

**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 RẠCH GIÁ
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**

**7373-3
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 RẠCH GIÁ**

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**

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

Mở đầu	1
Phần 1. CÁC CHUYÊN ĐỀ VỀ ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN VỊNH RẠCH GIÁ..2	
<i>LẬP BẢN ĐỒ ĐẶC ĐIỂM CHẾ ĐỘ DÒNG CHẢY VỊNH RẠCH GIÁ TỶ LỆ 1/200.000.....</i>	3
Mở đầu	4
1.1. Phương pháp nghiên cứu.....	4
1.2. Đặc điểm chế độ dòng chảy	7
1.3. Đặc điểm chế độ sóng	8
1.4. Đặc điểm thủy triều.....	8
Kết luận	8
Tài liệu tham khảo.....	9
<i>LẬP BẢN ĐỒ ĐỘ SÂU ĐÁY BIỂN VỊNH RẠCH GIÁ TỶ LỆ 1/200.000.....</i>	10
Mở đầu	11
2.1. Phương pháp nghiên cứu.....	11
2.2. Cơ sở tài liệu	18
2.3. Đặc điểm độ sâu đáy biển	19
Kết luận	21
Tài liệu tham khảo.....	21
<i>LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA MẠO ĐÁY BIỂN VỊNH RẠCH GIÁ TỶ LỆ 1/200.000.....</i>	22
Mở đầu	23
3.1. Phương pháp nghiên cứu.....	23
3.2. Cơ sở tài liệu xây dựng chuyên đề.....	27
3.3. Đặc điểm địa mạo đáy biển.....	27
Kết luận	28
Tài liệu tham khảo.....	29
<i>LẬP BẢN ĐỒ TRẦM TÍCH TẦNG MẶT VỊNH RẠCH GIÁ TỶ LỆ 1/200.000.....</i>	30
Mở đầu	31
4.1. Phương pháp nghiên cứu.....	31
4.2. Cơ sở tài liệu	34
4.3. Đặc điểm trầm tích tầng mặt.....	35
Kết luận	36
Tài liệu tham khảo.....	36
<i>LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA CHẤT TẦNG NÔNG ĐÁY BIỂN VỊNH RẠCH GIÁ TỶ LỆ 1/200.000</i>	38
Mở đầu	39
5.1. Phương pháp nghiên cứu.....	40
5.2. Cơ sở tài liệu	45
5.3. Đặc điểm địa chất tầng nông.....	45
Kết luận	48
Tài liệu tham khảo.....	48
Phần 2. CÁC CHUYÊN ĐỀ VỀ TÀI NGUYÊN VỊNH RẠCH GIÁ	49
<i>LẬP SƠ ĐỒ PHÂN BỐ TÀI NGUYÊN VỊNH RẠCH GIÁ TỶ LỆ 1:200.000</i>	50
Mở đầu	51
6.1. Phương pháp thành lập.....	51
6.2. Cơ sở tài liệu	52
6.3. Đặc điểm phân bố tài nguyên.....	54
Kết luận	59
Tài liệu tham khảo.....	59

Phần 3. CÁC CHUYÊN ĐỀ VỀ ĐẶC ĐIỂM ĐỊA HÓA MÔI TRƯỜNG VÀ	
TAI BIẾN ĐỊA CHẤT VỊNH RẠCH GIÁ	60
<i>LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA HÓA MÔI TRƯỜNG VỊNH RẠCH GIÁ TỶ LỆ 1:200.000.....</i>	<i>61</i>
Mở đầu	62
7.1. Phương pháp nghiên cứu.....	62
7.2. Cơ sở tài liệu	68
7.3. Đặc điểm địa hóa môi trường nước	69
7.4. Đặc điểm địa hóa môi trường trầm tích	71
Kết luận	74
Tài liệu tham khảo.....	74
<i>LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA CHẤT MÔI TRƯỜNG, ĐỊA CHẤT TAI BIẾN VÀ DỰ BÁO TAI BIẾN</i>	
<i>VỊNH RẠCH GIÁ TỶ LỆ 1:200.000.....</i>	<i>76</i>
Mở đầu	77
8.1. Phương pháp nghiên cứu.....	77
8.2. Cơ sở dữ liệu	83
8.3. Đặc điểm tai biến địa chất.....	84
Kết luận	86
Tài liệu tham khảo.....	87
Kết luận	88

Mở đầu

Vịnh Rạch Giá thuộc địa phận tỉnh Kiên Giang. Điều kiện tự nhiên ưu đãi đã tạo cho Rạch Giá nguồn tài nguyên phong phú và đa dạng, hấp dẫn cho phát triển nhiều loại hình kinh tế. Các hoạt động khai thác và sử dụng tài nguyên đã và đang gây những tác động xấu đến chất lượng môi trường, suy thoái nguồn tài nguyên trong vịnh. Hơn nữa, vịnh Rạch Giá còn tiềm ẩn nhiều tai biến địa chất như xói lở, bồi tụ san lấp luồng lạch, nhiễm mặn, nước dâng... Và trong vùng còn nảy sinh các xung đột môi trường giữa các nhóm xã hội trong khai thác và sử dụng tài nguyên. Thêm vào đó, trong các nghiên cứu trước đây chưa có hệ cơ sở dữ liệu đồng bộ và đầy đủ về tài nguyên môi trường, tai biến thiên nhiên (động đất, bồi lắng vũng vịnh, san lấp luồng lạch giao thông...), ô nhiễm nguyên tố phóng xạ nước và trầm tích biển...

Vì vậy, việc xây dựng bộ tư liệu và những đánh giá đầy đủ về tiềm năng, hiện trạng, biến động tài nguyên môi trường vịnh Rạch Giá ở tỷ lệ 1/200.000 là vấn đề quan trọng và cấp thiết.

Đề tài cấp nhà nước KC 09.05/06-10 “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” đã lựa chọn vịnh Rạch Giá là một trong 6 vịnh trong hệ thống vũng vịnh ven bờ Việt Nam để nghiên cứu, đánh giá tài nguyên – môi trường.

Báo cáo được hoàn thành nhờ nhận được sự giúp đỡ và hỗ trợ tích cực, hiệu quả của Văn phòng các Chương trình, Ban chủ nhiệm Chương trình KC09, các vụ thuộc Bộ Khoa học Công nghệ, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội, Viện Tài nguyên và môi trường biển Hải Phòng, Viện Hải dương học Nha Trang Liên đoàn Địa chất Biển và các cơ quan khác. Nhân dịp này, tập thể tác giả 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
RẠCH GIÁ

**LẬP BẢN ĐỒ ĐẶC ĐIỂM CHẾ ĐỘ DÒNG CHẢY
VỊNH RẠCH GIÁ 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 Rạch Giá 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 và nhiệm vụ của chuyên đề:

Mục tiêu

Lập bản đồ chế độ dòng chảy vịnh Rạch Giá tỷ 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 Rạch Giá 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). nêu 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 chệch 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 xuất 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 nhiễu 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. Đặc điểm chế độ dòng chảy

Tốc độ dòng chảy không lớn, nhưng hướng dòng chảy thì diễn biến khá phức tạp và có sự khác biệt giữa vùng ven bờ và ngoài khơi. Ở đây có khá nhiều đảo nằm rải rác, trong đó đảo lớn nhất là đảo Phú Quốc và đảo Thổ Chu, do đó ở các khu vực gần đảo diễn biến dòng chảy lại càng phức tạp hơn.

Phía ngoài khơi, trong cả hai mùa gió đều tồn tại dòng chảy thường kỳ có hướng từ phía Hà Tiên về Cà Mau với vận tốc không lớn, chỉ trung bình từ 8-10 cm/s. Trong đó tốc độ dòng chảy ở mùa hè lớn hơn mùa đông một chút.

Ở ven bờ phía Tây, trong năm tồn tại hai hệ thống dòng chảy ngược nhau. Về mùa đông dòng thịnh hành có hướng từ Hà Tiên đi về phía Cà Mau với tốc độ trung bình từ 5-8 cm/s. Về mùa hè, dòng thường kỳ có hướng từ Cà Mau về Hà Tiên với tốc độ lớn hơn mùa đông một chút, trung bình từ 10-15 cm/s.

1.3. Đặc điểm chế độ sóng

Chế độ sóng nhìn chung khá ổn định giữa các mùa trong năm. Độ cao sóng trung bình năm ở vào khoảng 0,6m. Tháng I và tháng IV có sóng nhỏ hơn so với các tháng khác, với độ cao sóng trung bình từ 0,7 - 0,8 m.

Về mùa hè, sóng có hướng Tây chiếm ưu thế với tần suất khoảng 60%. Sóng hướng Tây Nam và Tây Bắc có tần suất xấp xỉ nhau và bằng khoảng 10 % mỗi hướng. Các hướng khác có tần suất rất nhỏ. Tần suất lặng sóng trong mùa hè ở vùng này cũng khá lớn, chiếm trên 17%. Sóng lớn nhất về mùa hè với chiều cao từ 2,0 - 3,5m, có tần suất là 1,3 %.

1.4. Đặc điểm thủy triều

Thủy triều có tính chất nhật triều thuần nhất hoặc hơi không đều, với biên độ không lớn nhưng diễn biến khá phức tạp. Độ lớn trung bình của thủy triều của vùng này khoảng trên dưới 1,0 m.

Hằng ngày chỉ có một lần triều lên và một lần triều xuống, riêng kỳ triều kém có thể sinh thêm con nước, trong tháng có khoảng 2 - 3 ngày có hai lần triều lên và hai lần triều xuống trong một ngày đêm.

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 rạn 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, 2006. Báo cáo tổng kết đề tài “*Thành lập bản đồ thủy thạch động lực vùng biển Nam Trung Bộ (từ Tuy Hòa đến Vũng Tàu) tỷ lệ 1/100.000 và một số vùng trọng điểm ở tỷ lệ 1/50.000*”. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.
3. 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.
4. Đào Mạnh Tiến và nnk, 2006. Báo cáo tổng kết đề án “*Điều tra địa chất khoáng sản, địa chất môi trường và tai biến địa chất vùng biển Nam Trung Bộ (từ Tuy Hòa đến Vũng Tàu) tỷ lệ 1/100.000 và một số vùng trọng điểm ở tỷ lệ 1/50.000*”. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.

**LẬP BẢN ĐỒ ĐỘ SÂU ĐÁY BIỂN VỊNH RẠCH GIÁ
TỶ LỆ 1/200.000**

(Chuyên đề 2.6)

Tác giả: KS. Lê Ton
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 Rạch Giá 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 Rạch Giá 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 vịnh Rạch Giá.

Nhiệm vụ:

- 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 Rạch Giá. Trong đó chủ yếu là thuộc các đề án, dự án do Liên đoàn Địa chất biển chủ trì:

+ 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” (TSKH. Nguyễn Biểu chủ nhiệm)

+ Đề án “Điều tra địa chất khoáng sản, địa chất môi trường và tai biến địa chất vùng biển Nam Trung Bộ (Tuy Hòa - Vũng Tàu) từ 0-30m nước tỷ lệ 1/100.000 và một số vùng trọng điểm ở tỷ lệ 1/50.000” (TS. Đào Mạnh Tiến chủ nhiệm)

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

- 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 vi 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 vi 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 $3cm \pm 0,4\% Zm$. 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 $3cm \pm 0,5\% Zm$ (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 bằng 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 $0,3 \pm 0,5$ 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 bằng 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 $0,3 \pm 0,5$ 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 không 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, Geoplotter3 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. Thuộc 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.

Cổng 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.

Băng 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 phần 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, lục 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 góc,... 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”.
- Bản đồ độ sâu đáy biển tỷ lệ 1/100.000 thuộc đề án “Điều tra địa chất khoáng sản, địa chất môi trường và tai biến địa chất vùng biển Nam Trung Bộ từ Tuy Hòa đến Vũng Tàu tỷ lệ 1/100.000 và một số vùng trọng điểm ở tỷ lệ 1/50.000”.
- 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

Trong 6 vịnh nghiên cứu thì vịnh Rạch Giá là vịnh có độ sâu nông nhất, độ sâu đáy biển lớn nhất khoảng 8m nước (cửa vịnh), phổ biến chỉ khoảng 1-3m. Địa hình đáy biển có xu thế thoải dần về phía Tây, có thể phân ra hai đới:

- Đới 0-3m nước: Địa hình khá bằng phẳng, độ sâu tăng rất chậm theo phương từ Đông sang Tây. Ở khu vực cửa sông Cái Lớn, Cái Bé địa hình đáy biển phức tạp hơn, tạo thành các trũng ngầm (lòng dẫn cửa sông).

- Đới 3-8m nước: Địa hình có dạng thoải dần theo phương Đông sang Tây. Riêng khu vực quanh đảo Hòn Tre, địa hình phức tạp và dốc hơn do đá gốc trên đảo ăn ra biển.

Bảng 2.1. Tọa độ độ sâu các trạm khảo sát vùng biển vịnh Rạch Giá

Số TT	Tên trạm	X	Y	Độ sâu
1	B95-410	478849	1118536	4.2
2	B95-410	478636	1118475	4.7
3	B95-411a	482778	1121913	0
4	B95-411b	481682	1121361	0.7
5	B95-411c	480129	1121055	2.2
6	B95-412a	484938	1118103	0
7	B95-412c	484511	1117059	0.2
8	B95-413	481892	1114264	2.9
9	B95-414	476349	1111625	5.8
10	B95-420	477502	1104988	5.2
11	B95-421	480974	1107137	3.8
12	B95-422	485573	1108794	1.7
13	B95-424	495044	1112232	0.5
14	B95-424	490172	1110482	1.1
15	B95-425a	487342	1115951	0.1
16	B95-425c	492212	1114690	1
17	B95-426a	499489	1116134	0.4

Số TT	Tên trạm	X	Y	Độ sâu
18	B95-426b	497906	1115888	0.6
19	B95-426c	494952	1113799	0.7
20	B95-427a	501315	1114260	0.3
21	B95-427b	501133	1114290	0.4
22	B95-427c	499702	1113061	0.4
23	B95-428	500037	1108914	0.6
24	B95-429	495378	1107071	0.8
25	B95-430	491388	1105474	1.5
26	B95-431	488556	1104707	1.7
27	B95-432	483835	1103787	2.6
28	B95-433	480272	1102498	3.6
29	B95-434	478717	1099765	5.6
30	B95-445	477160	1093836	7
31	B95-446	481974	1095492	5.2
32	B95-447	486087	1098163	2.3
33	B95-448	491661	1100036	1.1
34	B95-449	496900	1102431	1.1
35	B95-450a	496229	1092201	0.2
36	B95-450b	496016	1092262	0.5
37	B95-450c	494006	1095642	1
38	B95-451a	505700	1109990	0.4
39	B95-451b	505365	1109805	0.6
40	B95-451c	503295	1107562	0.7
41	B95-452	510422	1102464	0.5
42	B95-453a	508230	1101572	2.9
43	B95-453b	506981	1100650	0.4
44	B95-454a	502748	1098561	0.2
45	B95-454b	502687	1098622	0.5
46	B95-454c	501803	1099789	0.4
47	B95-455	493944	1092631	0.8
48	B95-456	493853	1095673	0.8
49	B95-457	488857	1093401	1.7
50	B95-458	484074	1091098	3.1
51	B95-462	475935	1083176	7.6
52	B95-463	480445	1084832	5.5
53	B95-464	486205	1086888	1.1
54	B95-465a	489526	1089837	0.3
55	B95-465b	489466	1090082	0.5
56	B95-465c	489892	1091127	0.6
57	B95-466a	492543	1089498	0.4
58	B95-466b	492390	1090696	0.4
59	B95-466c	493274	1093246	1
60	B95-467c	484740	1080990	1.4

Kết luận

Trên cơ sở thu thập, xử lý tài liệu, đã tiến hành thành lập bản đồ độ sâu vịnh Rạch Giá cho thấy: vịnh Rạch Giá là vịnh có độ sâu nông, độ sâu đáy biển lớn nhất khoảng 8m nước (cửa vịnh), phổ biến chỉ khoảng 1-3m. Địa hình đáy biển có xu thế thoải dần về phía Tây.

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 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. Đào Mạnh Tiến và nnk, 2006 Báo cáo tổng kết đề án “*Điều tra địa chất khoáng sản, địa chất môi trường và tai biến địa chất vùng biển Nam Trung Bộ (từ Tuy Hòa đến Vũng Tàu) tỷ lệ 1/100.000 và một số vùng trọng điểm ở tỷ lệ 1/50.000*”. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.
4. Lê Tôn và nnk, 2006. Báo cáo tổng kết đề tài “*Thành lập bản đồ độ sâu vùng biển Nam Trung Bộ (từ Tuy Hòa đến Vũng Tàu) tỷ lệ 1/100.000 và một số vùng trọng điểm ở tỷ lệ 1/50.000*”. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.

**LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA MẠO ĐÁY BIỂN VỊNH RẠCH GIÁ
TỶ LỆ 1/200.000**

(Chuyên đề 2.7)

Tác giả: Lê Tôn
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 Rạch Giá 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 Rạch Giá 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 vịnh Rạch Giá.

Nhiệm vụ:

- 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 nghiên cứu.

- 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 mối 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 môi 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 vỗ 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 vỗ 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 thế 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 thế 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 xây dựng chuyên đề

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 độ sâu đáy biển, bản đồ địa mạo đáy biển và dọc đường bờ, bản đồ trầm tích tầng mặt, bản đồ địa chất – khoáng sản, bản đồ thủy thạch động lực... tỷ lệ 1/100.000 thuộc đề án “Điều tra địa chất khoáng sản, địa chất môi trường và tai biến địa chất vùng biển Nam Trung Bộ từ Tuy Hòa đến Vũng Tàu tỷ lệ 1/100.000 và một số vùng trọng điểm ở tỷ lệ 1/50.000”.
- 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

3.3.1. Lục địa ven biển

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

Trên các khối núi nhô ra sát bờ biển ở tây nam xã Thổ Sơn và bờ tây đảo Hòn Tre phát triển loại địa hình này. Các khối núi này được cấu tạo từ các đá magma xâm nhập có độ bền vững cao thuộc phức hệ Định Quán. Đặc điểm hình thái của dạng địa hình này là sườn có dạng sắc nhọn.

2. Đồng bằng tích tụ-rửa trôi ven biển

Phân bố phổ biến trên lục địa ven biển vịnh Rạch Giá. 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 ($mabQ_2^3$).

3.3.2. Đáy biển

3. Bãi biển xói lở-tích tụ do tác động của sóng-triều

Đây cũng là loại bãi được phát triển trên trầm tích bờ rời (chủ yếu là bùn-sét). Qua khảo sát thấy rằng, bãi biển loại này chủ yếu phát triển ở rìa biển của delta. Tác nhân gây xói lở chính ở đây cũng là sóng biển. Tuy nhiên, tác động này của sóng chỉ được thể hiện mạnh mẽ khi triều lên và xảy ra ở khu vực có biên độ thủy triều lớn (tới trên 3 m). Bãi biển kiểu này tương đối thoải và rộng hơn. Nền bãi phía trong lộ ra lớp sét chặt xít cho nền cứng và trơn. Nhiều nơi, hoạt động xói lở mới xảy ra, trên mặt bãi còn trơ ra các gốc và thân cây của rừng ngập mặn bị phá hủy.

Chuyển xuống phía dưới là phần bãi biển được tích tụ cấu tạo chủ yếu bởi cát mịn. Còn chuyển lên bờ là một vách xói lở dốc đứng có chiều cao khoảng 0,5 – 1,5 mét. Phía trên các vách này thường được phủ bởi một lớp mỏng vụn vỏ sò ốc do sóng tung lên. Ngoài những đặc điểm vừa mô tả trên, một dấu hiệu khác cho thấy bãi biển đang được lấn sâu về phía lục địa là các thể hệ rừng ngập mặn già đứng ngay sát bờ biển.

4. Đồng bằng tích tụ hiện đại do tác động của sóng-dòng chảy

Về mặt độ sâu, kiểu địa hình này ở phía nam phân bố từ độ sâu 5 đến 20 mét. Nét hình thái đặc trưng của kiểu đồng bằng này là khá bằng phẳng và tương đối rộng, độ dốc nhỏ và gần như nằm ngang. Bề mặt của đồng bằng đều được cấu tạo bởi vật liệu mịn (chủ yếu là bùn-sét lẫn ít bột), có màu xám đen, xám xanh. Vật liệu cung cấp cho quá trình trầm tích chủ yếu là các hạt di chuyển trong trạng thái lơ lửng từ lục địa và vùng nước sát bờ mang ra, trong đó vai trò của hệ thống sông rất lớn và có ý nghĩa quyết định. Các đặc điểm địa hình và trầm tích như vậy khá đồng nhất trên một không gian khá rộng. Điều đó cho thấy, cả địa hình và trầm tích tầng mặt hiện nay của kiểu địa hình này đang được thành tạo trong môi trường động lực yếu. Vì vậy, đáy biển ít bị xáo trộn.

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 Rạch Giá: gồm 4 đơn vị địa hình, địa mạo khác nhau, trong đó phần lục địa dọc theo đường bờ và các đảo là 2 đơn vị (độ cao từ 0 mét trở lên), còn lại 4 đơn vị thuộc đáy biển ven bờ.

2. Hầu hết các đơn vị địa mạo 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 giữ 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 rạn 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, 2006. Báo cáo tổng kết đề tài “*Thành lập bản đồ địa mạo đáy biển và dọc đường bờ vùng biển Nam Trung Bộ (từ Tuy Hòa đến Vũng Tàu) tỷ lệ 1/100.000 và một số vùng trọng điểm ở tỷ lệ 1/50.000*”. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.
3. 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.
4. Đào Mạnh Tiến và nnk, 2006 Báo cáo tổng kết đề án “*Điều tra địa chất khoáng sản, địa chất môi trường và tai biến địa chất vùng biển Nam Trung Bộ (từ Tuy Hòa đến Vũng Tàu) tỷ lệ 1/100.000 và một số vùng trọng điểm ở tỷ lệ 1/50.000*”. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.

**LẬP BẢN ĐỒ TRÂM TÍCH TÀNG MẶT VỊNH RẠCH GIÁ
TỶ LỆ 1/200.000**

(Chuyên đề 2.9)

Tác giả Lê Anh Thắng
 Văn Đức Nam

Mở đầu

Lập bản đồ trầm tích tầng mặt đáy biển vịnh Rạch Giá 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 Rạch Giá phục vụ cho nghiên cứu đánh giá tài nguyên môi trường vùng vịnh.

Nhiệm vụ:

- 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 Rạch Giá. Trong đó chủ yếu là thuộc các đề án, dự án do Liên đoàn Địa chất biển chủ trì:

+ 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” (TSKH. Nguyễn Biểu chủ nhiệm)

+ Đề án “Điều tra địa chất khoáng sản, địa chất môi trường và tai biến địa chất vùng biển Nam Trung Bộ (Tuy Hòa - Vũng Tàu) từ 0-30m nước tỷ lệ 1/100.000 và một số vùng trọng điểm ở tỷ lệ 1/50.000” (TS. Đào Mạnh Tiến chủ nhiệm)

- 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 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:

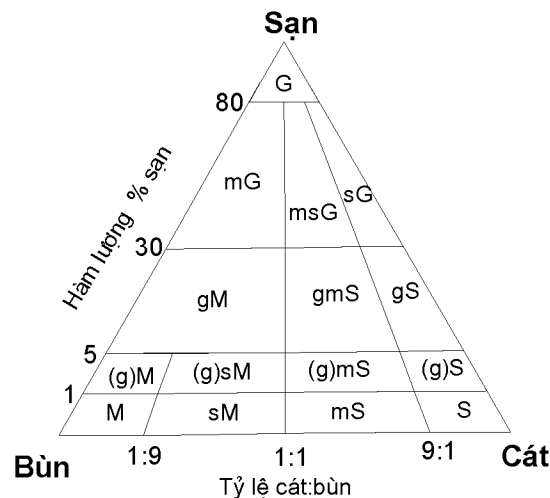
- Xác định chính xác tên gọi kiểu trầm tích theo phân loại trầm tích bờ rời của Cục Địa chất Hoàng gia Anh (xem hình dưới). Ví dụ: cát, cát bùn, cát sạn, cát chứa sạn...
- Màu sắc
- Hàm lượng vụn vô sinh vật (%)
- Mùi vị
- Trạng thái cơ lý
- Độ chọn lọc
- Độ mài tròn
- Thành phần khoáng vật vụn (nếu 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 rơngren, 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 tướng, 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 rắn vùng biển ven bờ (0-30m nước) Việt Nam tỷ lệ 1/500.000”.

- Bản đồ độ sâu đáy biển, bản đồ địa mạo đáy biển và dọc đường bờ, bản đồ trầm tích tầng mặt, bản đồ địa chất – khoáng sản, bản đồ thủy thạch động lực... tỷ lệ 1/100.000 thuộc đề án “Điều tra địa chất khoáng sản, địa chất môi trường và tai biến địa chất vùng biển Nam Trung Bộ từ Tuy Hòa đến Vũng Tàu tỷ lệ 1/100.000 và một số vùng trọng điểm ở tỷ lệ 1/50.000”.

4.3. Đặc điểm trầm tích tầng mặt

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 Rạch Giá thành 3 loại sau:

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

Trong đó trầm tích bùn chiếm ưu thế trên đáy biển vùng nghiên cứu. Dưới đây là đặc điểm của các trường trầm tích:

a. Trầm tích cát bùn (mS)

Phân bố diện nhỏ ở cửa vịnh (phía tây nam Hòn Tre), độ sâu 7-8m nước.

Trầm tích có thành phần cấp hạt gồm: cát 53,5-64,0% (trung bình 56,9%), bột 30,0-42,5% (trung bình 34,9%), sét 2,5-13,0% (trung bình 8,2%); hoàn toàn vắng mặt hợp phần sạn sỏi. Cát chủ yếu có cỡ hạt nhỏ, độ mài tròn tốt. Trầm tích có độ chọn lọc từ tốt đến kém, các thông số độ hạt: Md = 0,066-0,0725 (trung bình 0,069); So=1,488-2,393 (trung bình 1,946); Sk=0,253-0,637 (trung bình 0,412).

Thành phần oxit cơ bản như sau: SiO₂: 58,89 - 72,19%, trung bình: 64,23%; hàm lượng Al₂O₃: 6,77 - 15,19%, trung bình: 9,14%; hàm lượng CaO: 0,19 - 3,26%, trung bình: 1,17%; tỷ số Fe₂O₃/FeO: 20,76; K₂O/Na₂O: 1,31. Các chỉ tiêu địa hóa trầm tích như sau: pH thay đổi từ 7,16 - 8,39, trung bình: 7,92; Eh: 78,00 - 250,00; hệ số kation trao đổi Kt: 1,73 - 2,52, trung bình: 2,2; carbon hữu cơ: 0,58%.

b. Trầm tích bùn cát (sM)

Phân bố dạng dải kéo dài theo phương Bắc – Nam ở khu vực cửa vịnh Rạch Giá.

Trầm tích bùn cát trong vùng nghiên cứu có thành phần cấp hạt gồm: cát 27,0-50,0% (trung bình 40,8%), bột 37,0-56,5% (trung bình 46,2%), sét 3,5-19,0% (trung bình 13,0%); hoàn toàn thiếu vắng hợp phần sạn sỏi. Trầm tích có độ chọn lọc từ trung bình đến kém, các thông số độ hạt: Md = 0,0197-0,064 (trung bình 0,045); So=1,798-3,231 (trung bình 2,577); Sk=0,244-1,39 (trung bình 0,483).

Hàm lượng phần trăm các khoáng vật đặc trưng theo kết quả phân tích rơnghen như sau: thạch anh: 47 - 49%; fenspat: 4 - 6%; caolinit: 9 - 11%; hydromica: 13 - 15%; monmorilonit: 5 - 7%. Thành phần oxit cơ bản bao gồm: SiO₂: 65,97; Al₂O₃: 10,84%; hàm lượng CaO: 0,16%; tỷ số Fe₂O₃/FeO: 28,6; K₂O/Na₂O: 1,15. Các chỉ tiêu địa hóa trầm tích như sau: pH thay đổi từ 7,46 - 8,2, trung bình: 7,84; Eh: 76 - 252; hệ số kation trao đổi Kt: 1,89; carbon hữu cơ: 1,03%.

c. Trầm tích bùn (M)

Phổ biến trên đáy vịnh Rạch Giá là trường bùn, thành phần sét chiếm ưu thế. Thành phần độ hạt chủ yếu là bột và sét: bột chiếm 41,8 - 56,6%, trung bình: 49,63%; sét: 35,4 - 51,8%, trung bình: 42,63%. Hàm lượng cát dao động từ 4,5 - 9,5%, trung bình: 7,73%. Kích thước hạt trung bình Md dao động trong khoảng từ 0,0048 - 0,098mm, trung bình: 0,022mm. Chọn lọc kém, So: 3,35. Thành phần oxit cơ bản bao gồm: SiO₂: 57,65 - 63,24%, trung bình: 60,45. Al₂O₃: 8,93 - 9,64%, trung bình: 9,29%; hàm lượng CaO: 0,07 - 0,16%, trung bình: 0,12%; tỷ số Fe₂O₃/FeO: 38,62; K₂O/Na₂O: 1,07. Các chỉ tiêu địa hóa trầm tích như sau: pH: 7,11 - 8,23, trung bình: 7,92; Eh: 183 - 242; hệ số kation trao đổi: 1,91 - 2,56; trung bình: 2,26; carbon hữu cơ: 0,58 - 1,01%.

Kết luận

1. 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 vùng nghiên cứu như sau: gồm 3 trường trầm tích là: cát bùn, bùn cát và bùn. Trong đó trầm tích bùn chiếm chủ yếu trên đáy vịnh.
2. Các trường trầm tích cát, cát sạn, cát lẫn sạn phân bố ở một số khu vực bãi triều ven bờ vịnh là những bãi cát sạch và đẹp có tiềm năng làm bãi tắm phục vụ du lịch. Các trường trầm tích hạt thô ở xa bờ hơn có thể khai thác làm vật liệu san lấp, đặc biệt là san lấp các bãi biển du lịch bị xói lở mạnh trong khu vực.
3. Vịnh nghiên cứu được cấu tạo chủ yếu bởi trầm tích hạt mịn (cát bùn, bùn cát, bùn), đây là các trầm tích có khả năng tích lũy độc tố cao.

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, 2006. Báo cáo tổng kết đề tài “Thành lập bản đồ trầm tích tầng mặt vùng biển Nam Trung Bộ (từ Tuy Hòa đến Vũng Tàu) tỷ lệ

1/100.000 và một số vùng trọng điểm ở tỷ lệ 1/50.000". Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.

3. 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.
4. Đào Mạnh Tiến và nnk, 2006 Báo cáo tổng kết đề án "*Điều tra địa chất khoáng sản, địa chất môi trường và tai biến địa chất vùng biển Nam Trung Bộ (từ Tuy Hòa đến Vũng Tàu) tỷ lệ 1/100.000 và một số vùng trọng điểm ở tỷ lệ 1/50.000*". Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.

**LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA CHẤT TẦNG NÔNG ĐÁY BIỂN
VỊNH RẠCH GIÁ TỶ LỆ 1/200.000**

(Chuyên đề 2.10)

Tác giả KS. Trịnh Thanh Minh
 KS. Nguyễn Văn Tiếp
 KS. Nguyễn Minh Hiệp

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 Rạch Giá 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 địa chất tầng nông (đến độ sâu 250ms – tài liệu địa chấn nông độ phân giải cao đã đo trong vịnh, tương đương khoảng 200m tính từ mặt nước) đáy biển vịnh Rạch Giá 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 nghiên cứu.

Nhiệm vụ:

- Thu thập số liệu phân tích hóa thạch (vi cổ sinh, bào tử phần 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 Rạch Giá. Trong đó chủ yếu là thuộc các đề án, dự án do Liên đoàn Địa chất biển chủ trì:

+ 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” (TSKH. Nguyễn Biểu chủ nhiệm)

+ Đề án “Điều tra địa chất khoáng sản, địa chất môi trường và tai biến địa chất vùng biển Nam Trung Bộ (Tuy Hòa - Vũng Tàu) từ 0-30m nước tỷ lệ 1/100.000 và một số vùng trọng điểm ở tỷ lệ 1/50.000” (TS. Đào Mạnh Tiến chủ nhiệm)

- 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 vịnh nghiên cứu

- Tổng hợp, xử lý các kết quả để thành lập bản đồ địa chất tầng nông đáy biển 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, felspat, 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 thể 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 thể 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 cốc đại dương, 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, feldpat, 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 lỗ, 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 (chính hợp hay bất chính 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 Độ 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), So (độ chọn lọc), Sk (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 (Ro), độ cầu (Sf). Hệ số Ro phản ánh mức độ mài tròn của trầm tích tức là phản ánh quãng đường vận chuyển của vật liệu trầm tích. Hệ số Sf phản ánh đặc điểm của đá mẹ là đá trầm tích, magma hay biến chất. Có nhiều phương pháp xác định Ro, Sf, 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 rời: 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 phân hoa, Nanofossil, Diatomea nhằm xác định tuổi và môi trường thành tạo trầm tích.

- Phương pháp xác định tuổi đồng vị bằng C¹⁴

Các tuổi xác định bằng phương pháp đồng vị C¹⁴ 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 tầng 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 tương 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 kề 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:

- + R_0 là đáy biển.
- + R_1 là mặt đáy tập A (Holocen)
- + R_2 là mặt đáy tập B (Pleistocen muộn)
- + R_3 là mặt đáy tập C (Pleistocen giữa)
- + R_4 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”.
- 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 1/100.000 thuộc đề án “Điều tra địa chất khoáng sản, địa chất môi trường và tai biến địa chất vùng biển Nam Trung Bộ từ Tuy Hòa đến Vũng Tàu tỷ lệ 1/100.000 và một số vùng trọng điểm ở tỷ lệ 1/50.000”.
- Số liệu phân tích, đo đạc của các đề án, dự án trên
- Bản đồ địa chất các tỷ lệ ở phần lục địa ven biển do ngành Địa chất thành lập.

5.3. Đặc điểm địa chất tầng nông

ĐỊA TẦNG ĐỆ TỨ

1. Trầm tích biển (mQ_2^{1-2}): lộ ra trên đáy biển độ sâu ngoài 5m nước ở vùng biển Rạch Giá. Thành phần trầm tích có sự phân dị theo cấp hạt. Tại các vùng xung quanh đảo Hòn Tre, Nam Du,... và các vùng có bề mặt sét loang lổ Q_1^{3-2} lộ trên đáy biển, thì trầm tích Holocen hạ trung tại đó mỏng (0,5- 1m) và trầm tích hạt thô

chiếm chủ yếu (sạn cát, sạn sỏi, sạn cát bùn) đây chính là tầng trầm tích đáy của trầm tích mQ_2^{1-2} trong vùng (thành phần cấp hạt trung bình: sạn = 26,53 %, cát = 51,61%, bùn = 21,41%) $Md = 0,43mm$, $So = 2,92$, $Sk = 1,45$. Thành phần khoáng vật của sạn sỏi chủ yếu là sạn laterit sản phẩm phong hoá của tầng sét loang lỗ Q_1^{3-2} , độ mài tròn trung bình còn các khu vực có bề mặt sét loang lỗ chìm sâu hơn như khu vực tây nam Mũi Cà Mau hoặc các vùng có hệ thống dòng chảy cổ phát triển (trũng Rạch Giá - An Thới) thì tầng trầm tích mQ_2^{1-2} có độ hạt mịn hơn. Thành phần chủ yếu là cát bùn, bùn cát (cát = 43,67%, bột = 36,07%, sét = 21%).

Trong các trầm tích mịn có sự tăng cao của hàm lượng sét monmorilonit 9,36%, clorit = 10,92%, kaolinit = 16,1, hydromica = 19,11%. Các chỉ số về hoá môi trường: $Eh = 0,4$, $pH = 7,72$, $Kt = 1,54$ carbonat tổng 15,93%.

Trong trầm tích biển (mQ_2^{1-2}) vùng nghiên cứu cũng đã gặp phong phú các giống loài cổ sinh cho tuổi Holocen sớm -giữa.

Bề dày chung của tầng thay đổi từ 0,5 – 20m.

2. Trầm tích biển sông (maQ_2^3)

Trầm tích biển sông Holocen thượng lộ phổ biến trên đáy vịnh Rạch Giá. Thành phần là bùn sét, bùn cát màu xám tới xám nâu, nghèo di tích sinh vật, các chỉ số môi trường $pH: 7,5-8,0$; $Kt: 0,6-0,75$. Trong trầm tích vùng gặp một số dạng Foraminifera: *Trochammica* sp., *Arenoparella*, *Vietnamica*, *Ammonia* sp. Chiều dày chung thay đổi 2-10m.

Điều đáng lưu ý là từ khi đào kênh thoát lũ ra biển Tây (mở vào năm 1998) thì trầm tích chuyển tải về vùng này lớn hơn và gây nông hoá vịnh Rạch Giá, vịnh Cây Dương cũng như làm thay đổi thành phần trầm tích, gia tăng và mở rộng diện phân bố của tầng trầm tích hỗn hợp biển sông trong vùng.

Bề dày thay đổi từ 5-10m.

3. Trầm tích biển sông đầm lầy ($mabQ_2^3$)

Trầm tích $mabQ_2^3$ phân bố ở ven bờ phía bắc và nam vịnh Rạch Giá. Trầm tích gồm bùn, sét, bùn cát giàu mùn bã thực vật màu xám đen cấp hạt từ bột đến sét $Md = 0,002 - 0,03$, $So = 2,2 - 2,6$, $pH = 7,6 - 7,9$, hệ số cation trao đổi < 1 . Trong tập trầm tích này rất phong phú phần hoa của thực vật ngập mặn: *Rhizophora* sp., *Castanopsis* sp., *Acrostichum* sp... Chiều dày của tầng 3 - 5m, trong trầm tích này ở vùng lục địa ven biển U Minh đã thành tạo những tầng than bùn với bề dày và trữ lượng lớn.

MAGMA

1. Phức hệ Định Quán, pha 2 ($GDi/J_3đq_2$)

Đá của phức hệ lộ ra thành chỏm nhỏ ở đảo Hòn Tre và khu vực Hòn Đất. Trong phạm vi vùng nghiên cứu chủ yếu lộ ra các đá thuộc pha 2 ($GDi/J_3đq_2$). Trên các băng địa chấn nông độ phân giải cao ở khu vực đáy biển vùng lân cận còn thấy

sự có mặt các đá của phức hệ này, chúng thường bị phủ một lớp trầm tích Đệ tứ dày từ 2-20m.

Thành phần gồm granodiorit biotit horblend, tonalit biotit horblend hạt vừa màu xám trắng đốm đen, cấu tạo khối, kiến trúc nửa tự hình. Các mẫu thu thập của Liên đoàn Địa chất Biển tại vùng, được gửi phân tích lát mỏng thạch học ở Liên đoàn Địa chất Xạ Hiếm cho kết quả như sau: granodiorit có horblend, biotit hạt nhỏ đến trung kiến trúc nửa tự hình, cấu tạo khối. Thành phần khoáng vật gồm feldspat kali (microclin, orthoclas) = 48%, plagioclas = 20%, thạch anh = 20%, horblend ~ 7%, biotit màu nâu đỏ, nâu lục đậm ~ 5%, diopxit bị amphibol hóa vài hạt ngoài ra còn có epidot, apatit và một ít khoáng vật quặng. Các khoáng vật thường xen kẽ nhau không đều, liên kết chặt chẽ nhưng sắp xếp lộn xộn, trong các khoáng vật sáng màu thì plagioclas tự hình, feldspat kali tha hình và thạch anh là khoáng vật tha hình hơn cả.

Tuổi của phức hệ được xếp vào Jura muộn dựa vào các giá trị tuổi đồng vị phóng xạ 153 và 157 triệu năm. Phức hệ Định Quán có khả năng liên quan khoáng hoá tới các nguyên tố Ti, Zr.

2. Phức hệ Đèo Cả (G-GSy/Kđc)

Phức hệ Đèo Cả được phân bố ở khu vực Hòn Đất. Trong diện tích của vùng gặp pha 2 của phức hệ (GSy/K đc₂).

Trên các băng địa chấn nông độ phân giải cao ở đáy biển gần các khu vực trên đều phát hiện được các đá gắn kết có trường sóng đặc trưng cho magma xâm nhập phân bố ở độ sâu 0-10m nước và nhiều khối riêng biệt ở độ sâu 20-25 m nước, chúng thường bị phủ bởi một lớp trầm tích Đệ tứ dày từ 5-25m.

Thành phần: granosyenit, granit biotit có horblend, màu xám hồng. Đá có cấu tạo khối kiến trúc nửa tự hình, khá phổ biến kiến trúc dạng porphyr, các ban tinh feldspat kali màu hồng cực lớn (1-2,5cm), nền hạt vừa nửa tự hình. Thành phần khoáng vật (%): feldspat kali = 45-50, plagioclas = 20-30, thạch anh = 25-35, biotit = 5-7, horblend = 2-5; khoáng vật phụ: apatit, sphen, zircon, orthit, magnetit, ilmenit.

Ngoài ra còn gặp các đá mạch gồm granit aplit, granit porphyr, granit granophyr, granosyenit porphyr. Các mạch rộng từ vài cm đến hàng mét kéo dài hàng chục mét. Đôi nơi gặp chúng đồng sinh trong cùng một mạch và phân đới: rìa ngoài là granophyr, granit aplit; trong là granit porphyr, trong cùng gặp pegmatit. Các đá của phức hệ Đèo Cả liên quan nhiều đến các nguyên tố như Cu, Pb, Au, Mo.

Tuổi của phức hệ được các tác giả trước đây xác định là Creta dựa vào mối quan hệ xuyên cắt của các đá thuộc phức hệ này qua các phun trào felsit thuộc hệ tầng Nha Trang tuổi Creta và 2 giá trị tuổi đồng vị phóng xạ: 97 ± 3 và 77 ± 3 triệu năm.

Kết luận

Trên cơ sở thu thập, xử lý tài liệu, đã tiến hành thành lập bản đồ địa chất tầng nông cho vịnh nghiên cứu. Qua đó cho thấy: các thành tạo gắn kết tốt lộ rải rác ở ven bờ và đảo, có thành phần là đá magma axit đến trung tính. Đáy biển chủ yếu là trầm tích bờ rời có thành phần chủ yếu là bột, sét, bột cát. Các thành tạo lộ trên đáy biển chủ yếu là các trầm tích Holocen.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Biểu và ntk, 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. Nguyễn Biểu, Hoàng Văn Thức và ntk, 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.
3. Trịnh Thanh Minh và ntk, 2006. Báo cáo tổng kết đề tài “*Thành lập bản đồ địa chất khoáng sản vùng biển Nam Trung Bộ (từ Tuy Hòa đến Vũng Tàu) tỷ lệ 1/100.000 và một số vùng trọng điểm ở tỷ lệ 1/50.000*”. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.
4. Đào Mạnh Tiến và ntk, 2006 Báo cáo tổng kết đề án “*Điều tra địa chất khoáng sản, địa chất môi trường và tai biến địa chất vùng biển Nam Trung Bộ (từ Tuy Hòa đến Vũng Tàu) tỷ lệ 1/100.000 và một số vùng trọng điểm ở tỷ lệ 1/50.000*”. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.

Phần 2.
CÁC CHUYÊN ĐỀ VỀ TÀI NGUYÊN
VỊNH RẠCH GIÁ

**LẬP SƠ ĐỒ PHÂN BỐ TÀI NGUYÊN VỊNH RẠCH GIÁ
TỶ LỆ 1:200.000**

(Chuyên đề 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

Vũng - vịnh ven bờ biển là những phần lõm vào của đường bờ biển, hoặc các vùng nước ven bờ biển có đảo, các mũi nhô, bán đảo che chắn. Do vậy vũng - vịnh thường có cấu trúc nửa kín và gần kín và có mức độ trao đổi nước trong vịnh thường rất tốt. Những 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.

Đa dạng sinh học các vũng - vịnh đều cao với các hệ sinh thái đặc thù như: rạn san hô, thảm cỏ biển, bãi cát biển, bãi triều đá đáy cứng và đáy mềm. Các hệ sinh thái vũng - vịnh có cấu trúc, chức năng khác nhau nhưng nhìn chung đều là nơi cư trú, bãi giống, bãi đẻ của hàng ngàn loài sinh vật biển, vì thế có đa dạng sinh học cao và tiềm chứa nguồn tài nguyên sinh vật lớn ở dải ven biển.

Để sử dụng hợp lý 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 Rạch Giá” 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 Rạch Giá 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 chỉnh hình học trước khi số hóa.

- + Chồng ghép bản đồ: như đã biết, bản đồ phân bố tài nguyên vịnh Rạch Giá là 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 1:250.000) 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 Rạch Giá.

+ 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 Rạch Giá 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 dễ 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 Rạch Giá, tỷ lệ 1:200.000.

Bản đồ phân bố và dự báo triển vọng khoáng sản vùng biển vịnh Rạch Giá, 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 Rạch Giá, tỷ lệ 1:50.000.

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 Rạch Giá 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, tờ Hà Nội (F-48-D, F-49-C) 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 Rạch Giá, 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 vùng vịnh Rạch Giá, 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 vùng vịnh Rạch Giá 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 Rạch Giá, 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 Rạch Giá. 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 vùng vịnh Rạch Giá, tỷ lệ 1:200.000

Tương tự như bản đồ địa chất tầng nông vùng vịnh Rạch Giá, bản đồ trầm tích tầng mặt vùng vịnh Rạch Giá, 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 Rạch Giá. 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 khu vực vịnh Rạch Giá.

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

Bản đồ phân bố hệ sinh thái vịnh Rạch Giá 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 Rạch Giá.

6.2.6. Các tài liệu khác

Trong quá trình thành lập bản đồ phân bố tài nguyên vịnh Rạch Giá, 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 vùng - 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 vùng vịnh; bao gồm khái niệm về vùng, vịnh; phân loại vùng vịnh; đặc điểm tự nhiên, kinh tế - xã hội các vùng 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 vùng vịnh. Đây là cơ sở để chất lọc, phân loại tài nguyên nhằm đưa lên bản đồ phân bố tài nguyên vịnh Rạch Giá; 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 Rạch Giá.

- Bản đồ hiện trạng địa chất môi trường vịnh Rạch Giá, 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 bố 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 Rạch Giá.

6.3. Đặc điểm phân bố tài nguyên

6.3.1. Tài nguyên đất ngập nước

Theo dự thảo hệ thống phân loại ĐNN Việt Nam của Cục Bảo vệ Môi trường năm 2007, trong phạm vi vùng nghiên cứu có 6 kiểu ĐNNVB với tổng diện tích khoảng 107.963 ha (bảng 6.1).

Bảng 6.1. Diện tích các kiểu đất ngập nước khu vực vịnh Rạch Giá

TT	Kiểu ĐNN		Diện tích (ha)
	Ký hiệu	Tên kiểu	
1	Ab	Vùng vịnh	88290
2	Ea	Bãi cát vùng gian triều	6362
3	Ga	Bãi cát bùn vùng gian triều	90
4	F	Vùng nước cửa sông	997
5	1a	Ao, đầm NTTS mặn/lợ	8496
6	1b	Vùng nuôi trồng thủy sản mặn/lợ	3728
Tổng			107963

6.3.2. Tài nguyên khoáng sản

Tài nguyên khoáng sản được coi là thế mạnh thực sự của vùng trong khu vực đồng bằng sông Cửu Long. Hiện tại đã xác định được 152 điểm quặng và mỏ của 23 loại khoáng sản thuộc các nhóm như

- + Nhóm nhiên liệu: than bùn
- + Nhóm phi kim loại: đá vôi, đá xây dựng, đất sét
- + Nhóm kim loại: sắt, laterit sắt...
- + Nhóm bán đá quý: huyền thạch anh – opal... dùng làm đồ trang sức, mỹ nghệ.

Chiếm chủ yếu vẫn là nhóm khoáng sản không kim loại dùng sản xuất vật liệu xây dựng, xi măng, kể đến là than bùn dùng sản xuất phân bón hoá chất và làm chất đốt. Kiên Giang cũng là tỉnh duy nhất ở vùng đồng bằng sông Cửu Long có nguồn đá vôi khá phong phú, không những có giá trị về sản xuất vật liệu xây dựng mà còn tạo ra nhưng hang động và những danh lam thắng cảnh có ý nghĩa du lịch. Riêng về đá vôi có hơn 20 ngọn núi với trữ lượng khoảng 440 triệu tấn, trữ lượng khai thác là 245 triệu tấn. Than bùn, ước tính còn khoảng 150 triệu tấn, phân bố tập trung ở U Minh Thượng, huyện An Minh, Vĩnh Thuận, Kiên Lương. Ngoài ra tỉnh còn có nhiều loại khoáng sản khác như đất sét để sản xuất xi măng, đất sét làm gạch ngói, gốm sứ.

6.3.3. Tài nguyên vị thế

Rạch Giá nằm ở vị trí trung tâm của tỉnh Kiên Giang. Với bờ biển dài, đây là cửa ngõ đường biển rất thuận lợi cho việc phát triển kinh tế, mở rộng giao lưu kinh tế với các tỉnh miền Tây Nam Bộ, Đông Nam Bộ, các nước trong khu vực Đông Nam Á. Nền kinh tế mở cửa, hướng ngoại do có cảng biển, sân bay và có khoảng cách tới các nước ASEAN tương đối ngắn. Đây còn là khu vực đang có nhịp độ tăng trưởng kinh tế vào loại cao nhất thế giới.

Vùng có đất đai rộng, kết hợp với điều kiện khí hậu thuận lợi cho phát triển một nền nông nghiệp đa canh, khối lượng sản phẩm lớn, lượng sản phẩm hàng hóa nhiều, có giá trị cao. Với địa hình đồng bằng, trữ lượng đá vôi lớn trong vùng còn cho phép phát triển một nền công nghiệp xi măng lớn.

Bên cạnh đó tỉnh còn nổi tiếng với nhiều cảnh quan thiên nhiên như vườn quốc gia Phú Quốc, U Minh Thượng; đảo Phú Quốc, khu du lịch Mũi Nai, chùa Hang; những di tích văn hoá lịch sử... tạo điều kiện thuận lợi cho phát triển các loại hình du lịch.



Ảnh 6.1. Cảng Rạch Giá



Ảnh 6.2. Sân bay Rạch Giá

6.3.4. Tài nguyên nước

Nguồn cung cấp nước mặt chủ yếu của Kiên Giang là do nước mưa và nước của sông Hậu cung cấp chủ yếu qua các kênh Rạch Giá, Kinh Vĩnh Tế, Kinh Cái Sắn...

Nguồn nước mặt: Rạch Giá thuộc tỉnh Kiên Giang, là nơi ở cuối nguồn nước ngọt của nhánh sông Hậu, nhưng lại ở đầu nguồn nước mặn của vịnh Rạch Giá. Nguồn nước phụ thuộc rất lớn vào lưu lượng ở đầu nguồn tại Châu Đốc vào mùa mưa là $5400\text{m}^3/\text{s}$, mùa kiệt $300\text{m}^3/\text{s}$ tại cuối nguồn ở Cần Thơ lưu lượng trung bình là $835\text{m}^3/\text{s}$, tháng lớn nhất là $12.680\text{m}^3/\text{s}$.

Về chất lượng nước mặt trong vùng, theo điều tra cho thấy đầu mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 7 hầu như toàn bộ nước mặt đều bị nhiễm phèn nghiêm trọng, cuối mùa khô nước mặn xâm nhập sâu vào đất liền gây ảnh hưởng rất nhiều đến nguồn nước mặt còn bị nhiễm bản hữu cơ do tập quán làm nhà, chuồng trại, cầu tiêu trên kinh rạch, do việc sử dụng thuốc trừ sâu trong nông nghiệp.

Nguồn nước ngầm: Tính trong phạm vi cả tỉnh Kiên Giang có tới 7 phức hệ chứa nước, trong đó chỉ có phức hệ chứa nước Pleistonxen (QI-III) là đối tượng trực tiếp cung cấp nước cho sinh hoạt.

6.3.5. Tài nguyên sinh vật

Tại vịnh Rạch giá, chúng tôi mới chỉ thu thập được các dẫn liệu sinh học của 3 nhóm sinh vật (TVPD, ĐVPD, ĐVĐ).

- Thực vật phù du

Trong khoảng thời gian 1996-1998, số lượng loài TVPD tăng nhưng mật độ lại giảm, trung bình đạt $38,523.106\text{ tb/l}$ (hình 2.8). Sự chênh lệch mật độ giữa các đợt khảo sát so với trị số trung bình lớn, biến đổi từ $(-94,6\%)$ đến $(+200\%)$.

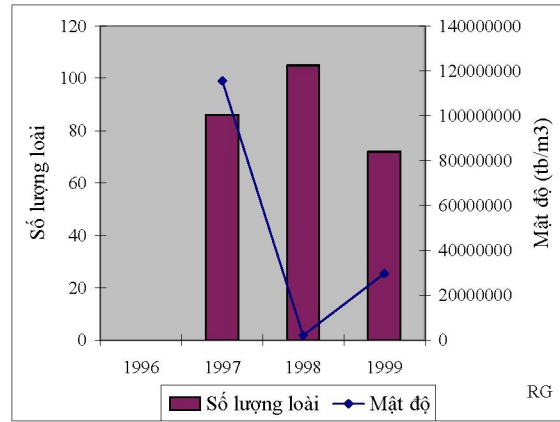
- Động vật phù du

Cũng trong khoảng thời gian này, số lượng loài ĐVPD trung bình xác định được khoảng 57,3 loài. Sự giao động về số lượng loài giữa các năm quan trắc không quá lớn, so với giá trị trung bình, biến đổi từ (- 23,7 %) đến (+ 23,1 %). Sự giao động về số lượng loài tương đối ổn định, chứng tỏ môi trường sống ở đây chưa ảnh hưởng đến độ phong phú về loài của ĐVPD.

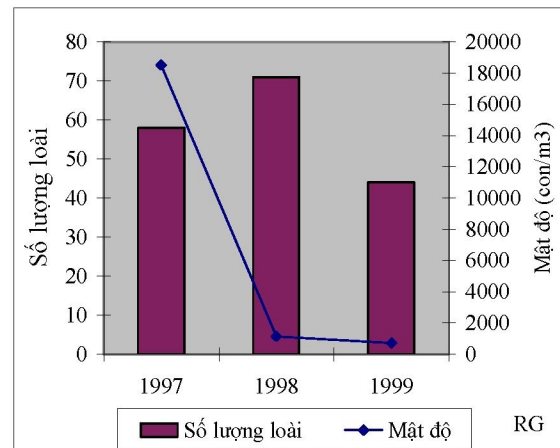
Mật độ trung bình trong 3 năm quan trắc đạt 6795,7 con/m³. Cũng như các trạm khác, số lượng ĐVPD ở trạm Rạch Giá, dao động giữa các năm quan trắc khá lớn, so với trị số trung bình biến đổi từ (- 89,5 %) đến (+ 172,6 %).

Động vật đáy

ĐVĐ ở vịnh Rạch Giá có số lượng loài thấp nhất trong số 6 trạm quan trắc ven biển miền Nam Việt Nam, chỉ số trung bình quan trắc trong 3 năm đạt 11,3 loài, cao nhất 17 loài (1997) và thấp nhất - 6 loài (1998). Sự chênh lệch về số lượng loài giữa các năm quan trắc khá cao, biến đổi từ (- 46,9 %) đến (+50,4 %) so với trị số trung bình.

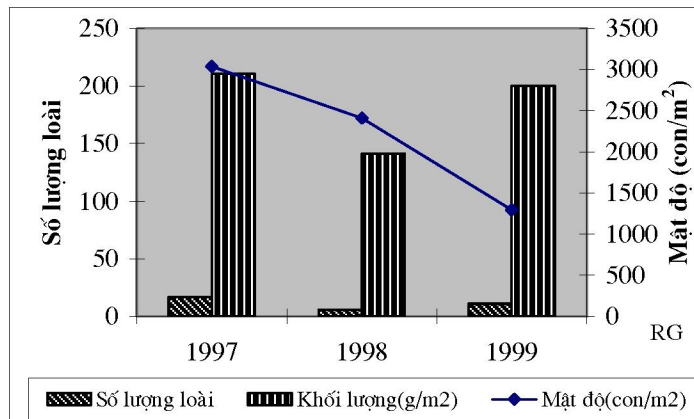


Hình 1. So sánh sự biến đổi của số loài và mật độ của TVPD từ năm 1996 - 1999 ở trạm Rạch Giá



Hình 2. So sánh sự biến đổi của số loài và mật độ của ĐVPD từ năm 1996 - 1999 ở trạm Rạch Giá

Mật độ ĐVĐ tương đối cao, đứng thứ 2 so với tất cả 5 trạm quan trắc. Mật độ bình quân đạt 2.248 con/m², cao nhất 3.039 con/m² (1997) và thấp nhất 1.297 con/m² (1999). Sự biến đổi mật độ giữa các năm quan trắc từ (- 42,3 %) đến (+35,2 %).



Hình 3. So sánh sự biến đổi của số loài và mật độ của ĐVĐ từ năm 1996 - 1999 ở trạm Rạch Giá

6.3.6. Tài nguyên nhân văn

Thành phố Rạch Giá nằm bên bờ biển Tây, là trung tâm kinh tế, hành chính của tỉnh Kiên Giang, nơi đây tập trung hầu hết công sở, nhà máy, xí nghiệp lớn của tỉnh. Rạch Giá còn có nhiều di tích lịch sử văn hóa được Nhà nước xếp hạng Di tích quốc gia. Đền thờ anh hùng dân tộc Nguyễn Trung Trực lâu nay là một điểm tham quan hấp dẫn thu hút khách hành hương từ khắp các tỉnh thành khu vực Đồng bằng sông Cửu Long, TPHCM, các tỉnh miền Trung và Tây Nguyên. Nơi đây đã được công nhận là Di tích lịch sử văn hóa cấp quốc gia. Mỗi năm vào các ngày 26 - 28/8 âm lịch, hàng trăm ngàn người từ khắp nơi tụ về tham dự lễ hội tưởng niệm ngày hy sinh của anh hùng dân tộc Nguyễn Trung Trực.

Thành phố Rạch Giá là nơi có chùa Tam Bảo đã được Nhà nước xếp hạng là Di tích lịch sử văn hóa, là một trong những cơ sở hoạt động của Đảng Cộng sản Đông Dương, là nơi in truyền đơn, sản xuất và cất giấu vũ khí. Đây còn là đầu mối giao liên giữa Xứ ủy Nam kỳ và Tỉnh ủy Rạch Giá.

Kiên Giang được coi là vùng đất có “rừng vàng biển bạc” với nhiều danh lam thắng cảnh như đảo Phú Quốc, Hà Tiên, quần đảo Nam Du, quần đảo Bà Lụa, rừng U Minh Thượng, Hòn Đất... rất thuận lợi để phát triển du lịch, đặc biệt là đảo Phú Quốc trong tương lai sẽ trở thành khu du lịch sinh thái cao cấp của cả nước và khu vực. Bên cạnh đó tỉnh còn có nhiều di tích văn hoá lịch sử lâu đời. Một nhà thơ đã ví Kiên Giang như Việt Nam thu nhỏ với “một ít hang sâu, động hiểm của Lạng Sơn, có ngọn núi chơi vơi giữa biển khơi của vịnh Hạ Long, có ít núi đá vôi của Ninh Bình, ít thạch thất sơn môn của Hương Tích, chùa chiền Bắc Ninh, lăng tẩm Thuận Hoá và một ít Đồ Sơn, Cửa Tùng, Nha Trang, Vũng Tàu, Long Hải...”

Kết luận

Tài nguyên vịnh Rạch Giá 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 nhân văn.

Tài nguyên khoáng sản ở vịnh Rạch Giá được coi là thế mạnh thực sự của vùng trong khu vực đồng bằng sông Cửu Long. Hiện tại đã xác định được 152 điểm quặng và mỏ của 23 loại khoáng sản.

Tài nguyên vị thế: với nhiều cảnh quan thiên nhiên như vườn quốc gia Phú Quốc, U Minh Thượng; đảo Phú Quốc, khu du lịch Mũi Nai, chùa Hang; những di tích văn hoá lịch sử...

Tài liệu tham khảo

1. Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, 1999. *Bản đồ địa chất và khoáng sản Việt Nam tỷ lệ 1 : 200.000, Tờ Tuy Hòa.*
2. Bộ Thủy Sản, 1996. *Nguồn lợi thủy sản Việt Nam.*
3. Nguyễn Hữu Đại và nnk. Hội nghị KH & CN biển toàn quốc lần thứ 4. *Các thềm cỏ biển ở vùng biển phía nam Việt Nam.*
4. Định hướng phát triển khu công nghiệp Việt Nam đến 2010.
5. 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.
6. Võ Công Nghiệp và nnk, 1998. *Danh bạ các nguồn nước khoáng và nước nóng Việt Nam.*
7. Nguyễn Việt Phở, 1997. *Khai thác tài nguyên sinh thái bền vững và phân vùng sinh thái Việt Nam.* Báo cáo chuyên đề đề tài KH-CN 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.
8. Trần Đức Thanh 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.
9. Nguyễn Văn Tiến, 2004. *Tiến tới quản lý hệ sinh thái cỏ biển Việt Nam.* NXB Khoa học và Kỹ thuật.
10. Tuyển tập các kết quả chủ yếu của chương trình điều tra cơ bản và nghiên cứu ứng dụng công nghệ biển (KC09-19 đến 23).

Phần 3.
CÁC CHUYÊN ĐỀ VỀ ĐẶC ĐIỂM ĐỊA HÓA MÔI TRƯỜNG
VÀ TAI BIẾN ĐỊA CHẤT VỊNH RẠCH GIÁ

**LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA HÓA MÔI TRƯỜNG VỊNH RẠCH GIÁ
TỶ LỆ 1:200.000**

(Chuyên đề 2.2, 2.3, 2.8)

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

Mở đầu

Thành lập bản đồ địa hóa môi trường biển là nhiệm vụ cơ bản trong điều tra, đánh giá tài nguyên môi trường biển nói chung và của các vũng vịnh 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....

Chuyên đề lập bản đồ địa hóa môi trường vịnh Rạch Giá tỷ lệ 1:200.000 là một trong những nội dung của 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”, được xây dựng với mục tiêu và nhiệm vụ như sau:

Mục tiêu:

Thành lập bản đồ địa hóa môi trường vịnh Rạch Giá 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 Rạch Giá.

Nhiệm vụ:

- Thu thập các tài liệu, số liệu phân tích về địa hóa môi trường nước và trầm tích biển;
- Tổng hợp, xử lý các số liệu đã thu thập để thành lập bản đồ địa hóa môi trường biển vịnh nghiên cứu;
- 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 vịnh Rạch Giá đòi hỏi rất nhiều tài liệu liên quan, tiêu biểu như các yếu tố ảnh hưởng đến đặc điểm địa hóa môi trường nước (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, độ muối),... Trong khi đó, đối với chuyên đề lập bản đồ địa hóa môi trường nước biển vịnh Rạch Giá 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 ...). Trong các tài liệu chuyên đề đã thu thập thì Báo cáo đề án "Điều tra địa chất, khoáng sản, địa chất môi trường và tai biến địa chất vùng biển Nam Trung Bộ từ 0-30 m nước ở tỷ lệ 1: 100.000 và một số vùng trọng điểm ở tỷ lệ 1: 50.000" do TS. Đào Mạnh Tiến chủ trì, trong đó có đề cập đến các đặc điểm địa hóa của vũng vịnh ven bờ; đây là một

tài liệu quan trọng. Ngoài ra, phải kể đến các tài liệu khác như Báo cáo Hiện trạng môi trường hàng năm của tỉnh Kiên Giang cũng là các tài liệu tham khảo 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 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

k	P				k	p			
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:

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

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 :

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

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

Phân bố chuẩn loga, tính:

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

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

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

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 Cn tính theo công thức:

$$\bar{Cn} = \bar{X} = (1/N) * \sum Xi \quad (12)$$

Khoảng dao động của hàm lượng nền sẽ là Cn + S

Hàm lượng Xi > Cn + S được gọi là dị thường dương, hàm lượng Xi < Cn + S được gọi là dị thường âm.

Để đánh giá được cường độ các dị thường cần tính ba mức dị thường tối thiểu Ca1, Ca2, Ca3 ứng với ba mức xác suất 86%, 95%, 99,86%.

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

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

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

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:

$$V(\%) = Sx100/\bar{X} \quad (16)$$

b/ Phân bố chuẩn loga:

Hàm lượng nền trung bình Cn tính theo công thức:

$$Cn = ant \lg \bar{X} = ant[(1/N) \sum \lg Xi] \quad (17)$$

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

Hàm lượng dị thường tối thiểu:

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

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

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

Nếu ký hiệu $\omega = antS_{lg}$ (21) ta có

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

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

$$R_{xy} = \frac{\overline{xy} - \bar{x}, \bar{y}}{Sx, Sy}$$

Trong đó

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

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

Nếu hàm phân bố là hàm logarit thì các giá trị trên được thay thế: $\lg x, \lg y,$

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 F_i của nguyên tố tại điểm thứ i là:

$$F_i=a_0+a_1x_i+a_2y_i+a_3x_i^2y_i+a_4x_iy_i^2+\dots\dots+a_ny_i^n+T_i$$

Trong đó a_i là hệ số của đa thức $P(x,y)$; x_i, y_i - tọa độ điểm mẫu i; T_i 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 đại hóa môi trường nước biển 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 chặt lọc, tích hợp từ các bản đồ địa chất, trầm tích thuỷ 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 nước biển

Bản đồ địa hóa môi trường nước biển 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 hóa môi trường nước (độ muối, nhiệt độ, 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 biển vịnh Rạch Giá là:

- 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. Điển hình có:
- Đề án "Điều tra địa chất, khoáng sản, địa chất môi trường và tai biến địa chất vùng biển Nam Trung Bộ từ 0-30 m nước ở tỷ lệ 1: 100.000 và một số vùng trọng điểm ở tỷ lệ 1: 50.000" do TS. Đào Mạnh Tiến chủ trì, 2005.
- Báo cáo Hiện trạng môi trường của tỉnh Kiên Giang 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

7.3.1. Đặc điểm môi trường địa hóa

Vùng vịnh Rạch Giá có chế độ nhiệt của nước biển chịu sự chi phối của dòng nước từ phía tây Biển Đông xuống vào mùa đông và dòng nước từ ngoài khơi vịnh Thái Lan lên vào mùa hè, kết hợp với dòng nước từ các sông và kênh rạch đổ ra. Vào mùa hè, nhiệt độ nước trung bình là 29⁰C, còn vào mùa đông, nhiệt độ nước trung bình khoảng 25 - 28⁰C. Nhiệt độ nước tầng mặt thường cao hơn tầng đáy 1⁰C, biến thiên nhiệt độ nước biển ngày đêm thường không quá 2⁰C.

Độ muối của nước biển vùng biển vịnh Rạch Giá dao động trong khoảng 2,8-25,7‰, đạt giá trị trung bình 11,78‰, phân bố không đồng đều trong nước biển (V=39,43%) (bảng 7.2).

Bảng 7.2. Tham số thống kê giá trị các thông số môi trường địa hóa vịnh Rạch Giá

Thông số	Max	Min	Tr.bình	V (%)
Độ muối (‰)	25,7	2,8	11,78	39,43
pH	8,51	6,58	7,51	5,5
Eh (mV)	152	128	139,4	3,7
COD (mg/l)	5,24	4,41	4,81	
BOD (mg/l)	1,68	1,27	1,36	

Độ pH trong nước biển vịnh Rạch Giá dao động trong khoảng 6,58-8,51 đạt giá trị trung bình 7,51. Đặc trưng cho môi trường trung tính - kiềm yếu. Giá trị pH ít thay đổi và phân bố đồng đều trong nước biển của vùng nghiên cứu (V= 5,5%). Tương tự với chỉ số pH, giá trị Eh khá ổn định. Giá trị Eh dao động trong khoảng 128-152mV, trung bình 139,4mV phân bố đồng đều trong nước biển (V=3,7%). Do vậy, nước biển trong vùng được đặc trưng với thế oxy hóa yếu (120mV<Eh<150mV). Căn cứ vào đặc điểm Eh, pH trong nước biển cho thấy vùng biển vịnh Rạch Giá có 2 kiểu môi trường: môi trường trung tính - oxy hóa yếu (6,5<pH<7,5; 120mV< Eh <150mV) và môi trường kiềm yếu - oxy hoá yếu (7,5<pH<8,5; 120mV< Eh <150mV).

Nhu cầu oxi sinh học trong nước vịnh Rạch Giá đạt ở mức hàm lượng 1,27-1,68mg/l, trung bình đạt 1,36mg/l, thấp hơn nhu cầu oxy hóa học (dao động từ 4,41-5,24mg/l, trung bình đạt 4,81mg/l).

7.3.2. Phân bố các anion

Các anion SO₄²⁻, NO₃⁻ và CO₃²⁻ tồn tại trong nước vùng nghiên cứu với hàm lượng trung bình lần lượt là: 910,53 mg/l, 1,49mg/l, 0,22mg/l (bảng 7.3). Cả SO₄²⁻ (V=38,87%) và CO₃²⁻ (V=87,54%) đều phân bố không đồng đều trong nước biển khu vực nghiên cứu, chỉ có NO₃⁻ phân bố đồng đều trong nước khu vực nghiên cứu

với hệ số biến phân (V) là 15,27%.

Bảng 7.3. Tham số thống kê hàm lượng (mg/l) các anion trong nước vịnh Rạch Giá

Anion	Max	Min	Tr.bình	V (%)
SO ₄ ²⁻	1948	204	910,53	38,87
NO ₃ ⁻	2,38	1,15	1,49	15,27
CO ₃ ²⁻	6,72	0	0,22	87,54

7.3.3. Phân bố các nguyên tố

Dựa vào hệ số talasofil có thể chia các nguyên tố trong nước vịnh Rạch Giá thành 3 nhóm sau: Nhóm các nguyên tố không tập trung (Ta<1) bao gồm: Mg, B, Br, I; Nhóm các nguyên tố tập trung (1<Ta<1,7): As, Sb; Nhóm các nguyên tố tập trung mạnh (Ta≥1,7): Cu, Pb, Cd, Hg, Mn, Zn.

Hàm lượng Mg trong nước biển vịnh Rạch Giá dao động trong khoảng 100-1027mg/l, đạt giá trị trung bình 468,02mg/l thấp hơn so với hàm lượng trung bình trong nước biển thế giới (1350mg/l) (bảng 7.4). Mg phân bố tương đối đồng đều trong nước biển (V=39,34%).

Hàm lượng B trong nước biển vịnh Rạch Giá dao động trong khoảng 0,38-3,44mg/l, trung bình là 1,61mg/l. Bo là nguyên tố có nguồn gốc biển nhưng ít tập trung trong nước biển với hàm lượng trung bình của nó thấp hơn hàm lượng trung bình trong nước biển thế giới. Bo phân bố không đồng đều trong nước biển (V=33,45%).

Bảng 7.4. Tham số thống kê hàm lượng các nguyên tố trong nước vịnh Rạch Giá

Ng.tố	Đơn vị	Max	Min	Tr.bình	V (%)	HLTBTG	Ta
Mg	mg/l	1027	100	468,02	39,34	1350	0,35
B	mg/l	3,44	0,38	1,61	33,45	4,6	0,35
Br	mg/l	48,7	5,5	22,61	37,38	65	0,35
I	mg/l	0,054	0,005	0,021	41,59	0,06	0,35
Mn	10 ⁻⁴ mg/l	62	32	50	13,06	20	2,50
Zn	10 ⁻⁴ mg/l	240	120	170	22,96	100	1,70
As	10 ⁻⁴ mg/l	46	36	41	7,25	30	1,37
Cd	10 ⁻⁴ mg/l	2,4	1,6	2	6,58	1	2,00
Hg	10 ⁻⁴ mg/l	0,8	0,5	0,7	15,25	0,3	2,33
Sb	10 ⁻⁴ mg/l	6,2	5	5,7	5,30	5	1,14
Cu	10 ⁻⁴ mg/l	68	36	51	15,64	30	1,70
Pb	10 ⁻⁴ mg/l	7	3	5,3	17,18	0,3	17,67

Hàm lượng Br dao động trong khoảng 5,5-48,7mg/l, trung bình là 22,61mg/l, thấp hơn hàm lượng trung bình của nó trong nước biển thế giới (65mg/l). Hệ số tập trung của Br là 0,348. Br phân bố không đồng đều trong nước (V = 37,38%).

Hàm lượng trung bình của I trong nước biển vịnh Rạch Giá: 0,021mg/l, thấp hơn hàm lượng của nó trong nước biển thế giới (0,06mg/l). Hệ số biến phân của I là 41,59%, cho thấy nguyên tố này phân bố tương đối đồng đều trong nước biển với khoảng dao động hàm lượng là 0,005-0,054mg/l.

Trong nước biển vịnh Rạch Giá, Mn có hàm lượng dao động trong khoảng 32-62.10⁻⁴ mg/l, trung bình 50.10⁻⁴ mg/l, cao hơn hàm lượng trung bình của nó trong nước biển thế giới. Mn phân bố tương đối đồng đều trong nước biển (V = 13,06%).

Hàm lượng Zn trong vùng biển vịnh Rạch Giá dao động trong khoảng 120-240.10⁻⁴mg/l, trung bình 0,017mg/l. Zn phân bố tương đối đồng đều trong nước biển toàn vùng (V=22,96%).

Trong môi trường nước biển vịnh Rạch Giá, hàm lượng As dao động trong khoảng 36-46.10⁻⁴mg/l. Đạt hàm lượng trung bình 41.10⁻⁴mg/l. Như vậy trong nước biển vùng nghiên cứu hiện tại không có nguy cơ ô nhiễm bởi As. Trong môi trường nước biển As phân bố đồng đều (V = 7,25%).

Hàm lượng Cd dao động trong khoảng 1,6-2,4.10⁻⁴mg/l, đạt hàm lượng trung bình 2,0.10⁻⁴mg/l, cao hơn hàm lượng trung bình của Cd trong nước biển thế giới. Cd phân bố đồng đều trong nước biển vùng nghiên cứu (V=6,58%).

Hàm lượng Hg dao động trong khoảng 0,5-0,8.10⁻⁴mg/l, đạt hàm lượng trung bình 0,7.10⁻⁴mg/l. Hg phân bố tương đối đồng đều trong nước biển vùng nghiên cứu.

Antimoan có hàm lượng dao động trong khoảng 5,0-6,2.10⁻⁴mg/l, đạt hàm lượng trung bình là 5,7.10⁻⁴mg/l, cao hơn hàm lượng trung bình của chính nó trong nước biển thế giới. Sb phân bố rất đồng đều trong vùng (V = 5,3%).

Hàm lượng Cu dao động trong khoảng từ 36-68.10⁻⁴mg/l, đạt hàm lượng trung bình 51.10⁻⁴mg/l, Cu phân bố đồng đều trong nước biển (V=15,64%).

Trong vùng biển nghiên cứu, chì là nguyên tố tập trung mạnh (Ta=17,66). Hàm lượng Pb dao động trong khoảng 3,0-7,0.10⁻⁴mg/l, đạt hàm lượng trung bình là 5,3.10⁻⁴ mg/l, cao hơn 17,67 lần hàm lượng trung bình của nó trong nước biển thế giới. Như vậy, Pb có sự tập trung cao và gây nguy cơ ô nhiễm môi trường nước biển. Pb phân bố không đồng đều trong nước biển vùng nghiên cứu (V=17,18%).

7.4. Đặc điểm địa hóa môi trường trầm tích

7.4.1. Đặc điểm môi trường địa hóa

Trong trầm tích vịnh Rạch Giá, giá trị pH dao động trong khoảng 6,29-8,33, đạt giá trị trung bình 7,58; Giá trị Eh dao động từ 111mV đến 269mV, giá trị trung bình 202mV (bảng 7.5). Căn cứ vào chỉ số pH và Eh có thể xác định được bốn kiểu môi trường thành tạo trầm tích sau: Môi trường trung tính – oxy hóa mạnh

($6,5 < \text{pH} < 7,5; \text{Eh} > 150\text{mV}$) chỉ phân bố từ khu vực biên tây bắc cửa Rạch Giá, cửa Rạch Giá (2m nước), phường An Hòa (1-4m nước), xã Mỹ Lâm (0-2m nước); Môi trường trung tính – oxy hóa yếu ($6,5 < \text{pH} < 7,5; \text{Eh} < 150\text{mV}$) chỉ phân bố thành 1 diện nhỏ ở bên tàu cửa sông Rạch Giá; Môi trường kiềm yếu – oxy hóa yếu ($7,5 < \text{pH} < 8,5; \text{Eh} < 150\text{mV}$) chỉ phân bố thành 1 diện nhỏ (khoảng 2km^2) ở phía tây cửa Rạch Giá (2-3m nước). Môi trường kiềm yếu – oxy hóa mạnh ($7,5 < \text{pH} < 8,5; \text{Eh} > 150\text{mV}$) phân bố chiếm phần lớn diện tích khu vực vùng nghiên cứu. Trầm tích trong khu vực nghiên cứu có K_1 dao động từ 0,617 đến 1,88 biến động từ môi trường chuyển tiếp ($0,5 < K_1 < 1$) sang môi trường biển điển hình ($K_1 > 1$) theo hướng từ trong vịnh ra khơi.

Bảng 7.5. Tham số thống kê thông số môi trường địa hóa trong trầm tích vịnh Rạch Giá

Tham số	Max	Min	Tr.bình	V (%)
pH	8,33	6,29	7,59	5,21
Eh	269	111	202,17	15,60
Kt	1,9	0,6	1,2	25,5

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

Thành phần cacbonat hoá học chủ yếu là CaCO_3 với hàm lượng 0,1-1,65% và MgCO_3 : 0,04-0,4%. Hàm lượng FeCO_3 dao động 0-0,1%, trung bình là 0,014%. Hàm lượng MnCO_3 trung bình 0,026 %. Trong khi đó hàm lượng cacbonat sinh vật dao động trong khoảng 0-2,8%, phân bố rất không đồng đều ($V = 291,66\%$), chúng liên quan đến lượng vỏ sinh vật trong mẫu. Hàm lượng C_{hc} ở các khu vực cửa sông, ven bờ và khu vực nuôi trồng thủy hải sản là 0,9-1,69%. Phần lớn hàm lượng C_{hc} ở đây liên quan đến sản phẩm phân huỷ các vật chất hữu cơ có nguồn gốc lục địa (bảng 7.6).

Bảng 7.6. Tham số thống kê hàm lượng cacbonat trong trầm tích vịnh Rạch Giá

Chỉ tiêu	Max	Min	Tr.bình	V (%)
CaCO_3	1.65	0.1	0.659	47.330
MgCO_3	0.4	0.04	0.206	39.725
MnCO_3	0.16	0	0.026	200.515
FeCO_3	0.1	0	0.014	202.959
Cacbonat tổng	5.11	0.14	1.060	76.775
Cacbonat vô sò	2.8	0	0.155	291.664
Cacbon hữu cơ	1.69	0.9	1.278	16.453

Hàm lượng trung bình của SO_4^{2-} trong trầm tích là 474,67 ppm, với khoảng dao động 360-600 ppm. Hàm lượng SO_4^{2-} phân bố rất đồng đều trong trầm tích. Hàm lượng PO_4^{3-} dao động từ 250-400 ppm, trung bình đạt 303,67 ppm. Phosphat

phân bố rất đồng đều trong trầm tích. NO_3^- có hàm lượng trung bình $23,1.10^{-3}\%$, dao động từ $18-28.10^{-3}\%$ với hệ số biến phân $V=1,11\%$. CO_3^{2-} có hàm lượng trung bình $383,67.10^{-3}\%$, dao động trong khoảng $50-930.10^{-3}\%$. Hàm lượng của CO_3^{2-} phân bố rất đồng đều ($V = 3,51\%$) (bảng 7.7).

Bảng 7.7. Tham số thống kê hàm lượng (ppm) các anion trong trầm tích vịnh Rạch Giá

Anion	Đơn vị	Min	Max	Tr. bình	V (%)
SO_4^{2-}	ppm	360	600	474.67	10.6
PO_4^{3-}	ppm	250	400	303.67	9.51
NO_3^-	$10^{-3}\%$	18	28	23.10	1.11
CO_3^{2-}	$10^{-3}\%$	50	930	383.67	3.51

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

Hàm lượng Mn trong trầm tích vùng biển cửa Rạch Giá dao động trong khoảng 120-4500 ppm, đạt giá trị trung bình 795,67 ppm. So với trầm tích biển nông thế giới ($850.10^{-4}\%$), hàm lượng của Mn thấp hơn (bảng 7.8). Mn phân bố không đồng đều trong trầm tích ($V = 45,93\%$).

Bảng 7.8. Tham số thống kê hàm lượng các nguyên tố trong trầm tích vịnh Rạch Giá

Ng. tố	Đơn vị	Min	Max	Tr. bình	V (%)	HLTBTG	Td
Mn	ppm	120	4500	795.67	45.93	850	0.94
Zn	ppm	0.90	8.50	4.09	32.1	20	0.2
Pb	ppm	0.90	8.50	4.19	23.2	20	0.21
Cu	ppm	0.30	0.80	0.43	20.7	40	0.01
Sb	ppm	0.20	0.58	0.38	12.0	1,4	0.2
As	ppm	1.80	5.6	3.54	17.5	1	3.5
Hg	ppm	0.03	0.08	0.046	8.70	0,03	1.5

Hàm lượng arsen dao động trong khoảng 1,8-5,6 ppm, trung bình 3,54 ppm, cao hơn nhiều so với hàm lượng trung bình của nó trong trầm tích biển nông thế giới với hệ số $Td = 3,54$. As phân bố đồng đều trong trầm tích của vùng ($V = 25,97\%$).

Trong trầm tích vùng biển cửa Rạch Giá, hàm lượng Sb dao động trong khoảng 0,2-0,58 ppm, hàm lượng trung bình là 0,38 ppm, hệ số $Td = 0,27$. Sb phân bố rất đồng đều trong trầm tích ($V = 12,07\%$).

Hàm lượng đồng dao động trong khoảng 0,3-0,8 ppm, đạt giá trị trung bình 0,43 ppm, thấp hơn so với hàm lượng trung bình trong trầm tích biển nông thế giới, với hệ số $Td = 0,01$. Cu phân bố đồng đều trong trầm tích vùng nghiên cứu ($V =$

20,72%).

Hàm lượng Zn dao động trong khoảng 0,9-8,5 ppm, trung bình là 4,09 ppm thấp hơn so với trầm tích biển nông thế giới, $T_d = 0,34$. Hệ số biến phân $V=32,17\%$ cho thấy Zn phân bố tương đối đồng đều trong trầm tích.

Hàm lượng Pb dao động trong khoảng 0,9-8,5 ppm, trung bình 4,19 ppm. So với hàm lượng trung bình trong trầm tích biển nông thế giới, hàm lượng của Pb thấp hơn, hệ số $T_d = 0,21$. Chỉ phân bố đồng đều trong trầm tích ($V=23,23\%$).

Hàm lượng trung bình của thủy ngân trong trầm tích là 0,05 ppm với hệ số $T_d = 1,5$. Hàm lượng Hg dao động trong 0,03-0,08 ppm. Thủy ngân phân bố rất đồng đều trong trầm tích ($V=8,7\%$).

Kết luận

Môi trường địa hóa nước vịnh Rạch Giá gồm các kiểu: trung tính - ô xi hóa yếu và kiềm yếu - ô xi hóa yếu. Dựa vào hệ số talasofil có thể chia các nguyên tố trong nước vịnh Rạch Giá thành 3 nhóm sau: Nhóm các nguyên tố không tập trung ($T_a < 1$) bao gồm: Mg, B, Br, I; Nhóm các nguyên tố tập trung ($1 < T_a < 1,7$): As, Sb; Nhóm các nguyên tố tập trung mạnh ($T_a \geq 1,7$): Cu, Pb, Cd, Hg, Mn, Zn.

Môi trường địa hóa trầm tích vịnh gồm các kiểu: trung tính - ô xi hóa mạnh, trung tính - ô xi hóa yếu và kiềm yếu - ô xi hóa yếu. Môi trường trầm tích: nhóm nguyên tố không tập trung ($T_d < 1$): Mn, Zn, Pb, Cu, Sb; Nhóm nguyên tố tập trung yếu ($1 < T_d < 3$): Hg; Nhóm nguyên tố tập trung cao ($T_d > 3$): As.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Công nghiệp, 1992. *Quy định nội dung cơ bản công tác điều tra địa chất khoáng sản biển nông ven bờ (0-30m nước) tỷ lệ 1:500.000.*
2. Bộ Công nghiệp, 2001. *Quy định nội dung chủ yếu của công tác điều tra cơ bản địa chất và tài nguyên khoáng sản rạn đới biển nông ven bờ (0-30m nước) tỷ lệ 1:100.000 và 1:50.000.*
3. Cục Bảo vệ Môi trường, 2002. *Sổ tay hướng dẫn quan trắc và phân tích nước biển.*
4. Nguyễn Biểu, Đào Mạnh Tiến và nnk, 2001. Báo cáo tổng kết đề án: *Điều tra địa chất tìm kiếm khoáng sản rạn vùng biển nông ven bờ (0-30m nước) Việt Nam tỷ lệ 1/500.000.* Lưu trữ Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam
5. 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.

6. 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 RẠCH GIÁ
TỶ LỆ 1:200.000**

(Chuyên đề 2.4, 2.8, 2.11, 2.12)

Tác giả: ThS. Nguyễn Huy Phương
KS. Bùi Quang Hạp
KS. Văn Đức Nam

Mở đầu

Nghiên cứu địa chất môi trường và tai biến địa chất là một trong những nội dung trong công tác nghiên cứu tài nguyên, môi trường biển nói chung cũng như tài nguyên, môi trường vùng vịnh ven bờ nói riêng. Bản đồ địa chất 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, địa chất tai biến và dự báo tai biến vùng biển vịnh Rạch Giá 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 chất môi trường, địa chất tai biến và dự báo tai biến vịnh Rạch Giá 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 nghiên cứu.

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 tài liệu về tai biến động lực, các kết quả về địa hình, địa mạo, địa chất, trầm tích tầng mặt, chế độ dòng chảy,... vịnh nghiên cứu.

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

- Viết báo cáo thuyết minh cho bản đồ

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 vịnh Rạch Giá 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 vịnh Rạch Giá 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 ...). Trong các tài liệu chuyên đề đã thu thập thì Báo cáo đề án "Điều tra địa chất, khoáng sản, địa chất môi trường và tai biến địa chất vùng biển Nam Trung Bộ từ 0-30 m nước ở tỷ lệ 1: 100.000 và một số vùng trọng điểm ở tỷ lệ 1: 50.000" do TS. Đào Mạnh Tiến chủ trì, trong đó có đề cập đến các đặc điểm địa hóa của vũng vịnh ven bờ; đây là một tài liệu quan trọng. Ngoài ra, phải kể đến các tài liệu khác như Báo cáo Hiện trạng môi trường hàng năm của tỉnh Kiên Giang cũng là các tài liệu tham khảo quan trọng cho việc thu thập các tai biến địa hóa (như sự cố tràn dầu, ô nhiễm môi trường)...

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 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 8.1. 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

k	P				k	p			
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:

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

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 :

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

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

Phân bố chuẩn loga, tính:

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

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

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

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 Cn tính theo công thức:

$$\overline{Cn} = \overline{X} = (1/N) \sum Xi \quad (12)$$

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

Hàm lượng $Xi > Cn + S$ được gọi là dị thường dương, hàm lượng $Xi < Cn + S$ 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%.

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

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

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

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:

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

b/ Phân bố chuẩn loga:

Hàm lượng nền trung bình Cn tính theo công thức:

$$Cn = \text{ant} \lg \overline{X} = \text{ant} [(1/N) \sum \lg Xi] \quad (17)$$

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

Hàm lượng dị thường tối thiểu:

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

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

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

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

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

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

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 Cn 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 F_i 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 a_i là hệ số của đa thức P(x,y); x_i, y_i - tọa độ điểm mẫu i; T_i 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.

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 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. Nội dung bản đồ

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 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 bố.

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. Điển hình có:

- Đề án "Điều tra địa chất, khoáng sản, địa chất môi trường và tai biến địa chất vùng biển Nam Trung Bộ từ 0-30 m nước ở tỷ lệ 1: 100.000 và một số vùng

trọng điểm ở tỷ lệ 1: 50.000" do TS. Đào Mạnh Tiến chủ trì, 2005.

- 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 tại biển 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 Rạch Giá.
- 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 tại biển địa chất

8.3.1. Ô nhiễm môi trường nước

Trong nước biển Rạch Giá đã có nguy cơ ô nhiễm và ô nhiễm dầu 0,13-0,19mg/l tại các khu vực sau: vịnh Rạch Giá (1-3m nước); tây nam cửa sông Rạch Giá (1-4m nước); cửa sông Cái (1-4m nước) (bảng 8.2).

Bảng 8.2. Ô nhiễm dầu trong nước vịnh Rạch Giá

STT	Khu vực	Nồng độ dầu (mg/l)
1	Bắc vịnh Rạch Giá (1-3m nước)	0,13-0,17
2	Nam vịnh Rạch Giá (1-3m nước)	0,13-0,15
3	Tây Nam cửa sông Rạch Giá (1-4m nước)	0,16-0,19
4	Cửa sông Cái (1-4m nước)	0,16-0,19

Nguồn: Trung tâm Địa chất và Khoáng sản Biển, 2007

Hầu hết hàm lượng của các nguyên tố kim loại trong nước vịnh Rạch Giá vẫn đạt tiêu chuẩn cho phép đối với TCVN 5943-1995. Riêng chỉ có hàm lượng Zn trong vùng biển vịnh Rạch Giá đã vượt giới hạn cho phép đối với nước nuôi trồng thủy sản, bãi tắm và các nơi khác.

8.3.2. Ô nhiễm môi trường trầm tích

Qua số liệu phân tích cho thấy trong trầm tích tầng mặt vùng biển cửa Rạch Giá đã bị nguy cơ ô nhiễm kim loại nặng bởi nguyên tố As. Nguy cơ ô nhiễm arsen xảy ra trên diện rộng với 25/43 mẫu đạt hàm lượng lớn hơn 3 lần hàm lượng trung bình thế giới ($3,0-5,6 \cdot 10^{-4}\%$). As trong vùng nghiên cứu hình thành 2 dị thường của As với mức hàm lượng $3,75-5,6 \cdot 10^{-4}\%$ và phân bố ở khu vực cửa sông Lớn, phía ngoài thành phố Rạch Giá (1-3m nước).

Kết quả khảo sát của Trung tâm Địa chất Khoáng sản Biển năm 2007 cho thấy trầm tích tại cửa Rạch Giá có hàm lượng PCB tổng dao động từ 8,71-27,05ng/g,

một số mẫu đã cao hơn so với mức hiệu ứng có ngưỡng TEL (21,5ng/g) nhưng vẫn thấp hơn nhiều so với hiệu ứng có thể PEL (189ng/g), với hệ số ô nhiễm Ttc: 0,405-1,258 (bảng 8.3). Ô nhiễm PCB xảy ra tại lớp trầm tích độ sâu 0-35cm tại vùng biển cửa Rạch Giá và cửa Sông Cái. Nguồn gốc ô nhiễm chất độc hữu cơ PCB chủ yếu trong khu vực có nhiều cảng cá của dân cũng như các trạm xăng dầu ven biển. Một phần do sóng và thủy triều đưa lượng dầu tới tích lũy trong trầm tích.

Bảng 8.3. Ô nhiễm chất PCB trong trầm tích vịnh Rạch Giá

Khu vực	Độ sâu (cm)	PCB (ng/g)	Ttc
Cửa sông Rạch Giá	0-20	22,69	1,078
	20-35	25,42	1,208
Cửa sông Cái	0-15	26,18	1,244
	15-25	22,19	1,054
Cửa sông Cái	0-10	26,72	1,269
	10-25	22,29	1,059
	25-40	27,05	1,285
Cửa sông Cái	0-10	22,26	1,057
	12-35	22,07	1,048
Cửa sông Cái	Tầng mặt	22,04	1,047

8.3.3. Động đất

Dọc theo ven biển Hà Tiên - Cà Mau với hai đứt gãy trượt bằng trái giao nhau ở phía nam vịnh Rạch Giá, các chuyển động kiến tạo cũng diễn ra mạnh mẽ đó là tiền đề cho các trận động đất xảy ra. Vịnh Rạch Giá nằm trong đới phát sinh động đất Kiên Giang. Trong phạm vi đới động đất này đã quan sát được động đất có cường độ $M_s=5,5$ độ Richter (Cao Đình Triều, 2006).

8.3.4. Xói lở

Xói lở ở vùng biển vịnh Rạch Giá là hiện tượng tương đối phổ biến, chủ yếu là xói lở do tác động của sóng và gió. Vị trí các điểm xói lở tại phía nam cửa Rạch Giá làm đổ nhà cửa. Tại đây, đôn biên phòng xây năm 1980 đã bị đổ vào năm 1986, hiện nay chỉ còn lại dấu vết nằm cách bờ 7m.

8.3.5. Bồi tụ gây biến động luồng lạch

Bồi tụ trong khu vực Hà Tiên - Cà Mau làm tăng quỹ đất, RNM và khu nuôi trồng hải sản. Tuy nhiên ở những khu vực cầu cảng, bến cảng, cửa luồng lạch... Bồi tụ tại khu vực đông Rạch Đùng khiến cho dân cư phải thay đổi bến bãi đậu thuyền, tập kết hàng hoá.

8.3.6. Bão, lũ và nước dâng do bão

Vùng ven bờ vịnh Rạch Giá là vùng có địa hình thấp và có mạng lưới kênh rạch phân bố chằng chịt khắp nơi nên khi lũ tràn về sẽ phủ một diện tích rộng lớn,

nếu lũ về gặp lúc triều cường thì mức độ ngập lụt sẽ tăng lên rất nhiều.

Theo tài liệu thực đo từ năm 1940 đến 1995 có 16 năm xuất hiện lũ cao với mực nước đỉnh lũ tại Tân Châu xấp xỉ 4,8 m trở lên, trong đó có 2 năm, mức nước đỉnh lũ cao hơn 5m: 1991 là 5,28m, 1966: 5,19m. Thời gian duy trì mực nước cao cũng rất khác nhau. Thời gian duy trì mực nước 5m tại Tân Châu năm 1991 là 90 ngày, trận lũ năm 1978 là 95 ngày.

8.3.7. Xâm nhập mặn

Vịnh Rạch Giá nằm trong khu vực có biên độ thủy triều nhỏ nhưng do địa hình và ảnh hưởng của các yếu tố khí tượng, thủy văn mà mặn có thể vào sâu trong lục địa. Đặc biệt là vào mùa khô hoặc khi lũ xuất hiện chậm kết hợp với gió to, sóng lớn có thể phá vỡ đê ngăn mặn, với dòng triều mạnh (40 - 50 m/s ở các cửa sông) đã đưa nước biển vào sâu trong hệ thống kênh rạch và đồng ruộng. Bên cạnh đó việc phát triển mạnh các hoạt động nuôi trồng hải sản đã làm mất đi diện tích rừng ngập mặn và rừng phòng hộ ven biển làm cường hoá quá trình xâm nhập mặn gây tác hại nghiêm trọng đến đời sống và sản xuất.

Việc đào đắp kênh rạch và đầm nuôi tôm làm cho tầng phèn mặn tiềm tàng bị khuyếch tán lên mặt khi lũ sông yếu nước kém lưu thông (khu vực nam Rạch Giá). Các hoạt động nhân sinh đã góp phần đẩy ranh giới nhiễm mặn vào sâu trong lục địa 15km so với bờ biển.

Kết luận

Môi trường vịnh Rạch Giá đang có nguy cơ ô nhiễm bởi dầu, Zn trong nước và As, PCB trong trầm tích.

Vịnh Rạch Giá tiềm ẩn vài trong số các tai biến điển hình ở vùng ven biển, gồm động đất, đổ lở - trượt lở, nứt đất, xói lở, bồi tụ gây biến động luồng lạch, cát di động, lũ lụt và nước dâng do bão và dâng cao mực nước biển.

- + Trong vùng biển này, xói lở tại phía nam cửa Rạch Giá làm đổ nhà cửa. Tại đây, đôn biên phòng xây năm 1980 đã bị đổ vào năm 1986, hiện nay chỉ còn lại dấu vết nằm cách bờ 7m.
- + Khu vực nghiên cứu có địa hình thấp và có mạng lưới kênh rạch phân bố chằng chịt khắp nơi nên chịu ảnh hưởng mạnh bởi bão, lũ và nước dâng do bão.

Ngoài ra, các tai biến động đất, dâng cao mực nước biển, xâm nhập mặn,... cũng ảnh hưởng không nhỏ đến các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội, đe dọa đến đời sống cộng đồng dân cư ven biển.

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. Mai Trọng Nhuận, Đào Mạnh Tiến và nnk, 1995. Báo cáo chuyên đề: *Lập bản đồ hiện trạng địa chất môi trường biển ven bờ (0-30m nước) Hà Tiên-Cà Mau, tỷ lệ 1/500.000*. Lưu trữ Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam.
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.

Kết luận

Đã nghiên cứu, kiểm kê, đánh giá, làm rõ bản chất tự nhiên - xã hội của vịnh Rạch Giá thông qua các đặc điểm địa hình, địa mạo, địa chất, địa hóa, khí hậu, thủy văn, tài nguyên, các hệ sinh thái đất ngập nước, đặc trưng kinh tế - xã hội, môi trường, tai biến. Đây là bộ tư liệu khoa học và bộ cơ sở dữ liệu số hóa trên công nghệ GIS, tiện tra cứu, có thể tham khảo và cập nhật dễ dàng, có tính hệ thống, tương đối đồng bộ về điều kiện tự nhiên, đặc điểm kinh tế - xã hội, tài nguyên môi trường, tai biến bao gồm: các báo cáo khoa học tổng hợp, báo cáo chuyên đề, hệ thống 13 bản đồ tỷ lệ 1:200.000 cho vịnh Rạch Giá. Đặc biệt, trong đó có bản đồ phân bố tài nguyên, địa chất môi trường, địa chất tai biến và dự báo tai biến... Các sản phẩm này được hoàn thành trên cơ sở lựa chọn, kế thừa từ các tài liệu đã có theo cách tiếp cận tiên tiến. Đây là bộ tài liệu có giá trị cao, phục vụ đắc lực cho công tác hoạch định chiến lược, chính sách, quy hoạch phát triển bền vững, sử dụng hợp lý tài nguyên môi trường vịnh Rạch Giá, đảm bảo an ninh quốc phòng trong quy hoạch ngành và vùng lãnh thổ ở địa phương cũng như tài liệu hữu ích phục vụ nghiên cứu, đào tạo và các lĩnh vực khác liên quan.