doi cát kéo dài và mở rộng hình quạt về một phía nào đó, chứng tỏ trong khu vực có sự di chuyển dọc bờ của bồi tích rất đáng kể vào một vùng nước tự do. Hay một đoạn bờ nào đó từ tích tụ chuyển sang xói lở, chứng tỏ rằng dòng vật chất ở đó đã giảm đi so với khả năng vận chuyển của dòng năng lượng hoặc dòng năng lượng được tăng lên, v.v.

Về quá trình địa mạo hiện đại-xói lở, xâm thực hay tích tụ đều phản ánh yếu tố động lực tham gia vào quá trình. Tiêu chí này chỉ có tính chất định tính tương đối dựa vào mối quan hệ giữa độ sâu của địa hình đáy và kích thước hạt trầm tích tầng mặt. Chẳng hạn, nếu địa hình đáy nổi cao và trầm tích là hạt lớn so với xung quanh, thì ở đó đang bị xói lở; hoặc trong các rãnh trũng lạ có vật liệu hạt thô, thì ở đó có thể đang bị xâm thực do tác động của dòng chảy gần đáy, v.v.

b. Phương pháp phân tích ảnh viễn thám

Các bức ảnh viễn thám (cả ảnh chụp từ máy bay lẫn ảnh chụp từ vệ tinh) là nguồn tài liệu cho phép chúng ta thu nhận được những thông tin khá chính xác về địa hình bờ biển ở thời điểm bay chụp. Nếu sử dụng các thể hệ ảnh khác nhau cho phép chúng ta thấy được xu thế biến động địa hình bờ trong một khoảng thời gian nào đó. Hiệu quả của phương pháp này sẽ cao hơn nếu nước biển có độ trong suốt cao. Tuy nhiên, sử dụng công cụ này mang lại hiệu quả cao hơn là xây dựng sơ đồ di chuyển đường bờ biển vùng nghiên cứu. Để giải quyết nhiệm vụ này, ngoài bản đồ địa hình UTM tỷ lệ 1/50.000 năm 1965, các tác giả sử dụng các thể hệ ảnh sau: ảnh máy bay chụp năm 1979, ảnh vệ tinh LANDSAT 1990, 1995 và 2005.

c. Phương pháp phân tích trắc lượng hình thái

Đây là một trong những phương pháp nghiên cứu địa mạo truyền thống và mang lại hiệu quả cao. Tài liệu được sử dụng trong phương pháp này là các bản đồ địa hình (cả trên lục địa lẫn đáy biển) có tỷ lệ và năm xuất bản khác nhau cũng như các băng đo sâu hồi âm của vùng biển nghiên cứu. Các bản đồ địa hình đáy biển, các hải đồ tỷ lệ và thời gian khác nhau, các băng đo sâu là những thông tin có giá trị để chúng ta biết được đặc điểm hình thái và trắc lượng hình thái địa hình đáy biển -

một đối tượng nghiên cứu không phải bất cứ lúc nào và ở đâu cũng có thể quan sát trực tiếp được, một cách cụ thể hơn. Các bản đồ độ sâu đáy biển sẽ được cung cấp từ chuyên đề trắc địa. Thông qua địa hình đáy, phần nào có thể giải thích được nguồn gốc và động lực thành tạo chúng khi kết hợp với đặc điểm phân bố trầm tích tầng mặt. Ngoài ra, độ dày của các đường đẳng độ sâu đáy biển cũng có ý nghĩa nhất định giúp ta cơ sở để xác định vị trí các đường bờ cổ bị ngập nước (nếu được định hướng theo một quy luật nào đó), hoặc sườn dốc của các rạn san hô (nếu sự phân bố của chúng khép kín theo một dạng hình học bất kỳ). Còn để phân tích sự biến động đường bờ, chúng tôi đã sử dụng các bản đồ địa hình được xuất bản trong các thời kỳ khác nhau.

Để phân chia các thành tạo địa hình đáy biển ven bờ và tên gọi của chúng, cần phải dựa vào một vài tiêu chí cơ bản sau:

- Về trắc lượng hình thái, dựa vào độ nghiêng của đáy biển với chỉ tiêu sau:

Nghiêng dốc khi $t\alpha > 0,01$;

Nghiêng thoải khi $t\alpha = 0,011-0,001$;

Hơi nghiêng khi $t\alpha = 0,001-0,0001$;

Gần nằm ngang khi $t\alpha < 0,0001$;

- Về hình thái, dựa vào mức độ chia cắt của bề mặt đáy biển để chỉ ra: bằng phẳng (khi đáy biển có sự chênh lệch độ sâu 1-3 mét), lượn/gợn sóng (khi có các gờ cao và rãnh trũng nằm xen kẽ và song song với nhau với sự chênh lệch độ sâu 3-10 mét) và chia cắt mạnh (đáy biển gồ ghề và phân bố hỗn loạn)

d. Phương pháp phân tích hình thái - thạch học

Cơ sở của phương pháp này được dựa trên mối liên quan chặt chẽ giữa đặc điểm hình thái với các tính chất của vật liệu (đất đá gắn kết hay bờ rời, kích thước hạt, v.v.) tạo nên chúng. Chẳng hạn, độ dốc của bãi phụ thuộc rất nhiều vào kích thước hạt. Hạt càng thô, độ dốc của bãi càng lớn và ngược lại. Về phần mình, kích thước hạt trầm tích cũng có sự phụ thuộc chặt chẽ vào năng lượng sóng. Theo quy luật phân bố trầm tích, thì càng xa bờ và càng sâu, kích thước hạt trầm tích càng trở nên mịn hơn. Tuy nhiên, trong quá trình nghiên cứu chúng ta gặp các dị thường về sự phân bố trầm tích. Trong trường hợp, nếu gặp trầm tích hạt thô trong các vùng sâu hay ở xa bờ, có thể đó là minh chứng cho khu vực đang bị xâm thực hay xói lở do tác động của dòng chảy gần đáy hoặc kết hợp với tác động của sóng.

Vì vậy, người ta thường ghép phương pháp này với phương pháp phân tích hình thái động lực và được gọi bằng một tên chung là *phương pháp hình thái - thủy - thạch động lực*.

e. Phương pháp phân tích so sánh

Do mức độ nghiên cứu địa chất- địa mạo ở vùng biển nông ven bờ trên quy mô nhỏ ở nước ta chưa đồng đều, các kết quả xác định tuổi tuyệt đối chưa nhiều,

v.v., nên việc so sánh những đặc điểm tương đồng (độ sâu, loại trầm tích, độ cao của các thềm biển, v.v.) với các nơi khác đã được nghiên cứu đầy đủ và chi tiết là rất cần thiết. Đây là phương pháp được áp dụng rất rộng rãi trong các khoa học tự nhiên để phân loại, phân vùng, khái quát hoá, phân tích và tổng hợp.

Các phương pháp nghiên cứu trên đây sẽ được áp dụng trong toàn bộ quá trình làm việc thuộc 3 giai đoạn: văn phòng trước thực địa, thực địa và văn phòng sau thực địa và viết báo cáo. Ngoài ra, trong quá trình nghiên cứu, các tài liệu địa vật lý, lịch sử, v.v. cũng được xử lý và áp dụng để phân tích toàn bộ quá trình hình thành và phát triển địa hình khu vực.

Trong thời gian thực địa, ngoài việc mô tả đầy đủ các đặc điểm địa mạo theo các tuyến, điểm đã được thiết kế chung cho toàn bộ đề án, chuyên đề còn khảo sát thêm những điểm có địa hình và quá trình địa mạo đặc biệt liên quan với sự tập trung sa khoáng và tai biến thiên nhiên v.v.; tiến hành chụp ảnh các thành tạo địa mạo, đo vẽ trắc lượng - hình thái các dạng địa hình đặc trưng, cũng như các cảnh quan tự nhiên, văn hóa giúp cho việc định hướng sử dụng hợp lý lãnh thổ.

3.2. Cơ sở tài liệu

Để thành lập bản đồ địa mạo vùng nghiên cứu, chúng tôi đã tiến hành thu thập các kết quả nghiên cứu, điều tra trước đây. Các tài liệu thu thập chính bao gồm:

- Bản đồ độ sâu đáy biển, bản đồ địa mạo, bản đồ trầm tích tầng mặt, bản đồ địa chất, bản đồ thủy động lực... tỷ lệ 1/500.000 thuộc đề án “Điều tra địa chất và tìm kiếm khoáng sản rạn vùng biển ven bờ (0-30m nước) Việt Nam tỷ lệ 1/500.000”.
- Bản đồ địa hình tỷ lệ 1/50.000, hệ VN-2000 của Cục Đo đạc và Bản đồ - Bộ Tài nguyên Môi trường thành lập (năm 2003)
- Bản đồ địa hình UTM tỷ lệ 1/50.000 năm 1965

3.3. Đặc điểm địa mạo đáy biển Diên Châu

3.3.1. Lục địa ven biển

1. Đồi-núi bóc mòn-xâm thực ven biển và đảo

Kiểu địa hình này được phát triển trên các khối núi-đồi nhô ra sát bờ biển. Chúng được cấu tạo bởi các loại đá có độ bền vững rất khác nhau từ các đá magma xâm nhập có độ bền vững cao, các đá trầm tích có độ bền vững tương đối. Do tính chất khác nhau của các loại đá, nên đặc điểm hình thái của chúng cũng không giống nhau. Hoặc dưới dạng sườn mềm mại (trên một số đá trầm tích), hoặc có dạng sắc nhọn (trên các đá mắc ma xâm nhập). Quá trình địa mạo chiếm ưu thế hiện nay trên kiểu địa hình này là bóc mòn-xâm thực do dòng chảy thường xuyên

cũng như tạm thời gây ra trượt và đổ lở sườn. Đây cũng là một nguồn cung cấp vật liệu trầm tích quan trọng cung cấp cho các quá trình địa mạo ở bờ biển.

2. Đồng bằng tích tụ-rửa trôi

Kiểu địa hình này được hình thành và phát triển trên các đồng bằng cấu tạo bởi trầm tích bờ rời có độ bền vững yếu. Các thành tạo trầm tích có nguồn gốc hoặc là delta, hoặc nguồn gốc biển, biển-gió. Hình thái của các đồng bằng này cũng rất khác nhau: hoặc tương đối bằng phẳng, hoặc phân bậc hay lượn sóng. Hiện nay, trên các đồng bằng này phổ biến là quá trình rửa trôi bề mặt do nước chảy tràn trên mặt khi mưa, sau đó đưa vật liệu này tích tụ vào những nơi trũng hơn.

3.3.2. Đáy biển

3. Bãi biển mài mòn-tích tụ do tác động của sóng

Loại bãi biển này quan sát được hầu hết ở những đoạn có đá gốc bền vững lộ ra trên bờ biển và chịu tác động mạnh của sóng biển. Vì vậy, chúng rất phổ biến ở bờ biển Trung Bộ, một số đảo nằm ở phía ngoài của vịnh Bắc Bộ và một số đảo khác. Các bãi biển mài mòn thường được gọi là nền mài mòn (platform) hay bench. Theo truyền thống từ trước, trong báo cáo này chúng tôi sử dụng thuật ngữ bench-một thuật ngữ khoa học đã được quốc tế hoá. Tùy thuộc vào đặc tính cấu trúc và mức độ bền vững của các loại đá tạo bờ mà hình thái của các bench cũng khác nhau. Hoạt động mài mòn ở đây xảy ra chiếm ưu thế, nhưng tốc độ không đáng kể. Tích tụ chỉ xảy ra ở phần thấp của bãi, hoặc xen giữa các khối mài mòn, hoặc thậm chí không có tích tụ. Do đó, bờ biển ở đây khá ổn định. Có thể chia ra ba loại bench nhưng trong vùng chỉ xuất hiện loại Bench phát triển trên đá trầm tích gắn kết. Tuy thuộc vào hướng cắm cũng như sự xen kẽ của các lớp trầm tích có độ bền vững khác nhau, mà đặc điểm hình thái của chúng cũng khác nhau. Tại những nơi, các lớp đá nghiêng ra phía biển thì sẽ tạo ra những bench dạng luống do các lớp mềm bị phá huỷ nên sâu hơn (tạo thành rãnh), còn các lớp bền vững hơn lại nhô cao hơn (tạo thành luống).

4. Bãi biển xói lở-tích tụ do tác động của sóng chiếm ưu thế

Bãi biển tích tụ-xói lở do tác động của sóng chiếm ưu thế được sử dụng để chỉ sự phá huỷ các đoạn bờ cấu tạo bởi trầm tích bờ rời (chủ yếu là cát, nên có khi gọi là xói lở bờ cát). Hiện nay là hiện tượng rất phổ biến dọc bờ biển nước ta. Nét hình thái đặc trưng của bãi tích tụ-xói lở do tác động của sóng là có cấu tạo một sườn với một vách dốc đứng khi chuyển tiếp từ bãi sang phía lục địa có độ cao từ vài chục cm đến 1,2-1,5 mét, thậm chí còn cao hơn. Phía dưới vách này là bãi triều cao, thường là một mặt nghiêng dốc từ 5-8°, có khi đến 12-15° hoặc dốc hơn. Sau đó chuyển xuống bãi triều thấp thoải hơn. Ngoài ra, một số đoạn bờ còn có những dấu hiệu khác chứng tỏ bãi biển ở đây đang bị xói lở. Đó là bãi biển cấu tạo kiểu răng cưa (fecten), hoặc ở đó không có sự hình thành các đụn cát phôi thai phía sau bãi như một vài đoạn. Hoạt động xói lở thường xảy ra mạnh ở phần bãi triều cao và

đem một phần vật liệu này tích tụ ở bãi triều thấp, còn phần lớn được đưa ra khỏi phạm vi của đới bãi. Vì vậy, gọi là bãi biển xói lở-tích tụ.

Hoạt động xói lở các đoạn bờ cát xảy ra vào những thời gian rất khác nhau. Có đoạn bờ xảy ra từ rất lâu, có đoạn lại mới xảy ra trong khoảng thời gian rất gần đây. Qua điều tra khảo sát thấy rằng, số lượng các đoạn bờ cát bị xói lở ngày càng gia tăng. Tốc độ xói lở các bờ cát cũng rất khác nhau từ một vài mét đến hàng chục mét trong một năm và cũng thay đổi trong năm. Thông thường, vào mùa đông bị xói lở mạnh, còn mùa hè vẫn được bồi tụ. Tuy nhiên lượng bồi trong mùa hè không đủ bù lại lượng xói lở trong mùa đông. Kết quả cuối cùng bãi biển càng lấn sâu vào lục địa. Các đoạn bờ xói lở không ổn định. Do xói lở, nhiều công trình như nhà cửa, đường giao thông, nhà thờ, nhiều vùng đất đã bị phá huỷ do xói lở trong vài thập kỷ gần đây. Đây là vấn đề rất cấp bách và được sự quan tâm của nhiều nhà khoa học thuộc các lĩnh vực khác nhau nhằm tìm ra những nguyên nhân và giải pháp phòng ngừa hiệu quả nhất.

5. Đồng bằng tích tụ-xói lở nghiêng dốc do tác động của sóng.

Đọc bờ biển, trong đới sóng phá huỷ và biến dạng, nằm tiếp giáp với đới bãi (đới sóng vỗ bờ) là một dải địa hình không rộng lắm, nhưng khá dốc (độ nghiêng có nơi đạt giá trị $0,01^\circ$). Đó chính là kiểu địa hình đồng bằng tích tụ-xói lở nghiêng dốc hiện đại dưới tác động của sóng và dòng chảy do nó sinh ra giữ vai trò chủ đạo. Như tên đã gọi, đây là một dải đáy biển nằm rất gần bờ có độ dốc tăng lên so với phần bãi biển. Sóng, nhiều đoạn độ dốc này là sự tiếp tục từ phía bãi. Bề mặt của nó được cấu tạo hầu hết bởi cát mịn đến trung có độ mài tròn, chọn lọc tốt. Trong giai đoạn hiện nay đồng bằng này đang bị biến động mạnh mẽ (cả tích tụ lẫn xói lở) dưới tác động của sóng. Nhưng quá trình tích tụ chiếm ưu thế hơn xói lở. Vật liệu cung cấp cho quá trình tích tụ ở đây chủ yếu là sản phẩm phá huỷ bờ ở phía trên. Nếu ở khu vực nào có khối lượng cát bị phá huỷ ở phía trên lớn, thì khu vực đó rất có triển vọng về sự tập trung sa khoáng. Hiện nay, quá trình này vẫn đang tiếp tục xảy ra khá mạnh mẽ.

6. Đồng bằng tích tụ-xói lở nghiêng thoải do tác động của sóng

Về mặt không gian, kiểu địa hình đồng bằng này đều phân bố rải rác trong vùng nghiên cứu, nó nằm phía ngoài kiểu địa hình vừa mô tả trên ở độ sâu từ 15 đến 25 hoặc cá biệt 30 mét (hết phạm vi đới sóng phá huỷ và biến dạng). Sở dĩ có sự khác biệt về mặt độ sâu như vậy là do đặc trưng ban đầu của địa hình đáy và cường độ tác động của sóng cũng như vật liệu cấu tạo bờ. Phần trên của đáy biển luôn chịu tác động mạnh của sóng trên đáy và bờ cấu tạo chủ yếu bằng cát bờ rời, nên đã tạo ra một đồng bằng nghiêng dốc ở gần bờ hơn. Về mặt hình thái, đáy biển thuộc kiểu địa hình này rất thoải nếu như không muốn nói là tương đối nằm ngang. Đồng bằng này rất rộng và rất thoải. Trầm tích cấu tạo nên bề mặt đồng bằng này chủ yếu là bùn-cát lẫn sạn và nhiều vụn vỏ sinh vật. Cũng có thể, ngoài tác động của sóng,

dòng chảy gần đáy cũng tham gia một phần nhất định trong quá trình tạo nên kiểu địa hình này.

Kết luận

1. Trên cơ sở nguyên tắc hình thái-nguồn gốc-động lực kết hợp với trầm tích đã phân chia được các đơn vị địa mạo cho vịnh Diên Châu như sau: gồm 6 đơn vị địa hình, địa mạo khác nhau, trong đó:

- Phần lục địa dọc theo đường bờ và các đảo có 2 đơn vị (độ cao từ 0 mét trở lên): đồi – núi bóc mòn – xâm thực ven biển và đảo, đồng bằng tích tụ - rửa trôi.

- Phần đáy biển ven bờ có 4 đơn vị: bãi biển mài mòn – tích tụ do tác động của sóng, bãi biển xói lở - tích tụ do tác động của sóng chiếm ưu thế, đồng bằng tích tụ - xói lở nghiêng dốc do tác động của sóng và đồng bằng tích tụ - xói lở nghiêng thoải do tác động của sóng.

2. Các đơn vị địa mạo nói trên đều được hình thành và phát triển trong kỷ Đệ tứ. Với phức hệ các thềm biển, có thể thấy rằng trong Đệ tứ đã xảy ra các lần biển tiến và biển lùi. Có thể thấy biển tiến sau băng hà lần cuối và sau đó là biển lùi đã tạo nên bộ mặt địa hình dải ven biển và đáy biển hiện nay.

3. Động lực phát triển địa hình trong giai đoạn hiện nay đều do các nhân tố tự nhiên và nhân sinh. Thủy triều là nhân tố động lực tự nhiên chiếm ưu thế, còn dòng sông, sóng, dòng chảy biển giữa vai trò thứ yếu. Các tác động của con người trong những năm gần đây mang lại sự thay đổi rõ rệt về kinh tế-xã hội, nhưng đều gây ảnh hưởng không tốt đến địa hình và các quá trình địa mạo cũng như đối với các điều kiện tự nhiên khác trong vùng.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Biểu và nnk, 2001. Báo cáo tổng kết Đề án “*Điều tra địa chất và tìm kiếm khoáng sản rắn vùng biển ven bờ (0-30m nước) Việt Nam tỷ lệ 1/500.000*”. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.
2. Vũ Văn Phái và nnk, 2001. Báo cáo tổng kết đề tài “*Thành lập bản đồ địa mạo vùng biển ven bờ (0-30m nước) Việt Nam tỷ lệ 1/500.000*”. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.

**LẬP BẢN ĐỒ TRẦM TÍCH TẦNG MẶT VỊNH ĐIỂN CHÂU
TỶ LỆ 1/200.000**

(Chuyên đề 2.9)

Tác giả GS.TS. Trần Nghi
 ThS. Đinh Xuân Thành

Mở đầu

Lập bản đồ trầm tích tầng mặt đáy biển vịnh Diên Châu, tỷ lệ 1/200.000 là một trong những nhiệm vụ thuộc đề tài cấp Nhà nước: **“Điều tra đánh giá tài nguyên môi trường các vùng vịnh trọng điểm ven bờ phục vụ phát triển kinh tế - xã hội và bảo vệ môi trường” (theo quyết định phê duyệt số 1678/QĐ- BKHCN ngày 27 tháng 7 năm 2006 của Bộ Khoa học và Công nghệ).**

Trầm tích tầng mặt có thể chứa đựng hoặc bản thân chúng là tài nguyên khoáng sản quan trọng như sa khoáng, vật liệu xây dựng. Tuy nhiên chúng cũng có thể tích tụ các độc tố gây ô nhiễm biển. Trầm tích tầng mặt là môi trường phát triển các động vật đáy và các hệ sinh thái như san hô, thảm cỏ biển, rừng ngập mặn. Ngoài ra đặc điểm và quy luật phân bố trầm tích còn liên quan chặt chẽ với các yếu tố thủy động lực, địa hình – địa mạo đáy biển... Vì vậy nghiên cứu trầm tích tầng mặt là nội dung không thể thiếu trong các nhiệm vụ điều tra nghiên cứu tài nguyên môi trường biển.

Mục tiêu - nhiệm vụ của chuyên đề:

Mục tiêu:

- Làm sáng tỏ đặc điểm và quy luật phân bố trầm tích tầng mặt đáy biển vịnh Diên Châu phục vụ cho nghiên cứu đánh giá tài nguyên môi trường vùng vịnh.

Nhiệm vụ:

Để thực hiện mục tiêu nói trên nhóm tác giả chuyên đề đã thực hiện các nhiệm vụ sau:

- Thu thập số liệu phân tích độ hạt, silicat, định lượng khoáng vật toàn diện, nhiệt – rơnghen... thuộc các đề án, đề tài trước đây đã làm tại vùng biển vịnh Diên Châu.

- Thu thập các kết quả về địa hình, địa mạo, địa chất, chế độ dòng chảy... phục vụ việc phân tích, luận giải về thành phần và bức tranh phân bố trầm tích đáy biển các vịnh nghiên cứu

- Tổng hợp, xử lý các kết quả phân tích.

- Thành lập bản đồ trầm tích tầng mặt và viết báo cáo thuyết minh

4.1. Phương pháp nghiên cứu

a. Phương pháp nghiên cứu trên tàu

Để có những thông tin cần thiết về trầm tích tầng mặt, đồng thời có thể phân loại ngay các loại trầm tích và để chọn mẫu phân tích các loại đòi hỏi khi mô tả trên tài liệu thực hiện được các khâu quan trọng sau đây:

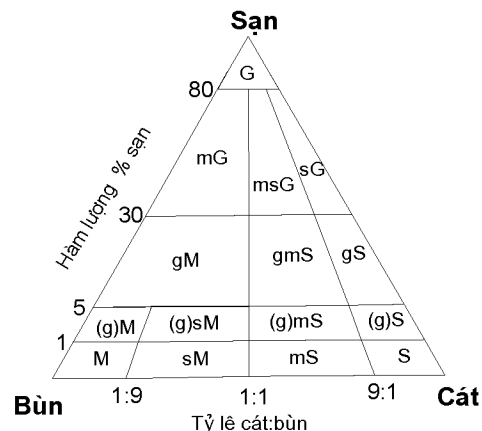
- Xác định chính xác tên gọi kiểu trầm tích theo phân loại trầm tích bờ rời của Cục Địa chất Hoàng gia Anh (xem hình dưới). Ví dụ: cát, cát bùn, cát sạn, cát chứa sạn...
- Màu sắc
- Hàm lượng vụn vỏ sinh vật (%)
- Mùi vị
- Trạng thái cơ lý
- Độ chọn lọc
- Độ mài tròn
- Thành phần khoáng vật vụn (nếu kích thước từ cát trở lên) và hàm lượng khoáng vật nặng.
- Nếu mẫu ống phóng trọng lực cần mô tả thêm: chiều dày các lớp, tính chất chuyển tiếp (từ từ hay đột ngột), chú ý độ sâu lớp phong hoá loang lổ.

Sau khi mô tả nhật ký, cần lấy các loại mẫu sau đây:

- Mẫu phân tích độ hạt
- Mẫu phân tích Eh, pH, Cacbonat (vỏ sò; CaCO_3 , MgCO_3 , FeCO_3 , MnCO_3)
- Mẫu phân tích các chỉ tiêu Fe (Fe^{3+}S , Fe^{2+}HCl , Fe^{3+} , Tổng $\text{C}_{\text{hữu cơ}}$)

Hai loại sau cần bảo quản kín để tránh hiện tượng oxy hoá làm giảm chỉ tiêu Fe hoá trị hai. Đặc biệt nhật ký mô tả cần có nhận xét về nguồn gốc.

Hình 1. Biểu đồ phân loại trầm tích của Cục Địa chất Hoàng gia Anh



1. Bùn (Mud - M)
2. Bùn cát (Sandy mud - sM)
3. Bùn lẫn sạn (Slightly gravelly mud – (g)M)
4. Bùn cát lẫn sạn (Slightly gravelly sandy mud – (g)sM)
5. Bùn sạn (Gravelly mud - gM)
6. Cát (Sand - S)
7. Cát bùn (Muddy sand - mS)
8. Cát bùn lẫn sạn (Slightly gravelly muddy sand – (g)mS)
9. Cát lẫn sạn (Slightly gravelly sand – (g)S)
10. Cát sạn (Gravelly sand - gS)
11. Cát bùn sạn (Slightly muddy sand - gmS)
12. Sạn bùn (Muddy gravel - mG)
13. Sạn cát bùn (Muddy sandy gravel - msG)
14. Sạn cát (Sandy gravel - sG)
15. Sạn sỏi (Gravel - G)

b. Phương pháp nghiên cứu ven bờ và các đảo

Đối với các tuyến ven bờ, nghiên cứu trầm tích không chỉ từ 0 - 10 m nước mà phải khảo sát sâu vào phần đất liền. Có như vậy mới hiểu được mối quan hệ giữa trầm tích và địa mạo trong bức tranh tiến hoá của mặt cắt trong môi trường tương tác với sự thay đổi đường bờ cổ trong Đệ tứ. Đó là cơ sở để hiểu cơ chế thạch động lực ven bờ.

Vì vậy, ngoài việc mô tả nhật ký tỷ mỉ từng điểm khảo sát trên mặt và lỗ khoan tương tự, mô tả mẫu lấy bằng cốc đại dương và ống phóng trên tàu, nhật ký mô tả đới ven bờ cần ghi thêm:

- Độ dốc bãi triều
- Quy luật phân bố trầm tích
- Vị trí phân bố các đê cát ngầm
- Phân loại kiểu bãi triều (bãi triều cửa sông, bãi triều cát, bãi triều lầy)
- Kiểu cửa sông (estuary hay châu thổ bồi tụ)

c. Phương pháp nghiên cứu trong phòng

Chọn mẫu phân tích là khâu hết sức quan trọng tùy thuộc và mục đích, yêu cầu và nội dung bản đồ cần lập. Đối với bản đồ trầm tích và thạch động lực nên chọn các mẫu sau đây:

- Mẫu độ hạt để phân tích theo hệ căn 2 (lấy mẫu nguyên thủy). Các hệ số độ hạt được tính theo phương pháp Track: Md, So, Sk và C. Đường cong phân bố độ hạt và đường cong tích lũy là tài liệu giúp cho việc luận giải thạch động lực. Số liệu phân tích được tính theo 3 nhóm: Sạn sỏi (%), Cát (%), Bùn (bột và sét) (%). Kết quả sẽ được đưa lên biểu đồ tam giác 15 trường theo phương pháp của Anh (xem hình 1)
- Phân tích cacbonat bao gồm cacbonat vỏ sò và cacbonat hoá học. Cacbonat hoá học được phân tích theo phương pháp bình kíp. Cacbonat vỏ sò được xác định bằng rây và hoá học.
- Phân tích sét: Sét được phân tích nhờ phân tích hoá silicat, nhiễu xạ rơngen, nhiệt vi sai, cation và anion trao đổi. Trước khi phân tích, mẫu được gia công và lấy cấp hạt nhỏ hơn 0.1mm.
- Phân tích cation sắt hoá trị 2 trong pirit và sedirit và sắt hoá trị 3 dễ tan và tổng hàm lượng cacbon hữu cơ từ mẫu bùn nguyên thủy được bọc kín bằng parafin.
- Phân tích khoáng vật nặng và khoáng vật nhẹ bằng dung dịch nặng, kính hai mắt và kính hiển vi phân cực.
- Các mặt cắt phản xạ địa chấn nông độ phân giải cao giúp cho việc phân chia các thành tạo trầm tích Đệ tứ, phân tích tương, xác định các pha biển tiến, biển thoái và ranh giới địa tầng, các lòng sông cổ, các đê cát ven bờ cổ và các lagun.
- Xác định tên trường trầm tích, hàm lượng cacbonat thành lập bản đồ trầm tích tầng mặt.

Tổng hợp, lên các kết quả phân tích độ hạt, khoáng vật vụn, sét, các chỉ tiêu địa hoá môi trường trên bản đồ đồng thời phân tích các yếu tố cấu trúc địa chất, chuyển động kiến tạo hiện đại, thành phần thạch học đá trước đệ tứ, địa hình đáy biển, sự thay đổi mực nước biển trong Đệ tứ và thủy động lực hiện đại,... để thành lập bản đồ trầm tích tầng mặt.

4.2. Cơ sở tài liệu

Để thành lập bản đồ trầm tích tầng mặt vùng nghiên cứu, chúng tôi đã tiến hành thu thập các kết quả nghiên cứu, điều tra trước đây. Các tài liệu thu thập chính bao gồm:

- Bản đồ độ sâu đáy biển, bản đồ địa mạo, bản đồ trầm tích tầng mặt, bản đồ địa chất, bản đồ thủy động lực... tỷ lệ 1/500.000 thuộc đề án “Điều tra địa chất và tìm kiếm khoáng sản rạn vùng biển ven bờ (0-30m nước) Việt Nam tỷ lệ 1/500.000”.

- “Thành lập bản đồ địa chất tại biển biển Đông và các vùng kề cận, tỷ lệ 1:1.000.000”. Liên đoàn Địa chất biển, Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, 2006.

4.3. Đặc điểm trầm tích tầng mặt vịnh Diễn Châu

Trên cơ sở phân loại trầm tích kết quả phân tích độ hạt và biểu đồ phân loại của Cục Địa chất Hoàng gia Anh, có thể phân chia trầm tích tầng mặt vùng vịnh Diễn Châu thành 4 loại sau:

1. Cát (S)
2. Cát bùn (mS)
3. Bùn cát (sM)
4. Bùn (M)

Trong đó trầm tích bùn cát và bùn có diện phân bố lớn nhất. Dưới đây là đặc điểm của các trường trầm tích:

a. Trầm tích cát (S)

Phân bố phổ biến ở vùng biển có độ sâu 0 - 7m nước, tạo thành dải hẹp ven bờ biển vùng nghiên cứu. Trầm tích có màu xám đến xám vàng. Trầm tích ở đây thuộc tương cát bãi triều có độ chọn lọc rất tốt ($S_o = 1,1-1,2$). Hàm lượng cát đạt hầu hết là 100%. Thành phần đơn giản, thạch anh chiếm trên 90%, feldspat từ 0-2%.

b. Trầm tích cát bùn (mS)

Phân bố thành dải hẹp kéo dài theo phương tây bắc – đông nam ở phía nam vịnh Diễn Châu (độ sâu 5-10m nước). Từ bờ ra khơi ở khu vực này, trầm tích mịn dần ra khơi: cát → cát bùn → bùn cát → bùn.

Trầm tích cát bùn trong khu vực có hàm lượng cát tương đối lớn chiếm 48 - 75%; $S_o = 1,38 - 2,43$; $M_d = 0,08 - 0,23$ mm. Trầm tích thuộc tương cát bùn biển nông. Có thể nói đây là sản phẩm của quá trình động lực biển tiến hiện đại tác động trên sườn bờ ngầm sau khi đã xoá nhòa hết những dấu vết hình thái địa mạo nguyên thủy của các thể trầm tích có trước để thừa nhận như một cảnh quan đáy biển nông ven bờ hiện đại.

c. Trầm tích bùn cát (sM)

Phân bố ở trung tâm và cửa vịnh Diễn Châu (độ sâu trên 10m nước).

Trầm tích có hàm lượng bùn từ 63,7% - 78,2%, còn lại là cát, hoàn toàn thiếu vắng hợp phần sạn sỏi. Hàm lượng sét trong mẫu thường cao hơn hàm lượng bột, thành phần khoáng vật sét chủ yếu là monmoriotit, clorit, hydromica và kaolinit. Các trị số pH = 8,2; Kt không quá 1,5 thể hiện môi trường thành tạo là môi trường biển nông ven bờ.

d. Trầm tích bùn (M)

Trầm tích bùn phân bố dạng đặng thước ở trung tâm vịnh Diên Châu (độ sâu 10-15m nước). Chúng là tàn dư các vụng ven bờ cổ quy mô nhỏ liên quan đến một đới sụt lún yếu trong Holocen sớm - giữa về sau bị xáo trộn, chồng phủ các trầm tích bùn biển nông nằm ngoài đới chịu tác động sóng mạnh. Hàm lượng sét trong trầm tích chiếm ưu thế hơn so với hợp phần bột. Sét có thành phần chủ yếu là monmoriotit, clorit, hydromica và kaolinit.

Kết luận

Trầm tích tầng mặt được phân loại trên cơ sở phân loại của Cục Địa chất Hoàng gia Anh. Số lượng và đặc điểm phân bố trầm tích tại vịnh Diễn Châu như sau: gồm 4 trường trầm tích cát, cát bùn, bùn cát và bùn. Trong đó trầm tích bùn cát và bùn chiếm diện tích chủ yếu trên đáy vịnh. Sự phân bố của các trường trầm tích này cũng rất khác nhau: cát phân bố ở dải ven bờ, bùn cát phân bố chủ yếu ở cửa vịnh, bùn phân bố ở trung tâm và ngoài cửa vịnh.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Biểu và nnk, 2001. Báo cáo tổng kết Đề án “*Điều tra địa chất và tìm kiếm khoáng sản rắn vùng biển ven bờ (0-30m nước) Việt Nam tỷ lệ 1/500.000*”. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.
2. Trần Nghi và nnk, 2001. Báo cáo tổng kết đề tài “*Thành lập bản đồ trầm tích tầng mặt vùng biển ven bờ (0-30m nước) Việt Nam tỷ lệ 1/500.000*”. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.

**LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA CHẤT TẦNG NÔNG ĐÁY BIÊN
VỊNH ĐIỂN CHÂU TỶ LỆ 1/200.000**

(Chuyên đề 2.10)

Tác giả KS. Trịnh Thanh Minh

Mở đầu

Thành lập bản đồ địa chất tầng nông là nhiệm vụ cơ bản của nghiên cứu tài nguyên, môi trường biển nói chung cũng như tài nguyên, môi trường vùng vịnh ven bờ nói riêng. Đây là bản đồ nền phục vụ công tác lập cho các bản đồ về tài nguyên khoáng sản, bản đồ địa hóa môi trường, địa chất môi trường....

Lập bản đồ địa chất tầng nông đáy biển vịnh Diên Châu, tỷ lệ 1/200.000 là một trong những nhiệm vụ thuộc đề tài cấp Nhà nước: **“Điều tra đánh giá tài nguyên môi trường các vùng vịnh trọng điểm ven bờ phục vụ phát triển kinh tế - xã hội và bảo vệ môi trường” (theo quyết định phê duyệt số 1678/QĐ-BKHHCN ngày 27 tháng 7 năm 2006 của Bộ Khoa học và Công nghệ).**

Mục tiêu - nhiệm vụ của chuyên đề:

Mục tiêu:

- Có được bản đồ địa chất tầng nông (đến độ sâu 250ms – tài liệu địa chấn nông độ phân giải cao đã đo trong các vịnh, tương đương khoảng 200m tính từ mặt nước) đáy biển vịnh Diên Châu, tỷ lệ 1/200.000 và báo cáo thuyết minh kèm theo làm tài liệu cơ sở cho việc đánh giá tài nguyên, môi trường biển các vịnh nêu trên.

Nhiệm vụ:

Để thực hiện mục tiêu nói trên nhóm tác giả chuyên đề đã thực hiện các nhiệm vụ sau:

- Thu thập số liệu phân tích hóa thạch (vi cỏ sinh, bào tử phấn hoa, diatomea, nanoplankton), C14, độ hạt, định lượng khoáng vật toàn diện, nhiệt – ronghen; các băng địa chấn nông độ phân giải cao... thuộc các đề án, đề tài trước đây đã làm tại vùng biển vịnh Diên Châu.

- Thu thập các kết quả về địa hình, địa mạo, chế độ dòng chảy.... phục vụ việc phân tích, luận giải điều kiện thành tạo các thể địa chất tại các vịnh nghiên cứu

- Tổng hợp, xử lý các kết quả để thành lập bản đồ địa chất tầng nông đáy biển các vịnh nghiên cứu.

- Viết báo cáo thuyết minh cho bản đồ.

5.1. Phương pháp nghiên cứu

5.1.1. Nhóm các phương pháp ngoài thực địa

- Phương pháp khảo sát địa chất lấy mẫu bằng thuyền và tàu theo mạng lưới đã được thiết kế

Đối với chuyên đề Địa chất nội dung mô tả nhật ký phải đáp ứng những yêu cầu như sau:

- Yêu cầu chung: tất cả các trạm khảo sát (ven bờ, ven đảo, trên biển) đều phải xác định rõ toạ độ, vị trí (toạ độ không gian X, Y, Z) và thời gian lúc tiến hành khảo sát, đo đạc.

- Các trạm khảo sát ven bờ gặp lộ đá gốc cần mô tả:

+ Mô tả diện lộ (kích thước, các chiều)

+ Xác định, phân biệt và gọi tên đá hoặc nhóm đá (ví dụ: cát kết, bột kết, cuội kết, đá vôi,...)

+ Mô tả màu sắc các đá (màu xám, nâu, trắng, vàng...)

+ Mô tả thành phần độ hạt (% sỏi-sạn, % cát, % bột-sét đối với trầm tích Đệ tứ); thành phần khoáng vật (% các khoáng vật tạo vụn chính như thạch anh, fenspat, mảnh đá,... và các hợp phần khác như kết vón laterit, vụn sinh vật,...)

+ Mô tả cấu tạo của đá (cấu tạo phân lớp, dải, cấu tạo khối,...)

+ Kiến trúc của đá: (hạt lớn, hạt nhỏ,...)

+ Mô tả các quan hệ địa chất (đá trầm tích: quan hệ trên, dưới chỉnh hợp hay bất chỉnh hợp,...)

+ Mô tả các biểu hiện biến đổi thứ sinh của đá (mức độ phong hoá, nứt nẻ)

+ Xác định thế nằm, tính phân lớp, chiều dày đối với đá trầm tích.

+ Các di tích sinh vật, hoá thạch, đặc điểm uốn nếp (đá trầm tích)

+ Mô tả đặc điểm kiến tạo (đứt gãy, khe nứt, các dấu hiệu dập vỡ, cà nát, phá huỷ kiến tạo trong trường hợp cho phép thì xác định, đo đạc thế nằm, phương vị của đứt gãy).

+ Các dấu hiệu, đặc điểm quặng hoá (các mạch thạch anh nhiệt dịch, đới khoáng hoá sunfua, điểm khoáng hoá...)

+ Lấy các loại mẫu (số hiệu và tên đá của mẫu lấy)

- Các trạm khảo sát lấy mẫu trầm tích bờ rời (Đệ tứ) ven bờ và trên biển.

+ Trong khảo sát địa chất biển, các mẫu trầm tích bờ rời thường lấy theo các dạng (theo dụng cụ lấy mẫu): mẫu trầm tích mặt (trên đáy biển) lấy bằng cuộc đại

đương, mẫu khoan tay (lấy bằng bộ khoan tay), mẫu khoan máy, mẫu ống phóng trọng lực (lấy bằng bộ ống phóng trọng lực), mẫu ống phóng Piston, mẫu ống hút piston tay. Trong đó mẫu khoan máy được mô tả trong nhật ký và thành lập thiết đồ riêng. Cả 4 loại mẫu: mặt, khoan tay, ống phóng trọng lực và ống phóng Piston được mô tả trong nhật ký địa chất, ngoài ra riêng các loại mẫu khoan tay, ống phóng trọng lực và ống phóng Piston, ống hút piston tay còn được mô tả trong thiết đồ.

+ Yêu cầu chung với mô tả trầm tích bờ rời

Xác định và gọi tên trầm tích bờ rời theo cách phân loại của Cục Địa chất Hoàng gia Anh (cuội, cát, bùn cát, cát bùn,...)

Mô tả màu sắc nguyên sinh của trầm tích (màu xám, xám nâu, xám xanh, xám xi măng), tính chất cơ lý (dẻo, nhão, gắn kết)

Mô tả thành phần % cấp hạt của trầm tích (% cuội-sạn, % cát, % bột-sét)

Mô tả độ chọn lọc, mài tròn.

Thành phần khoáng vật vụn chính (%): thạch anh, feldspat, mảnh đá (đối với trầm tích cát, cuội sạn)

Mô tả khoáng vật nặng tạo sa khoáng chính theo mẫu đãi trọng sa (trong trầm tích cát, cát sạn, cuội sạn...) như: ilmelit, zircon, casiterit, vàng (màu sắc, kích thước hạt, độ mài tròn, % trong mẫu)

Mô tả di tích sinh vật có trong mẫu (% vỏ vụn sinh vật, % mùn thực vật) mức độ bảo tồn của vụn sinh vật - kích thước các mảnh vụn.

Mô tả các dấu hiệu biến đổi thứ sinh (màu sắc, mức độ gắn kết, dấu hiệu loang lổ, oxy hoá hoặc kết vón trong trầm tích bờ rời).

Nhận xét sơ bộ về môi trường thành tạo, tương và tuổi thành tạo của trầm tích.

Đối với mẫu khoan tay và ống phóng trọng lực được mô tả theo từng lớp (nội dung mô tả từng lớp giống với nội dung mô tả mẫu mặt), ngoài ra còn quan sát và mô tả về cấu tạo, đặc tính phân lớp của trầm tích (phân lớp ngang, xiên...), quan hệ giữa các lớp (chỉnh hợp hay bất chỉnh hợp), chiều dày lớp.

Lấy các loại mẫu (số hiệu mẫu theo tên trạm, ký hiệu các mẫu lấy phân tích, ghi rõ tên của trầm tích gửi phân tích).

5.1.2. Nhóm phương pháp trong phòng

* Phương pháp thu thập, tổng hợp tài liệu

* Các phương pháp phân tích mẫu

- Phương pháp phân tích thành phần độ hạt

Các mẫu trầm tích Đệ tứ của vùng nghiên cứu được phân tích chủ yếu bằng hai phương pháp rây và pipet:

+ Phương pháp dùng bộ rây: được áp dụng cho những mẫu trầm tích có thành phần cấp hạt $> 0,1 \text{ mm}$. Bộ rây sử dụng là rây $10\sqrt{10}$.

+ Phương pháp pipet được áp dụng để phân tích những mẫu trầm tích có thành phần cấp hạt $< 0,1 \text{ mm}$.

Kết quả của hai phương pháp trên sẽ cho ta hàm lượng % của các cấp hạt từ thô tới mịn. Từ kết quả này sẽ dựng đường cong tích lũy và tính toán các hệ số độ hạt Md (kích thước hạt trung bình), S_o (độ chọn lọc), S_k (hệ số bất đối xứng) theo phương pháp Strask.

- Phương pháp xác định hình thái hạt vụn.

Hình thái hạt vụn được thể hiện qua các hệ số mài tròn (R_o), độ cầu (S_f). Hệ số R_o phản ánh mức độ mài tròn của trầm tích tức là phản ánh quãng đường vận chuyển của vật liệu trầm tích. Hệ số S_f phản ánh đặc điểm của đá mẹ là đá trầm tích, magma hay biến chất. Có nhiều phương pháp xác định R_o , S_f , thường dùng nhất là kính hai mắt. Từ kết quả này có thể xác định được các môi trường trầm tích của vật liệu.

- Phương pháp xác định thành phần khoáng vật vụn cơ học

+ Phương pháp phân tích định lượng toàn diện các đá bờ ròi: Sử dụng bộ rây tách thành 5 cấp hạt (0,063-0,1; 0,1-0,25; 0,25-0,5; 0,5-1,0; $> 1,0 \text{ mm}$), sau đó từng cấp hạt được phân tích dưới kính hai mắt. Phương pháp này cho phép xác định định lượng thành phần nhóm khoáng vật tạo đá, khoáng vật tại sinh, nhóm mảnh vụn sinh vật.

- Phương pháp xác định định lượng thành phần khoáng vật sét bằng các phân tích Ronghen định lượng, Nhiệt vi sai.

Các phương pháp này cho phép xác định hàm lượng % của từng khoáng vật sét có trong mẫu hoặc mức độ ưu thế của các loại khoáng vật. Căn cứ vào đặc điểm hàm lượng tỉ lệ này giúp cho việc xác định tính chất của môi trường trầm tích. Ngoài ra, thành phần khoáng vật sét dùng để xác định và đánh giá chất lượng về mặt khoáng sản sét.

- Phương pháp phân tích cổ sinh

Kết quả phân tích các nhóm vi cổ sinh gồm Foraminifera, Bào tử phấn hoa, Nanofossil, Diatomea nhằm xác định tuổi và môi trường thành tạo trầm tích.

- Phương pháp xác định tuổi đồng vị bằng C^{14}

Các tuổi xác định bằng phương pháp đồng vị C^{14} có trong khu vực nghiên cứu và các vùng lân cận sử dụng để luận giải, so sánh, phân chia địa tầng trầm tích

Đệ Tứ, đồng thời nhằm xác lập lịch sử phát triển của các thành tạo Đệ tứ cho vùng nghiên cứu.

- Phương pháp phân tích thành phần hóa học

Bằng phương pháp phân tích hóa silicat, cho phép xác định hàm lượng % các oxyt có trong trầm tích nghiên cứu. Hợp phần ôxyt có mối quan hệ chặt chẽ với thành phần độ hạt và khoáng vật của trầm tích. Từ việc xác lập các tỉ số của các oxyt có thể xác định độ đơn khoáng, đa khoáng, điều kiện thành tạo của trầm tích cũng như điều kiện tướng đá - cổ địa lý của vùng nghiên cứu.

- Phương pháp xác định các chỉ tiêu địa hóa môi trường trầm tích

Các hệ số địa hóa môi trường như độ pH, thế ôxy hóa khử (Eh), kation trao đổi (Kt), carbon hữu cơ (Chc), $Fe^{+2}S / Chc$, Fe^{+2}/Fe^{+3} là những chỉ số quan trọng để xác định tính chất của môi trường thành tạo trầm tích.

- Phương pháp phân tích carbonat

Đây là phương pháp được dùng khá phổ biến trong nghiên cứu trầm tích đáy biển, nhằm xác định các hợp phần carbonat sinh vật, hóa học có trong trầm tích giúp phân chia, phân loại trầm tích cũng như luận giải điều kiện thành tạo của chúng.

* Các phương pháp xử lý, luận giải kết quả phân tích, tính toán các tham số trầm tích, khoáng vật.

- Phương pháp thạch địa tầng

- Phương pháp sinh địa tầng

- Phương pháp địa chấn địa tầng: phân tích tài liệu địa chấn nông độ phân giải cao. Phương pháp này là phương pháp chủ đạo đối với nghiên cứu cấu trúc lớp phủ Đệ tứ vùng biển nghiên cứu. Cụ thể:

+ Xác định hình thái các cửa ranh giới địa chất trong lát cắt.

+ Phát hiện và khoanh nổi các doi cát, các rạn san hô nằm sát đáy biển và chôn vùi.

+ Phát hiện và khoanh nổi các lòng sông cổ, các đới đào khoét chứa vật liệu vận thô có khả năng tích tụ sa khoáng.

+ Phát hiện, khoanh định các khối magma, diện phân bố các thành tạo địa chất cổ trước Đệ tứ.

+ Phát hiện và theo dõi các hệ thống đứt gãy, đặc biệt là các đứt gãy trẻ.

Phân tích các mặt cắt địa chấn được tiến hành theo phương pháp địa chấn địa tầng tiến dần. Trình tự quá trình phân tích gồm các bước:

a) Nhận biết và xác định mặt đá gốc

Mặt đá gốc thường được đặc trưng bởi một hoặc nhiều các dấu hiệu sau:

- Phản xạ mạnh hoặc biên độ lớn.
- Xuất hiện các tán xạ phủ lên trên do địa hình gồ ghề của mặt phản xạ này.
- Văng mặt các phản xạ bên dưới mặt phản xạ này.
- Phản xạ dạng vòm kích thước lớn kèm tán xạ thường là đá gốc granit.

b) Phân tích tập trầm tích phủ bên trên mặt đá gốc

Công việc này là chia tập trầm tích bên trên mặt đá gốc thành các tập, theo dõi sự phát triển của chúng trên toàn vùng. Mỗi tập trầm tích thường được đặc trưng bởi một tập địa chấn. Tập địa chấn là một tập hợp các phản xạ chính có thể phân biệt được với các tập liền kề bên trên và bên dưới. Các dạng phản xạ chính thường được sử dụng trong phân tích các băng ghi địa chấn nông độ phân giải cao gồm :

-Dạng phản xạ yếu: phản ánh môi trường trầm tích có tính đồng nhất, thường có độ hạt mịn, tích tụ trong môi trường có năng lượng yếu như vũng vịnh, cửa sông hoặc các vùng thềm nông không có các dòng chảy mạnh sát đáy .

-Dạng phản xạ phân lớp song song đơn giản: phản ánh môi trường có độ tích tụ trầm tích đều, bình ổn. Loại phản xạ này thường ứng với các trầm tích hạt mịn

-Dạng phản xạ phân kỳ: phản ánh môi trường trầm tích thay đổi theo diện hoặc mặt đáy bị nghiêng dần đều

-Dạng phản xạ phân lớp phức tạp: thường xảy ra trong môi trường sông và đồng bằng châu thổ xen với đồng bằng ven biển. Loại phản xạ dạng này cũng liên quan với sự tiến dần của bờ biển ra ngoài khơi. Các trầm tích thuộc loại này thường có độ hạt thô, được tích tụ trong môi trường có năng lượng cao.

-Dạng phản xạ sigmoid: thường gặp trong các trầm tích tích tụ trong môi trường biển nông. Độ hạt có thể từ mịn (ria ngoài delta) đến hạt thô.

-Dạng phản xạ lấp đầy: xảy ra giới hạn trong kênh bào mòn hoặc lòng sông cổ. Phản xạ dạng này thường liên quan với các trầm tích có độ hạt rất khác nhau.

Ranh giới giữa các tập địa chấn thường là các mặt phản xạ mạnh, rõ, có độ liên tục cao và phổ biến trong vùng. Các mặt phản xạ này thường là các mặt bào mòn hoặc bề mặt gián đoạn trầm tích.

c) Nhận biết dấu hiệu các đứt gãy và theo dõi sự phát triển của chúng

Thông thường trong trầm tích bờ rời các dấu hiệu đứt gãy không rõ ràng. Tuy nhiên cũng có thể dựa vào các đặc điểm như xuất hiện tán xạ, sự gián đoạn của các trục đồng pha, hoặc sự dịch chuyển của chúng để xác định vị trí đứt gãy trên băng ghi.

d) Xác định các ranh giới

Xác định các ranh giới phân tập dựa vào các chỉ tiêu: đó là một mặt phản xạ mạnh, biên độ liên tục cao và phổ biến trong vùng. Các tập kê trên và sát dưới nó có sự khác biệt về đặc điểm phản xạ. Mặt phản xạ này có thể phản ánh bề mặt bào mòn hoặc ranh giới gián đoạn trầm tích và vì vậy chúng chính là các ranh giới trên và dưới của một tập trầm tích. Mỗi một tập trầm tích thường ứng với một chu kỳ trầm tích.

Các ranh giới chính gồm:

- + R₀ là đáy biển.
 - + R₁ là mặt đáy tập A (Holocen)
 - + R₂ là mặt đáy tập B (Pleistocen muộn)
 - + R₃ là mặt đáy tập C (Pleistocen giữa)
 - + R₄ là mặt đáy tập D (Pleistocen sớm) và cũng là ranh giới giữa các thành tạo gắn kết cổ với các thành tạo bờ rời Đệ tứ.
- Phương pháp liên hệ so sánh
 - Phương pháp phân tích nhịp, chu kỳ trong trầm tích Đệ tứ

5.2. Cơ sở tài liệu

Để thành lập bản đồ địa chất tầng nông đáy biển vùng nghiên cứu, chúng tôi đã tiến hành thu thập các kết quả nghiên cứu, điều tra trước đây. Các tài liệu thu thập chính bao gồm:

- Bản đồ độ sâu đáy biển, bản đồ trầm tích tầng mặt, bản đồ địa chất, bản đồ cấu trúc kiến tạo, bản đồ các tập địa chấn... tỷ lệ 1/500.000 thuộc đề án “Điều tra địa chất và tìm kiếm khoáng sản rạn vùng biển ven bờ (0-30m nước) Việt Nam tỷ lệ 1/500.000”.
- Số liệu phân tích, đo đạc của các đề án, dự án trên
- Bản đồ địa chất các tỷ lệ ở phân lục địa ven biển do ngành Địa chất thành lập.

5.3. Đặc điểm địa chất tầng nông vịnh Diễn Châu

ĐỊA TẦNG ĐÁ CỔ TRƯỚC ĐỆ TỨ

1. Hệ tầng Đồng Trâu (T_{2a} đt)

A. I. Jamovda, Mareichev A. M. (1965).

Phân bố ở khu vực phía bắc vùng nghiên cứu và đáy biển vùng lân cận, ven biển và biển.

Mặt cắt có thể chia làm hai phần khá rõ:

- Phần dưới trầm tích lục nguyên xen lớp mỏng hoặc thấu kính phun trào andesit gồm bột kết, cát kết, cuội kết tuf, đá phiến sét màu đen chứa nhiều hoá đá.

- Phần trên đá vôi màu xám sáng, xám sẫm, xám tro phân lớp mỏng, trung bình đến dạng khối bị tái kết tinh yếu, sét vôi màu nâu đỏ phân lớp mỏng.

Tổng chiều dày 1100-1600m.

Tuổi của hệ tầng dựa trên các hoá đá xác định cho tuổi Trias trung, bậc Anizi.

2. Hệ tầng Đồng Đỏ ($T_3 n - r đđ$)

Mareichev A. M và nnk, 1965 (Jura sớm).

Phân bố tập trung thành một dải ở khu vực phía bắc Cửa Lò (Nghệ An).

Trên các băng địa chấn nông độ phân giải cao ở đầu các tuyến T94-24 đến T94- 36 (Đèo Ngang - Nga Sơn) đều gặp các trầm tích này bị phủ bởi trầm tích Đệ tứ dày 1-20m.

Mặt cắt gồm 2 phần:

- Phần dưới là các trầm tích hạt thô phân lớp và có dạng nhịp, mỗi nhịp thường bắt đầu bằng cuội kết, sạn kết thạch anh chuyển lên cát kết (nhiều nhịp không hoàn chỉnh). Cát kết và sạn kết thường phân lớp xiên, màu xám tro, xám trắng đôi khi gặp ít lớp sét than hoặc thấu kính than antracit mỏng và nhỏ. Trong sét than và phiến sét có chứa hoá thạch thực vật. Dày 700-1400m.

- Phần trên là các trầm tích màu đỏ có cấu tạo phân lớp xiên thô dạng nhịp không hoàn chỉnh, thường phân bố ở nhân nếp lõm. Mỗi nhịp bắt đầu bằng cuội kết chuyển lên sạn kết thạch anh silic cuối cùng là cát kết thạch anh màu nâu đỏ. Dày 600-1600m.

Phần dưới phủ không chỉnh hợp trên mặt bào mòn của đá vôi hệ tầng Đồng Trâu. Dựa vào tập hợp hoá đá xếp vào tuổi Trias thượng bậc Nori - Ret.

ĐỊA TẦNG ĐỆ TỨ

3. Trầm tích biển (mQ_2^{1-2})

Đây là tầng trầm tích phổ biến nhất lộ ra trên đáy biển vùng biển ven bờ vùng Diễn Châu. Ở vùng biển ven bờ vùng Diễn Châu, trầm tích mQ_2^{1-2} lộ ra trên đáy biển ở độ sâu ngoài 15 - 20m nước. Nhìn chung mặt cắt của tầng trầm tích biển mQ_2^{1-2} gồm hai phần: phía dưới là cát sạn, sỏi, cát, hoặc cát bùn sạn, cát bùn chuyển lên phía trên là cát bùn, bùn cát, bùn, sét màu sắc từ xám, xám xi măng tới xám xanh và có chứa nhiều vụn sinh vật biển (vụn sò ốc, san hô...). Tùy thuộc vào địa hình đáy biển cũng như chế độ thủy thạch động lực và nguồn cung cấp vật liệu mà sẽ gặp được các kiểu mặt cắt khác nhau. Phần lớn lộ trên đáy biển là trầm tích của phần đáy còn trong các lạch trũng hoặc hố đào hay dòng chảy cổ phát triển trên trầm tích Q_1^{3-2} thì có thể gặp được đầy đủ mặt cắt.

Phần lớn diện tích của vùng lộ trầm tích mQ_2^{1-2} là các trầm tích cát bùn, cát bùn sạn, bùn cát, bột cát màu xám xanh giàu vụn vỏ sinh vật (10- 20% trong mẫu), độ chọn lọc kém; $Md= 0,115- 0,564mm$, $So= 1,38- 2,27$. Thành phần trầm tích xem bảng 36. Trong trầm tích cát bùn, bùn cát có chứa các khoáng vật sét, thành phần trung bình như sau: mononilonit= 8,7%, clorit= 14,18%, kaolinit= 13,79%, hydrômica= 23,33%.

Trong trầm tích đều gặp phong phú các tập hợp cổ sinh: Foraminifera, Nanoplanton, Diatome cho tuổi Holocen sớm giữa (Q_2^{1-2}) môi trường biển nông. Chiều dày chung là 0,5- 25m.

Về quan hệ địa tầng, các trầm tích mQ_2^{1-2} phủ trên bề mặt bóc mòn của các trầm tích sét loang lỗ tuổi Q_1^{3-2} hoặc trên các thành tạo a, mbQ_2^{1-2} ở phía dưới, phía trên bị phủ bởi các thành tạo Holocen muộn.

4. Trầm tích biển (mQ_2^3)

Phân bố ở độ sâu 0-5-10m nước.

Thành phần trầm tích gồm cát, cát bùn, bùn cát, màu xám, xám xanh. Trầm tích có sự phân dị ngang khá rõ. Ở phần ven bờ chủ yếu là cát trung tới mịn màu xám đến xám xanh, xám sáng: cát thường có tỷ lệ = 91- 99%, bột = 1 – 9%, cát có thành phần ít khoáng tới đơn khoáng (thạch anh 85- 90%, mảnh đá 3 – 7%, felspat 5 – 7%). Đây cũng là đới trầm tích ven bờ chứa khoáng vật nặng với hàm lượng khá cao (ilmenit, zircon, monazit, thiếc, vàng). Trong khoảng 7m nước tới 10m nước thường phổ biến là trầm tích cát bùn màu xám xanh với thành phần cát 70 – 85%, bùn = 15 – 30%, độ hạt mịn, độ chọn lọc và mài tròn tốt $Md = 0,05 – 0,2$, $So = 1,2 – 1,57$, $Sk = 0,83 – 1,33$.

Trong trầm tích hạt mịn đã xác định được các chỉ tiêu $pH= 8,5$, $Kt = 1,312$, khoáng vật sét là mononilonit= 5-7%, clorit= 15-20%, kaolinit= 8-25%, hydromica= 15- 28%.

Các mẫu phân tích cổ sinh đều xác định trầm tích có tuổi Holocen muộn (Q_2^3), các dạng foraminifera thường gặp là: *Elphidium advennum* *Cristellaria*, *Ammonia beccaris*, *Cellanthus craticulatus*.

Trong các lỗ khoan bãi triều hầu hết đều gặp được tầng trầm tích này.

Bề dày chung của tầng 5 – 15m.

Tầng trầm tích biển Holocen thượng phía dưới chuyển tiếp trên các trầm tích Holocen hạ - trung, phía trên thường chuyển hướng ngang với các trầm tích biển sông (maQ_2^3).

5. Trầm tích biển sông (maQ_2^3)

Phân bố ở khu vực có độ sâu 0-5m nước.

Trầm tích gồm chủ yếu là cát, cát bột, bột màu xám nâu, đến hồng phớt tím, trong khu vực này, trước các cửa sông lớn. Sự xuất hiện và biến mất những cồn cát này thường liên quan chặt chẽ tới nguồn vật liệu do sông mang tới cũng như phụ thuộc vào chế độ thủy động lực và mực nước theo mùa của khu vực. Khu vực cửa bồi tụ mạnh nên các cồn, bãi cát nổi thường có hình cánh cung với bờ cong ôm về phía lục địa. Trầm tích gồm chủ yếu là cát hạt mịn màu xám đến xám nâu (cát thường chiếm tỷ lệ 90,2 – 99%, bột 1 – 10%), cát có độ chọn lọc và mài tròn rất tốt ($S_o = 1 - 1,2$, $S_k = 0,9 - 1,0$, $M_d = 0,15 - 0,2\text{mm}$) cát có thành phần đa khoáng (thạch anh 65- 80%, mica = 10 – 15%, mảnh đá = 5 – 10%).

Trong tập trầm tích này chứa các Foraminifera vùng cửa sông ven biển: *Ammonia japonica*, *Abeceariri*, *Spiroloculina*, *Quyngueloculina seminula*...

Dày từ 5 – 46m.

Các trầm tích này nằm chuyển tiếp trên các trầm tích biển Holocen hạ trung.

Kết luận

Trên cơ sở thu thập, xử lý tài liệu, đã tiến hành thành lập bản đồ địa chất tầng vịnh Diễn Châu, kết quả thu cho thấy: vịnh Diễn Châu bao gồm các thành tạo gắn kết tốt và các trầm tích Đệ tứ.

- Các thành tạo gắn kết tốt thuộc các hệ tầng Đồng Trâu và hệ tầng Đồng Đồ.
- Trầm tích Đệ tứ gồm trầm tích có nguồn gốc biển và trầm tích có nguồn gốc biển sông. Chúng lộ ra phổ biến ở đáy biển khu vực nghiên cứu.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Biểu và nnk, 2001. Báo cáo tổng kết Đề án “*Điều tra địa chất và tìm kiếm khoáng sản rắn vùng biển ven bờ (0-30m nước) Việt Nam tỷ lệ 1/500.000*”. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.
2. Nguyễn Biểu, Hoàng Văn Thức và nnk, 2001. Báo cáo tổng kết đề tài “*Thành lập bản đồ địa chất vùng biển ven bờ (0-30m nước) Việt Nam tỷ lệ 1/500.000*”. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.

Phần 2
CÁC CHUYÊN ĐỀ VỀ TÀI NGUYÊN
VỊNH DIỄN CHÂU

**LẬP SƠ ĐỒ PHÂN BỐ TÀI NGUYÊN VỊNH DIỄN CHÂU
TỶ LỆ 1:200.000**

(Chuyên đề 2.5, 2.13)

Tác giả: TS. Đỗ Công Thung
TS. Nguyễn Thùy Dương
Th.S. Nguyễn Thị Ngọc
CN. Phạm Bảo Ngọc
CN. Đỗ Thùy Linh

Mở đầu

Các kết quả điều tra, nghiên cứu đã có cho thấy, mặc dù diện tích mặt nước các vũng- vịnh chỉ bằng 1,4% diện tích đất liền và 0,44% diện tích vùng biển, nhưng là các vị trí trọng điểm, vô cùng quan trọng đối với phát triển kinh tế - xã hội và an ninh quốc phòng của đất nước. Các giá trị nổi bật của vũng - vịnh là các giá trị về vị thế, giá trị về giao thông vận tải (xây dựng cầu cảng), giá trị sinh thái và các giá trị về tài nguyên sinh vật. Hệ sinh thái vũng - vịnh bao gồm nhiều tiểu hệ sinh thái có quy mô phân bố rất khác nhau.

Khu vực vịnh Diêm Châu có nguồn tài nguyên khá phong phú với tài nguyên vị thế, tài nguyên khoáng sản, các hệ sinh thái đặc thù (rạn san hô, thảm cỏ biển, bãi cát biển, bãi triều đá đáy cứng và đáy mềm), cảnh quan thiên nhiên đẹp,... là điều kiện thuận lợi cho phát triển kinh tế - xã hội, bảo vệ an ninh quốc phòng của khu vực.

Tuy nhiên, để sử dụng hợp lý tài nguyên vũng - vịnh thì cần phải hiểu rõ bản chất của tài nguyên thiên nhiên cũng như khả năng diễn thế của chúng là hết sức quan trọng.

Báo cáo “Thành lập bản đồ phân bố tài nguyên vịnh Diêm Châu, tỷ lệ 1:200.000” được xây dựng trên cơ sở thu thập, tổng hợp, phân tích và xử lý số liệu của các đề tài nhánh thuộc đề tài cấp nhà nước KC 09.05/06-10.

6.1. Phương pháp thành lập

Bản đồ phân bố tài nguyên vịnh Diên Châu được thành lập theo phương pháp sau:

- + Thu thập, tổng hợp và phân tích các tài liệu liên quan đến sự phân bố và dự báo tài nguyên của khu vực nghiên cứu.

- + Nhập dữ liệu: bên cạnh các bản đồ được sử dụng làm tư liệu đầu vào ở dạng số, những nguồn bản đồ dạng giấy liên quan đến nội dung của bản đồ phân bố và dự báo tài nguyên đều được số hóa. Tuy nhiên, các bản đồ được sử dụng trong quá trình số hóa mà không cùng tỷ lệ cũng như hệ quy chiếu thì đều được tiến hành nắn chỉnh hình học trước khi số hóa.

- + Chồng ghép bản đồ: như đã biết, bản đồ phân bố tài nguyên vịnh Diên Châu thuộc nhóm bản đồ tổng hợp, do vậy cần tham khảo rất nhiều các bản đồ chuyên đề khác nhau của vùng nghiên cứu. Các bản đồ này phần lớn được biểu diễn theo cùng một tỷ lệ (tỷ lệ 1:200.000), được tiến hành chồng xếp và thể hiện các nội dung lên một bản đồ tài nguyên tổng hợp. Ngoài ra, đối với những bản đồ khác tỷ lệ, khác phạm vi nghiên cứu (như bản đồ hiện trạng sử dụng và quản lý đất ngập nước ven biển Việt Nam, tỷ lệ 250.000) thì dùng kỹ thuật chất lọc thông tin, trích lược bản đồ để lấy thông tin cần thiết biểu diễn lên bản đồ phân bố tài nguyên vịnh Diên Châu.

- + Phương pháp trọng số: lựa chọn những yếu tố quan trọng, đặc trưng cho sự phân bố tài nguyên trong khu vực nghiên cứu trên các bản đồ chuyên đề; sau đó thể hiện chúng lên bản đồ phân bố tài nguyên. Bằng phương pháp này, các thông tin quan trọng liên quan đến nội dung của bản đồ mới được thể hiện, tránh tình trạng chồng chéo thông tin, gây khó hiểu cho người theo dõi bản đồ.

- + Số hoá và quản trị các bản đồ bằng các phần mềm chuyên dùng như Mapinfo... Các lớp thông tin trên bản đồ phân bố tài nguyên vịnh Diên Châu đều được quản lý theo từng lớp để tiện sửa chữa, điều chỉnh thông tin khi cần thiết.

- + Phương pháp thể hiện: mỗi nhóm tài nguyên được thể hiện trên bản đồ theo các màu sắc và ký hiệu khác nhau nhằm để phân biệt từng nhóm tài nguyên,...

6.2. Cơ sở tài liệu

6.2.1. Bản đồ phân bố và dự báo triển vọng khoáng sản vịnh Diên Châu,, tỷ lệ 1:200.000.

Bản đồ phân bố và dự báo triển vọng khoáng sản vùng biển vịnh Diên Châu, tỷ lệ 1:200.000 do Liên đoàn Địa chất biển, Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam

thành lập năm 2007 là một trong những tài liệu quan trọng được sử dụng trong quá trình thành lập bản đồ phân tài nguyên vịnh Diên Châu, tỷ lệ 1:200.000.

Bản đồ phân vùng triển vọng khoáng sản cung cấp lớp thông tin (bao gồm vị trí phân bố, diện tích phân bố, trữ lượng) về hiện trạng tài nguyên khoáng sản (các mỏ và điểm quặng, các dị thường trọng sa, địa hóa và phổ gamma). Đặc biệt, bản đồ này còn rất hữu ích trong việc dự báo tài nguyên khoáng sản của khu vực nghiên cứu. Ví dụ như, dựa trên cơ sở phân vùng triển vọng khoáng sản (vùng có, ít hoặc chưa rõ triển vọng) có thể dự báo được diện phân bố và trữ lượng của các tài nguyên khoáng sản.

6.2.2. Sơ đồ hiện trạng quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất ngập nước ven biển Việt Nam, tỷ lệ 1:250.000

Một trong những nội dung quan trọng thể hiện trên bản đồ phân bố tài nguyên vịnh Diên Châu là tài nguyên đất ngập nước. Lớp thông tin về đất ngập nước được kế thừa từ sơ đồ hiện trạng quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất ngập nước ven biển Việt Nam, từ Vinh, tỷ lệ 1:250.000 do Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội. Các kiểu đất ngập nước trong khu vực nghiên cứu được thống nhất phân loại theo hệ thống phân loại đất ngập nước Việt Nam (đã được Cục Bảo vệ Môi trường thông qua năm 2007).

Ngoài việc cung cấp lớp thông tin các kiểu đất ngập nước ven biển trong khu vực vịnh Diên Châu, sơ đồ hiện trạng quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất ngập nước còn cung cấp hiện trạng sử dụng tài nguyên đất ngập nước theo các ngành (nuôi trồng thủy sản, du lịch, cảng biển, ...). Đây là cơ sở để phân tích, đánh giá hiệu quả sử dụng tài nguyên đất ngập nước, từ đó đưa ra những giải pháp sử dụng hợp lý tài nguyên.

6.2.3. Bản đồ địa chất tầng nông đáy biển vịnh Diên Châu, tỷ lệ 1:200.000

Như chúng ta đã biết, sự phân bố các loại tài nguyên phụ thuộc rất nhiều vào đặc điểm cấu trúc địa chất trong khu vực. Mỗi dạng thành tạo địa chất, cấu trúc địa chất có những loại hình khoáng sản đặc trưng. Do vậy, muốn thể hiện một cách đầy đủ và chính xác sự phân bố cũng như những dự báo tài nguyên vịnh Diên Châu cần phải nghiên cứu, tham khảo bản đồ chuyên đề địa chất của khu vực. Như vậy, các thông tin trên bản đồ địa chất tầng nông vùng biển Diên Châu, tỷ lệ 1:200.000 do Liên đoàn Địa chất biển, Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam thành lập năm 2007 là một trong những nguồn tài liệu rất cần thiết khi thành lập bản đồ phân bố tài nguyên vịnh Diên Châu. Nắm được những thành tạo địa chất ven bờ và thành tạo

địa chất đáy biển ven bờ là cơ sở khoa học cho việc tìm kiếm, dự báo các tài nguyên; đặc biệt là tài nguyên khoáng sản, tài nguyên vị thế và kỳ quan địa chất.

6.2.4. Bản đồ trầm tích tầng mặt vịnh Diễn Châu, tỷ lệ 1:200.000

Tương tự như bản đồ địa chất tầng nông vịnh Diễn Châu, bản đồ trầm tích tầng mặt vịnh Diễn Châu, tỷ lệ 1:200.000 do Liên đoàn Địa chất biển, Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam thành lập năm 2007 cũng là cơ sở tài liệu hữu ích dùng để thành lập bản đồ phân bố tài nguyên vịnh Diễn Châu. Bản đồ cung cấp những thông tin về sự phân bố các trường trầm tích trong khu vực nghiên cứu; mà các trường trầm tích lại đóng vai trò quan trọng trong quá trình nghiên cứu, thăm dò các loại sa khoáng (ilmenit, vàng,...) và vật liệu xây dựng (cát, sỏi, sạn, sét,...). Đây cũng là cơ sở để dự báo, phân vùng khoáng sản cho vịnh Diễn Châu.

6.2.5. Bản đồ phân bố hệ sinh thái vịnh Diễn Châu, tỷ lệ 1:200.000

Bản đồ phân bố hệ sinh thái vịnh Diễn Châu do Viện Tài nguyên và Môi trường Biển thành lập, cung cấp các thông tin về phân bố của các hệ sinh thái ven bờ như rừng ngập mặn, san hô, cỏ biển... là tài liệu quan trọng để thể hiện sự phân bố của tài nguyên sinh vật lên bản đồ phân bố tài nguyên vịnh Diễn Châu.

6.2.6. Các tài liệu khác

Trong quá trình thành lập bản đồ phân bố tài nguyên vịnh Diễn Châu, tập thể tác giả còn tham khảo một số tài liệu sau:

- Báo cáo tổng kết khoa học đề tài: “Đánh giá hiện trạng, dự báo biến động và đề xuất giải pháp sử dụng hợp lý tài nguyên một số vũng - vịnh chủ yếu ven bờ biển Việt Nam” do Viện Tài nguyên và Môi trường biển, Hải Phòng thực hiện năm 2006. Trong tài liệu này có rất nhiều vấn đề liên quan đến các vũng vịnh; bao gồm khái niệm về vũng, vịnh; phân loại vũng vịnh; đặc điểm tự nhiên, kinh tế - xã hội các vũng vịnh,... Đặc biệt tài liệu còn đưa ra các cách phân loại tài nguyên theo từng mục đích cụ thể và phương pháp luận nghiên cứu sử dụng hợp lý tài nguyên vũng vịnh. Đây là cơ sở để chất lọc, phân loại tài nguyên nhằm đưa lên bản đồ phân bố tài nguyên vịnh Diễn Châu; đồng thời có được những cơ sở lý luận cơ bản nhất cho việc đưa ra các giải pháp khai thác, sử dụng hợp lý tài nguyên vịnh Diễn Châu.

- Bản đồ hiện trạng địa chất môi trường vịnh Diễn Châu, tỷ lệ 1:200.000 do Liên đoàn Địa chất biển, Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam thành lập năm 2007. Các bản đồ này cung cấp các yếu tố ảnh hưởng (đặc điểm địa hóa môi trường trầm tích, môi trường nước; các tai biến như xói lở, bồi tụ, bão lũ,...) đến sự phân

bổ các loại tài nguyên trong khu vực nghiên cứu. Do vậy, đây cũng là nguồn tài liệu rất hữu ích trong quá trình thành lập bản đồ phân bố tài nguyên vịnh Diên Châu.

6.3. Đặc điểm phân bố tài nguyên vịnh Diên Châu

6.3.1. Tài nguyên đất ngập nước

Theo Công ước Ramsar “ĐNN là những vùng đầm lầy, than bùn hoặc vùng nước bất kể là tự nhiên hay nhân tạo, thường xuyên hay tạm thời, có nước chảy hay nước tù, là nước ngọt, nước lợ hay nước biển, kể cả những vùng nước biển có độ sâu không quá 6m khi triều thấp” (Ramsar, 1997).

Theo dự thảo hệ thống phân loại ĐNN Việt Nam của Cục Bảo vệ Môi trường năm 2007, trong phạm vi vịnh Diên Châu và vùng lân cận có tới 10 kiểu ĐNNVB với tổng diện tích khoảng 30.131 ha (bảng 6.1). Trong đó, kiểu ĐNN vũng vịnh chiếm diện tích lớn nhất - 26.000 ha, tiếp đến là kiểu ĐNN bãi cát vùng gian triều (Ea) - 1.440 ha, vùng làm muối (5) - 1.127 ha, nhỏ nhất là kiểu ĐNN bãi cuội, sỏi vùng gian triều chỉ có 11 ha.

Bảng 6.1. Diện tích các kiểu đất ngập nước khu vực vịnh Diên Châu

TT	Kiểu ĐNN		Diện tích (ha)
	Ký hiệu	Tên kiểu	
1	Aa	Vùng nước biển có độ sâu <6m khi triều kiệt	439
2	Ab	Vũng vịnh	26.000
3	Ea	Bãi cát vùng gian triều	1.440
4	Eb	Bãi cuội, sỏi vùng gian triều	11
5	F	Vùng nước cửa sông	446
6	Fb	Cồn đảo cửa sông	101
7	I	Rừng ngập mặn	260
8	1a	Ao, đầm NTTS mặn, lợ	88
9	5	Vùng làm muối	1.127
10	10	Vùng trồng cói	219

6.3.2. Tài nguyên khoáng sản

- *Khoáng sản đất liền ven bờ và đảo*

Nhìn chung, tài nguyên khoáng sản trong khu vực vịnh Diên Châu không phong phú, chỉ có vật liệu xây dựng, cát thủy tinh trữ lượng nhỏ và biểu hiện dị thường titan, thori. Cát xây dựng phân bố thành diện tương đối rộng ở khu vực sông Con Đa, phía tây vịnh Diên Châu. Cát thủy tinh cũng phân bố rải rác trong khu vực nghiên cứu, do vậy quy mô khai thác nhỏ lẻ, tự phát. Ngoài ra, titan không phát hiện được mỏ lớn, chỉ phát hiện thấy dị thường địa hóa với mức hàm lượng đạt từ 500 - 1000.10⁻³%. Thori phát hiện thấy dị thường với mức hàm lượng đạt 7,1 ppm.

6.3.3. Tài nguyên vị thế

Diễn Châu là huyện ven biển thuộc tỉnh Nghệ An, có vị trí rất quan trọng về an ninh quốc phòng và phát triển kinh tế của khu vực và đới duyên hải miền Trung. Địa thế Diễn Châu vừa thông ra Bắc vừa hướng vào Nam, vừa tiến sang phía Tây, vừa vươn ra phía Đông, tiếp nhận văn hoá lục địa cũng như Biển Đông nên ở vào một vị thế mở, không khép kín, có khả năng phát triển kinh tế, giao lưu văn hoá và thông thương ra các nơi khác.

6.3.4. Cảnh quan thiên nhiên

Khu vực nghiên cứu có bãi biển đẹp (bãi biển Diễn Thành), cảnh quan thiên nhiên tươi đẹp, cùng với đó còn có rất nhiều các danh lam thắng cảnh và di tích lịch sử (như thành đá Diễn Châu, đền thờ An Dương Vương, đền Công...). Đặc biệt, vịnh Diễn Châu còn có những kỳ quan địa chất rất đẹp, đó là mũi Gã, mũi Rón. Với đặc điểm này, khu vực nghiên cứu có điều kiện thuận lợi cho phát triển du lịch.



Hình 6.1. Bãi biển Diễn Thành

6.3.5. Tài nguyên sinh vật

- Đa dạng hệ sinh thái

Trước tiên phải kể đến rừng ngập mặn, toàn huyện Diễn Châu có 260 ha rừng ngập mặn, phân bố chủ yếu ở các xã Diễn Bích (80 ha), Diễn Kim (150 ha) và Diễn Vạn (30 ha). Thảm thực vật ngập mặn trải dọc theo hai bên bờ sông Bùng, kéo dài từ Diễn Bích đến Diễn Vạn. Trong những năm gần đây, các xã này trở thành trung tâm phát triển rừng ngập mặn lớn nhất của huyện Diễn Châu, do thực hiện chính sách trồng rừng hiệu quả. Trước đây, sự đa dạng sinh học của HST rừng ngập mặn rất thấp, chỉ phát hiện những cá thể của loài mắm. Nhưng đến năm 1998, nhận được sự hỗ trợ trồng rừng của Hội chữ thập đỏ Nhật Bản thì các xã Diễn Bích, Diễn Kim và Diễn Vạn đã trở thành khu vực có rừng ngập mặn bao phủ, che chắn và bảo vệ toàn bộ khu vực nuôi trồng thủy sản của các xã này. Đến nay, thực vật ngập mặn ở đây tương đối phát triển, gồm nhiều loài khác nhau (bảng 6.2).

Bảng 6.2. Thành phần loài thực vật ngập mặn huyện Diễn Châu

TT	Tên khoa học	Tên phổ thông	1	2	3	4

TT	Tên khoa học	Tên phổ thông	1	2	3	4
I	Những loài TVNM thực thụ					
	Fam 1. Avicenniaceae	Họ Mắm				
1	<i>Avicennia lanata</i> Ridley	Mắm quăn	+	+	+	
2	<i>Avicennia marina</i> (Forsk) Vierh	Mắm biển	+	+	+	
	Fam 2.Euphorbiaceae	Ho Thầu dầu				
3	<i>Excoecaria agallocha</i> L.	Giá				
	Fam 3.Pteridaceae	Họ Ráng				
4	<i>Acrostichum aureum</i> L.	Ráng đại				
	Fam 4.Rhizophoraceae	Họ Đước				
5	<i>Kandelia candel</i> (L.) Druce	Trang		++	+++	++
6	<i>Rhizophora stylosa</i> Griff	Đước Vòi		+	++	+
	Fam 5.Acanthaceae	Họ Ô rô				
7	<i>Acanthus ilicifolius</i> L.	Ô rô to				+
	Fam 6.Sonneratiaceae	Họ Bần				
8	<i>Sonneratia caseolaris</i> (L.) Engl.	Bần chua				
II	Những loài tham gia RNM					
	Fam 7.Asteraceae	Họ Cúc				
9	<i>Pluchea indica</i> (L.) Lees	Cúc Tần	+	+	+	+
	Fam 8.Convulvulaceae	Ho Bìm Bìm				
10	<i>Ipomoea caprae</i> (L.)	Muống biển			+++	
	Fam 9.Cyperaceae	Họ Cói				

TT	Tên khoa học	Tên phổ thông	1	2	3	4
11	Cyperus malaccensis Lam.	Cói lác				++
12	Cyperus stolonifrus Vahl	Củ gấu biển	+	+	+	+
	Fam 10. Malvaceae	Họ Bông				
13	Hibiscus tiliaceus L.	Tra làm chiếu				
	Fam 11. Poaceae	Họ lúa				
14	Cynodon dactylon L.	Cỏ gà	+	+	+	+
	Fam 12. Verbenaceae	Họ cỏ roi ngựa				
15	Clerodendron unerme (L.) Gaern.	Vạng hôi				

Ghi chú: 1- Xã Diên Ngọc, 2- Xã Diên Bích, 3- Xã Diên Kim, 4- Xã Diên Vạn

Như vậy, trong khu vực nghiên cứu gặp 15 loài của 12 họ (chỉ bằng 1/3 số loài xác định được ở huyện Quỳnh Lưu); trong đó vùng dưới triều có 8 loài thuộc 6 họ và loài Trang chiếm ưu thế nhất, tiếp đến là Đước vôi. Vùng trên triều cũng chỉ gặp 7 loài thuộc 6 họ; Muồng biển (*Ipomoea caprae*) là loài chiếm ưu thế nhất, phủ kín các bãi cát dọc bờ đê, khu vực bờ các đầm nuôi tôm. Sự phân bố thực vật ngập mặn thay đổi theo không gian, sở dĩ có sự thay đổi đó là vì sự chuyển đổi các trường trầm tích. Cụ thể như sau: đầu tiên chỉ gặp khoảng 8-9 cá thể Mắm, chúng phát triển khá tốt; tiếp đến là khu vực Trang phát triển (vùng có tỷ lệ bùn sét cao, chiếm 80%), cây phát triển tốt có chiều cao lên đến 6,1-6,3m, đường kính rộng đến 6,5m. Trong khu vực nghiên cứu, rừng ngập mặn xã Diên Kim có mật độ cá thể dày đặc, dao động từ 30.000- 40.000 cây/ha. Điều này chứng tỏ đây là khu vực có điều kiện tự nhiên thuận lợi cho thực vật ngập mặn phát triển.

Ngoài rừng ngập mặn, theo thống kê số liệu nghiên cứu tại vịnh Diên Châu thì nguồn lợi Thân mềm ở vịnh Diên Châu trên 1 diện tích khoảng 100 km² gồm có các loài Ngao (*Meretrix meretrix*), Vọp (*Macrura quadragularis*), con Sút (*Chione squamosa*). Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy tại khu vực có một số loài đóng vai trò chính trong cấu trúc nguồn lợi cũng như đa dạng sinh học và tập trung ở các nhóm: Thân mềm (Mollusca), Giáp xác (Crustacea) và Cá biển (Marine fishes).

- **Các nhóm động thực vật chính**

- Nhóm Thân mềm

+ Họ ốc Nhảy (Strombiidae), họ Sò (Arcidae), họ Ngao (Veneridae), Vọp (Mactridae) là nguồn lợi Thân mềm chính ở khu vực này. Hàng ngày có hàng chục, hàng trăm người khai thác các loài trai ốc làm thực phẩm, bán tại chỗ hoặc làm nguyên liệu xuất khẩu.

+ Các loài Ngao (*Meretrix meretrix*, *Meretrix lusoria*), Sò (*Anadara granosa*, *Anadara subcrenata*) là đối tượng nuôi của ngành thủy sản, cho sản lượng cao và có giá trị thương mại và xuất khẩu.

+ Khu vực cách dự án khoảng trên 10 hải lí là bãi mực lớn của miền Trung. Nghề câu mực ở đây rất phát triển.

- Nhóm Giáp xác

+ Tập trung chủ yếu trong hai họ cua Bơi (Portunidae) và họ tôm He (Penaeidae) sản lượng khai thác khoảng trên 200 tấn/ năm

+ Các đối tượng nuôi chính ở khu vực là tôm Sú (*Penaeus monodon*) và cua Bùn (*Scylla serrata*)

- Nhóm Cá biển

+ Trong số 96 loài cá biển đã phát hiện ở đây, có nhiều họ là nhóm cá kinh tế như họ cá Mú (Serranidae), cá Khế (Carangidae), cá Dưa (Murenesocidae), cá Trích (Clupeidae), cá Hồng (Lutjanidae), cá Tráp (Sparidae), cá Lượng (Nemipteridae), cá Thu ngữ (Scombridae) .v.v.

+ Đối tượng nuôi xuất khẩu tập trung chủ yếu ở nhóm cá Mú, cá Song (*Epinephellus spp*).

+ Đặc biệt, tại đây có bãi tôm lớn nhất của Nghệ An với trữ lượng khoảng từ 360 - 380 tấn (bảng 6.3)

Bảng 6.3. Trữ lượng và khả năng khai thác tôm vùng biển Nghệ An

TT	Tên bãi tôm	Diện tích (HL ²)	Trữ lượng (tấn)	Khả năng khai thác (tấn/năm)
1	Bãi tôm Bạng - Quèn	305	250-300	125-150
2	Bãi tôm vịnh Diên Châu	425	360-380	180-190
3	Cộng	730	610-680	305-340

Kết luận

Tài nguyên vịnh Diêm Châu khá đa dạng và phong phú chủ yếu gồm tài nguyên đất ngập nước, tài nguyên khoáng sản, tài nguyên vị thế, cảnh quan thiên nhiên, tài nguyên sinh vật.

- Tài nguyên đất ngập nước: khu vực vịnh Diêm Châu có tất cả có tới 10 kiểu ĐNNVB với tổng diện tích khoảng 30.131 ha, gồm vùng nước biển có độ sâu <6m khi triều kiệt (Aa) có diện tích là 439 ha; vũng vịnh (Ab) với diện tích là 26.000 ha, bãi cát vùng gian triều (Ea) – 1.440 ha; bãi cuội, sỏi vùng gian triều (Eb) – 11 ha, vùng nước cửa sông (F) – 446 ha; cồn đảo cửa sông (Fb) – 101 ha; rừng ngập mặn (I) - 260 ha; ao, đầm NTTS mặn, lợ (1a) - 88 ha; vùng làm muối – 1.127 ha và vùng trồng cói (10) – 219 ha.

- Tài nguyên khoáng sản ở vịnh Diêm Châu không phong phú, tiêu biểu chỉ có vật liệu xây dựng và cát thủy tinh.

- Tài nguyên sinh vật của vịnh Diêm Châu cũng khá phong phú, gồm nhiều hệ sinh thái, điển hình nhất là hệ sinh thái rừng ngập mặn. Ngoài ra, vịnh còn có nhiều loại động thực vật, góp phần làm tăng tính đa dạng sinh học của khu vực như nhóm thân mềm, nhóm giáp xác, nhóm cá biển.

- Bên cạnh đó, vịnh Diêm Châu còn có cảnh quan thiên nhiên tươi đẹp, nhiều di tích lịch sử như thành đá Diêm Châu, đền thờ An Dương Vương,... Đây là lợi thế quan trọng cho hoạt động du lịch phát triển.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Thủy Sản, 1996. *Nguồn lợi thủy sản Việt Nam*.
2. UBND tỉnh Nghệ An, 2005. *Điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất đến năm 2010 và kế hoạch sử dụng đất 2006 - 2010 tỉnh Nghệ An*.
3. UBND tỉnh Nghệ An, 2005. *Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Nghệ An đến năm 2020*.
4. Báo cáo quy hoạch bảo tồn và trồng rừng ngập mặn tỉnh Nghệ An. Dự án VIE/97/030. Vinh, 2003.
5. Định hướng phát triển khu công nghiệp Việt Nam đến 2010.
6. Phan Nguyên Hồng và Trần Liêm Phong, 1999. *Báo cáo tổng hợp tiểu ban đa dạng sinh học*. Tuyển tập các báo cáo khoa học tại Hội nghị môi trường toàn quốc năm 1998. NXB KHKT, Hà Nội.
7. *Một số kết quả nghiên cứu về đặc điểm khí tượng thủy văn biển tại vùng biển Cửa Lò - Nghệ An*. Tạp chí KHCN Nghệ An. Số 3/2008.
8. Võ Công Nghiệp và nnk, 1998. *Danh bạ các nguồn nước khoáng và nước nóng Việt Nam*.
9. Mai Trọng Nhuận và nnk, 2003. *Thành lập bản đồ địa chất môi trường, địa chất tai biến và dự báo tai biến vùng biển Nga Sơn - Đèo Ngang từ 0 - 30m nước, tỷ lệ 1 : 500.000*. Lưu trữ tại Liên đoàn Địa chất biển.
10. Nguyễn Viết Phổ, 1997. *Khai thác tài nguyên sinh thái bền vững và phân vùng sinh thái Việt Nam*. Báo cáo chuyên đề tài KHCN 06.07 "Nghiên cứu xây dựng phương án quản lý tổng hợp vùng bờ biển Việt Nam, góp phần bảo đảm an toàn môi trường và phát triển bền vững. Tài liệu lưu trữ tại Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng.
11. Trần Đức Thạnh và nnk, 2005. *Đánh giá hiện trạng, dự báo biến động và đề xuất giải pháp sử dụng hợp lý tài nguyên một số vùng vịnh chủ yếu ven bờ biển Việt Nam*. Báo cáo đề tài cấp Nhà nước KC.09-22.

Phần 3.
**CÁC CHUYÊN ĐỀ VỀ ĐẶC ĐIỂM ĐỊA HÓA MÔI
TRƯỜNG VÀ TAI BIẾN ĐỊA CHẤT VỊNH ĐIỂN CHÂU**

**LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA HÓA MÔI TRƯỜNG
VỊNH ĐIỂN CHÂU, TỶ LỆ 1:200.000**

(Chuyên đề 2.2, 2.3, 2.8)

Tác giả: ThS. Trần Đăng Quy
TS. Đào Mạnh Tiến
KS. Bùi Quang Hật
ThS. Nguyễn Huy Phương

Mở đầu

Thành lập bản đồ địa hóa môi trường là nhiệm vụ cơ bản của nghiên cứu tài nguyên, môi trường biển nói chung cũng như tài nguyên, môi trường vũng vịnh ven bờ nói riêng. Đây là bản đồ có ý nghĩa quan trọng trong việc nghiên cứu, đánh giá hiện trạng và biến động môi trường biển, phục vụ phát triển kinh tế xã hội các địa phương ven biển....

Lập bản đồ địa hóa môi trường nước biển vịnh Diên Châu, tỷ lệ 1/200.000 là một trong những nội dung quan trọng thuộc đề tài cấp Nhà nước: **“Điều tra đánh giá tài nguyên môi trường các vũng vịnh trọng điểm ven bờ phục vụ phát triển kinh tế -xã hội và bảo vệ môi trường”** (theo quyết định phê duyệt số 1678/QĐ-BKHHCN ngày 27 tháng 7 năm 2006 của Bộ Khoa học và Công nghệ).

Mục tiêu:

- Có được bản đồ địa hóa môi trường (nước biển và trầm tích) vịnh Diên Châu, tỷ lệ 1/200.000 và báo cáo thuyết minh kèm theo làm tài liệu cơ sở cho việc đánh giá tài nguyên, môi trường biển vịnh Diên Châu.

Nhiệm vụ:

Để thực hiện mục tiêu nói trên nhóm tác giả chuyên đề đã thực hiện các nhiệm vụ sau:

- Thu thập số liệu phân tích môi trường địa hóa nước biển và trầm tích (Eh, pH, kim loại nặng, hợp chất hữu cơ...); các kết quả về địa hình, địa mạo, địa chất, trầm tích tầng mặt, chế độ dòng chảy....

- Tổng hợp, xử lý các kết quả để thành lập bản đồ địa hóa môi trường (nước biển và trầm tích) vịnh Diên Châu.

- Viết báo cáo thuyết minh cho bản đồ.

7.1. Phương pháp nghiên cứu

7.1.2. Phương pháp thu thập, tổng hợp và kế thừa tài liệu

Quá trình nghiên cứu địa hóa môi trường các vũng vịnh nói chung, vịnh Diên Châu nói riêng đòi hỏi rất nhiều tài liệu liên quan, tiêu biểu như các yếu tố ảnh hưởng đến đặc điểm địa hóa môi trường nước, trầm tích (bao gồm cả nhóm yếu tố tự nhiên và nhóm yếu tố nhân sinh), các thông số môi trường địa hóa (nhiệt độ, Eh, pH, DO),... Trong khi đó, đối với chuyên đề lập bản đồ địa hóa môi trường nước biển và trầm tích vịnh Diên Châu không tiến hành các đợt khảo sát thực địa. Do vậy, việc thu thập, tổng hợp và kế thừa kết quả nghiên cứu các vấn đề liên quan đến chuyên đề là hết sức quan trọng. Các tài liệu được thu thập, tổng hợp, phân tích, đánh giá từ rất nhiều nguồn khác nhau, (các đề tài, dự án, các công trình nghiên cứu khoa học ...).

Kết quả của phương pháp này là đánh giá được hiện trạng tài liệu (phương thức nghiên cứu, cách tiếp cận, phạm vi nghiên cứu, kỹ thuật sử dụng, kết quả đạt được, những tồn tại...) theo các giai đoạn khác nhau và xây dựng kế hoạch khảo sát, nghiên cứu bổ sung nhằm làm sáng tỏ các vấn đề hiện trạng và dự báo tai biến địa hóa. Xem xét, lựa chọn những số liệu thu thập được để sử dụng trong chuyên đề.

7.1.2. Phương pháp xử lý số liệu thu thập

Phương pháp tính toán xử lý số liệu: Xây dựng cơ sở dữ liệu (nhập số liệu): sau khi thu thập các loại số liệu thô, tiến hành nhập số liệu. Đưa số liệu vào một trong các chương trình tính toán có sẵn như Excel, Sufer, Mapinfo... để tính toán, xử lý số liệu.

Loại bỏ giá trị đột biến: Trước khi tính toán hàm lượng nền và các tham số địa hóa cần loại bỏ các giá trị đột biến, vì những giá trị này phá vỡ qui luật phân bố chung của nguyên tố, nâng cao hoặc giảm thấp một cách giả tạo hàm lượng nền.

Giá trị a được coi là đột biến và cần loại ra khỏi tập mẫu để tính các tham số X, S... nếu như:

$$\frac{|a - \bar{X}|}{S} > t_k (P) \quad (1)$$

Trong đó t là giá trị hàm lượng tra được với k=n-1 (bậc tự do) và mức xác suất P (độ tin cậy)

\bar{X} và S xác định theo (2) - (3) dưới đây (sau khi đã loại a ra khỏi tập mẫu)

Giá trị tới hạn $t_k (P)$ để loại bỏ giá trị đột biến a (k là số các kết quả nhận được, P là độ tin cậy của kết luận).

Bảng 7.1. Loại bỏ giá trị đột biến

k	P				k	p			
	0,95	0,98	0,99	0,999		0,95	0,98	0,99	0,999
5	3,04	4,11	5,04	9,43	20	2,145	2,602	2,932	3,979
6	2,78	3,64	4,36	7,41	25	2,105	2,541	2,852	3,819
7	2,62	3,36	3,96	6,37	30	2,079	2,503	2,802	3,719
8	2,51	3,18	3,71	5,73	35	2,061	2,476	2,768	3,652
9	2,43	3,05	3,54	5,31	40	2,048	2,456	2,742	3,602
10	2,37	2,96	3,41	5,01	45	2,038	2,441	2,722	3,565
11	2,33	2,89	3,31	4,79	50	2,030	2,429	2,707	3,532
12	2,29	2,83	3,23	4,62	60	2,018	2,411	2,683	3,492
13	2,26	2,78	3,17	4,48	70	2,009	2,399	2,667	3,462
14	2,24	2,74	3,12	4,37	80	2,003	2,389	2,655	3,439
15	2,22	2,71	3,08	4,28	90	1,998	2,382	2,646	3,423
16	2,20	2,64	3,04	4,2	100	1,994	2,377	2,639	3,409
17	2,18	2,66	3,01	4,13	00	1,960	2,326	2,576	3,291
18	2,17	2,64	2,98	4,07					

Với các giá trị của đôi số k không có trong bảng thì giá trị của hàm t tính theo phương pháp nội suy:

$$t_k = t_o + (t_1 + t_o) \frac{k - k_o}{k_1 - k_o} \quad (k_o < k < k_1)$$

Phép nội suy tuyến tính theo đôi số k có thể mắc sai số đến 10^{-2} với $20 < k < 60$ và sai số đến 10^{-3} với $60 < k < 100$.

Khi $k > 100$ có thể tính các giá trị tới hạn $t_k(P)$ với độ chính xác đến 10^{-3} theo công thức:

$$t_k(P) = t_{00}(P) + [(t_{100}(P) - t_{00}(P))/k \times 100]$$

Kiểm định luật phân bố

Các nguyên tố hóa học trong các thành tạo địa chất thường phân bố theo luật chuẩn hoặc chuẩn loga. Thủ tục kiểm định các phân bố này như sau:

Phân bố chuẩn:

Hàm lượng trung bình: \bar{X} (Ctb)

$$\bar{X} = \frac{1}{N} * \sum_{i=1}^n Xi . ni \quad (2)$$

Phương sai:

$$S^2 = \frac{1}{N-1} * \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 .ni \quad (3)$$

Độ lệch quân phương: $S = \sqrt{S^2}$

Tiêu chuẩn phân bố chuẩn:

$$\left| \frac{A}{\sqrt{\frac{6}{N}}} \right| \leq 3 \quad \text{và} \quad \left| \frac{E}{2\sqrt{\frac{6}{N}}} \right| \leq 3 \quad (4)$$

Trong đó :

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3 .ni}{S^3 * N} \quad (5)$$

$$E = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^4 .ni}{S^4 * N} - 3 \quad (6)$$

Phân bố chuẩn loga, tính:

Hàm lượng trung bình: $\lg X = \frac{1}{N} * \sum (\lg xi) .ni \quad (7)$

Phương sai: $S \lg^2 = \frac{1}{N-1} * \sum (\lg Xi - \lg \bar{X})^2 .ni \quad (8)$

Độ lệch quân phương: $S \lg = \sqrt{S \lg^2}$

Phân bố của nguyên tố x được coi là tuân theo chuẩn loga nếu các bất đẳng thức sau đây đồng thời được thỏa mãn:

$$\left| \frac{A \lg}{\sqrt{\frac{6}{N}}} \right| \leq 3 \quad \text{và} \quad \left| \frac{E \lg}{2\sqrt{\frac{6}{N}}} \right| \leq 3 \quad (9)$$

Trong đó:

$$A \lg = \frac{\sum (\lg Xi - \lg \bar{X})^3 .ni}{S \lg^3 * N} \quad (10) \quad E \lg = \frac{\sum (\lg Xi - \lg \bar{X})^4 .ni}{S \lg^4 * N} - 3 \quad (11)$$

Trong các công thức trên N là số mẫu đưa vào tính toán, Xi là hàm lượng nguyên tố x tại mẫu (quan trắc) i, ni: số lượng khoảng - các ký hiệu này cũng sẽ được dùng trong những phần sau.

Hàm lượng nền và dị thường tối thiểu:

a/ Phân bố chuẩn:

Hàm lượng nền trung bình C_n tính theo công thức:

$$\overline{C_n} = \bar{X} = (1/N) \sum X_i \quad (12)$$

Khoảng dao động của hàm lượng nền sẽ là $C_n + S$

Hàm lượng $X_i > C_n + S$ được gọi là dị thường dương, hàm lượng $X_i < C_n + S$ được gọi là dị thường âm.

Để đánh giá được cường độ các dị thường cần tính ba mức dị thường tối thiểu Ca_1, Ca_2, Ca_3 ứng với ba mức xác suất 86%, 95%, 99,86%.

$$Ca_1 = C_n + S \quad (13)$$

$$Ca_2 = C_n + 2S \quad (14)$$

$$Ca_3 = C_n + 3S \quad (15)$$

Hệ số biến phân V đặc trưng cho khả năng phân tán hoặc tập trung của nguyên tố trong thành phần trầm tích, tính theo công thức:

$$V(\%) = S \times 100 / \bar{X} \quad (16)$$

b/ Phân bố chuẩn loga:

Hàm lượng nền trung bình C_n tính theo công thức:

$$C_n = \text{ant} \lg \bar{X} = \text{ant} [(1/N) \sum \lg X_i] \quad (17)$$

($\text{ant} \lg \bar{X}$ là đối logarit của $\lg \bar{X}$)

Hàm lượng dị thường tối thiểu:

$$Ca_1 = \text{ant}(\lg \bar{X} + S_{lg}) \quad (18)$$

$$Ca_2 = \text{ant}(\lg \bar{X} + 2S_{lg}) \quad (19)$$

$$Ca_3 = \text{ant}(\lg \bar{X} + 3S_{lg}) \quad (20)$$

Nếu ký hiệu $\omega = \text{ant} S_{lg}$ (21) ta có

$$Ca_1 = x\omega' \quad (22) \quad (\text{với } t = 1, 2, 3, \dots), S_{lg} \text{ tính theo (8).}$$

$$\text{Hệ số biến phân: } V(\%) = \omega \times 100 / \bar{X} \quad (23)$$

Ngoài ra, trong một số trường hợp do sự phân bố có độ tương phản cao chúng ta có thể dùng phương pháp đường cong biến thiên để xác định giá trị các giá trị đặc trưng (phông) và giá trị dị thường.

Khi đường cong phân bố chuẩn, giá trị C_n hoành độ điểm cực đại, còn độ lệch S được tính bằng một nửa bề rộng của đường cong tại giá trị bằng 0,683 tung độ điểm cực đại.

Đối với trường hợp đường cong biến thiên không có dạng phân phối chuẩn, có hai hay nhiều cực đại phải căn cứ vào đặc điểm địa chất, địa hóa rồi phân ra và xây dựng các đường cong biến thiên cho các vùng nhỏ.

Xác định hệ số tương quan:

Hệ số tương quan là đại lượng đánh giá tính đồng hành của các nguyên tố hoặc tổ hợp nguyên tố. Hệ số tương quan dao động từ -1 đến +1. Giá trị này càng tiến đến 1 thì tương quan càng chặt. Hệ số tương quan được tính theo công thức:

$$R_{xy} = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{S_x S_y}$$

Trong đó

$$S_x = \sqrt{x^2 - (\bar{x})^2}$$

$$S_y = \sqrt{y^2 - (\bar{y})^2}$$

Nếu hàm phân bố là hàm logarit thì các giá trị trên được thay thế: lgx, lgy, lgxy, Slgx, Slgy.

Bản đồ đẳng trị biểu diễn sự phân bố hàm lượng các nguyên tố trong vùng nghiên cứu. Nhờ chương trình GRID (Golden Software), xây dựng được các file nội suy trên cơ sở các dữ liệu tọa độ, cấu trúc, xu hướng phát triển, mức độ phân tán bằng các phương pháp nội suy khác nhau. Sau đó sử dụng chương trình Surfer để vẽ loại bản đồ này.

Bản đồ Trend và dị thường: xuất phát từ giả thiết cho rằng hàm lượng nguyên tố phụ thuộc vào vị trí lấy mẫu, nếu gọi F là hàm lượng của nguyên tố, x, y là tọa độ ngang và đứng tương ứng (ví dụ kinh và vĩ độ) của điểm lấy mẫu thì ta có quan hệ $F=f(x,y)$. Hàm hai biến này có thể viết được dưới dạng $F=f(x,y)=P(x,y)+T(x,y)$; trong đó P(x,y) là đa thức đại số bậc n và T(x,y) là thặng dư. Hàm lượng Fi của nguyên tố tại điểm thứ i là:

$$F_i = a_0 + a_1 x_i + a_2 y_i + a_3 x_i^2 y_i + a_4 x_i y_i^2 + \dots + a_n y_i^n + T_i$$

Trong đó ai là hệ số của đa thức P(x,y); xi, yi - tọa độ điểm mẫu i; Ti là thặng dư.

Đa thức xấp xỉ P(x, y) theo N điểm quan trắc được thiết lập theo phương pháp bình phương sai số tối thiểu. Bề mặt xấp xỉ đó được xem như sự trung bình hoá hàm lượng nguyên tố trên vùng nghiên cứu và được gọi là mặt Trend. Phần Trend này phản ánh xu thế biến đổi hàm lượng nguyên tố trong không gian, đó chính là phong địa hoá. Thặng dư T(x,y) là hiệu số giữa giá trị quan trắc thực tế và giá trị trung bình, phản ánh thăng giáng địa phương của các nguyên tố - đó chính là dị thường địa hoá.

Để vẽ được bản đồ Trend và bản đồ phần dư (hay còn gọi là hiệu ứng Trend) chuyên đề sử dụng các phương pháp nội suy khác nhau trong chương trình Surfer.

7.1.3. Phương pháp xây dựng bản đồ địa hóa môi trường

a) Nguyên tắc thành lập

- + Các thông tin trên bản đồ địa hóa môi trường nước biển và trầm tích phải vừa phản ánh những đặc trưng của môi trường địa hóa, vừa đảm bảo cung cấp tài liệu cho việc nghiên cứu địa chất môi trường.

- + Các thông tin trên bản đồ địa hóa môi trường phải được chất lọc, tích hợp từ các bản đồ địa chất, trầm tích thủy thạch động lực, địa mạo, địa hoá, khoáng sản và các nguồn tài liệu khác.
- + Thông tin trên bản đồ phải dễ đọc, dễ hiểu cho các đối tượng sử dụng khác nhau.

b) Phương pháp thành lập

Bản đồ địa hóa môi trường được thành lập theo phương pháp sau:

- + Chập bản đồ: các bản đồ chuyên môn khác nhau của một vùng, một lãnh thổ, lãnh hải biểu diễn theo cùng một tỷ lệ được tiến hành chồng xếp và thể hiện các nội dung lên một bản đồ tổng hợp.
- + Phương pháp trọng số: lựa chọn những yếu tố quan trọng của từng bản đồ chuyên đề và thể hiện chúng lên bản đồ tổng hợp.
- + Số hóa bản đồ bằng các phần mềm chuyên dụng

Bản đồ địa hóa môi trường được thành lập theo nguyên tắc nói trên là sản phẩm tổng hợp của những yếu tố chủ yếu ảnh hưởng đến đặc trưng địa hóa môi trường.

c) Nội dung của bản đồ địa hóa môi trường

Bản đồ địa hóa môi trường (nước biển và trầm tích) thể hiện các nội dung chủ yếu sau đây:

- + Các yếu tố ảnh hưởng đến đặc trưng địa hóa môi trường (điều kiện địa chất, đặc điểm địa hình, các yếu tố khí tượng, thủy văn, hải văn và các yếu tố hoạt động nhân sinh...)
- + Đặc điểm địa hoá môi trường (Eh, pH, sự phân bố các anion, kim loại,...)

d) Phương pháp thể hiện bản đồ

- + Dụng màu sắc, đường gạch và cọc ký hiệu thể hiện trên bản đồ theo phương pháp chồng chập và trọng số.
- + Các thành tạo địa chất biểu diễn bằng màu sắc khác nhau.
- + Các thành tạo nhân sinh biểu diễn bằng màu sắc khác nhau kèm theo thời gian bắt đầu và kết thúc.
- + Đặc điểm địa hóa môi trường được biểu diễn bằng các ký hiệu tương ứng kèm theo thời gian ghi nhận được.

7.2. Cơ sở tài liệu

Cơ sở tài liệu chính để xây dựng bản đồ và báo cáo chuyên đề Địa hóa môi trường nước và trầm tích vịnh Diên Châu bao gồm:

- Báo cáo Hiện trạng môi trường tỉnh Nghệ An qua các năm gần đây.
- Dữ liệu bổ sung các vùng đất ngập nước biển và ven biển (thuộc Dự án

“Điều tra, đánh giá, thống kê, quy hoạch các khu bảo tồn đất ngập nước có ý nghĩa quốc tế, quốc gia” – Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2006).

- Các nền bản đồ (bản đồ địa hình, bản đồ địa chất,...) được sử dụng chung cho toàn Đề tài.
- ...

7.3. Đặc điểm địa hóa môi trường nước vịnh Diên Châu

7.3.1. Đặc điểm môi trường địa hóa

Vùng biển này còn là nơi có nhiều các cửa sông với lưu lượng phù sa trong các sông thấp. Trong vùng có địa điểm du lịch lớn đó là Cửa Lò. Yếu tố này ảnh hưởng rất lớn đến đặc điểm địa hóa môi trường của khu vực.

Kết quả quan trắc của Trung tâm Quan trắc và Kỹ thuật môi trường thuộc Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Nghệ An tại Cửa Vạn cho thấy vịnh Diên Châu cho thấy: giá trị một số chỉ tiêu thủy hóa của nước tại đây đều thấp hơn so với giới hạn cho phép theo TCVN 5943-1995 (bảng 7.1). Độ muối tại đây thấp khoảng 16,5‰, đặc trưng cho vùng cửa sông. Độ pH của nước là 7,72 thể hiện môi trường kiềm yếu, trong giới hạn cho phép đối với nước nuôi trồng thủy sản (6,5-8,5).

Bảng 7.1. Tham số thống kê giá trị thông số môi trường địa hóa trong nước vịnh Diên Châu

	Độ muối (‰)	pH	COD (mg/l)	BOD (mg/l)
Trong vịnh	16,5	7,72	19	12
TCVN 5943-1995		6,5-8,5		<20

Nguồn: Trung tâm Quan trắc và Kỹ thuật môi trường Nghệ An, 2004.

Nhu cầu oxi hóa học (COD) và nhu cầu oxi sinh học (BOD) trong nước tại Cửa Vạn tương ứng là 19 mg/l và 12 mg/l. Giá trị BOD vẫn thấp hơn giới hạn cho phép (<20 mg/l) theo TCVN 5943-1995, cho thấy môi trường nước tại đây chưa bị ô nhiễm bởi hợp chất hữu cơ.

Căn cứ vào các chỉ số Eh, pH có thể chia môi trường nước biển vịnh Diên Châu thành hai kiểu sau: Môi trường trung tính, kiềm yếu - oxy hoá mạnh ($7 < \text{pH} < 8,5$; $\text{Eh} \geq 150\text{mV}$) phân bố phổ biến trong vịnh ở độ sâu lớn hơn 5m nước. Nền đáy tạo nên môi trường này chủ yếu là bùn, bùn cát, bùn chứa cát sạn; Môi trường kiềm mạnh - oxy hoá mạnh ($\text{pH} > 8,5$; $\text{Eh} \geq 150\text{mV}$) phân bố ở phía nam vịnh Diên Châu (độ sâu 0-15m nước). Trầm tích đáy tạo nên môi trường này là cát (gần bờ) và bùn (ngoài khơi).

7.3.2. Phân bố các anion

Trong nước biển vùng vịnh Diên Châu, hàm lượng các muối dinh dưỡng không cao. Cụ thể, hàm lượng của NH_4^+ khoảng 0,026 - 0,064mg/l, trung bình khoảng 0,045mg/l; hàm lượng NO_2^- khoảng 0,004 - 0,005mg/l; hàm lượng NO_3^- khoảng 0,005 - 0,016mg/l, trung bình 0,011mg/l; hàm lượng Nitơ tổng số đạt 0,632mg/l; hàm lượng PO_4^{3-} khoảng 0,016 - 0,026mg/l; hàm lượng Photpho tổng số 0,159mg/l; hàm lượng SiO_3^{2-} khoảng 0,158 - 0,332mg/l.

7.3.3. Phân bố các nguyên tố

Kết quả tính toán cho thấy 8 trên 12 nguyên tố trong nước được phân tích có hàm lượng trung bình nhỏ hơn hàm lượng trung bình trong nước biển thế giới và được xếp vào nhóm nguyên tố không tập trung gồm Sb, As, Cu, I, B, Mg, Cr và Cd; 1 trên 12 nguyên tố được phân tích có hàm lượng trung bình lớn hơn dưới hai lần hàm lượng trung bình trong nước biển thế giới là Hg; 3 trên 12 nguyên tố có hàm lượng trung bình lớn hơn hai lần hàm lượng trung bình trong nước biển thế giới gồm Mn, Zn và Pb (bảng 7.2). Sau đây sẽ mô tả đặc điểm phân bố của các nguyên tố này theo thứ tự tăng dần của mức độ tập trung hay hệ số talasofil.

Bảng 7.2. Tham số thống kê hàm lượng các nguyên tố trong nước vịnh Diên Châu

Nguyên tố	Min	Max	Trung bình	HLTBTG	Ta
Sb	0,1	0,3	0,2	0,5	0,41
As	0,1	6,0	1,4	3	0,48
Cu	0,5	4,0	1,7	3	0,56
I	19,0	51,0	42,4	60	0,71
B	1,71	4,16	3,69	4,6	0,80
Mg	470	1284	1132	1350	0,84
Br	24,2	62,5	55,6	65	0,86
Cd	0,02	0,15	0,09	0,1	0,92
Hg	0,01	0,06	0,032	0,03	1,07
Mn	0,5	44,0	6,0	2	3,00
Zn	2,0	118,0	30,2	10	3,02
Pb	1,1	5,5	2,8	0,03	91,85

Ghi chú: B, Br và Mg có đơn vị là mg/l; các nguyên tố còn lại có đơn vị là 10^{-3} mg/l.

Trong nước vịnh Diên Châu, antimon có hàm lượng dao động trong khoảng 0,1 - $0,3 \cdot 10^{-3}$ mg/l, đạt giá trị trung bình là $0,2 \cdot 10^{-3}$ mg/l (bảng 7.2). Hệ số talafosil của antimon trong nước vịnh Diên Châu là 0,41 chứng tỏ hàm lượng của Sb thấp hơn nhiều so với hàm lượng trung bình trong nước biển thế giới. Hàm lượng antimon trong nước biển vịnh Diên Châu thể hiện rõ ràng xu hướng càng xa bờ càng tăng và có xu thế phía đông nam cao hơn chút ít so với phía đông bắc.

Tương tự như antimon, arsen cũng là nguyên tố không tập trung trong nước vịnh Diên Châu với hàm lượng trung bình là $1,4 \cdot 10^{-3}$ mg/l và hệ số talasofil là 0,48. Trong vịnh Diên Châu, hàm lượng As trong nước dao động trong khoảng $0,1 - 0,6 \cdot 10^{-3}$ mg/l. Ngay cả hàm lượng cực đại của As cũng vẫn nhỏ hơn hàm lượng trung bình của nó trong nước biển thế giới ($3 \cdot 10^{-3}$ mg/l). Trong nước biển, As cũng có xu hướng tăng cao hàm lượng khi đi ra xa bờ.

Hàm lượng Cu đạt giá trị trung bình là $1,7 \cdot 10^{-3}$ mg/l. Hệ số talasofil của Cu trong nước biển vịnh Diên Châu là 0,56 chứng tỏ trong khu vực, Cu là nguyên tố thiếu hụt nhiều trong nước biển so với hàm lượng trung bình trong nước biển thế giới (bảng 7.2). Tuy nhiên, hàm lượng Cu trong nước biển có sự dao động mạnh, thấp nhất là $0,5 \cdot 10^{-3}$ mg/l và cao nhất là $4,0 \cdot 10^{-3}$ mg/l. Trong nước vịnh, Cu có xu thế biến thiên với hàm lượng tăng dần về phía đông nam của vịnh.

Hàm lượng trung bình của I trong nước biển vịnh Diên Châu là $42,4 \cdot 10^{-3}$ mg/l, thấp hơn nhiều so với hàm lượng trung bình trong nước biển thế giới ($60 \cdot 10^{-3}$). Khoảng biến thiên hàm lượng của I trong nước vịnh tương đối lớn, từ $19 - 51 \cdot 10^{-3}$ mg/l (bảng 7.2). Hệ số talasofil của I trong nước vịnh Diên Châu là 0,71 chứng tỏ I cũng là nguyên tố thiếu hụt về hàm lượng trong nước biển khu vực. Trong toàn bộ vịnh, I có sự tập trung cao ở khu vực cửa Vạn so với các vùng khác, có thể liên quan đến quá trình phân hủy vật chất hữu cơ và giải phóng i ốt.

Hàm lượng Bo trong nước biển vịnh Diên Châu dao động trong khoảng 1,7 - 4,16 mg/l, đạt giá trị trung bình là 3,69 mg/l. Nếu so sánh hàm lượng Bo trong nước biển vịnh Diên Châu với hàm lượng trung bình trong nước biển một số vịnh khác thì thấy rằng đối với vịnh Diên Châu hàm lượng B trong nước có sự thấp hơn rõ rệt. Tuy nhiên, sự phân bố của Bo trong nước vịnh lại tương đối đồng đều, chỉ có phần phía đông nam của vịnh thì có sự thấp hơn so với các khu vực khác.

Hàm lượng Mg trong nước biển vịnh Diên Châu dao động trong khoảng 470 - 1284 mg/l, đạt giá trị trung bình là 1132 mg/l. Hàm lượng trung bình của Mg trong nước vịnh là 1.132 mg/l, thấp hơn so với hàm lượng trung bình trong nước biển Thế giới (1.350 mg/l). Hàm lượng Mg không ổn định trong nước của vịnh, phía bắc và đông bắc của vịnh cao hơn hẳn phía nam và đông nam của vịnh.

Hàm lượng Br dao động trong khoảng 24,2 - 62,5 mg/l, đạt giá trị trung bình là 55,6 mg/l. Với mức hàm lượng trung bình này, hệ số Talasofil của Br là 0,86 chứng tỏ rằng hàm lượng Br vẫn thấp hơn so với hàm lượng trung bình trong nước biển thế giới. Cũng tương tự như B, hàm lượng Br trong nước vịnh cũng rất không ổn định, phía bắc và đông bắc có hàm lượng cao hơn hẳn ở phía nam và đông nam.

Hàm lượng Cd trong vịnh dao động trong khoảng $0,02 - 0,15 \cdot 10^{-3}$ mg/l, đạt giá trị trung bình $0,09 \cdot 10^{-3}$ mg/l. Hệ số Talasofil của Cd là 0,92 chứng tỏ Cd là nguyên tố thiếu hụt chút ít trong nước biển so với hàm lượng trung bình của nước

biển nông thế giới. Tuy nhiên, nếu so sánh với các vịnh khác như Cam Ranh, Tiên Yên thì hàm lượng Cd trong nước vịnh Diên Châu thấp hơn hẳn. Điều này có thể là do vịnh Diên Châu là vịnh hở nên ít chịu ảnh hưởng của các yếu tố lục địa như các vịnh trên. Xét trên toàn vịnh thấy rằng hàm lượng Cd trong nước cao nhất đạt ở khu vực Cửa Vạn và giảm dần ra hai bên cũng như ra ngoài khơi.

Hàm lượng trung bình của Hg trong nước biển vịnh Diên Châu là $0,032.10^{-3}$ mg/l, cao hơn chút ít so với hàm lượng trung bình của Hg trong nước biển thế giới $0,03.10^{-3}$ mg/l. Hàm lượng Hg trong nước vịnh dao động trong khoảng $0,01 - 0,06.10^{-3}$ mg/l. Tuy nhiên, hàm lượng Hg trong nước vịnh không ổn định, cao ở khu vực trước Cửa Vạn và ở Mũi Ròn, còn các khu vực khác lại thấp hơn hẳn.

Mn là nguyên tố tập trung mạnh trong nước biển vịnh Diên Châu với hệ số Talasofil là 3,00. Hàm lượng trung bình của Mn trong nước vịnh là 6,0 mg/l, với khoảng dao động hàm lượng từ 0,5 - 44,0. Với khoảng dao động như trên có thể nói rằng hàm lượng Mn trong nước biển của vịnh rất không ổn định, hàm lượng thấp nhất ở phía bắc và đông bắc sau đó tăng dần về phía nam và đông nam.

Hàm lượng Zn trong nước vịnh Diên Châu dao động trong khoảng từ $2,0 - 118.10^{-3}$ mg/l, đạt giá trị trung bình là $30,2.10^{-3}$ mg/l. Với mức hàm lượng trung bình này đã cao gấp 3,02 lần hàm lượng trung bình trong nước biển nông của thế giới ($10,0.10^{-3}$ mg/l). Như vậy, Zn là nguyên tố có sự tập trung cao trong nước biển của vịnh. Nếu so sánh với các vịnh khác thì thấy hàm lượng Zn trong nước biển vịnh Diên Châu cao hơn hẳn. Chính vịnh Diên Châu đã phát hiện ra dị thường và ô nhiễm của Zn trong nước biển từ năm 1994 trong quá trình thành lập bản đồ địa chất môi trường biển nông ven bờ Việt Nam, tỷ lệ 1:500.000.

Hàm lượng Pb dao động trong khoảng $1,1 - 5,5.10^{-3}$ mg/l, đạt hàm lượng trung bình là $2,8.10^{-3}$ mg/l, cao hơn 91,9 lần hàm lượng trung bình của chính nó trong nước biển Thế giới ($0,03.10^{-3}$ mg/l). Nhìn chung, trong vùng, Pb có sự tập trung khá cao. Như vậy, nước biển toàn vùng đã có nguy cơ ô nhiễm Pb ở các mức độ khác nhau.

7.4. Đặc điểm địa hóa môi trường trầm tích vịnh Diên Châu

7.4.1. Đặc điểm môi trường địa hóa

Giá trị Eh trong trầm tích vùng biển vịnh Diên Châu thay đổi từ 154-184mV, trung bình 170mV; chỉ số pH trong trầm tích thay đổi từ 7,8 đến 8,7, trung bình khoảng 8,36 (bảng 7.3). Dựa vào các chỉ số Eh, pH, có thể chia môi trường trầm tích biển vùng vịnh Diên Châu thành các kiểu sau:

Bảng 1.3. Tham số thống kê giá trị thông số địa hóa môi trường trong trầm tích vịnh Diên Châu

Thông số	Max	Min	Trung bình	V (%)
----------	-----	-----	------------	-------

pH	8,69	7,80	8,36	4,37
Eh (mV)	184,00	154,00	170,00	5,96

- + Môi trường kiềm yếu - oxy hoá mạnh ($7,5 < \text{pH} < 8,5$; $\text{Eh} \geq 150\text{mV}$). Môi trường này gặp được ở phần trũng ở trung tâm và cửa vịnh Diễn Châu (độ sâu 8-15m nước). Trầm tích đáy biển ở đây chủ yếu là bùn và bùn chứa cát sạn.
- + Môi trường kiềm mạnh - oxi hoá mạnh ($\text{pH} \geq 8,5$ và $\text{Eh} \geq 150\text{mV}$). Môi trường này chiếm diện tích lớn nhất vùng nghiên cứu, chúng phân bố tạo thành dải ôm lầy đường bờ biển (độ sâu 0-5-10m nước). Trầm tích đáy biển ở đây chủ yếu là cát (ven bờ), bùn chứa cát sạn và bùn (ngoài khơi).

7.4.2. Đặc điểm phân bố các chất dinh dưỡng và anion trong trầm tích

Tổng hàm lượng cacbonat trong trầm tích vịnh Diễn Châu khoảng 2,75-7,42%, trung bình 4,82%, phân bố không đồng đều ($V=37,14\%$). Trong đó, hàm lượng trung bình của cacbonat vô cơ trong trầm tích thay đổi từ 0,44 đến 0,87%, trung bình 0,61%, trong đó chủ yếu là CaCO_3 với hàm lượng trung bình 0,39%, chiếm 64% lượng cacbonat vô cơ. Hàm lượng cacbon hữu cơ ($C_{\text{hữu cơ}}$) xác định được trong khoảng từ 0,30 đến 1,09 %, trung bình là 0,62 %. Hàm lượng $C_{\text{hữu cơ}}$ phân bố không đều trong các mẫu ($V = 36,75\%$) và có xu hướng tăng cao ở các cửa lạch, bãi triều có rừng ngập mặn ở xã Diễn Kim, Diễn Bích. Có lẽ phần lớn hàm lượng $C_{\text{hữu cơ}}$ ở đây liên quan đến các sản phẩm phân huỷ các vật chất hữu cơ có nguồn gốc lục địa hoặc sản phẩm phân huỷ lá, cành của cây ngập mặn.

Bảng 7.4. Tham số thống kê hàm lượng (%) carbonat và cacbon hữu cơ trong trầm tích vịnh Diễn Châu

Chỉ tiêu	Max	Min	Trung bình	V (%)
CaCO_3	0,68	0,29	0,39	34,47
MgCO_3	0,21	0,09	0,15	33,28
FeCO_3	0,17	0,01	0,07	63,57
Cacbonat tổng	7,42	2,75	4,82	37,14
Cacbonat hóa học	0,87	0,44	0,61	37,14
Cacbonat vô sò	6,83	2,31	4,21	41,64
Cacbon hữu cơ	1,09	0,30	0,62	36,75

Các anion SO_4^{2-} , PO_4^{3-} và NO_3^- tồn tại trong trầm tích vịnh Diễn Châu với hàm lượng trung bình tương ứng là 0,06%, 138 ppm và 4,5 ppm. Hàm lượng dao động của các anion này lần lượt ở mức: 0,04-0,10%, 100-200 ppm và 3,0-7,0 ppm. Nhìn chung, hàm lượng của 3 anion trên đều có đặc điểm phân bố không đồng đều trong trầm tích vịnh Diễn Châu với hệ số $V= 25,39-32,12\%$ (bảng 7.5).

Bảng 7.5. Tham số thống kê hàm lượng các anion trong trầm tích vịnh Diên Châu

Anion	Đơn vị	Max	Min	Tr.bình	V (%)
SO ₄ ²⁻	%	0,10	0,04	0,06	32,12
PO ₄ ³⁻	ppm	200	100	138	25,39
NO ₃ ⁻	ppm	7,0	3,0	4,5	29,09

7.4.3. Đặc điểm phân bố các nguyên tố trong trầm tích

Dựa vào hệ số tập trung (Td) các nguyên tố hóa học trong trầm tích vịnh Diên Châu (bảng 7.6) so với trầm tích biển nông thế giới, có thể phân biệt được 2 nhóm nguyên tố như sau: Nhóm nguyên tố không tập trung (Td < 1): Mn, Cu, Pb, Zn, Sb, As, Hg, Br; Nhóm nguyên tố tập trung cao (Td > 3): B, I.

Bảng 7.6. Tham số thống kê hàm lượng các nguyên tố trong trầm tích vịnh Diên Châu

Ng.tố	Đơn vị	Max	Min	Tr.bình	V (%)	HLTBTG	Td
Mn	ppm	280	50	139	59,36	850	0,16
Cu	ppm	35,0	2,1	14,1	80,85	40	0,35
Pb	ppm	16,0	1,0	7,3	75,45	20	0,37
Zn	ppm	7,8	1,8	4,5	50,61	20	0,23
Sb	ppm	2,70	0,20	1,05	89,05	1,4	0,75
As	ppm	0,60	0,20	0,37	34,17	1	0,37
Hg	ppm	0,060	0,040	0,045	16,79	3	0,02
Br	ppm	21,0	2,0	10,6	72,71	20	0,53
B	ppm	35,0	15,0	21,9	27,69	6	3,65
I	ppm	8,0	3,0	3,9	44,56	1,1	3,55

Hàm lượng của Mn trong trầm tích vịnh Diên Châu thay đổi trong khoảng khá rộng 50-280 ppm, nhỏ hơn rất nhiều lần so với hàm lượng trung bình của Mn trong trầm tích biển nông thế giới (850 ppm). Hệ số biến phân hàm lượng của Mn là V = 59,36% cho thấy sự phân bố không đồng đều của hàm lượng Mn trong trầm tích vịnh Diên Châu.

Trong trầm tích vịnh Diên Châu, Cu có mặt với hàm lượng dao động trong khoảng rộng từ 2,1 đến 35ppm, trung bình là 14,1 ppm, thấp hơn nhiều hàm lượng của Cu trong trầm tích biển nông thế giới (40 ppm). Hệ số biến phân V=80,85% cho thấy hàm lượng Cu phân bố rất không đồng đều trong trầm tích.

Hàm lượng của Pb trong trầm tích vịnh Diên Châu có mức thay đổi khá rộng từ 1,0-16,0 ppm, trung bình 7,3 ppm, nhỏ hơn so với hàm lượng trung bình trong trầm tích biển nông thế giới (20 ppm), phân bố không đồng đều trong vịnh

($V=75,45\%$).

Zn là một trong các nguyên tố không tập trung trong trầm tích vịnh Diên Châu, hàm lượng của Zn dao động trong khoảng 1,8-7,8 ppm, trung bình là 4,5ppm, nhỏ hơn nhiều so với hàm lượng trung bình của nguyên tố này trong trầm tích biển nông thế giới (20 ppm). Hàm lượng của Zn cũng phân bố không đồng đều ($V = 58,51\%$).

Hàm lượng cực đại của Sb trong trầm tích vịnh Diên Châu đạt 2,7 ppm, lớn hơn hàm lượng của chính Sb trong trầm tích biển nông thế giới. Tuy nhiên, xét ở mức hàm lượng trung bình của Sb là 1,05 ppm nguyên tố này thuộc nhóm không tập trung trong trầm tích vịnh với hàm lượng thấp hơn 0,75 lần so với hàm lượng trung bình biển nông thế giới. Phân bố hàm lượng của Sb cũng không đồng đều ($V=89,05\%$).

Hàm lượng của As trong trầm tích xác định được ở mức biến động nhỏ từ 0,20-0,60 ppm, trung bình là 0,37 ppm, thấp hơn hàm lượng trung bình của nó trong trầm tích biển nông thế giới. Sự phân bố As trong trầm tích tương đối không đồng đều, với hệ số biến động $V = 34,17\%$.

Hg có hệ số tập trung rất nhỏ ($Td=0,02$) trong trầm tích vịnh Diên Châu với khoảng hàm lượng xác định được là 0,040-0,060 ppm, trung bình 0,045ppm. So với các nguyên tố khác, hàm lượng Hg phân bố đồng đều nhất trong trầm tích vịnh với hệ số $V = 16,79\%$.

Hàm lượng Br trong trầm tích vịnh Diên Châu biến đổi khá rộng từ 2,0 ppm đến 21,0 ppm, có giá trị trung bình là 10,6 ppm, phân bố không đồng đều trong vịnh ($V=38,21\%$). Mặc dù, Br là nguyên tố không tập trung trong trầm tích vịnh Diên Châu với hàm lượng trung bình thấp hơn hàm lượng trung bình của chính nó trong trầm tích biển nông thế giới ($Td=0,53$) nhưng hàm lượng cực đại của Br đã vượt giới hạn đó.

Bo là nguyên tố tập trung cao nhất trong trầm tích vịnh Diên Châu với hàm lượng trong khoảng 15,0-35,0 ppm, trung bình 21,9 ppm, cao hơn 3,65 lần hàm lượng trung bình của chính nguyên tố này trong trầm tích biển nông Thế giới. Hàm lượng Bo phân bố tương đối không đồng đều trong vịnh với hệ số biến phân $V=27,69\%$.

Hệ số $Td = 3,55$ cho thấy I có mức độ tập trung thấp hơn so với nguyên tố B trong trầm tích vịnh Diên Châu. Giá trị hàm lượng của I dao động từ 3,0-8,0 ppm, trung bình 3,9 ppm. Hệ số $V=44,56\%$ thể hiện sự phân bố hàm lượng I không đều trong trầm tích vịnh Diên Châu.

Kết luận

Như vậy, có thể rút ra một số đặc điểm địa hóa môi trường tiêu biểu của vịnh Diên Châu như sau:

1. Nhiệt độ nước biển và độ muối của các vịnh đều biến đổi theo không gian và thời gian.
2. Giá trị pH trong nước cũng như trầm tích của vịnh đặc trưng cho môi trường kiềm yếu và tương đối ổn định.
3. Căn cứ vào giá trị Eh và pH thì môi trường nước vịnh Diên Châu có 2 kiểu môi trường là trung tính, kiềm yếu – oxy hóa mạnh và kiềm mạnh – oxy hóa mạnh; môi trường trầm tích có kiểu kiềm yếu – oxy hóa mạnh và kiềm mạnh - oxy hóa mạnh.
4. Về sự phân bố một số nguyên tố trong nước vịnh Diên Châu, các nguyên tố gồm Sb, As, Cu, I, B, Mg, Cr và Cd đều được xếp vào nhóm nguyên tố không tập trung và có hàm lượng trung bình nhỏ hơn hàm lượng trung bình của thế giới. Đối với môi trường trầm tích thì hầu hết các nguyên tố có biểu hiện không tập trung (gồm Mn, Cu, Pb, Zn, Sb, As, Hg, Br), chỉ có B và I là tập trung cao.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Tác An và nnk, 2000. Báo cáo đề tài KHCN - 06.14: *Nghiên cứu một số giải pháp kỹ thuật cải thiện chất lượng môi trường để phát triển bền vững nguồn lợi thủy sản và du lịch vùng biển ven bờ Việt Nam.*
2. Nguyễn Biểu (chủ trì) và nnk, 2001. Báo cáo tổng kết đề án: *Điều tra địa chất - khoáng sản, địa chất môi trường và tai biến địa chất biển ven bờ Việt Nam (0-30m nước), tỷ lệ 1:500.000.* Lưu trữ Liên đoàn Địa chất Biển.
3. Mai Trọng Nhuận và nnk, 2000. Báo cáo đề tài: *Đặc điểm phân bố và ảnh hưởng của các tai biến địa môi trường một số khu vực trọng điểm đới duyên hải Việt Nam.* Lưu trữ Trường Đại học Khoa học Tự nhiên.
4. Mai Trọng Nhuận và nnk, 2000. Báo cáo đề tài: *Nghiên cứu các tai biến địa môi trường phục vụ phát triển bền vững một số khu vực trọng điểm đới duyên hải Việt Nam.* Lưu trữ Trường Đại học Khoa học Tự nhiên.
5. Mai Trọng Nhuận và nnk, 2001. Báo cáo tổng kết đề tài: *Thành lập bản đồ hiện trạng địa chất môi trường vùng biển ven bờ (0-30m nước) Việt Nam tỷ lệ 1/500.000.* Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.

**LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA CHẤT MÔI TRƯỜNG, ĐỊA CHẤT TAI
BIẾN VÀ DỰ BÁO TAI BIẾN VỊNH DIỄN CHÂU
TỶ LỆ 1:200.000**

(Chuyên đề 2.4, 2.8, 2.11, 2.12)

Tác giả: TS. Vũ Trường Sơn
ThS. Nguyễn Huy Phương
KS. Bùi Quang Hật
KS. Văn Đức Nam

Mở đầu

Nghiên cứu địa chất môi trường và địa chất tai biến là một trong những nội dung trong công tác nghiên cứu tài nguyên, môi trường biển nói chung cũng như tài nguyên, môi trường vũng vịnh ven bờ nói riêng. Bản đồ Địa chất môi trường, bản đồ Địa chất tai biến và dự báo tai biến có ý nghĩa quan trọng, phục vụ công tác quy hoạch, phát triển kinh tế xã hội các địa phương ven biển.

Lập bản đồ địa chất môi trường, bản đồ địa chất tai biến và dự báo tai biến vịnh Diên Châu, tỷ lệ 1/200.000 là một trong những nhiệm vụ thuộc đề tài cấp Nhà nước “Điều tra đánh giá tài nguyên môi trường các vũng vịnh trọng điểm ven bờ phục vụ phát triển kinh tế - xã hội và bảo vệ môi trường” (Theo quyết định phê duyệt số 1678/QĐ- BKHCN ngày 27 tháng 7 năm 2006 của Bộ Khoa học và Công nghệ).

Mục tiêu:

- Có được bản đồ địa chất môi trường, bản đồ địa chất tai biến và dự báo tai biến vịnh Diên Châu, tỷ lệ 1/200.000 và báo cáo thuyết minh kèm theo làm tài liệu cơ sở cho việc đánh giá tài nguyên, môi trường biển các vịnh nêu trên.

Nhiệm vụ:

- Thu thập số liệu phân tích môi trường trầm tích biển (Eh, pH, kim loại nặng...); số liệu phân tích môi trường nước biển (độ muối, Eh, pH, kim loại nặng...); các kết quả về địa hình, địa mạo, địa chất, trầm tích tầng mặt, chế độ dòng chảy,....

- Thu thập tài liệu về các tai biến xảy ra trong khu vực vịnh Diên Châu.

- Tổng hợp, xử lý các kết quả để thành lập bản đồ địa chất môi trường, bản đồ địa chất tai biến và dự báo tai biến vịnh Diên Châu.

- Viết báo cáo thuyết minh tổng hợp.

8.1. Phương pháp nghiên cứu

8.1.1. Phương pháp thu thập, tổng hợp và kế thừa tài liệu

Việc nghiên cứu đặc điểm địa chất tai biến và dự báo tai biến các vùng vịnh đòi hỏi rất nhiều tài liệu liên quan, tiêu biểu như các yếu tố ảnh hưởng đến đặc trưng địa chất tai biến (bao gồm cả nhóm yếu tố tự nhiên và nhóm yếu tố nhân sinh), hiện trạng các tai biến địa chất (động đất, xói lở, trượt lở, bồi tụ gây biến động luồng lạch, sự cố tràn dầu),... Trong khi đó, đối với chuyên đề lập bản đồ địa chất tai biến và dự báo tai biến các vùng vịnh không tiến hành các đợt khảo sát thực địa. Do vậy, việc thu thập, tổng hợp và kế thừa kết quả nghiên cứu các vấn đề liên quan đến chuyên đề là hết sức quan trọng.

Kết quả của phương pháp này là đánh giá được hiện trạng tài liệu (phương thức nghiên cứu, cách tiếp cận, phạm vi nghiên cứu, kỹ thuật sử dụng, kết quả đạt được, những tồn tại...) theo các giai đoạn khác nhau và xây dựng kế hoạch nghiên cứu, nghiên cứu bổ sung nhằm làm sáng tỏ các vấn đề hiện trạng và dự báo tai biến địa chất. Xem xét, lựa chọn những số liệu thu thập được để sử dụng trong chuyên đề.

8.1.2. Phương pháp xử lý số liệu

Phương pháp tính toán xử lý số liệu: Xây dựng cơ sở dữ liệu (nhập số liệu): sau khi thu thập các loại số liệu thô, tiến hành nhập số liệu. Đưa số liệu vào một trong các chương trình tính toán có sẵn như Excel, Sufer, Mapinfo... để tính toán, xử lý số liệu.

Loại bỏ giá trị đột biến: Trước khi tính toán hàm lượng nền và các tham số địa hóa cần loại bỏ các giá trị đột biến, vì những giá trị này phá vỡ qui luật phân bố chung của nguyên tố, nâng cao hoặc giảm thấp một cách giả tạo hàm lượng nền.

Giá trị a được coi là đột biến và cần loại ra khỏi tập mẫu để tính các tham số \bar{X} , S ... nếu như:

$$\frac{|a - \bar{X}|}{S} > t_k (P) \quad (1)$$

Trong đó t là giá trị hàm lượng tra được với $k=n-1$ (bậc tự do) và mức xác suất P (độ tin cậy)

\bar{X} và S xác định theo (2) - (3) dưới đây (sau khi đã loại a ra khỏi tập mẫu)

Giá trị tới hạn $t_k (P)$ để loại bỏ giá trị đột biến a (k là số các kết quả nhận được, P là độ tin cậy của kết luận).

Bảng 8.2. Loại bỏ giá trị đột biến

k	P				k	P			
	0,95	0,98	0,99	0,999		0,95	0,98	0,99	0,999

k	P				k	p			
5	3,04	4,11	5,04	9,43	20	2,145	2,602	2,932	3,979
6	2,78	3,64	4,36	7,41	25	2,105	2,541	2,852	3,819
7	2,62	3,36	3,96	6,37	30	2,079	2,503	2,802	3,719
8	2,51	3,18	3,71	5,73	35	2,061	2,476	2,768	3,652
9	2,43	3,05	3,54	5,31	40	2,048	2,456	2,742	3,602
10	2,37	2,96	3,41	5,01	45	2,038	2,441	2,722	3,565
11	2,33	2,89	3,31	4,79	50	2,030	2,429	2,707	3,532
12	2,29	2,83	3,23	4,62	60	2,018	2,411	2,683	3,492
13	2,26	2,78	3,17	4,48	70	2,009	2,399	2,667	3,462
14	2,24	2,74	3,12	4,37	80	2,003	2,389	2,655	3,439
15	2,22	2,71	3,08	4,28	90	1,998	2,382	2,646	3,423
16	2,20	2,64	3,04	4,2	100	1,994	2,377	2,639	3,409
17	2,18	2,66	3,01	4,13	00	1,960	2,326	2,576	3,291
18	2,17	2,64	2,98	4,07					

Với các giá trị của đối số k không có trong bảng thì giá trị của hàm t tính theo phương pháp nội suy:

$$t_k = t_o + (t_1 + t_o) \frac{k - k_o}{k_1 - k_o} \quad (k_o < k < k_1)$$

Phép nội suy tuyến tính theo đối số k có thể mắc sai số đến 10^{-2} với $20 < k < 60$ và sai số đến 10^{-3} với $60 < k < 100$.

Khi $k > 100$ có thể tính các giá trị tới hạn $t_k(P)$ với độ chính xác đến 10^{-3} theo công thức:

$$t_k(P) = t_{00}(P) + [(t_{100}(P) - t_{00}(P)) / k \times 100]$$

Kiểm định luật phân bố

Các nguyên tố hóa học trong các thành tạo địa chất thường phân bố theo luật chuẩn hoặc chuẩn loga. Thủ tục kiểm định các phân bố này như sau:

Phân bố chuẩn:

Hàm lượng trung bình: \bar{X} (Ctb)

$$\bar{X} = \frac{1}{N} * \sum_{i=1}^n Xi \cdot Ni \quad (2)$$

Phương sai:

$$S^2 = \frac{1}{N-1} * \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 . n_i \quad (3)$$

Độ lệch quân phương: $S = \sqrt{S^2}$

Tiêu chuẩn phân bố chuẩn:

$$\left| \frac{A}{\sqrt{\frac{6}{N}}} \right| \leq 3 \quad \text{và} \quad \left| \frac{E}{2\sqrt{\frac{6}{N}}} \right| \leq 3 \quad (4)$$

Trong đó :

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3 . n_i}{S^3 * N} \quad (5)$$

$$E = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^4 . n_i}{S^4 * N} - 3 \quad (6)$$

Phân bố chuẩn loga, tính:

Hàm lượng trung bình: $\lg X = \frac{1}{N} * \sum (\lg x_i) . n_i \quad (7)$

Phương sai: $S \lg^2 = \frac{1}{N-1} * \sum (\lg X_i - \lg \bar{X})^2 . n_i \quad (8)$

Độ lệch quân phương: $S \lg = \sqrt{S \lg^2}$

Phân bố của nguyên tố x được coi là tuân theo chuẩn loga nếu các bất đẳng thức sau đây đồng thời được thỏa mãn:

$$\left| \frac{A \lg}{\sqrt{\frac{6}{N}}} \right| \leq 3 \quad \text{và} \quad \left| \frac{E \lg}{2\sqrt{\frac{6}{N}}} \right| \leq 3 \quad (9)$$

Trong đó:

$$A \lg = \frac{\sum (\lg X_i - \lg \bar{X})^3 . n_i}{S \lg^3 * N} \quad (10) \quad E \lg = \frac{\sum (\lg X_i - \lg \bar{X})^4 . n_i}{S \lg^4 * N} - 3 \quad (11)$$

Trong các công thức trên N là số mẫu đưa vào tính toán, Xi là hàm lượng nguyên tố x tại mẫu (quan trắc) i, ni: số lượng khoảng - các ký hiệu này cũng sẽ được dùng trong những phần sau.

Hàm lượng nền và dị thường tối thiểu:

a/ Phân bố chuẩn:

Hàm lượng nền trung bình C_n tính theo công thức:

$$\overline{C_n} = \bar{X} = (1/N) \sum X_i \quad (12)$$

Khoảng dao động của hàm lượng nền sẽ là $C_n + S$

Hàm lượng $X_i > C_n + S$ được gọi là dị thường dương, hàm lượng $X_i < C_n + S$ được gọi là dị thường âm.

Để đánh giá được cường độ các dị thường cần tính ba mức dị thường tối thiểu Ca_1, Ca_2, Ca_3 ứng với ba mức xác suất 86%, 95%, 99,86%.

$$Ca_1 = C_n + S \quad (13)$$

$$Ca_2 = C_n + 2S \quad (14)$$

$$Ca_3 = C_n + 3S \quad (15)$$

Hệ số biến phân V đặc trưng cho khả năng phân tán hoặc tập trung của nguyên tố trong thành phần trầm tích, tính theo công thức:

$$V(\%) = S \times 100 / \bar{X} \quad (16)$$

b/ Phân bố chuẩn loga:

Hàm lượng nền trung bình C_n tính theo công thức:

$$C_n = \text{ant} \lg \bar{X} = \text{ant} [(1/N) \sum \lg X_i] \quad (17)$$

($\text{ant} \lg \bar{X}$ là đối logarit của $\lg \bar{X}$)

Hàm lượng dị thường tối thiểu:

$$Ca_1 = \text{ant}(\lg \bar{X} + S_{lg}) \quad (18)$$

$$Ca_2 = \text{ant}(\lg \bar{X} + 2S_{lg}) \quad (19)$$

$$Ca_3 = \text{ant}(\lg \bar{X} + 3S_{lg}) \quad (20)$$

Nếu ký hiệu $\omega = \text{ant} S_{lg}$ (21) ta có

$$Ca_1 = x\omega' \quad (22) \quad (\text{với } t = 1, 2, 3, \dots), S_{lg} \text{ tính theo (8).}$$

$$\text{Hệ số biến phân: } V(\%) = \omega x 100 / \bar{X} \quad (23)$$

Ngoài ra, trong một số trường hợp do sự phân bố có độ tương phản cao chúng ta có thể dùng phương pháp đường cong biến thiên để xác định giá trị các giá trị đặc trưng (phông) và giá trị dị thường.

Khi đường cong phân bố chuẩn, giá trị C_n hoành độ điểm cực đại, còn độ lệch S được tính bằng một nửa bề rộng của đường cong tại giá trị bằng 0,683 tung

độ điểm cực đại.

Đối với trường hợp đường cong biến thiên không có dạng phân phối chuẩn, có hai hay nhiều cực đại phải căn cứ vào đặc điểm địa chất, địa hóa rồi phân ra và xây dựng các đường cong biến thiên cho các vùng nhỏ.

Xác định hệ số tương quan:

Hệ số tương quan là đại lượng đánh giá tính đồng hành của các nguyên tố hoặc tổ hợp nguyên tố. Hệ số tương quan dao động từ -1 đến +1. Giá trị này càng tiến đến 1 thì tương quan càng chặt. Hệ số tương quan được tính theo công thức:

$$R_{xy} = \frac{\overline{xy} - \bar{x}, \bar{y}}{S_x, S_y}$$

Trong đó

$$S_x = \sqrt{x^2 - (\bar{x})^2}$$

$$S_y = \sqrt{y^2 - (\bar{y})^2}$$

Nếu hàm phân bố là hàm logarit thì các giá trị trên được thay thế: lgx, lgy, lgxy, Slgx, Slgy.

Bản đồ đẳng trị biểu diễn sự phân bố hàm lượng các nguyên tố trong vùng nghiên cứu. Nhờ chương trình GRID (Golden Software), xây dựng được các file nội suy trên cơ sở các dữ liệu tọa độ, cấu trúc, xu hướng phát triển, mức độ phân tán bằng các phương pháp nội suy khác nhau. Sau đó sử dụng chương trình Surfer để vẽ loại bản đồ này.

Bản đồ Trend và dị thường: xuất phát từ giả thiết cho rằng hàm lượng nguyên tố phụ thuộc vào vị trí lấy mẫu, nếu gọi F là hàm lượng của nguyên tố, x, y là tọa độ ngang và đứng tương ứng (ví dụ kinh và vĩ độ) của điểm lấy mẫu thì ta có quan hệ $F=f(x,y)$. Hàm hai biến này có thể viết được dưới dạng $F=f(x,y)=P(x,y)+T(x,y)$; trong đó P(x,y) là đa thức đại số bậc n và T(x,y) là thặng dư. Hàm lượng Fi của nguyên tố tại điểm thứ i là:

$$F_i = a_0 + a_1 x_i + a_2 y_i + a_3 x_i^2 y_i + a_4 x_i y_i^2 + \dots + a_n y_i^n + T_i$$

Trong đó ai là hệ số của đa thức P(x,y); xi, yi - tọa độ điểm mẫu i; Ti là thặng dư.

Đa thức xấp xỉ P(x, y) theo N điểm quan trắc được thiết lập theo phương pháp bình phương sai số tối thiểu. Bề mặt xấp xỉ đó được xem như sự trung bình hoá hàm lượng nguyên tố trên vùng nghiên cứu và được gọi là mặt Trend. Phần Trend này phản ánh xu thế biến đổi hàm lượng nguyên tố trong không gian, đó chính là phóng địa hoá. Thặng dư T(x,y) là hiệu số giữa giá trị quan trắc thực tế và giá trị trung bình, phản ánh thăng giáng địa phương của các nguyên tố - đó chính là dị thường địa hoá.

Để vẽ được bản đồ Trend và bản đồ phần dư (hay còn gọi là hiệu ứng Trend) chuyên đề sử dụng các phương pháp nội suy khác nhau trong chương trình Surfer.

8.1.3. Phương pháp thành lập bản đồ địa chất môi trường, địa chất tai biến và dự báo tai biến

a. Nguyên tắc thành lập

+ Các thông tin trên bản đồ địa chất môi trường cũng như bản đồ địa chất tai biến và dự báo tai biến phải vừa phản ánh những đặc trưng chủ yếu của tai biến vừa đảm bảo cung cấp tài liệu, là cơ sở cho việc phòng tránh, giảm thiểu thiệt hại do tai biến và phục vụ việc quy hoạch sử dụng lãnh thổ, lãnh hải, phát triển bền vững.

+ Các thông tin trên bản đồ phải được chất lọc, tích hợp từ các bản đồ địa chất môi trường, trầm tích, thủy thạch động lực, địa mạo, các bản đồ tai biến thành phần, bản đồ thể hiện các đặc trưng kinh tế xã hội và các nguồn tài liệu khác. Thông tin bản đồ phải dễ đọc, dễ hiểu cho các đối tượng sử dụng khác nhau.

b. Phương pháp thành lập

+ Chập bản đồ: các bản đồ chuyên môn khác nhau của một vùng, một lãnh thổ, lãnh hải biểu diễn theo cùng một tỷ lệ được tiến hành chồng xếp và thể hiện các nội dung lên một bản đồ tai biến tổng hợp.

+ Phương pháp trọng số: lựa chọn những yếu tố quan trọng của từng bản đồ chuyên môn và thể hiện chúng lên bản đồ tai biến tổng hợp.

+ Bản đồ được quản lý và thể hiện bằng phần mềm MapInfo.

c. Phương pháp thể hiện trên bản đồ

+ Dùng màu sắc, đường gạch và các ký hiệu thể hiện trên bản đồ theo phương pháp chồng chập và trọng số.

+ Các thành tạo địa chất biểu diễn bằng màu sắc khác nhau.

+ Các thành tạo nhân sinh biểu diễn bằng màu sắc khác nhau kèm theo thời gian bắt đầu và kết thúc.

+ Các đặc điểm địa hóa môi trường và tai biến địa chất được biểu diễn bằng các ký hiệu tương ứng kèm theo thời gian ghi nhận được.

d. Nội dung bản đồ

Bản đồ địa chất môi trường thể hiện các nội dung sau:

+ Các yếu tố ảnh hưởng đến đặc trưng địa chất môi trường (điều kiện địa chất, đặc điểm địa hình, các yếu tố khí tượng, thủy văn, hải văn và các yếu tố hoạt động nhân sinh...).

+ Hiện trạng môi trường địa hoá (môi trường trầm tích đáy, môi trường nước).

+ Hiện trạng tai biến địa động lực (động đất, núi lửa, nứt đất, trượt lở đất, xói lở, bồi tụ...). Các tai biến được thể hiện là các tai biến được phát hiện tại thời điểm nghiên cứu.

+ Trên bản đồ thể hiện hiện trạng ô nhiễm (nếu hệ số ô nhiễm $> 1,0$) hoặc nguy cơ ô nhiễm (nếu hệ số tích lũy độc tố so với nước biển hoặc bùn biển đại dương thể giới > 3).

+ Một số thông tin khác (đường bờ biển, đường đẳng sâu, ranh giới tầng trầm tích,...).

Bản đồ địa chất tai biến và dự báo tai biến thể hiện các nội dung sau đây:

+ Các yếu tố chủ yếu ảnh hưởng tới tai biến địa chất (các yếu tố địa động lực nội sinh, ngoại sinh và một số hoạt động nhân sinh).

+ Cường độ, qui mô phân bố hiện tại và dự đoán phạm vi phân bố trong tương lai của các tai biến.

+ Phân vùng địa chất tai biến.

Như vậy đây là các bản đồ tai biến tổng hợp, là cơ sở cho dự báo và đề xuất các giải pháp giảm thiểu tai biến và quy hoạch phát triển bền vững.

8.2. Cơ sở dữ liệu

Các hệ thống thông tin về các yếu tố ảnh hưởng và về đặc điểm của các tai biến, về đặc điểm các đối tượng bị tổn thương do tai biến (tài nguyên, sinh thái, đặc tính kinh tế - xã hội...), các tai biến ghi nhận được trong quá trình thu thập, tổng hợp các dữ liệu đã công.

Các tài liệu thu thập của các đề án, đề tài các cấp đã thực hiện liên quan đến nội dung và phạm vi nghiên cứu của chuyên đề. Diễn hình có:

- Mai Trọng Nhuận và nnk, 2000. Báo cáo đề tài: *Đặc điểm phân bố và ảnh hưởng của các tai biến địa môi trường một số khu vực trọng điểm đới duyên hải Việt Nam*. Lưu trữ Trường Đại học Khoa học Tự nhiên.
- Mai Trọng Nhuận và nnk, 2000. Báo cáo đề tài: *Nghiên cứu các tai biến địa môi trường phục vụ phát triển bền vững một số khu vực trọng điểm đới duyên hải Việt Nam*. Lưu trữ Trường Đại học Khoa học Tự nhiên.
- Dữ liệu bổ sung các vùng đất ngập nước biển và ven biển (thuộc Dự án “*Điều tra, đánh giá, thống kê, quy hoạch các khu bảo tồn đất ngập nước có ý nghĩa quốc tế, quốc gia*” – Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2006).
- *Báo cáo tổng kết Thành lập bản đồ địa chất tai biến biển Đông và vùng lân cận, tỷ lệ 1:2.000.000* – GS.TS. Mai Trọng Nhuận chủ trì, 2006.
- Báo cáo chuyên đề Lập bản đồ địa hóa môi trường biển vịnh Diễn Châu.

- Ngoài ra, các nền bản đồ (bản đồ địa hình, bản đồ địa chất,...) được sử dụng chung cho toàn Đề tài.
- ...

8.3. Đặc điểm tai biến địa chất vịnh Diên Châu

8.3.1. Ô nhiễm môi trường nước bởi kim loại

Với mức hàm lượng trung bình của Zn cao gấp 3,02 lần hàm lượng trung bình trong nước biển nông của thế giới ($10,0 \cdot 10^{-3}$ mg/l). Như vậy, Zn là nguyên tố có sự tập trung cao trong nước biển của vịnh và gây nguy cơ ô nhiễm.

Hàm lượng Pb trong nước cao hơn 91,9 lần hàm lượng trung bình của chính nó trong nước biển thế giới ($0,03 \cdot 10^{-3}$ mg/l). Như vậy, nước biển toàn vùng đã có biểu hiện nguy cơ ô nhiễm Pb ở các mức độ khác nhau.

8.3.2. Ô nhiễm môi trường trầm tích bởi kim loại nặng

Trong trầm tích vịnh Diên Châu, hàm lượng trung bình của tất cả kim loại Cu, Pb, Zn, As và Hg đều thấp hơn mức TEL. Điều đó cho thấy, chất lượng môi trường trầm tích vịnh Diên Châu nhìn chung ở trạng thái sạch và an toàn, chưa bị ô nhiễm bởi các kim loại này Cu, Pb, Zn và As. Tuy nhiên, riêng đối với nguyên tố kim loại Cu đã có dấu hiệu tăng cao hàm lượng tại Mũi Gã và trung tâm vịnh, đạt 19-35 ppm, vượt so với mức TEL từ 1,01-1,87 lần (bảng 8.1) nhưng vẫn thấp hơn mức PEL.

Bảng 8.1. Ô nhiễm Cu trong trầm tích vịnh Diên Châu

Khu vực	Hàm lượng (ppm)	Ttc
Mũi gã	35	1,87 (trung bình)
Trung tâm vịnh	19-23	1,01-1,23 (yếu)

Ghi chú: Ttc - mức độ ô nhiễm = hàm lượng ô nhiễm / hàm lượng trong tiêu chuẩn. Ký hiệu này được sử dụng thống nhất trong các phần tiếp theo.

Khác với ở môi trường nước, các biểu hiện ô nhiễm trầm tích vùng biển này lại có xu hướng sát bờ hơn. Điển hình trong ô nhiễm trầm tích vùng là nguyên tố đồng, các điểm ô nhiễm đều phân bố gần bờ ở khu vực phía nam vịnh Diên Châu (phía bắc Cửa Lò). Như vậy quá trình ô nhiễm trầm tích chủ yếu biểu hiện ở những nơi diễn ra mạnh các hoạt động du lịch, giao thông, cầu cảng dẫn đến ô nhiễm kim loại nặng trong trầm tích do các hoạt động nhân sinh trong vùng.

8.3.3. Ô nhiễm môi trường xạ trầm tích đáy biển

Như đã trình bày ở trên, đáy biển toàn vùng nghiên cứu đều có liều tương đương bức xạ gamma từ 0,25-1mSv/năm, phổ biến là từ 0,25-0,5mSv/năm. Đối chiếu với tiêu chuẩn TCVN 6866:2001 thì toàn vùng nghiên cứu chưa bị ô nhiễm phóng xạ. Tuy nhiên khu vực phía nam vịnh Diên Châu có một diện nhỏ có liều tương đương bức xạ gamma từ 0,75-0,1mSv/năm đã gần tới giới hạn an toàn cho

phép (1mSv/năm), khu vực này đã có nguy cơ ô nhiễm môi trường phóng xạ và cần được điều tra ở tỷ lệ lớn hơn để có thể đánh giá chi tiết hơn.

8.3.4. Xói lở - bồi tụ

Xói lở ở vùng biển vịnh Diên Châu chủ yếu diễn ra ở phía nam vịnh, vùng bờ biển được cấu thành từ các trầm tích bờ rời, có độ chịu tải kém.

Đi kèm với xói lở là quá trình bồi tụ. Tuy nhiên việc bồi tụ mạnh ở các cửa sông lại gây ra hiện tượng biến động luồng lạch mà điển hình là khu vực Cửa Lò. Nếu không có các giải pháp công trình thì tại khu vực này quá trình bồi tụ sẽ làm nông cảng và cửa sông, cản trở giao thông trong vùng và cảng Cửa Lò có nguy cơ trở thành cảng "chết" như cảng Hải Phòng.

8.3.5. Bão lũ và nước dâng do bão

Mỗi năm bão đổ bộ lên đất liền vào khu vực Diên Châu ít nhất cũng từ 1 đến 2 cơn, năm nhiều nhất là 4 đến 5, 6 cơn trong số hơn 10 cơn bão xuất hiện tại biển đông. Sức gió của các cơn bão thường có cường độ lớn từ cấp 8, cấp 9, đến cấp 12, trên cấp 12 gây nhiều thiệt hại cho nhân dân nghề biển, nghề nông và nghề làm muối.

Cơn bão số 2 năm 1981 (Kelly) tràn qua huyện Quỳnh Lưu ngày 4/7/1981 đã phá đổ 40.000 ngôi nhà, 535 hộ gia đình bị ngập trong nước biển, phá sập 1700 đê đồng muối và 1200 m đê biển, gây ngập úng ngập 12.666 ha ruộng lúa.

Cơn bão số 7 năm 1982 (Nancy) đổ bộ vào Thanh Hoá-Nghệ Tĩnh ngày 18/10/1982 đã phá sập 40 đoạn đê biển, làm ngập lụt hơn 30.000 ha lúa huyện Diên Châu.

8.3.6. Xâm nhập mặn

Tại vùng biển này, độ lớn thủy triều đạt tới 2 - 3 m, vùng có mạng sông suối dày đặc nhưng độ dốc lớn nên diện tích nhiễm mặn thường xuyên không nhiều. Tuy nhiên, vùng có nhiều bão xuất hiện và nước dâng lớn gây ngập úng. Ngoài ra do nước mặn rò rỉ qua đê và hoạt động sản xuất muối ở huyện Quỳnh Lưu làm cho đồng ruộng bị nhiễm mặn.

Kết luận

Qua nghiên cứu, thành lập bản đồ địa chất môi trường vịnh Diên Châu cho thấy: môi trường nước của vịnh đã có biểu hiện ô nhiễm kim loại Pb và Zn; môi trường trầm tích nhìn chung ở trạng thái sạch và an toàn, chưa bị ô nhiễm bởi các kim loại Cu, Pb, Zn và As. Tuy nhiên, riêng đối với nguyên tố kim loại Cu đã có dấu hiệu tăng cao hàm lượng tại Mũi Gã và trung tâm vịnh.

Ngoài ra, trong khu vực vịnh Diên Châu tập trung một số loại hình tai biến như sau: xói lở, bồi tụ; bão lũ và nước dâng do bão; nhiễm mặn. Các tai biến này đã và đang gây ảnh hưởng không nhỏ đến sinh hoạt và sản xuất của người dân địa phương.

Tài liệu tham khảo

1. Mai Trọng Nhuận và nnk, 2000. Báo cáo đề tài: *Đặc điểm phân bố và ảnh hưởng của các tai biến địa môi trường một số khu vực trọng điểm đới duyên hải Việt Nam*. Lưu trữ Trường Đại học Khoa học Tự nhiên.
2. Mai Trọng Nhuận và nnk, 2000. Báo cáo đề tài: *Nghiên cứu các tai biến địa môi trường phục vụ phát triển bền vững một số khu vực trọng điểm đới duyên hải Việt Nam*. Lưu trữ Trường Đại học Khoa học Tự nhiên.
3. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2006. *Điều tra, đánh giá, thống kê, quy hoạch các khu bảo tồn đất ngập nước có ý nghĩa quốc tế, quốc gia*.
4. Mai Trọng Nhuận, 2006. Báo cáo tổng kết *Thành lập bản đồ địa chất tai biến biển Đông và vùng lân cận, tỷ lệ 1:2.000.000*.

Kết luận chung

Dựa trên các cách tiếp cận tiên tiến và áp dụng hệ phương pháp mới, đồng bộ, đề tài đã nghiên cứu, điều tra một cách toàn diện, kết quả đã đánh giá điều kiện tự nhiên, tài nguyên môi trường, tai biến của vịnh Diễn Châu. Trong đó, điều kiện tự nhiên được nghiên cứu thông qua các yếu tố như: chế độ gió, chế độ dòng chảy, độ sâu, địa hình, địa mạo, trầm tích, địa chất tầng nông. Các loại hình tài nguyên vịnh Diễn Châu được nghiên cứu khá chi tiết bao gồm tài nguyên đất ngập nước, tài nguyên khoáng sản, tài nguyên vị thế, cảnh quan thiên nhiên và tài nguyên sinh vật. Bên cạnh đó, hiện trạng môi trường vịnh Diễn Châu cũng được thu thập, đánh giá đầy đủ. Cụ thể, đã đưa ra đặc điểm địa hóa môi trường nước và môi trường trầm tích của vịnh; đặc điểm ô nhiễm (ô nhiễm rác thải, ô nhiễm do kim loại, ô nhiễm xạ) và đặc điểm các tai biến trong khu vực (xói lở - bồi tụ, bão lũ và nước dâng do bão và nhiễm mặn).

Qua kết quả nghiên cứu, vịnh Diễn Châu được đánh giá, so sánh với các vịnh khác theo các nhóm chỉ tiêu về các điểm mạnh (điều kiện tự nhiên, tài nguyên) và các điểm yếu (ô nhiễm môi trường, tai biến thiên nhiên). Đây là cơ sở khoa học quan trọng cho việc định hướng sử dụng tài nguyên, môi trường vịnh Diễn Châu một cách hiệu quả, phục vụ phát triển kinh tế - xã hội gắn liền với bảo vệ môi trường trong khu vực.