

**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 TIÊN YÊN - HÀ CỐI
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**

**7373-1
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 TIÊN YÊN-HÀ CỎI**

Thuộc Đề tài:

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

Mã số KC-09.05/06-10

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

Những người thực hiện chính:

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

Hà Nội, 2008

Danh mục các chữ viết tắt

BOD	Nhu cầu oxy sinh học
BKHCN	Bộ Khoa học và Công nghệ
COD	Nhu cầu oxy hóa học
GIS	Geographic information system – Hệ thống thông tin địa lý
HLTBTG	Hàm lượng trung bình thế giới
KHCN	Khoa học và công nghệ
NTTS	Nuôi trồng thủy sản
OCP	Hợp chất thuốc trừ sâu cơ clo
PCB	Polychlorobiphenyl
PEL	Probable Effect Level – Mức hiệu ứng có thể (Tiêu chuẩn Canada đối với chất lượng trầm tích)
PTBV	Phát triển bền vững
TEL	Threshold Effect Level – Mức hiệu ứng có ngưỡng (Tiêu chuẩn Canada đối với chất lượng trầm tích)
TB	Trung bình
TCVN	Tiêu chuẩn Việt Nam
TDBTT	Tính dễ bị tổn thương
Ttc	Hệ số ô nhiễm bằng tỷ số giữa hàm lượng chất gây ô nhiễm với hàm lượng tương ứng trong tiêu chuẩn môi trường
V	Hệ số biến phân

Mục lục

Danh mục các chữ viết tắt.....	i
Mục lục	ii
Mở đầu.....	1
Phần 1. CÁC BÁO CÁO THUYẾT MINH VỀ ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN VỊNH TIÊN YÊN – HÀ CỎI.....	3
LẬP BẢN ĐỒ CHẾ ĐỘ GIÓ VÙNG BIỂN VỊNH TIÊN YÊN – HÀ CỎI TỶ LỆ 1:50.000.....	4
1.1. Phương pháp nghiên cứu.....	5
1.2. Cơ sở tài liệu xây dựng chuyên đề.....	7
1.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến chế độ gió khu vực vịnh Tiên Yên – Hà Cối:.....	7
1.3. Đặc điểm khí áp và gió vịnh Tiên Yên – Hà Cối.....	11
Kết luận.....	16
Tài liệu tham khảo.....	16
LẬP BẢN ĐỒ CHẾ ĐỘ DÒNG CHẢY VÙNG BIỂN VỊNH TIÊN YÊN – HÀ CỎI TỶ LỆ 1:50.000.....	18
1.1. Phương pháp nghiên cứu.....	19
1.2. Cơ sở tài liệu xây dựng chuyên đề.....	23
1.3. Đặc điểm chế độ dòng chảy khu vực vịnh Tiên Yên – Hà Cối.....	23
Kết luận.....	47
Tài liệu tham khảo.....	47
LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA MẠO VÙNG BIỂN VỊNH TIÊN YÊN - HÀ CỎI TỶ LỆ 1:50.000.....	48
3.1. Cơ sở phương pháp luận.....	49
3.2. Phương pháp nghiên cứu.....	50
3.3. Cơ sở tài liệu xây dựng chuyên đề.....	53
3.4. Đặc điểm địa hình, địa mạo.....	54
3.5. Lịch sử phát triển địa hình trong giai đoạn Đệ tứ.....	60
3.6. Địa mạo ứng dụng.....	62
Kết luận.....	62
Tài liệu tham khảo.....	63
LẬP BẢN ĐỒ TRẦM TÍCH TẦNG MẶT VÙNG BIỂN VỊNH TIÊN YÊN – HÀ CỎI TỶ LỆ 1:50.000.....	64
4.1. Khái quát chung.....	65
4.2. Phương pháp nghiên cứu.....	66
4.3. Đối tượng nghiên cứu.....	68
4.4. Cơ sở tài liệu xây dựng chuyên đề.....	68
4.5. Đặc điểm trầm tích tầng mặt vịnh Tiên Yên – Hà Cối.....	69
Kết luận.....	71
Tài liệu tham khảo.....	72
LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA CHẤT TẦNG NÔNG VỊNH TIÊN YÊN – HÀ CỎI TỶ LỆ 1:50.000.....	73
5.1. Phương pháp nghiên cứu.....	74
5.2. Đặc điểm địa chất tầng nông.....	82
Kết luận.....	100
Tài liệu tham khảo.....	100

**Phần 2 CÁC BÁO CÁO CHUYÊN ĐỀ VỀ ĐẶC ĐIỂM TÀI NGUYÊN
VỊNH TIÊN YÊN – HÀ CỎI.....102**

**THÀNH LẬP BẢN ĐỒ PHÂN BỐ VÀ DỰ BÁO TRIỂN VỌNG KHOÁNG
SẢN VỊNH TIÊN YÊN – HÀ CỎI TỶ LỆ 1:50.000 103**

6.1. Phương pháp nghiên cứu 104
6.2. Cơ sở thành lập bản đồ phân bố và dự báo triển vọng khoáng sản 109
6.3. Đặc điểm phân bố tài nguyên khoáng sản vịnh Tiên Yên – Hà Cỏi 110
6.4. Phân vùng triển vọng khoáng sản vịnh Tiên Yên – Hà Cỏi 113
Kết luận 115
Tài liệu tham khảo 115

**LẬP BẢN ĐỒ PHÂN BỐ CÁC HỆ SINH THÁI VÙNG BIỂN VỊNH TIÊN
YÊN - HÀ CỎI TỶ LỆ 1:50.000 117**

7.1. Phương pháp nghiên cứu 118
7.2. Cơ sở tài liệu xây dựng chuyên đề 121
7.3. Các hệ sinh thái vịnh Tiên Yên – Hà Cỏi 121
Kết luận 132
Tài liệu tham khảo 132

**LẬP BẢN ĐỒ PHÂN BỐ MẬT ĐỘ CÁC NHÓM SINH VẬT BIỂN VỊNH
TIÊN YÊN – HÀ CỎI TỶ LỆ 1:50.000 134**

8.1. Địa điểm, tài liệu và phương pháp nghiên cứu 135
8.2. Cơ sở tài liệu xây dựng chuyên đề 136
8.3. Các nhóm sinh vật biển vịnh Tiên Yên – Hà Cỏi 137
Kết luận 160
Tài liệu tham khảo 161

**THÀNH LẬP BẢN ĐỒ PHÂN BỐ VÀ DỰ BÁO TÀI NGUYÊN VỊNH TIÊN
YÊN – HÀ CỎI TỶ LỆ 1:50.000 164**

9.1. Mục tiêu, nguyên tắc và phương pháp thành lập bản đồ phân bố và dự báo tài nguyên vịnh Tiên
Yên - Hà Cỏi 165
9.2. Cơ sở tài liệu 167
9.3. Hiện trạng phân bố tài nguyên 170
9.4. Dự báo xu thế biến đổi tài nguyên 182
9.5. Dự báo biến động tài nguyên 185
Kết luận 191
Tài liệu tham khảo 192

**Phần 3. CÁC CHUYÊN ĐỀ VỀ ĐẶC ĐIỂM ĐỊA HÓA MÔI TRƯỜNG
VÀ TAI BIẾN VỊNH TIÊN YÊN - HÀ CỎI TỶ LỆ 1:50.000194**

**LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA HÓA MÔI TRƯỜNG NƯỚC VÙNG BIỂN VỊNH TIÊN
YÊN – HÀ CỎI TỶ LỆ 1:50.000 195**

10.1. Phương pháp nghiên cứu 196
10.2. Khối lượng thực hiện 202
10.3. Đặc điểm địa hóa môi trường nước 203
10.4. Ô nhiễm và nguy cơ ô nhiễm môi trường nước 219
Kết luận 221
Tài liệu tham khảo 223

**LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA HOÁ MÔI TRƯỜNG TRẦM TÍCH VỊNH TIÊN YÊN –
HÀ CỎI TỶ LỆ 1:50.000..... 226**

11.1. Phương pháp nghiên cứu 227
11.2. Khối lượng thực hiện 232
11.3. Đặc điểm địa hoá môi trường trầm tích vịnh Tiên Yên – Hà Cỏi 232

Kết luận	258
Tài liệu tham khảo	259
LẬP BẢN ĐỒ HIỆN TRẠNG VÀ DỰ BÁO TAI BIẾN ĐỊA HÓA MÔI	
TRƯỜNG BIỂN VỊNH TIÊN YÊN – HÀ CỎI TỶ LỆ 1:50.000	262
12.1. Phương pháp nghiên cứu	263
12.2. Cơ sở tài liệu	270
12.3. Hiện trạng tai biến địa hóa	270
12.4. Dự báo sơ bộ biến động tai biến địa hóa	274
Kết luận	275
Tài liệu tham khảo	276
BẢN ĐỒ LIỀU CHIẾU VÀ Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG XẠ TRÂM TÍCH	
ĐÁY BIỂN VỊNH TIÊN YÊN – HÀ CỎI TỶ LỆ 1:50.000	277
13.1. Khái quát chung	278
13.2. Phương pháp nghiên cứu	279
13.3. Cơ sở tài liệu xây dựng chuyên đề	290
13.4. Đặc điểm phân bố các nguyên tố phóng xạ	291
13.5. Đặc điểm liều chiếu ngoài (Hn)	296
Kết luận	297
Tài liệu tham khảo	298
THÀNH LẬP BẢN ĐỒ HIỆN TRẠNG VÀ DỰ BÁO TAI BIẾN THIÊN	
NHIÊN VÙNG VỊNH TIÊN YÊN - HÀ CỎI TỶ LỆ 1:50.000	299
14.1. Phương pháp nghiên cứu	300
14.2. Cơ sở tài liệu	303
14.3. Hiện trạng và dự báo tai biến thiên nhiên	303
Kết luận	305
Tài liệu tham khảo	306
ĐIỂM CHẤT TAI BIẾN VÀ DỰ BÁO TAI BIẾN VỊNH TIÊN YÊN – HÀ CỎI	
TỶ LỆ 1:50.000	307
15.1. Phương pháp nghiên cứu	309
15.3. Cơ sở tài liệu	314
15.4. Đặc điểm tai biến địa chất	314
15.6. Dự báo tai biến	322
Kết luận	329
Tài liệu tham khảo	329
LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA CHẤT MÔI TRƯỜNG VỊNH TIÊN YÊN – HÀ CỎI TỶ	
LỆ 1:50.000	331
16.1. Phương pháp nghiên cứu	333
16.2. Khối lượng thực hiện	344
16.3. Đặc điểm địa chất và địa động lực	344
16.4. Đặc điểm tài nguyên, khoáng sản	346
16.5. Đặc điểm địa hóa môi trường	348
16.6. Ô nhiễm và nguy cơ ô nhiễm môi trường	349
16.7. Đặc điểm các hợp chất thuốc trừ sâu gốc clo (OCPs) và chất chất thải công nghiệp polychlorobiphenyl (PCB) trong trầm tích	349
16.8. Tai biến địa động lực	349
16.9. Các giải pháp phát triển bền vững đới ven biển trên cơ sở nghiên cứu địa chất môi trường	349
Kết luận	379
Tài liệu tham khảo	381
LẬP BẢN ĐỒ ĐÁNH GIÁ TÍNH DỄ BỊ TỒN THƯƠNG CỦA HỆ THỐNG	
TỰ NHIÊN - XÃ HỘI VỊNH TIÊN YÊN – HÀ CỎI TỶ LỆ 1:50.000	389
17.1. Phương pháp nghiên cứu	390
17.2. Cơ sở tài liệu	394
17.3. Đánh giá tính dễ bị tổn thương của hệ thống tự nhiên – xã hội vịnh Tiên Yên	395
17.4. Đánh giá các đối tượng bị tổn thương	400

17.5. Đánh giá khả năng ứng phó của hệ thống tự nhiên - xã hội	402
17.6. Tính dễ bị tổn thương của hệ thống tự nhiên - xã hội vùng Tiên Yên.....	407
Kết luận	409
Tài liệu tham khảo	411
Kết luận	413

Mở đầu

Vịnh Tiên Yên - Hà Cối nằm ở ven biển tỉnh Quảng Ninh, kết hợp với vịnh Bái Tử Long - Hạ Long thành nơi có vị trí chiến lược, căn cứ hải quân quan trọng đối với vùng biển Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ, là cửa ngõ vùng Đông Bắc Việt Nam, đồng thời nằm trong tam giác tăng trưởng kinh tế Hà Nội - Hải Phòng - Quảng Ninh. Vùng nghiên cứu giàu có về tài nguyên với diện tích lớn rừng ngập mặn, đất ngập nước, nguồn lợi hải sản phong phú, khoáng sản đa dạng... là điều kiện thuận lợi cho phát triển kinh tế - xã hội trong vùng, đặc biệt là nuôi trồng thủy sản, giao thông - vận tải thủy, du lịch, khai thác khoáng sản. Tuy nhiên, hoạt động khai thác và sử dụng tài nguyên phục vụ cho phát triển kinh tế - xã hội trong vùng Tiên Yên - Hà Cối gây ảnh hưởng đến chất lượng môi trường (ô nhiễm, suy thoái môi trường, cảnh quan...).

Đề tài cấp nhà nước “Điều tra đánh giá tài nguyên môi trường các vũng vịnh trọng điểm ven bờ phục vụ phát triển kinh tế - xã hội và bảo vệ môi trường” đã lựa chọn vịnh Tiên Yên - Hà Cối là một trong ba vũng vịnh trọng điểm để nghiên cứu, đánh giá tài nguyên - môi trường.

Vũng vịnh là một bộ phận đặc biệt quan trọng của đới ven biển (đới bờ). Đới bờ là không gian ở đó lục địa gặp nhau với biển, là không gian bao quanh đường bờ biển và vùng vùng biển ven bờ liền kề, bao gồm đồng bằng ven biển, vùng đất thấp ngập nước cửa sông, các cồn cát, các bãi biển, các rạn đá ngầm, các vũng vịnh, hải đảo ven bờ và đá ngầm.

Theo Quyết định số 158/2007/QĐ-TTg ngày 9/10/2007, ranh giới của đới bờ (đới ven biển) như sau: phần đất liền bao gồm tất cả các quận, huyện, thị xã ven biển, phần biển bao gồm vùng biển ven bờ cách bờ 6 hải lý trở vào. Ranh giới của đới bờ cũng là giới hạn nghiên cứu các vũng vịnh được thực hiện trong đề tài này. Công tác điều tra, đánh giá điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội, tài nguyên môi trường được thực hiện trong phạm vi nghiên cứu như sau:

Về phía đất liền: điều tra, đánh giá ở tất cả các huyện giáp vịnh bao gồm Tiên Yên, Đầm Hà và Hải Hà.

Về phía biển: phạm vi nghiên cứu được giới hạn như hợp đồng đã ký của đề tài KC 09.05/06-10.

Chuyên đề “Hệ thống bản đồ và các báo cáo chuyên đề về tài nguyên môi trường vịnh Tiên Yên – Hà Cối tỷ lệ 1:50.000” được xây dựng nhằm tổng hợp và đánh giá các đặc điểm về điều kiện tự nhiên (chuyên đề 3.1 -bản đồ chế độ gió, chuyên đề 3.2 - chế độ dòng chảy, chuyên đề 3.10 - địa mạo, chuyên đề 3.11 - trầm tích tầng mặt, chuyên đề 3.12 - địa chất tầng nông), tài nguyên (chuyên đề 3.13 - phân

bổ và dự báo triển vọng khoáng sản, chuyên đề 3.8 - phân bố các hệ sinh thái, chuyên đề 3.9 - phân bố các nhóm sinh vật biển, chuyên đề 3.16 - phân bố tài nguyên và dự báo tài nguyên) và đặc điểm môi trường và tai biến (chuyên đề 3.3 - bản đồ địa hóa môi trường nước, chuyên đề 3.4 - địa hóa môi trường trầm tích, chuyên đề 3.6 – hiện trạng và dự báo tai biến địa hóa môi trường biển, chuyên đề 3.5 – bản đồ liều chiếu và ô nhiễm môi trường xạ trầm tích đáy biển, chuyên đề 3.17 – hiện trạng và dự báo tai biến thiên nhiên, chuyên đề 3.15 – địa chất tai biến và dự báo tai biến, chuyên đề 3.14 – địa chất môi trường, chuyên đề 3.18 – tính dễ bị tổn thương của hệ thống tự nhiên – xã hội).

Để hoàn thành hệ thống bản đồ và báo cáo thuyết minh về tài nguyên môi trường vịnh Tiên Yên – Hà Cối, tập thể tác giả đã nhận được sự giúp đỡ, cộng tác của lãnh đạo và cán bộ Liên đoàn Địa chất Biển, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội, các chuyên đề khác trong đề án và đặc biệt là các nhà chuyên môn. Nhân dịp này, tập thể tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành vì sự giúp đỡ quý báu đó

Phần 1.
CÁC BÁO CÁO THUYẾT MINH VỀ ĐIỀU KIỆN
TỰ NHIÊN VỊNH TIÊN YÊN – HÀ CỐI

**LẬP BẢN ĐỒ CHẾ ĐỘ GIÓ VÙNG BIỂN VỊNH TIÊN YÊN –
HÀ CỐI TỶ LỆ 1:50.000**

(Chuyên đề 3.1)

Tác giả: ThS Nguyễn Huy Phương

PGS.TS. Phan Văn Tân

1. Lập bản đồ chế độ gió vùng biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối

Thành lập bản đồ chế độ gió vịnh Tiên Yên - Hà Cối là một trong những nội dung chính của đề tài KC09.05/06-10. Nhiệm vụ của chuyên đề này là:

- + Điều tra, khảo sát các hướng gió theo mùa trong vịnh Tiên Yên- Hà Cối;
- + Phân tích, xử lý số liệu và lập hoa gió phản ánh đặc trưng chế độ gió khu vực nghiên cứu;

Lưu ý rằng, về qui mô không gian, diện tích khu vực nghiên cứu là quá nhỏ để có thể “lập bản đồ” khí hậu. Do đó, nội dung chính của chuyên đề là tiến hành khảo sát, đo đạc, thu thập số liệu gió từ các đợt thực địa, kết hợp với các nguồn số liệu tham khảo từ mạng lưới các trạm khí tượng lân cận, từ đó xây dựng các hoa gió cho khu vực nghiên cứu. Vì điều kiện quan trắc khó khăn, chuỗi số liệu khảo sát chưa đủ dài để có thể kết luận một cách đầy đủ về đặc điểm khí hậu khu vực. Tuy nhiên, những kết quả nhận được về cơ bản đã phản ánh trung thực và hợp lý điều kiện khí hậu ở đây.

1.1. Phương pháp nghiên cứu

a. Phương pháp nghiên cứu ngoài trời

Điều tra, phỏng vấn, thu thập tài liệu về chế độ gió:

+ Tiến hành phỏng vấn chính quyền và nhân dân địa phương về các mùa gió...

+ Thu thập các tài liệu, số liệu đo gió tại các trạm quan trắc của ngành khí tượng – thủy văn có liên quan đến vùng nghiên cứu (trạm Hòn Gai, Hòn Dấu, trạm Cô Tô, Bạch Long Vĩ), trong nhiều năm.

Khảo sát thu thập tài liệu chế độ gió

Theo đề cương nghiên cứu của chuyên đề, công việc khảo sát thực địa được tiến hành thực hiện theo đúng quy trình, quy phạm và đảm bảo được yêu cầu chuyên môn nhiệm vụ của chuyên đề.

Kết quả khảo sát đã thu được bộ số liệu khá phong phú và có chất lượng. Chúng tôi đã tiến hành khảo sát, đo đạc theo các trạm mặt rộng trên mạng lưới khảo sát chung của dự án. Cụ thể như sau:

Đo trạm mặt rộng

- Mục tiêu:

Mục tiêu của công tác đo trạm mặt rộng là thu thập số liệu về gió tức thời, nhằm phản ánh hiện trạng thực tế tại thời điểm khảo sát.

- Phương pháp đo:

Cán bộ đo trạm mặt rộng được đi cùng tàu với đoàn khảo sát liên ngành. Khi tàu đến điểm đo và neo lại, chờ cho tàu ăn neo và ổn định thì bắt đầu tiến hành đo gió. Tốc độ gió được đo bằng máy cầm tay (Anemometer AVM-01), hướng gió được xác định bằng cờ và la bàn. Các quá trình trên được thực hiện đồng thời với việc khảo sát liên ngành.

Các thiết bị đo đạc

Các thiết bị, dụng cụ được sử dụng trong quá trình thực hiện chuyên đề gồm:

- Máy đo gió cầm tay Anemometer AVM-01 (Đài Loan)
- La bàn và định vị vệ tinh (của Mỹ)

Đo tại các trạm quan trắc dài ngày:

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

- Phương pháp đo:

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

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

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

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

- Đội khảo sát trạm liên tục gồm 4 cán bộ 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.

- Công việc quan trắc, đo đạc tại vùng biển vịnh Tiên Yên được tiến hành trong hai đợt: mùa khô (từ 12/2006) và mùa mưa (từ 7/2007), trong đó có trạm quan trắc dài ngày (7 ngày) tại trạm TY1. Thiết bị đo gió sử dụng bộ đo vi khí hậu DEM6 (Trung Quốc). Các trạm quan trắc dài ngày đều được tiến hành đo tất cả các tham số quan trắc với tần suất lần/giờ.

b. Phương pháp nghiên cứu trong phòng

Thu thập tài liệu

Để xây dựng bản đồ chế độ gió cần có dữ liệu trên toàn bộ khu vực nghiên cứu, theo 2 mùa gió Đông Bắc và Tây Nam. Nguồn dữ liệu để xây dựng bản đồ phải dựa trên cơ sở quan trắc nhiều năm và trên diện rộng. Tuy nhiên số liệu quan trắc đòi hỏi như vậy thường rất hạn chế trong điều kiện Việt Nam hiện nay, do đó phải thực hiện các tính toán. Trong báo cáo này sử dụng cả số liệu quan trắc lẫn kết quả nghiên cứu của các đề tài khoa học các cấp liên quan đến khu vực này.

Xử lý tài liệu

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

- Thành lập bản đồ chế độ gió và viết báo cáo thuyết minh.

1.2. Cơ sở tài liệu xây dựng chuyên đề

- Số liệu của đợt khảo sát do Liên đoàn Địa chất Biển thực hiện năm 2008

- Số liệu quan trắc sóng và gió tại các trạm Hòn Gai, Hòn Dấu, Cô Tô, Bạch Long Vỹ giai đoạn 1976 - 1995 của Trung tâm Khí tượng Thủy văn Biển.

- Sổ tay tra cứu các đặc trưng Khí tượng Thủy văn vùng thềm lục địa Việt Nam

- Số liệu đo đạc ngoài thực địa trong hai đợt khảo sát 12/2006 và 7/2007 do đề tài thực hiện

1.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến chế độ gió khu vực vịnh Tiên Yên – Hà Cối:

a. Đặc điểm địa hình

Có đường bờ biển đặc trưng cho kiểu đường bờ của các vùng núi ven biển: dạng đường bờ này thường hình thành từ các đoạn bờ phát triển trên các thành tạo đá gốc rắn chắc (đá vôi, đá trầm tích lục nguyên), xen kẽ các đoạn bờ phát triển trên các thành tạo Đệ tứ bờ rời. Đường bờ biển ở đây rất phức tạp do sự tồn tại của nhiều đảo lớn nhỏ ngoài khơi tạo nên vịnh Tiên Yên – Hà Cối với nhiều sông (Ba Chẽ, Tiên Yên, Đàm Hà, Hà Cối) và luồng lạch chia cắt. Đường bờ được tạo nên bởi nhiều dạng địa hình, trong đó chủ yếu là dạng địa hình Karst với nhiều hang hốc ở các núi ven bờ và các đảo ngoài khơi. Bên cạnh đó còn có các dạng địa hình phát triển trên các bậc thềm sông biển từ Tiên Yên – Hà Cối.

b. Khí hậu

Chế độ nhiệt

Khu vực vịnh Tiên Yên – Hà Cối mang những nét chung của khí hậu miền Bắc Việt Nam, đó là: khí hậu nhiệt đới gió mùa, với hai mùa rõ rệt là mùa đông và mùa hè. Mùa hạ bắt đầu từ tháng 5 và kết thúc vào khoảng tháng 9; nóng, ẩm, mưa nhiều, gió thịnh hành là gió đông nam; nhiệt độ không khí trung bình là 28-29°C. Mùa đông

bắt đầu từ tháng 11 đến tháng 3 năm sau; có đặc điểm lạnh, khô hanh, ít mưa, gió thịnh hành là gió đông bắc; nhiệt độ trung bình từ 17-18°C.

Nằm trong vùng nhiệt đới, vùng nghiên cứu có lượng bức xạ trung bình hàng năm đạt 115,4 Kcal/cm². Nhiệt độ không khí trung bình hàng năm trên 21°C. Độ ẩm không khí trung bình hàng năm trên 21°C là 84%. Từ đó lượng mưa hàng năm lên tới 1.700 - 2.400 mm, số ngày mưa hàng năm từ 90 - 170 ngày. Mưa tập trung nhiều vào mùa hạ (hơn 85%) nhất là các tháng 7 và 8. Mùa đông, lượng mưa chỉ đạt khoảng 150 đến 400 mm.

Bảng 1.1. Một số đặc trưng khí hậu trong khu vực vịnh Tiên Yên - Hà Cối năm 2007

Tháng	T° không khí (°C)	Lượng mưa (mm)	Tổng giờ nắng	Độ ẩm (%)
1	15,2	4,8	60,3	76
2	19,5	27,1	77,1	87
3	20,2	81,0	70,4	92
4	22,0	53,1	68,1	85
5	26,0	231,7	163,0	83
6	28,5	272,2	166,2	87
7	28,4	550,2	174,0	88
8	27,7	470,9	164,5	88
9	26,2	257,2	141,0	85
10	24,3	107,8	159,7	82
11	18,6	28,7	201,3	76
12	18,9	33,2	45,4	84
TB năm	23,0	2117,9	1490,7	84

Nguồn: Cục thống kê tỉnh Quảng Ninh, 2008

So với các tỉnh Bắc Bộ khác, tỉnh Quảng Ninh nói chung chịu ảnh hưởng của gió mùa đông bắc mạnh hơn. Cường độ gió mạnh hơn so với các nơi cùng vĩ độ khác nên khu vực thường lạnh hơn từ 1 đến 3oC. Trong những ngày gió mùa đông bắc, ở một số vùng núi cao như Bình Liêu, Hải Hà, Đầm Hà nhiệt độ có khi xuống dưới 0oC.

Chế độ mưa

Lượng mưa trong vùng nghiên cứu biến đổi theo mùa và phụ thuộc vào các vùng khác nhau. Vào mùa mưa, khu vực thường có mưa rất lớn do tác dụng chắn của địa hình, nhất là khi xuất hiện dòng áp thấp hay bão. Lượng mưa trung bình năm đạt trên 2.000 mm, có nơi trên 2.500 mm (ví dụ như Móng Cái 2.303mm/năm, Cẩm Phả

2.363 mm/năm). Trên khu vực các đảo, hải đảo vào mùa đông - xuân thường có sương mù dày đặc, có gió mạnh.

Độ ẩm trong vùng nghiên cứu có giá trị thay đổi từ 82-85%, cực tiểu 75%. Tổng lượng bốc hơi 700-750mm/năm.

c. Chế độ thủy văn, hải văn

Đặc điểm thủy văn

Phần ven bờ vùng nghiên cứu có mật độ sông tương đối dày đặc, đổ trực tiếp ra biển. Hầu hết các sông đều có diện tích lưu vực nhỏ, chiều dài sông ngắn và thuộc vùng núi giáp biển, nên độ dốc lớn (bảng 1.2).

Đây cũng là đặc điểm nổi bật của hệ thống sông – suối khu vực miền núi. Mùa đông, các sông thường bị cạn nước, có chỗ lộ ra gềnh đá nhưng vào mùa hè, lưu lượng nước lớn và tốc độ chảy rất cao nên phía hạ lưu nước dâng cao rất nhanh. Lưu lượng vào mùa khô khoảng 1,45 m³/s, mùa mưa lên tới 1.500 m³/s chênh nhau 1.000 lần.

Bảng 1.2. Đặc trưng hình thái một số sông chính đổ vào vùng nghiên cứu và các vùng phụ cận

STT	Tên hệ thống sông	Diện tích lưu vực (km ²)	Chiều dài sông (km)	Độ dốc bình quân lưu vực (%)	Tên cửa sông chính đổ vào vùng
1	Tiên Yên	1.070	82	28,1	Tiên Yên
2	Ba Chẽ	978	78,5	15,4	Cầu Ba Chẽ
3	Hà Cối	206	32,0	22,5	Cái Chiên
4	Đầm Hà	106	25,0	18,5	Dan Buôn

Nguồn: Cục thống kê tỉnh Quảng Ninh, 2008

Chế độ dòng chảy sông mang tính chất mùa khá rõ, vào mùa lũ (mùa hè) lưu lượng nước chảy lớn, chiếm khoảng 75-80% tổng lượng nước cả năm và mùa kiệt (mùa đông) lưu lượng nước thấp hơn hẳn. Lưu lượng nước trung bình năm của sông Tiên Yên khoảng 0,66.10⁹ m³/năm.

Đặc điểm hải văn

Chịu ảnh hưởng của chế độ thủy văn ven biển, thể hiện ở sự biến thiên độ muối theo không gian, từ bờ ra khơi và từ trên xuống dưới: độ muối tầng mặt ở ngoài khơi có giá trị cao và biến động không nhiều, trong khi ở vùng ven bờ độ muối có giá trị thấp hơn và biến thiên khá phức tạp, phụ thuộc rất rõ vào lượng nước ngọt từ lục địa mang ra. Vào mùa mưa, giá trị độ muối của vùng biển ven bờ hạ xuống rất thấp, đặc biệt ở các khu vực gần cửa sông.

Theo các kết quả quan trắc cho thấy, nhiệt độ nước biển tầng mặt khá cao. Nhiệt độ trung bình năm đạt 27,3°C, trong đó ngoài khơi là 27,5°C, còn ven bờ là 26,6°C. Không chỉ biến đổi từ bờ ra khơi, nhiệt độ còn biến đổi theo vĩ độ, càng về phía Nam nhiệt độ càng tăng. So với nhiệt độ không khí thì nhiệt độ nước biển có biên độ dao động trong năm nhỏ hơn, nghĩa là nhiệt độ nước biển điều hoà hơn, cụ thể là mùa

đông ấm hơn và mùa hè mát hơn. Ngoài ra, do ảnh hưởng của các dòng biển đã làm cho bức tranh phân bố nhiệt độ nước tầng mặt cũng bị phức tạp hơn.

Bảng 1.3. Độ muối trung bình tháng (%o) tại một số trạm quan trắc trong vùng nghiên cứu

Tháng Địa điểm	Tháng											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Hòn Gai	31,5	31,8	31,7	30,8	28,7	24,8	21,0	20,8	22,0	26,0	28,9	30,8
Hòn Dấu	28,1	28,1	28,4	26,8	22,7	17,1	11,9	10,9	12,9	18,6	22,4	26,3
Cô Tô	31,5	31,6	31,8	31,5	31,3	31,2	30,8	29,3	28,9	30,3	31,0	31,3

Nguồn: Cục thống kê tỉnh Quảng Ninh, 2008

Các đặc trưng của sóng như hướng sóng, độ cao, biên độ dao động ở vùng biển Hải Phòng - Quảng Ninh phụ thuộc chủ yếu vào chế độ gió, trong khi chế độ gió lại phụ thuộc theo mùa (mùa đông và mùa hè). Ngoài ra, đặc điểm địa hình trong khu vực nghiên cứu tương đối phức tạp cũng có ảnh hưởng không nhỏ đến các đặc trưng của sóng biển. Cụ thể các đặc trưng đó được thể hiện ở bảng 1.4.

Bảng 1.4. Các đặc trưng của sóng vùng biển nghiên cứu và vùng phụ cận

Khu vực	Đặc trưng	Mùa đông	Mùa hè
Quảng Ninh - Thanh Hoá	Hướng thịnh hành	Đông-Bắc, Đông	Nam, Đông-Nam
	Độ cao trung bình (m)	0,5-0,75	0,50-0,75
	Độ cao cực đại (m)	2,5-3,0	3,0-3,5

Khu vực ven bờ Hải Phòng - Quảng Ninh có chế độ nhật triều thuận nhất. Độ lớn thủy triều đạt từ 2,6 đến 3,6 mét vào kỳ nước cường (bảng 1.5). Tuy nhiên, độ lớn thủy triều cũng có những biến thiên khá rõ nét từ bắc xuống nam. Tại đỉnh vịnh - khu vực Cửa Ông - Cẩm Phả độ lớn triều đạt cực đại, có thể đạt tới 4,5 mét vào kỳ nước cường.

Bảng 1.5. Đặc điểm chính của thủy triều vùng biển nghiên cứu và vùng phụ cận

Tên trạm	Vĩ độ (Bắc)	Kinh độ (Đông)	Tính chất triều	Độ lớn triều(m)
Hòn Dấu	20°40'	106°49'	Nhật triều	3,0
Cửa Hội	18°46'	105°45'	Nhật triều không đều	2,5

Trong khu vực nghiên cứu tồn tại một xoáy thuận có tâm nằm ở khoảng giữa vịnh vào cả mùa đông và mùa hè. Mùa đông tâm này dịch xuống phía Nam còn mùa hè thì dịch lên phía Bắc. Vùng biển nghiên cứu thuộc rìa phía Tây của hoàn lưu này

nên cả hai mùa đông và hè đều có dòng thường kỳ có xu hướng từ Bắc xuống Nam. Từ Bắc xuống Nam hướng dòng chảy thay đổi theo địa thế đường bờ và có hướng thay đổi từ Tây Nam đến Nam và Nam Đông Nam. Mặt khác, do địa hình vùng biển này rất phức tạp, cho nên hướng dòng chảy tầng mặt có sự khác nhau khá rõ nét giữa các vị trí quan trắc khác nhau. Tốc độ trung bình 20-25cm/s. Các vũng vịnh ở phía Bắc của vùng này có nhiều đảo che chắn nên dòng chảy diễn biến rất phức tạp và chủ yếu bị chi phối bởi dòng triều và địa hình đáy biển. Đặc biệt tốc độ dòng chảy rất lớn khi đi qua các eo hẹp, cửa giữa các đảo (có thể trên dưới 100cm/s). Ở ven bờ khu vực các cửa hệ thống sông lớn (sông Thái Bình, sông Bạch Đằng, sông Tiên Yên) dòng chảy rất phức tạp do động lực của dòng chảy sông rất lớn vào mùa lũ.

1.3. Đặc điểm khí áp và gió vịnh Tiên Yên – Hà Cối

Khí áp và gió là 2 trong các yếu tố khí hậu quan trọng, phản ánh điều kiện hoàn lưu trong bối cảnh địa hình bằng phẳng và thông thoáng. Biến đổi theo chu kỳ năm trong cơ chế hoàn lưu kéo theo những biến đổi theo chu kỳ năm về khí áp cũng như về gió và do đó, hình thành mùa khí áp và mùa gió.

a. Khí áp

Khí áp trung bình mặt trạm

Trị số khí áp trung bình năm ở trạm khí tượng Hòn Gai cao 87m là 1004,4hpa và ở trạm Bạch Long Vĩ (độ cao 63m) là 1005,5hpa.

Khí áp tương đối cao vào các tháng mùa đông, cao nhất vào các tháng 12 và tháng 1 do ảnh hưởng của áp cao lục địa Âu – Á. Vào tháng 1 khí áp trung bình phổ biến ở 2 trạm Hòn Gai, Bạch Long Vĩ là 1011,6hpa và 1012,8hpa (bảng 1.6).

Bảng 1.6. Khí áp mực trạm trung bình tháng và năm (hpa)

Khu vực/ Trạm	Độ cao	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
Hòn Gai	87	1011.6	1010.0	1007.1	1003.8	1000.1	997.0	996.3	996.8	1001.4	1006.0	1010.3	1012.3	1004.4
Bạch Long Vĩ	63	1012.8	1010.8	1008.3	1004.9	1001.2	998.1	997.9	998.2	1002.1	1007.3	1011.2	1012.9	1005.5

Nguồn: Nguyễn Đức Ngữ, Nguyễn Trọng Hiệu - Khí hậu và tài nguyên khí hậu Việt Nam, 2004

Khí áp tương đối thấp vào các tháng mùa hè, thấp nhất vào tháng 7, tháng 8 do ảnh hưởng chủ yếu của áp thấp xích đạo, áp thấp lục địa Nam Á. Vào tháng 7, khí áp trung bình ở trạm Hòn Gai là 996,3hpa, trạm Bạch Long Vĩ là 997,9hpa.

Với biến trình năm 1 đỉnh, khí áp bắt đầu tăng từ tháng 9, tháng 10, đạt tới cao nhất vào tháng 12, tháng 1, rồi thấp dần, đạt thấp nhất vào tháng 7, tháng 8.

Cũng như nhiều yếu tố khí hậu khác, về khí áp, tháng 4 và tháng 10 lần lượt được coi là tháng quá độ từ mùa đông sang mùa hè và từ mùa hè sang mùa đông. Do ảnh hưởng sâu sắc của không khí cực đới có khí áp tháng 10 cao hơn tháng 4.

Khí áp cao nhất, khí áp thấp nhất

Trị số khí áp cao nhất ở trạm Hòn Gai là 1029,4hpa.

Khí áp thấp nhất ở trạm Hòn Gai là 966,7hpa.

Bảng 1.7. Khí áp cao nhất và khí áp thấp nhất tuyệt đối (hpa)

Trạm	Độ cao (m)	Khí áp cao nhất		Khí áp thấp nhất	
		Trị số	Ngày xảy ra	Trị số	Ngày xảy ra
Hòn Gai	87	1029.4	21/1/1983	966.7	3/7/1964

Nguồn: Nguyễn Đức Ngữ, Nguyễn Trọng Hiệu - Khí hậu và tài nguyên khí hậu Việt Nam, 2004

b. Gió

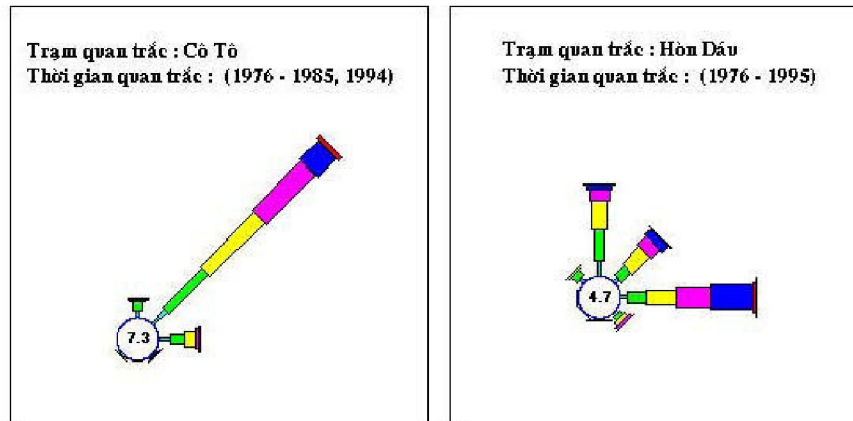
Chế độ gió vùng ven bờ khu vực vịnh Tiên Yên - Hà Cối được thể hiện thông qua số liệu của trạm Hòn Dấu và Cô Tô và trạm Bạch Long Vĩ. Gió ở bên trong vịnh không mạnh cả về mùa đông lẫn mùa hè, tốc độ gió trung bình chỉ khoảng 3.0m/s, trong khi đó ở vùng biển thoáng có ít đảo che chắn từ Cô Tô đến vùng biển Hải Phòng có tốc độ gió trung bình vào khoảng 4.0 - 5.0m/s (bảng 1.8).

Bảng 1.8. Tốc độ gió và độ cao sóng khu vực vịnh Tiên Yên – Hà Cối

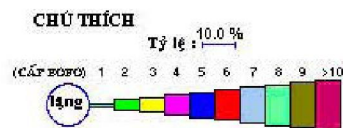
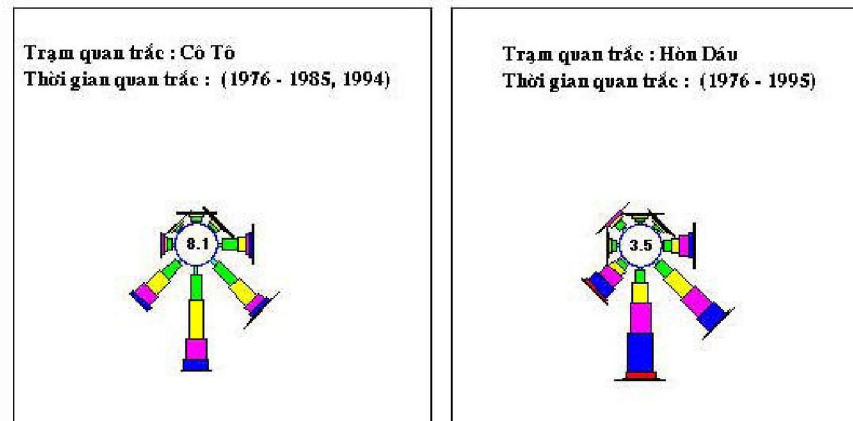
Cấp gió	Tốc độ gió		Độ cao sóng trung bình	Mức độ nguy hại
	Bô-pho	m/s		
0	0-0,2	<1	-	Gió nhẹ. Không gây nguy hại.
1	0,3-1,5	1-5	0,1	
2	1,6-3,3	6-11	0,2	
3	3,4-5,4	12-19	0,6	- Cây nhỏ có lá bắt đầu lay động. ảnh hưởng đến lúa đang phơi màu - Biển hơi động. Thuyền đánh cá bị chao nghiêng, phải cuốn bột buồm.
4	5,5-7,9	20-28	1,0	
5	8,0-10,7	29-38	2,0	- Cây cối rung chuyển. Khó đi ngược gió. - Biển động. Nguy hiểm đối với tàu, thuyền.
6	10,8-13,8	39-49	3,0	
7	13,9-17,1	50-61	4,0	- Gió làm gãy cành cây, tốc mái nhà gây thiệt hại về nhà cửa. Không thể đi ngược gió. - Biển động rất mạnh. Rất nguy hiểm đối với tàu, thuyền.
8	17,2-20,7	62-74	5,5	
9	20,8-24,4	75-88	7,0	- Làm đổ cây cối, nhà cửa, cột điện. Gây thiệt hại rất nặng.
10	24,5-28,4	89-102	9,0	
11	28,5-32,6	103-117	11,5	

Cấp gió	Tốc độ gió		Độ cao sóng trung bình	Mức độ nguy hại
	m/s	km/h	m	
				- Biên động dữ dội. Làm đắm tàu biển.
12	32,7-36,9	118-133	14,0	- Sức phá hoại cực kỳ lớn.
13	37,0-41,4	134-149		
14	41,5-46,1	150-166		
15	46,2-50,9	167-183		
16	51,0-56,0	184-201		
17	56,1-61,2	202-220		- Sóng biển cực kỳ mạnh. Đánh đắm tàu biển có trọng tải lớn.

HOA GIÓ THÁNG I



HOA GIÓ THÁNG VII



Hình 1.1. Hoa gió trạm Cò Tô và Hòn Dấu

Mùa gió đông bắc, vùng ngoài khơi gió có hướng đông bắc chiếm tần suất tới 80%, còn lại là gió hướng đông và hướng bắc chiếm xấp xỉ 20% (tại trạm Cô Tô). Vùng gần bờ hướng gió phân tán gần đều cho cả 3 hướng: bắc, đông bắc và đông với tổng tần suất trên 90%, còn lại các hướng khác có tần suất không đáng kể. Trong mùa đông tốc độ gió từ cấp 5 trở lên ($>8\text{m/s}$) chiếm tần suất khá lớn, từ 20-25% (hình 1.1). Về mùa gió tây nam, đối với cả vùng ven bờ và ngoài khơi, hướng gió chiếm ưu thế là hướng nam với tần suất khoảng 40%, sau đó là hướng tây nam và đông nam có tần suất gần bằng nhau và bằng khoảng 20-25%. Trong mùa gió tây nam tốc độ gió từ cấp 5 trở lên ($>8\text{m/s}$) cũng chiếm tần suất khá lớn, nằm trong khoảng từ 15-20%.

Trong thời gian khảo sát ngoài thực địa (tháng 12/2006), tại mỗi trạm mặt rộng nhóm tác giả đã tiến hành đo hướng và tốc độ gió trên boong tàu, trong đó đơn vị tính là m/s và hướng gió ghi theo 12 hướng (bảng 1.9).

Gió khu vực vùng biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối ở thời kỳ này có xu thế chung hướng thịnh hành gió thổi là Đông Bắc, ngoài ra còn có các hướng khác như hướng Tây Bắc, hướng Tây Nam và Đông Nam. Cường độ tốc độ gió thổi mạnh, phụ thuộc theo các đợt gió mùa về, trung bình thời kỳ khảo sát khoảng 3 – 4 m/s. Trong thời gian khảo sát còn có bão hoạt động, gió đạt trên 10m/s. Trong những ngày tiến hành đo đạc, thời tiết diễn biến khá phức tạp, thường có gió mùa xảy ra gây nên biển động làm khó khăn trong khi tiến hành khảo sát.

Bảng 1.9. Tần suất tốc độ gió theo các hướng
Trạm đo : Cô Tô (Tháng I), Thời gian quan trắc : (1976 - 1985, 1994)

Khoảng tốc độ gió cấp BOFO	Hướng gió								Lặng	Tần xuất (%)	Tổng số,số liệu	Xuất đảm bảo (%)
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW				
	Lặng gió								7.33	7.33	100	100.00
cấp I	2.20	5.35	3.45	0.44	0.07	0.29	0.07	-	-	11.88	162	92.67
cấp II	2.49	16.06	3.89	0.29	0.22	0.29	-	-	-	23.24	317	80.79
cấp III	0.66	22.51	3.30	0.22	-	0.22	-	-	-	26.91	367	57.55
cấp IV	0.15	20.01	0.95	0.07	-	-	-	-	-	21.19	289	30.65
cấp V	-	7.70	0.37	-	-	-	-	-	-	8.06	110	9.46
cấp VI	-	1.39	-	-	-	-	-	-	-	1.39	19	1.39
cấp VII	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
cấp VIII	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
cấp IX	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
cấp X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
cấp XI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
cấp XII	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
> XII	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tổng (%)	5.50	73.02	11.95	1.03	0.29	0.81	0.07	-	7.33	100.00	1364	
Vtb (m/s)	2.01	4.88	2.88	2.50	1.75	2.18	1.00	-				
Vmax (m/s)	7.00	12.00	9.00	7.00	2.00	4.00	1.00	-				

Trạm đo : Cô Tô (Tháng VII)

Khoảng tốc độ gió cấp BOFO	Hướng gió								Lặng	Tần xuất (%)	Tổng số,số liệu	Xuất đảm bảo (%)
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW				
	Lặng gió								8.06	8.06	110	100.00
cấp I	0.59	0.66	1.61	2.05	2.93	1.10	0.73	0.37	-	10.04	137	91.94
cấp II	1.39	0.81	4.18	7.40	7.33	5.57	1.61	1.03	-	29.33	400	81.89
cấp III	0.66	0.88	2.71	7.26	10.92	6.09	0.95	0.66	-	30.13	411	52.57
cấp IV	0.15	0.22	0.81	2.27	6.09	3.30	0.59	0.07	-	13.49	184	22.43
cấp V	0.15	0.37	0.59	1.32	3.30	1.47	0.15	-	-	7.33	100	8.94
cấp VI	0.07	-	0.22	0.22	0.07	-	-	-	-	0.59	8	1.61
cấp VII	-	0.07	0.15	0.07	-	-	-	-	-	0.29	4	1.03
cấp VIII	0.07	0.15	0.15	0.07	-	-	-	-	-	0.44	6	0.73
cấp IX	-	-	-	0.07	-	-	-	-	-	0.07	1	0.29
cấp X	-	-	-	0.07	-	-	-	-	-	0.07	1	0.22
cấp XI	-	-	-	-	-	-	-	0.07	-	0.07	1	0.15
cấp XII	-	0.07	-	-	-	-	-	-	-	0.07	1	0.07
> XII	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tổng (%)	3.08	3.23	10.41	20.82	30.65	17.52	4.03	2.20	8.06	100.00	1364	
Vtb (m/s)	3.67	5.45	3.96	4.08	4.45	4.28	3.35	3.70				
Vmax (m/s)	20.00	34.00	20.00	28.00	12.00	10.00	8.00	31.00				

Bảng 1.10. Tần suất tốc độ gió theo các hướng

Trạm đo : Hòn Dấu (Tháng I); Thời gian quan trắc : (1976 - 1995)

Khoảng tốc độ gió cấp BOFO	Hướng gió								Lặng	Tần xuất (%)	Tổng số,số liệu	Xuất đảm bảo (%)
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW				
	Lặng gió								4.68	4.68	116	100.00
cấp I	4.52	1.53	1.85	0.77	0.16	0.12	0.24	1.65	-	10.85	269	95.32
cấp II	9.23	3.95	5.81	1.41	0.44	0.20	0.12	2.06	-	23.23	576	84.48
cấp III	8.19	6.73	8.71	1.09	0.12	0.04	0.04	0.69	-	25.60	635	61.25
cấp IV	3.19	3.99	10.00	1.05	0.08	0.04	-	0.08	-	18.43	457	35.65
cấp V	1.41	2.30	12.10	0.08	0.04	-	-	-	-	15.93	395	17.22
cấp VI	0.16	0.16	0.81	-	-	-	-	-	-	1.13	28	1.29
cấp VII	-	-	0.12	-	-	-	-	-	-	0.12	3	0.16
cấp VIII	-	-	0.04	-	-	-	-	-	-	0.04	1	0.04
cấp IX	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
cấp X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
cấp XI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
cấp XII	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
> XII	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tổng (%)	26.69	18.67	39.44	4.40	0.85	0.40	0.40	4.48	4.68	100.00	2480	
Vtb (m/s)	3.57	4.67	5.99	3.61	3.00	2.40	1.70	2.07				
Vmax (m/s)	12.00	12.00	19.00	8.00	10.00	6.00	5.00	7.00				

Trạm đo : Hòn Dấu (Tháng VII)

Khoảng tốc độ gió cấp BOFO	Hướng gió								Lặng	Tần xuất (%)	Tổng số,số liệu	Xuất đảm bảo (%)
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW				
	Lặng gió								3.51	3.51	87	100.00
cấp I	0.81	0.44	0.73	0.97	1.05	0.60	0.81	1.09	-	6.49	161	96.49
cấp II	1.21	0.81	1.85	4.48	3.47	1.69	1.65	2.18	-	17.34	430	90.00
cấp III	0.77	0.69	2.50	7.82	6.05	2.02	0.60	1.29	-	21.73	539	72.66
cấp IV	0.20	0.48	2.62	7.30	8.91	3.83	0.16	0.40	-	23.91	593	50.93
cấp V	0.04	0.20	1.57	4.88	11.09	3.67	0.16	0.20	-	21.81	541	27.02
cấp VI	0.12	0.08	0.12	0.24	1.98	0.77	0.08	0.04	-	3.43	85	5.20
cấp VII	-	0.08	0.08	0.24	0.20	0.36	-	0.12	-	1.09	27	1.77
cấp VIII	-	0.04	0.04	0.04	0.04	-	0.04	0.04	-	0.24	6	0.69
cấp IX	0.04	-	0.16	0.04	0.04	-	-	0.04	-	0.32	8	0.44
cấp X	-	-	-	-	0.04	-	-	-	-	0.04	1	0.12
cấp XI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.08
cấp XII	-	-	-	-	0.04	-	-	-	-	0.04	1	0.08
> XII	-	-	-	-	0.04	-	-	-	-	0.04	1	0.04
Tổng (%)	3.19	2.82	9.68	26.01	32.94	12.94	3.51	5.40	3.51	100.00	2480	
Vtb (m/s)	3.39	4.50	5.50	5.45	6.82	6.63	3.22	3.63				
Vmax (m/s)	24.00	18.00	24.00	24.00	40.00	16.00	19.00	24.00				

Kết luận

Vịnh Tiên Yên – Hà Cối có 2 mùa gió chính là gió mùa Đông bắc và gió mùa Tây Nam. Gió ở bên trong vịnh không mạnh cả về mùa đông lẫn mùa hè, tốc độ gió trung bình chỉ khoảng 3.0m/s, trong khi đó ở vùng biển thoáng có ít đảo che chắn từ Cô Tô đến vùng biển Hải Phòng có tốc độ gió trung bình vào khoảng 4.0 - 5.0m/s.

Mùa gió đông bắc, vùng ngoài khơi gió có hướng đông bắc chiếm tần suất tới 80%, còn lại là gió hướng đông và hướng bắc chiếm xấp xỉ 20% (tại trạm Cô Tô). Vùng gần bờ hướng gió phân tán gần đều cho cả 3 hướng, đó là hướng bắc, đông bắc và đông với tổng tần suất trên 90%, còn lại các hướng khác có tần suất không đáng kể. Trong mùa đông tốc độ gió từ cấp 5 trở lên (>8m/s) chiếm tần suất khá lớn, từ 20-25%.

Về mùa gió tây nam, đối với cả vùng ven bờ và ngoài khơi, hướng gió chiếm ưu thế là hướng nam với tần suất khoảng 40%, sau đó là hướng tây nam và đông nam có tần suất gần bằng nhau và bằng khoảng 20-25%. Trong mùa gió tây nam tốc độ gió từ cấp 5 trở lên (>8m/s) cũng chiếm tần suất khá lớn, nằm trong khoảng từ 15-20%.

Tài liệu tham khảo

1. Cục thống kê tỉnh Quảng Ninh, 2008. Niên giám thống kê tỉnh Quảng Ninh 2007.
2. Nguyễn Đức Ngữ, Nguyễn Trọng Hiệu, 2004. *Khí hậu và tài nguyên khí hậu Việt Nam*. NXB Nông nghiệp. 2004

3. Nguyễn Thế Tường, Phạm Quang Tiến và nnk, 2007. *Lập bản đồ thủy động lực vùng biển Hải Phòng – Quảng Ninh tỷ lệ 1/100.000*. Lưu trữ Trung tâm Địa chất và Khoáng sản biển.
4. Đỗ Ngọc Quỳnh và nnk, 2001. *Lập bản đồ thủy động lực vùng biển nông ven bờ (0-30m nước) Việt Nam tỷ lệ 1/500.000*. Lưu trữ Trung tâm Địa chất và Khoáng sản biển

**LẬP BẢN ĐỒ CHẾ ĐỘ DÒNG CHẢY
VÙNG BIỂN VỊNH TIÊN YÊN – HÀ CỐI
TỈ LỆ 1:50.000**

(Chuyên đề 3.2)

Tác giả Th.S. Nguyễn Huy Phương
 TS. Trần Quang Tiến

2. Lập bản đồ chế độ dòng chảy vùng biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối

Vịnh Tiên Yên - Hà Cối nằm ở ven biển tỉnh Quảng Ninh, kết hợp với vịnh Bái Tử Long - Hạ Long thành nơi có vị trí chiến lược, căn cứ hải quân quan trọng đối với vùng biển Bắc Bộ, là cửa ngõ vùng Đông Bắc Việt Nam, đồng thời nằm trong tam giác tăng trưởng kinh tế Hà Nội - Hải Phòng - Quảng Ninh. Thành lập bản đồ chế độ dòng chảy vịnh Tiên Yên - Hà Cối là một trong những nội dung chính của đề tài KC.09.05/06-10, được xây dựng với mục tiêu và nhiệm vụ như sau:

Mục tiêu

Lập bản đồ chế độ dòng chảy vùng biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối, tỉ lệ 1/50.000 phục vụ việc đánh giá tài nguyên, môi trường biển khu vực nghiên cứu.

Nhiệm vụ

- Điều tra, khảo sát chế độ dòng chảy theo mùa trong vịnh Tiên Yên – Hà Cối;
- Nghiên cứu chế độ thủy động lực
- Lập bản đồ chế độ dòng chảy vùng biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối tỷ lệ 1/50.000 và viết báo cáo thuyết minh cho bản đồ.

2.1. Phương pháp nghiên cứu

a. Phương pháp nghiên cứu ngoài trời

- Điều tra, phỏng vấn, thu thập tài liệu về thủy thạch động lực:
 - + Tiến hành phỏng vấn chính quyền và nhân dân địa phương về các hoạt động thủy động lực trong vùng như bồi tụ - xói lở đường bờ, bồi lấp luồng lạch, vị trí các cồn ngầm và biến động của chúng...
 - + Thu thập các tài liệu tại các trạm quan trắc của ngành khí tượng – thủy văn có liên quan đến vùng nghiên cứu (trạm Hòn Dấu, trạm Cô Tô) gồm các số liệu đo gió, sóng, dòng chảy, thủy triều trong nhiều năm.
- Khảo sát thu thập tài liệu thủy động lực

Theo đề cương nghiên cứu của chuyên đề, công việc khảo sát thực địa được tiến hành thực hiện theo đúng quy trình, quy phạm và đảm bảo được yêu cầu chuyên môn nhiệm vụ của chuyên đề.

Kết quả khảo sát đã thu được bộ số liệu khá phong phú và có chất lượng. Chúng tôi đã tiến hành khảo sát, đo đạc theo các trạm mặt rộng trên mạng lưới khảo sát chung của dự án. Cụ thể như sau:

- + Đo trạm mặt rộng

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 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.

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 5m, chỉ đo dòng chảy tại một tầng (tầng mặt), nếu độ sâu trạm dưới 10m, chỉ đo dòng chảy tại hai tầng (mặt và đáy). Nếu độ sâu trạm từ 10m trở lên thì đo dòng chảy của cả 3 tầng (mặt, giữa và đáy).

Dòng chảy được đo bằng các máy đo chuyên dùng như CM-2X, CM-2, BMM, ZSX-1... Tốc độ gió được đo bằng máy cầm tay (Anemometer AVM-01), hướng gió được xác định bằng cờ và la bàn. Các quá trình trên được thực hiện đồng thời với việc khảo sát địa chất.

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

- Máy đo dòng chảy tức thời CM-2X và CM-2 (của Nhật), ZSX-1 (Trung Quốc)
- Máy đo dòng chảy tức thời BMM (của Liên Xô cũ)
- Máy đo gió cầm tay Anemometer AVM-01 (Đài Loan)
- La bàn và định vị vệ tinh (của Mỹ)

Công việc quan trắc, đo đạc tại vùng biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối được tiến hành trong hai đợt: Mùa khô (tháng 12/2006) và mùa mưa: tháng 7/2007. Trong đó bao gồm quan trắc dài ngày (7 ngày) tại trạm TY1.

Các tham số đo về thủy động lực tại các trạm này gồm:

+ Đo khí tượng: gió, nhiệt độ, độ ẩm. Thiết bị đo: Bộ đo vi khí hậu DEM6 (Trung Quốc)

+ Đo dòng chảy. Thiết bị đo dòng chảy BMM-105 (Nga)

Các trạm quan trắc dài ngày đều được tiến hành đo tất cả các tham số quan trắc với tần suất 1 lần/giờ.

b. Phương pháp nghiên cứu trong phòng

- Thu thập tài liệu

Để xây dựng bản đồ chế độ dòng chảy, cần có dữ liệu trên toàn bộ khu vực nghiên cứu, theo 2 mùa gió Đông Bắc và Tây Nam. Nguồn dữ liệu để xây dựng bản đồ phải dựa trên cơ sở quan trắc nhiều năm và trên diện rộng. Tuy nhiên số liệu quan trắc đòi hỏi như vậy thường rất hạn chế trong điều kiện Việt Nam hiện nay, do đó phải thực hiện các tính toán. Trong báo cáo này sử dụng cả số liệu quan trắc lẫn kết quả nghiên cứu của các

đề tài khoa học các cấp liên quan đến khu vực này, cùng kết quả tính toán theo các mô hình thủy động lực.

- Sử dụng các mô hình thủy động lực

Sử dụng mô hình toán MIKE 21/3 Coupled Model FM (do viện Thủy Lực Đan Mạch phát triển và kiểm định) bao gồm các module:

Mô hình thủy động lực học

Mô hình sóng phổ

Cơ sở lý thuyết của mô hình:

MIKE 21/3 là hệ thống mô hình thủy động lực tổng hợp, gồm cả hai chiều (trung bình theo độ sâu) và 3 chiều. MIKE 21/3 dựa trên cơ sở giải hệ phương trình trung bình Navier-Stoke không nén 3 chiều, chấp nhận giả định Boussinesq và áp suất thủy tĩnh.

Phương trình liên tục được viết dưới dạng:

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0$$

Phương trình chuyển động theo phương ngang x, y:

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + w \frac{\partial u}{\partial z} = -\frac{\partial}{\partial x}(g\eta + p_A / \rho) + fV - \frac{\partial}{\partial z} \left(V_T \frac{\partial u}{\partial z} \right) + A_x - \frac{g}{\rho} \int_z^\eta \frac{\partial \rho}{\partial x}$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + w \frac{\partial v}{\partial z} = -\frac{\partial}{\partial y}(g\eta + p_A / \rho) + fU - \frac{\partial}{\partial z} \left(V_T \frac{\partial v}{\partial z} \right) + A_y - \frac{g}{\rho} \int_z^\eta \frac{\partial \rho}{\partial y}$$

Ở đây: ρ - mật độ,

u, v, w - thành phần vận tốc theo trục x, y, z.,

f - tham số coriolis,

V_T - nhớt rối,

η - mực nước;

p_A - áp suất khí quyển;

A_x - đại lượng ứng suất ngang: $A_x = \frac{\partial}{\partial x} \left(K_{xy} \frac{\partial u}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_{xy} \frac{\partial u}{\partial y} \right)$; K_{xy} - độ nhớt rối xoáy.

Phương trình liên tục trung bình theo độ sâu (2D) có dạng:

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial UH}{\partial x} + \frac{\partial VH}{\partial y} = 0$$

$$\frac{\partial U}{\partial t} + U \frac{\partial U}{\partial x} + V \frac{\partial U}{\partial y} - fV = -g \frac{\partial}{\partial x} (\eta + \eta_A) + \frac{\tau_{sx} - \tau_{bx}}{\rho H} + A_x + B_x$$

$$\frac{\partial V}{\partial t} + U \frac{\partial V}{\partial x} + V \frac{\partial V}{\partial y} - fU = -g \frac{\partial}{\partial y} (\eta + \eta_A) + \frac{\tau_{sy} - \tau_{by}}{\rho H} + A_y + B_y$$

τ_s - ứng suất bề mặt, τ_b - ứng suất đáy. A_x, A_y - thành phần ứng suất ngang. B_x, B_y - thành phần gradient tà áp (baroclinic) trung bình theo độ sâu.

$\tau_{sx} = \rho_{AIR} C_w W W_x$. ρ_{AIR} - mật độ khí quyển, W - vận tốc gió, W_x - thành phần vận tốc gió theo trục x, C_w - hệ số ma sát gió được tính theo Smith và Banke (1975).

Điều kiện biên.

Trong môđul thủy động các số liệu sau đây cần cho trước tại biên:

+ Mức nước bề mặt tại biên mở và thông lượng song song với biên mở. Hoặc là mật độ thông lượng cả song song và vuông góc với biên mở.

+ Địa hình (độ sâu và biên đất).

+ Ma sát đáy.

+ Tốc độ và hướng gió, hệ số tán xạ.

+ Gradient áp suất.

Các mô hình này được giải trên lưới sai phân hữu hạn. Ngoài ra chúng tôi còn lập ra các công cụ tin học thích hợp để GIS hóa các CSDL nhập và xuất của mô hình MIKE 21/3 Coupled Model FM.

- Xử lý tổng hợp các kết quả, kiểm định mô hình

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

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

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

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

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

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

+ Kiểm định các mô hình thủy động lực trên cơ sở kết quả đo.

2.2. Cơ sở tài liệu xây dựng chuyên đề

Để thành lập bản đồ chế độ dòng chảy vùng nghiên cứu, chúng tôi đã tiến hành thu thập các kết quả nghiên cứu, điều tra trước đây và khảo sát, điều tra bổ sung.

Các tài liệu thu thập chính bao gồm:

- Số liệu của đợt khảo sát do Liên đoàn Địa chất Biển thực hiện năm 1997 và 2007
- Số liệu quan trắc sóng và gió tại các trạm Cô Tô, Hòn Dấu giai đoạn 1976 - 1995 của Trung tâm Khí tượng Thủy văn Biển.
- Sổ tay tra cứu các đặc trưng Khí tượng Thủy văn vùng thềm lục địa Việt Nam
- Số liệu địa hình đáy biển và ven bờ

2.3. Đặc điểm chế độ dòng chảy khu vực vịnh Tiên Yên – Hà Cối

a. Các CSDL đầu vào để vận hành MIKE 21/3 Coupled Model FM:

- Xác định phạm vi không gian và các đoạn biên. Miền tính được nối rộng ra xa vùng nghiên cứu để giảm thiểu các sai số trong việc lập các CSDL biên mực nước trên các biên mở. Các biên mở chính bao gồm (xem hình 2.1,2.2,2.3):

- + Biên phía Đông là eo biển giữa đảo Hải Nam và Tô Châu
- + Biên phía Nam là cửa vịnh Bắc Bộ
- + Biên phía Bắc và phía Tây là các cửa sông xen kẽ với các đoạn biên cứng.

- Xây dựng lưới tính hợp lý. Trong trường hợp này chúng tôi đã xây dựng lưới như trên các hình 1-2. có 15233 phân tử với 8911 nút. Các dữ liệu biên cứng xấp xỉ địa hình đáy và bờ biển và các đảo. Lưới tính được xây dựng rất công phu qua phân tích các vấn đề có liên quan đến dòng chảy.

- Các CSDL xấp xỉ địa hình đáy, bờ biển và các hải đảo (CSDL DEM). Đây là kết quả đồng hóa số liệu mới khảo sát tại vùng dự án (năm 2007) và bộ số liệu địa hình trên lưới 2 phút kinh vĩ do NOAA (USA) xây dựng. Ngoài ra, các khu vực không có số liệu thực đo, chúng tôi đã sử dụng các tài liệu (không chính thức) đã được công bố trong các công trình khác nhau. Kết quả số hóa dữ liệu đối với mạng lưới tính đã xây dựng được như trên các hình 2=>4.

- Các CSDL biên KTTV và Hải văn bao gồm:

+ Trường gió được cho trên mặt biển là trường gió trung bình hàng tháng.

+ Trường ma sát đáy và bờ biển được xấp xỉ hệ số Manning có giá trị nằm trong khoảng 0.023 tại vùng biển sâu hơn 20m đến 0.028 tại vùng biển nông dưới 2m.

+ Trên biên mở phía đông, phía nam cho giá trị mực nước tổng hợp triều và mực nước trung bình tháng, 4 sóng triều chính được sử dụng làm điều kiện biên M2, S2, K1, O1. Điều này là hợp lý và các đoạn đoạn biên mở này được đặt rất xa so với vị trí nghiên cứu.

+ Tại các cửa sông cho lượng dư trung bình

+ Ảnh hưởng của trường nhiệt muối theo số liệu thống kê hàng tháng.

- Các thông số điều chỉnh quá trình chạy mô hình, bước tính theo thời gian, tiêu chuẩn CFL... được lập ra trong quá trình hiệu chỉnh thông số mô hình và các CSDL nhập nêu ở trên.

b. Các CSDL xuất do mô hình MIKE 21/3 Coupled Model FM tạo ra và được GIS hóa bao gồm:

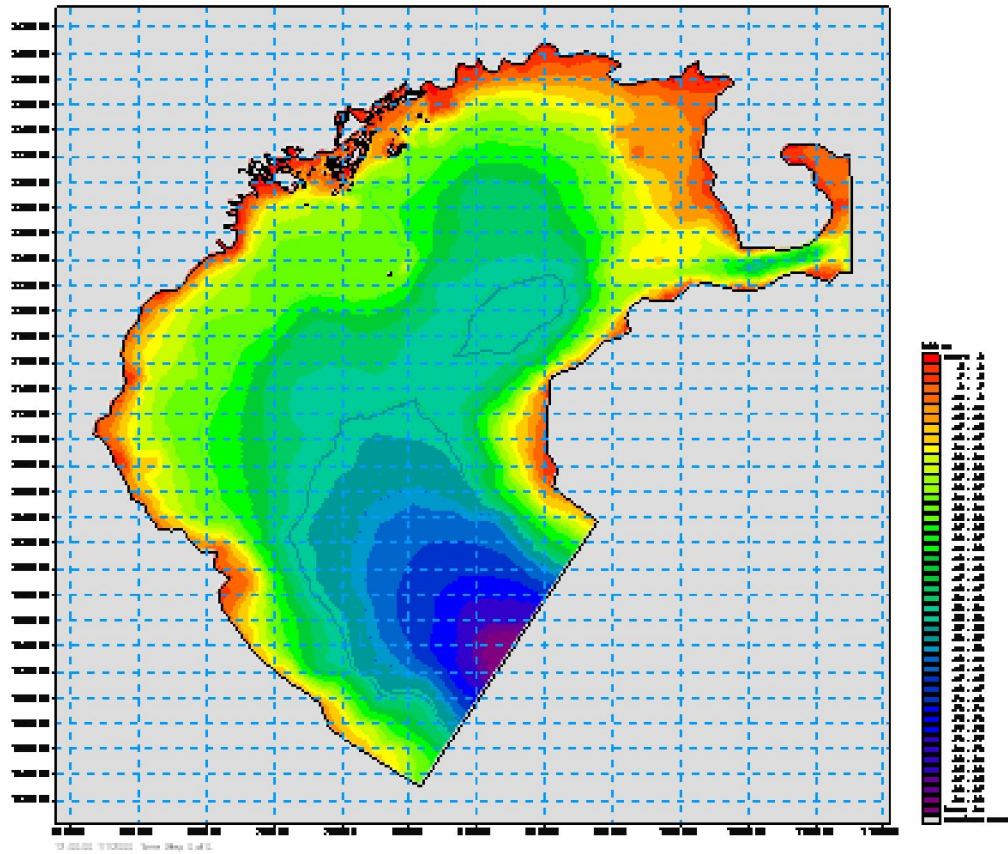
- Trường dòng chảy trung bình theo độ sâu ở dạng bản đồ.

- Mực nước.

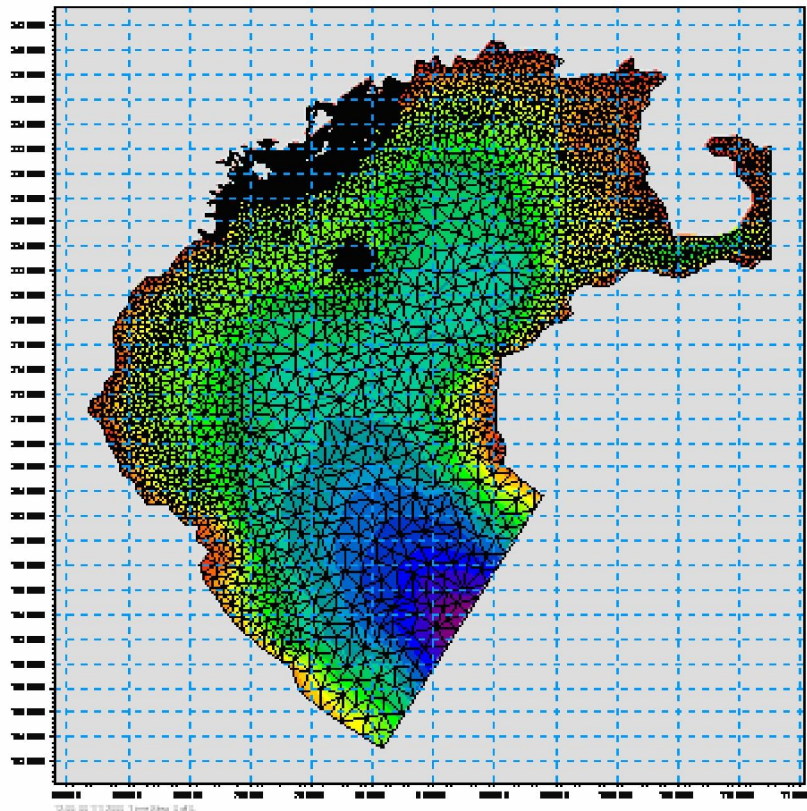
- Các thành phần u, v kèm theo tọa độ x, y.

c. Kiểm định, hiệu chỉnh mô hình

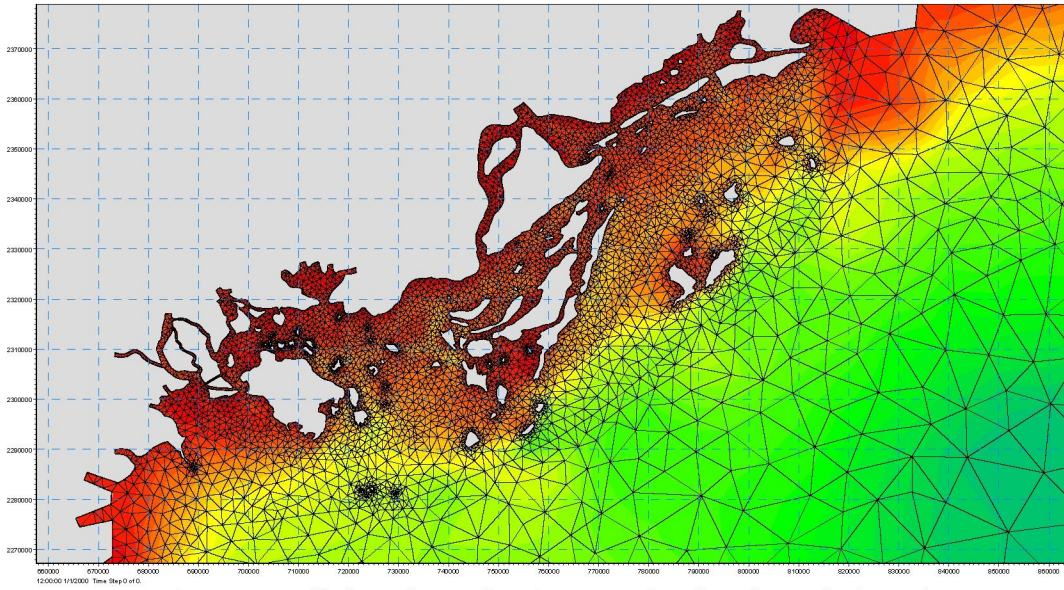
Với lưới tính được xây dựng ở bước trên đã tiến hành tính toán trường dòng chảy tại khu vực ven bờ Hải Phòng - Quảng Ninh trong thời gian khảo sát đo đạc tại khu vực này.



Hình 2.1. Cơ sở dữ liệu địa hình dùng để chạy môđul tính dòng chảy.

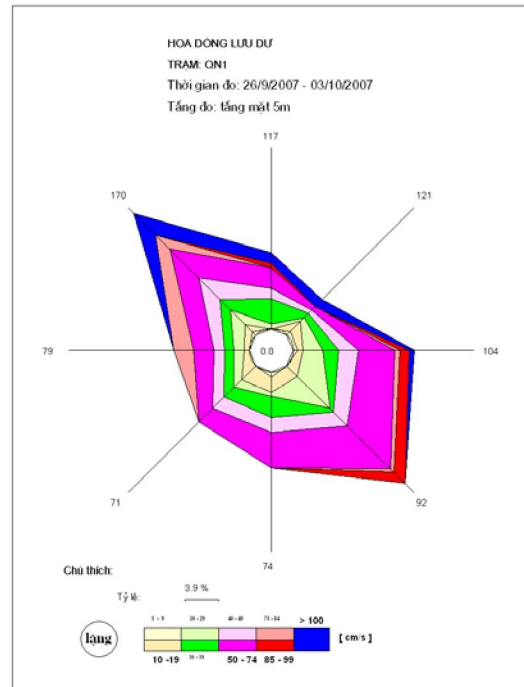
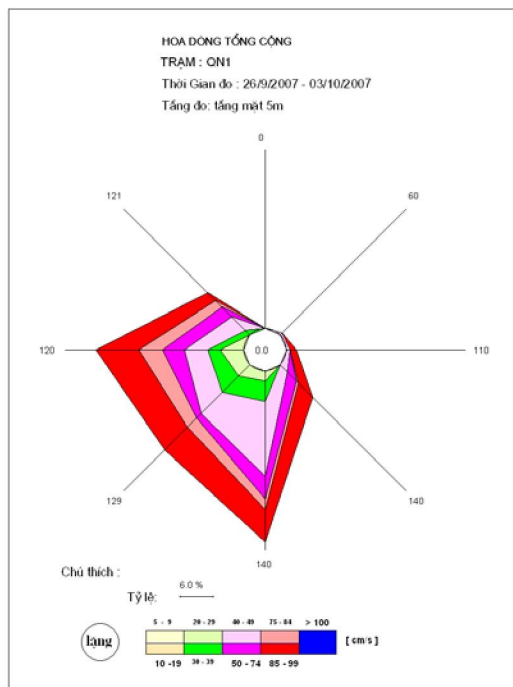


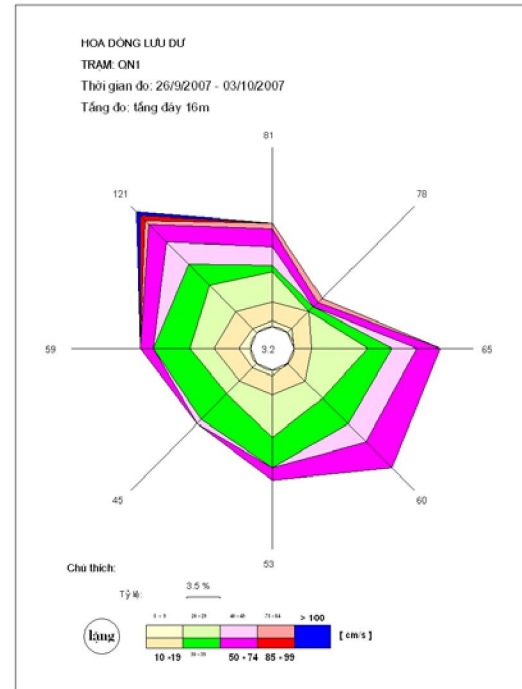
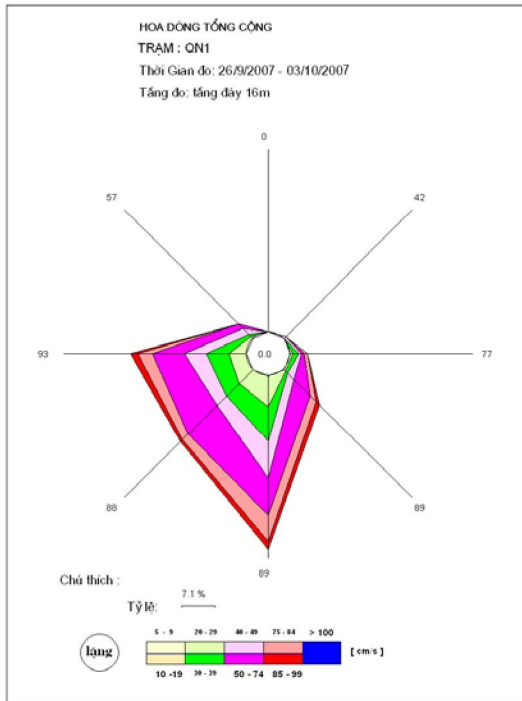
Hình 2.2. Lưới tính dòng chảy toàn miền.



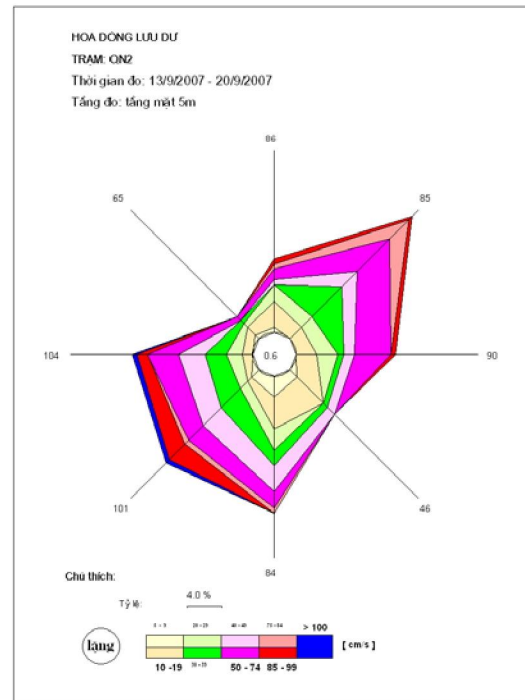
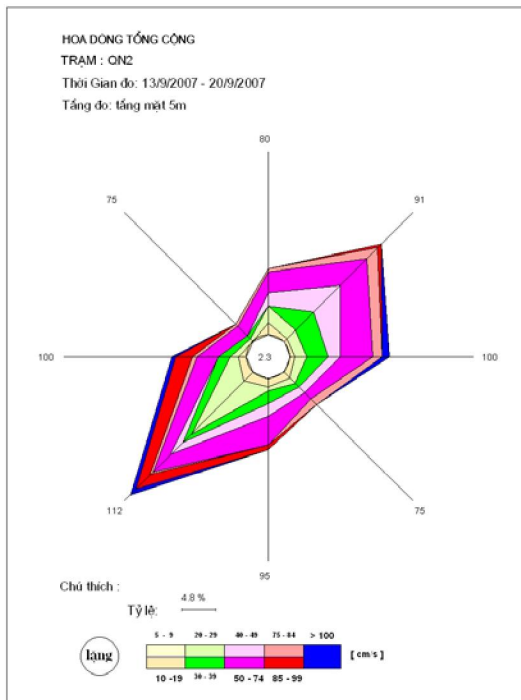
Hình 2.3. Lưới tính dòng chảy vùng ven bờ Hải Phòng - Quảng Ninh.

Trạm QN1





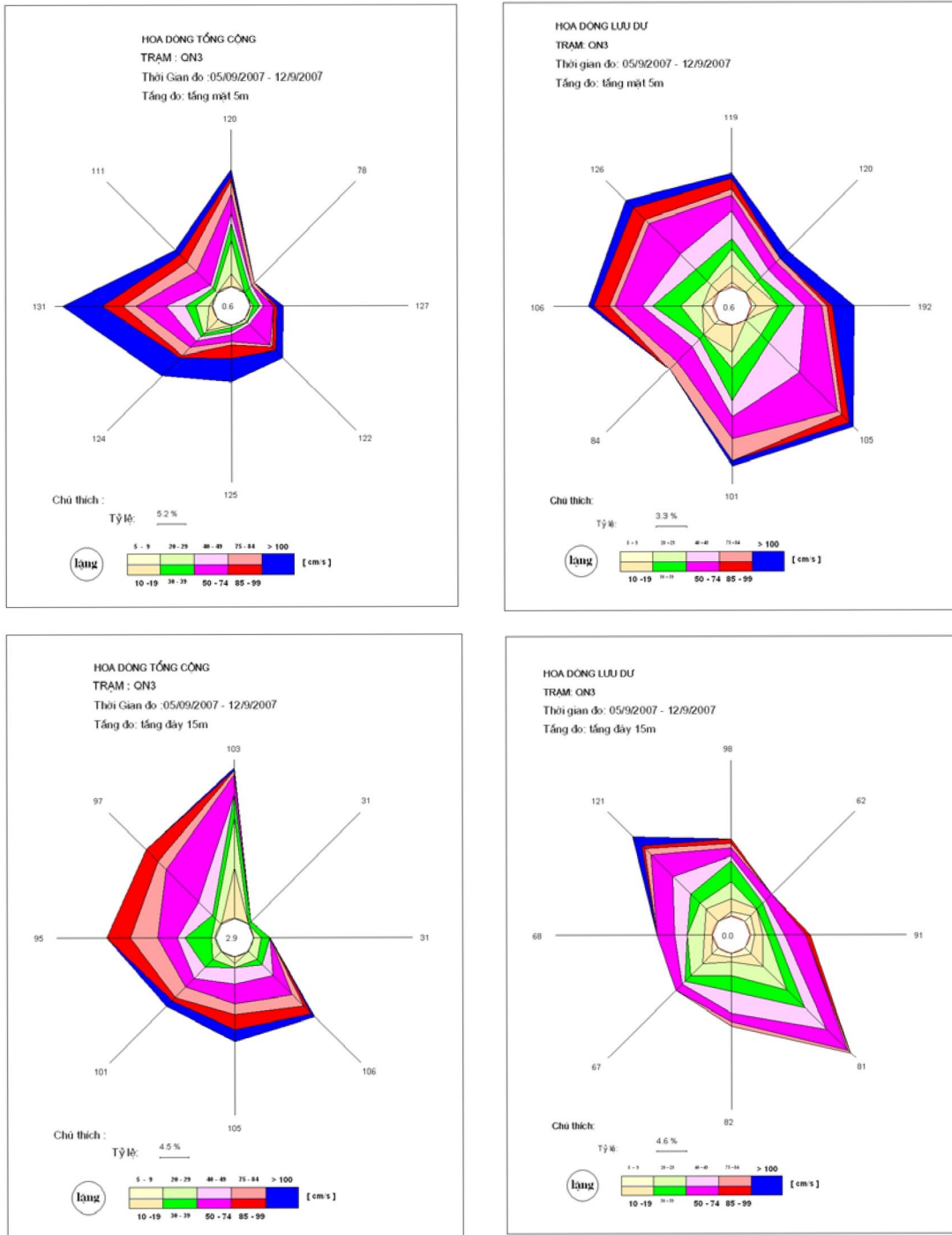
Trạm QN2



Số liệu đo dòng chảy tại 3 trạm đo dòng chảy liên tục 7 ngày được sử dụng để kiểm nghiệm và hiệu chỉnh các tham số của mô hình, trường gió JMA (ngoài các điểm quan trắc) cùng thời gian trên được sử dụng làm đầu vào cho mô hình. Kết quả tính toán dòng chảy sau khi đã hiệu chỉnh mô hình so với số liệu thực đo khá tốt về hướng dòng

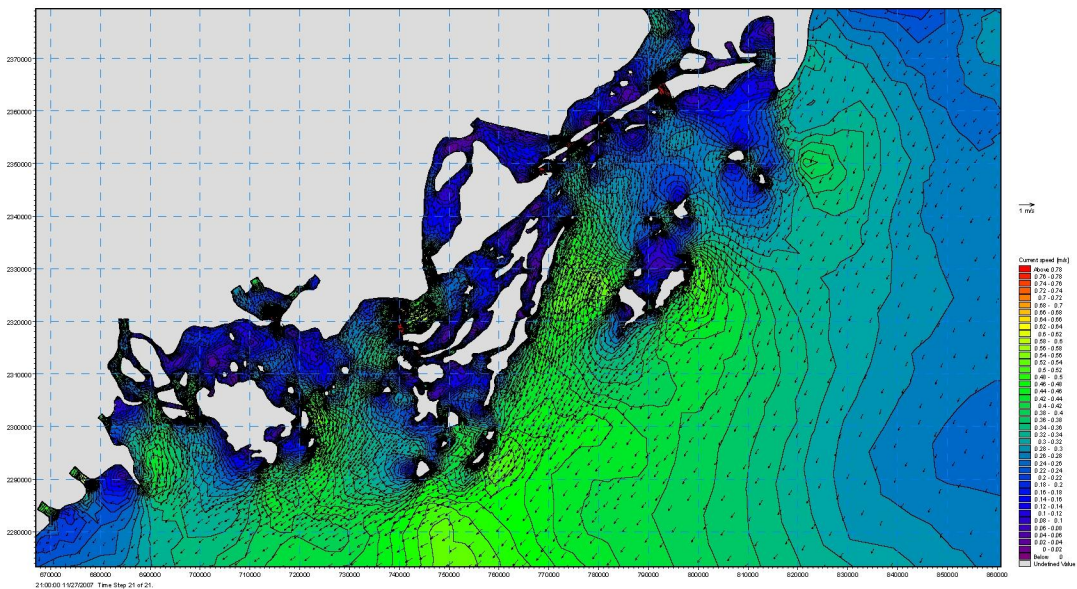
chảy. Tốc độ dòng chảy trung bình theo độ sâu của mô hình qua phân tích là chấp nhận được, tuy nhiên để so sánh với thực tế thì đòi hỏi tại mỗi điểm đo phải đo nhiều tầng hơn thì khi lấy trung bình theo độ sâu sẽ chính xác hơn.

Trạm QN3

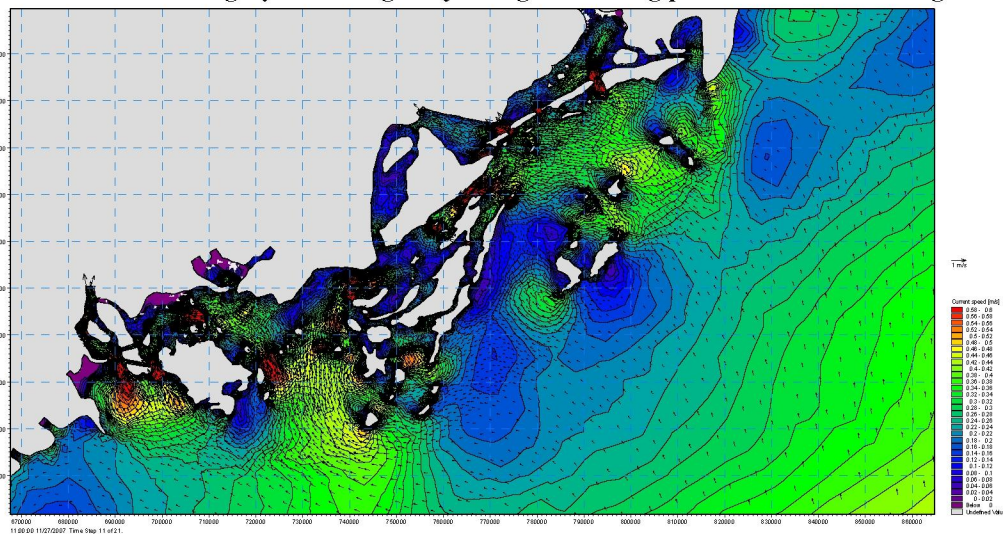


Hình 2.4. Hoa dòng tổng cộng và hoa dòng lưu dư 03 trạm quan trắc dài ngày

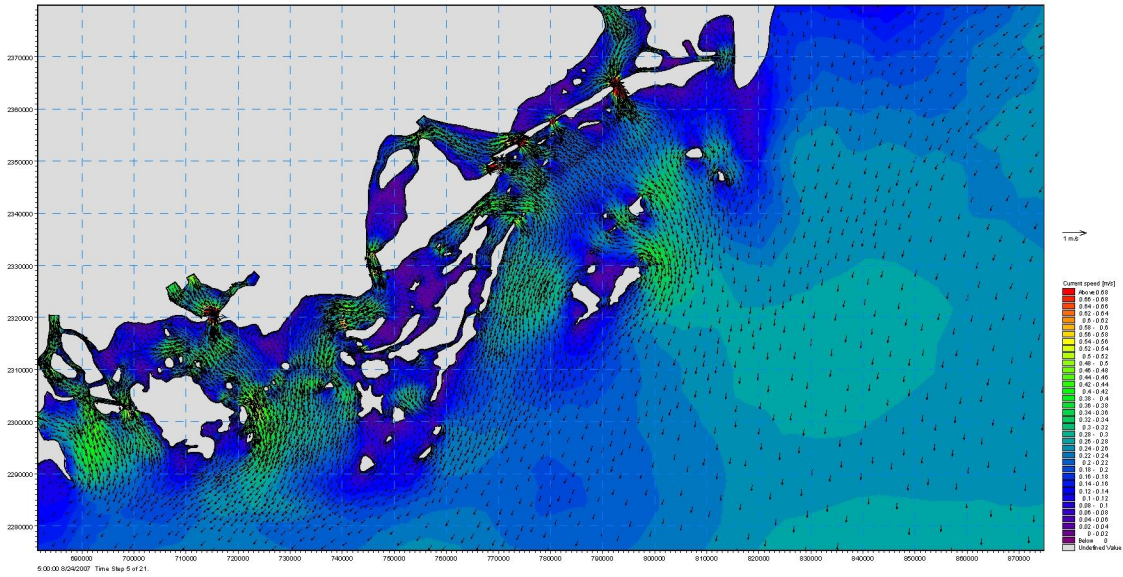
- Tính toán trường dòng chảy trung bình theo độ sâu ở khu vực nghiên cứu: Số liệu đầu vào: Trường gió đầu vào là trường gió trung bình tháng 11 (đại diện mùa đông) và tháng 7 (đại diện mùa hè). Trên biên mở phía Nam, phía Đông cho giá trị mực nước tổng hợp triều + mực nước trung bình tháng. Ma sát đáy và bờ biển được xấp xỉ hệ số Manning có giá trị nằm trong khoảng 0.023 tại vùng biển sâu hơn 20m đến 0.028 tại vùng biển nông dưới 2m. Trường nhiệt muối được xác định theo số liệu thông kê tháng. Do địa hình khu vực Hải Phòng - Quảng Ninh vô cùng phức tạp, nhiều đảo, cồn cát che chắn và cửa sông, dòng chảy ở đây do dòng triều chiếm ưu thế nên chúng tôi đã tính toán cho 3 trường hợp (3 kịch bản): 1) tính toán trường dòng chảy tổng hợp khi triều lên, 2) tính toán trường dòng chảy tổng hợp khi triều xuống, 3) tính toán trường dòng chảy thường kỳ (hay còn gọi dòng dư).



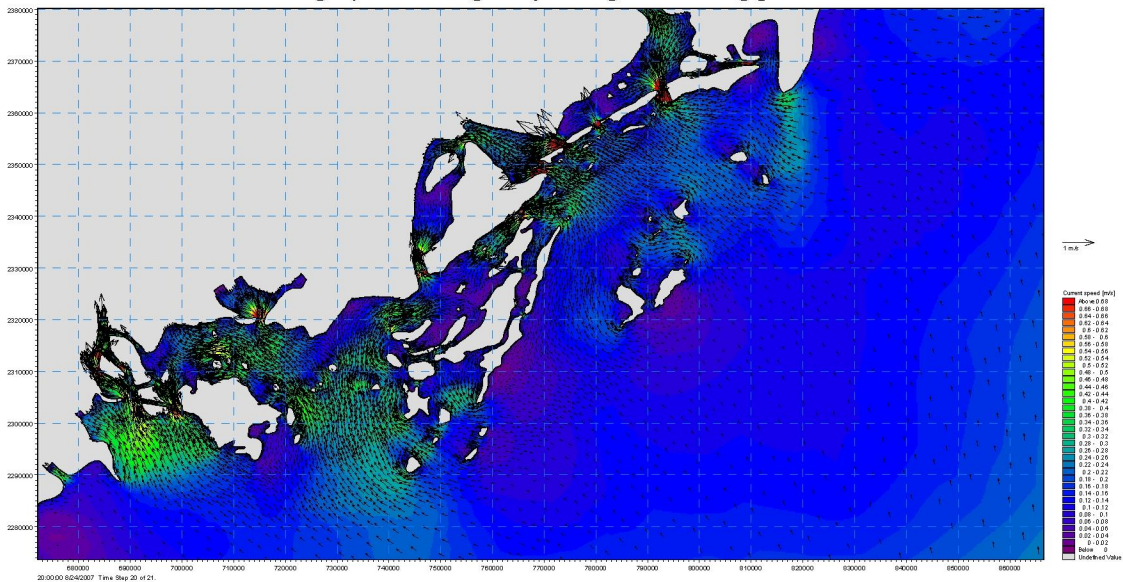
Hình 2.5. Trường vận tốc dòng chảy trung bình trong pha triều rút mùa đông



Hình 2.6. Trường vận tốc dòng chảy trung bình trong pha triều dâng mùa đông



Hình 2.7. Trường vận tốc dòng chảy trung bình trong pha triều rút mùa hè

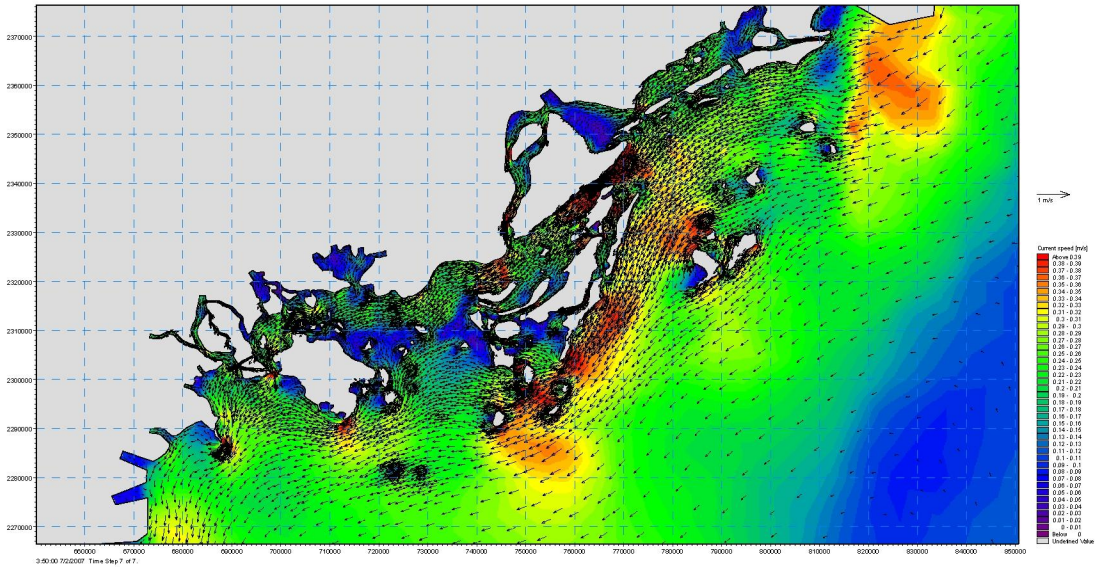


Hình 2.8. Trường vận tốc dòng chảy trung bình trong pha triều dâng mùa hè

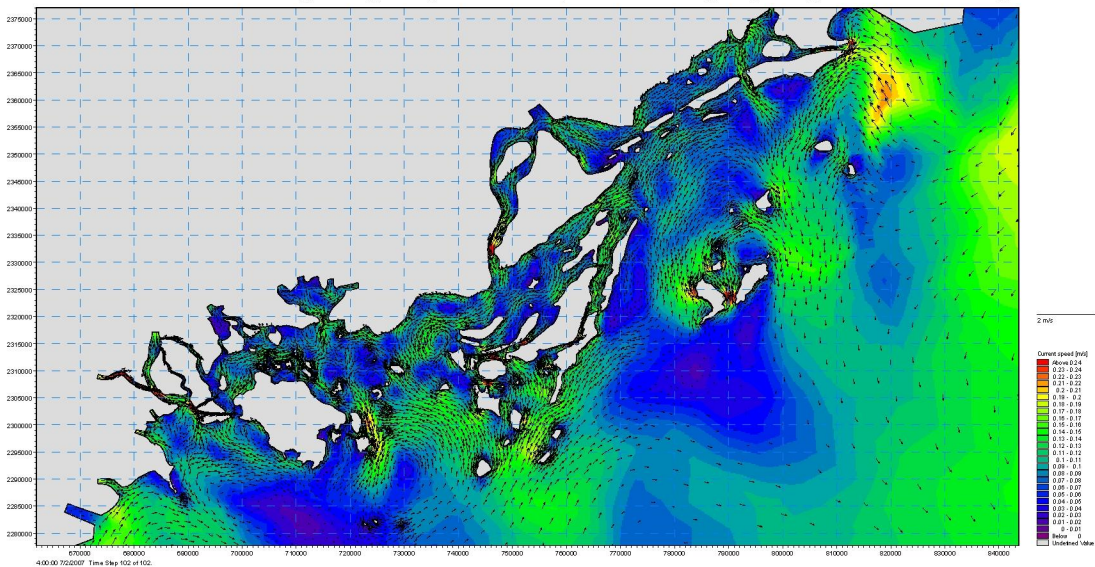
Mùa đông dòng chảy thường kỳ có xu hướng chảy theo hướng Đông Bắc - Tây Nam, dòng ven bờ chảy dọc theo bờ xuống phía nam (xem hình 2.9). Mùa đông là mùa gió đông bắc. Hướng dòng chảy thịnh hành ở khu vực này phù hợp với tính chất mùa của chế độ gió ở đây.

Mùa hè phía ngoài khu vực này trường dòng chảy dư có hướng thịnh hành chảy lên phía Bắc, vùng nhỏ phía Bắc khu vực này dòng chảy dư lại có hướng Đông Bắc xuống Tây Nam (xem hình 2.10), vùng gần bờ trường dòng chảy dư vô cùng phức tạp do địa hình bị chia cắt bởi nhiều đảo, cồn cát, luồng lạch và cửa sông. Có vùng dòng chảy dư có hướng xuống phía Nam, có vùng dòng chảy dư có hướng lên phía Bắc. Theo

tài liệu 'Đặc điểm xói lở bờ biển Việt Nam' (1996) của tác giả Lê Xuân Hồng (luận án phó tiến sỹ) thì khu vực này vận chuyển trầm tích ven bờ có xu hướng xuống phía nam. Một trong những lý giải cho xu hướng vận chuyển trầm tích ven bờ từ Bắc xuống Nam là sự khác biệt về dòng chảy thường kỳ mùa đông (gió mùa đông bắc) và mùa hè (gió mùa tây nam) như đã trình bày ở trên.



Hình 2.9. Trường dòng chảy dư khu vực Hải Phòng - Quảng Ninh mùa đông.



Hình 2.10. Trường dòng chảy dư khu vực Hải Phòng - Quảng Ninh mùa hè

Bảng 2.1 Kết quả tính dòng thường kỳ mùa đông

STT	X	Y	U (m/s)	V (m/s)	Vận tốc (m/s)
1	778631.4	2346056	-0.20996	-0.21323	0.29925
2	798497.8	2372078	-0.12957	0.046626	0.137705
3	797557.7	2373046	-0.08614	-0.06832	0.109939
4	796599.9	2374044	-0.0278	-0.07841	0.083195
5	794983.3	2373559	0.029809	-0.03752	0.047918
6	795775.5	2372788	-0.06333	-0.12717	0.142067
7	796606.4	2371954	-0.10134	-0.10456	0.145608
8	797420.5	2371095	-0.1292	-0.06927	0.146595
9	796505.4	2369908	-0.10982	-0.11706	0.160509
10	795450.1	2370874	-0.0969	-0.16717	0.193223
11	794398.8	2371941	-0.02741	-0.10212	0.105732
12	794020.1	2370254	-0.06996	-0.13158	0.149024
13	795098.1	2369144	-0.08403	-0.11574	0.143021
14	796208.6	2368317	-0.07474	-0.03184	0.081235
15	797073	2367240	-0.20064	-0.03371	0.203455
16	794719.6	2367441	-0.08805	-0.06571	0.109864
17	793671.2	2368502	-0.08206	-0.06542	0.104946
18	792615.7	2369487	-0.00737	0.070861	0.071243
19	791623	2370509	-0.06565	0.055214	0.085778
20	789973.7	2370061	-0.16538	-0.11861	0.203519
21	790902	2369084	-0.09732	0.006244	0.097522
22	791986.3	2367939	-0.03855	0.092716	0.100409
23	793084.6	2366983	-0.06138	0.033958	0.070146
24	794126.5	2365965	-0.17824	-0.06811	0.190812
25	797466.8	2362569	-0.24442	-0.0884	0.259913
26	798165.3	2361904	-0.26883	-0.08236	0.281165
27	797588.6	2360315	-0.26396	-0.06591	0.272067
28	796903.2	2361050	-0.24974	-0.07263	0.260085
29	796224.1	2361761	-0.26008	-0.08717	0.274297
30	794304.9	2363589	-0.1002	0.07465	0.124947
31	793669.5	2364285	-0.10166	0.093641	0.138214
32	792828.3	2365129	-0.0658	0.165141	0.177768
33	792154.7	2365782	-0.12334	0.114272	0.16814
34	791213.6	2366814	-0.08575	0.068026	0.109455
35	790237.9	2367856	-0.13056	-0.05503	0.141684
36	789322.2	2368769	-0.17665	-0.13303	0.221141
37	788596.8	2369686	-0.1854	-0.1255	0.223882
38	794410.7	2361405	-0.20118	0.044141	0.205964
39	795199.8	2360668	-0.18683	-0.01389	0.18735
40	795846.9	2359972	-0.18116	-0.02513	0.182892
41	794227.2	2357339	-0.22338	-0.06392	0.232346
42	791759.1	2355494	-0.24226	-0.11438	0.267898

STT	X	Y	U (m/s)	V (m/s)	Vận tốc (m/s)
43	789430.6	2353550	-0.2404	-0.10497	0.262321
44	782299.3	2347966	-0.21741	-0.20646	0.299823
45	797607.9	2375177	-0.02106	-0.10173	0.103886
46	798558	2374286	-0.04991	-0.05123	0.071528
47	787159.1	2369291	-0.18074	-0.14622	0.232481
48	788032.9	2368390	-0.15221	-0.15133	0.214638
49	788774.3	2367517	-0.16044	-0.16483	0.230018
50	789356.8	2366775	-0.12979	-0.11778	0.175262
51	790018.7	2366166	-0.10248	-0.04915	0.11366
52	790601.3	2365478	-0.13302	-0.02573	0.135485
53	791157.3	2364763	-0.1544	-0.0184	0.155496
54	792481.2	2363227	-0.0612	0.140191	0.152966
55	793116.7	2362459	-0.09766	0.129989	0.16259
56	793593.3	2361903	-0.15754	0.09656	0.184775
57	794520	2358726	-0.21813	-0.04178	0.222095
58	793593.3	2359414	-0.21471	-0.01771	0.215438
59	792693	2360129	-0.17283	-0.00678	0.172962
60	791581	2361030	-0.17852	0.0261	0.180421
61	790945.5	2361691	-0.17696	-0.04552	0.182717
62	789303.8	2363651	-0.14612	-0.1051	0.179991
63	788694.8	2364657	-0.17094	-0.14822	0.226248
64	788032.9	2365504	-0.16809	-0.1788	0.245409
65	787503.3	2366325	-0.16787	-0.18824	0.25222
66	786867.9	2367437	-0.02243	-0.11156	0.113795
67	786179.4	2368390	-0.20924	-0.0869	0.226565
68	784961.4	2368073	-0.19855	-0.17392	0.263953
69	785676.3	2367172	-0.08252	-0.04941	0.096188
70	786444.2	2366166	-0.11105	-0.08057	0.137196
71	787212.1	2365081	-0.16998	-0.20195	0.263965
72	787741.6	2364048	-0.17821	-0.16705	0.244263
73	788350.6	2363201	-0.17536	-0.10989	0.206949
74	789992.3	2361030	-0.20413	-0.13474	0.244588
75	790627.7	2360500	-0.17419	-0.1254	0.214632
76	791316.2	2359520	-0.10123	-0.04357	0.11021
77	792031.1	2358779	-0.2108	-0.12292	0.244015
78	792825.4	2357985	-0.22286	-0.08288	0.237772
79	791925.2	2357058	-0.22138	-0.10658	0.245703
80	791236.7	2357879	-0.22231	-0.09467	0.241625
81	790521.8	2358594	-0.14117	-0.03837	0.146286
82	790045.2	2359335	-0.0982	-0.08072	0.12712
83	789356.8	2360050	-0.14229	-0.09277	0.169865
84	789092	2360421	-0.18364	-0.10689	0.212481
85	787662.2	2362433	-0.17096	-0.14157	0.221965
86	787000.2	2363227	-0.19787	-0.15903	0.253853

STT	X	Y	U (m/s)	V (m/s)	Vận tốc (m/s)
87	786576.6	2363836	-0.22114	-0.17428	0.281561
88	786205.9	2364366	-0.22334	-0.18793	0.291888
89	784961.4	2365981	-0.14353	-0.06012	0.155609
90	784643.7	2366458	-0.17924	-0.09452	0.202637
91	784008.2	2367067	-0.16519	-0.15119	0.223935
92	783213.9	2365584	-0.16831	-0.22289	0.279293
93	783796.4	2364975	-0.0651	-0.14056	0.154905
94	784617.2	2363651	-0.18947	-0.13444	0.232319
95	784326	2364286	-0.14466	-0.03189	0.148134
96	785385.1	2362671	-0.24544	-0.14436	0.284749
97	785941.1	2361771	-0.23459	-0.10744	0.258018
98	787397.4	2359679	-0.21265	-0.0842	0.228712
99	788218.2	2359044	-0.18133	-0.06366	0.192181
100	788959.6	2357985	-0.18567	-0.02208	0.18698
101	789780.4	2357137	-0.23828	-0.12268	0.268005
102	790389.4	2356290	-0.24693	-0.13726	0.282512
103	790998.4	2355707	-0.24473	-0.12714	0.275785
104	789595.1	2355310	-0.25867	-0.10807	0.280335
105	788853.7	2356316	-0.29462	-0.08491	0.306608
106	788006.4	2357614	-0.22441	-0.04901	0.229696
107	787662.2	2357985	-0.21399	-0.03354	0.216601
108	786867.9	2358964	-0.21999	-0.06428	0.229185
109	785014.4	2361268	-0.24357	-0.12402	0.27333
110	784564.3	2361877	-0.23613	-0.13313	0.271071
111	784087.7	2362777	-0.24877	-0.18513	0.310097
112	783769.9	2363174	-0.19489	-0.19217	0.273701
113	782896.1	2364392	-0.238	-0.05281	0.243785
114	782551.9	2364895	-0.24702	-0.12386	0.276331
115	781439.8	2364604	-0.25483	-0.1498	0.295599
116	781890	2363942	-0.18195	-0.18809	0.261694
117	782578.4	2362751	-0.24541	-0.07824	0.257577
118	783160.9	2362089	-0.24562	-0.10621	0.267602
119	783690.5	2361188	-0.23643	-0.12233	0.266203
120	784167.1	2360553	-0.22751	-0.13675	0.265441
121	785649.9	2358620	-0.24221	-0.1737	0.298049
122	786285.3	2357852	-0.27489	-0.12166	0.300609
123	787318	2356316	-0.22859	-0.06393	0.237362
124	787927	2355522	-0.25626	-0.07972	0.268371
125	788588.9	2354648	-0.25462	-0.09248	0.270892
126	788986.1	2354145	-0.24707	-0.09859	0.266014
127	787688.7	2353589	-0.24707	-0.10882	0.269978
128	787291.5	2354225	-0.24067	-0.10265	0.261646
129	786656	2355019	-0.23288	-0.09864	0.252906
130	786152.9	2355707	-0.20767	-0.0997	0.230364

STT	X	Y	U (m/s)	V (m/s)	Vận tốc (m/s)
131	785411.6	2357084	-0.2735	-0.19155	0.333906
132	784802.6	2357693	-0.29234	-0.19057	0.348964
133	783372.7	2360129	-0.21655	-0.1309	0.253036
134	782763.8	2360924	-0.21391	-0.10926	0.240197
135	781916.5	2362089	-0.23298	-0.07695	0.245361
136	781175.1	2362989	-0.1466	-0.07996	0.166987
137	780672	2363545	-0.18178	-0.1214	0.218591
138	780142.4	2364207	-0.19088	-0.11601	0.223365
139	779427.5	2363254	-0.18049	-0.18898	0.261327
140	779957.1	2362724	-0.19688	-0.1507	0.24794
141	780513.1	2361586	-0.21917	-0.14907	0.265061
142	781148.6	2360844	-0.20789	-0.11976	0.239919
143	781969.4	2359917	-0.18206	-0.11776	0.216823
144	782446	2359282	-0.17001	-0.10052	0.197503
145	783425.7	2357932	-0.25023	-0.04182	0.253704
146	784326	2356978	-0.21837	-0.16505	0.273726
147	785014.4	2355654	-0.14942	-0.0613	0.161509
148	785755.8	2354754	-0.22399	-0.10666	0.248093
149	786417.7	2353775	-0.23268	-0.11017	0.25744
150	787344.5	2352821	-0.24143	-0.11852	0.268954
151	785755.8	2352742	-0.23119	-0.131	0.265727
152	786311.8	2352212	-0.2366	-0.13391	0.271864
153	785093.8	2353642	-0.21565	-0.12009	0.246827
154	784405.4	2354436	-0.21182	-0.121	0.243947
155	783875.8	2355231	-0.19596	-0.11568	0.227557
156	783319.8	2355813	-0.18099	-0.10803	0.210776
157	782631.4	2356687	-0.1651	-0.09605	0.191009
158	782128.3	2357323	-0.13938	-0.07201	0.156883
159	780936.8	2358673	-0.18235	-0.08472	0.20107
160	780274.8	2359600	-0.18864	-0.12403	0.225759
161	779639.3	2360288	-0.19056	-0.12459	0.227673
162	779136.3	2360924	-0.21887	-0.13316	0.256192
163	778606.7	2361612	-0.21846	-0.11659	0.247623
164	777759.4	2362512	-0.24136	-0.0719	0.251846
165	777335.8	2361188	-0.20141	-0.12028	0.234589
166	778130.1	2360235	-0.19861	-0.1272	0.235857
167	778686.1	2359626	-0.16947	-0.12546	0.210858
168	779454	2358567	-0.03511	-0.10441	0.110158
169	780566.1	2357534	-0.0729	-0.1914	0.204814
170	781307.5	2356502	-0.13132	-0.1466	0.196814
171	782207.7	2355178	-0.16459	-0.15238	0.224298
172	781810.5	2355813	-0.15281	-0.12869	0.199784
173	783266.8	2354119	-0.19095	-0.13221	0.232248
174	784220.1	2353007	-0.20802	-0.13693	0.249039

STT	X	Y	U (m/s)	V (m/s)	Vận tốc (m/s)
175	784908.5	2352371	-0.22599	-0.14522	0.268624
176	785676.3	2351286	-0.23587	-0.14766	0.278279
177	784273	2350915	-0.2137	-0.15588	0.264513
178	783664	2351497	-0.20004	-0.15164	0.251016
179	782790.2	2352477	-0.20326	-0.15455	0.255346
180	781890	2353404	-0.21711	-0.17914	0.28147
181	780963.3	2354701	-0.14714	-0.18942	0.239852
182	780274.8	2355443	-0.16009	-0.0806	0.17923
183	779533.4	2356237	-0.22926	-0.14656	0.272105
184	778368.4	2357561	-0.13014	-0.0577	0.142361
185	777600.5	2358514	-0.13983	-0.09849	0.171027
186	777150.4	2359308	-0.16982	-0.13531	0.217136
187	776329.6	2360156	-0.17229	-0.14257	0.223626
188	775720.6	2361082	-0.17735	-0.13801	0.224717
189	774661.5	2360421	-0.1273	-0.16314	0.206927
190	775376.4	2359626	-0.13418	-0.18189	0.22603
191	777335.8	2357111	-0.13889	-0.0871	0.163939
192	778527.3	2355443	-0.19884	-0.14452	0.245813
193	780433.7	2352848	-0.21269	-0.14054	0.254925
194	781016.2	2352239	-0.20559	-0.14957	0.254244
195	781863.5	2351418	-0.20711	-0.16754	0.266389
196	782446	2350677	-0.19109	-0.16617	0.253228
197	783160.9	2349829	-0.20649	-0.17792	0.272573
198	781916.5	2348876	-0.21418	-0.20461	0.296207
199	781360.4	2349750	-0.20735	-0.19908	0.287445
200	780672	2350597	-0.20426	-0.17996	0.272228
201	780089.5	2351497	-0.21669	-0.15342	0.265509
202	779401	2352345	-0.22712	-0.14766	0.270897
203	778818.5	2352954	-0.22152	-0.14311	0.263721
204	777918.3	2354013	-0.23469	-0.14072	0.273641
205	777574.1	2354542	-0.22827	-0.15612	0.27655
206	776117.8	2356581	-0.20004	-0.12061	0.233584
207	775614.7	2357296	-0.17122	-0.1532	0.229757
208	774926.2	2357958	-0.16651	-0.19974	0.260043
209	774290.8	2358779	-0.15314	-0.2266	0.273493
210	773549.4	2358090	-0.15066	-0.20408	0.253668
211	774211.3	2357111	-0.14958	-0.22151	0.267284
212	774873.3	2356316	-0.19956	-0.22206	0.298552
213	775349.9	2355654	-0.22834	-0.16532	0.281901
214	776594.4	2353960	-0.21015	-0.18499	0.279966
215	777176.9	2353166	-0.16663	-0.14177	0.218781
216	777865.3	2352424	-0.24649	-0.14101	0.283977
217	778633.2	2351444	-0.25199	-0.14907	0.292777
218	779321.6	2350624	-0.24568	-0.05488	0.251733

STT	X	Y	U (m/s)	V (m/s)	Vận tốc (m/s)
219	779957.1	2349512	-0.20072	-0.25724	0.326284
220	780619	2348505	-0.22611	-0.23715	0.327662
221	781042.7	2347790	-0.23094	-0.22684	0.323716
222	779771.7	2346281	-0.26016	-0.23643	0.351545
223	779162.7	2346996	-0.25366	-0.21622	0.333308
224	778500.8	2347499	-0.22788	-0.20572	0.307002
225	777388.7	2348505	-0.1731	-0.19156	0.258179
226	776514.9	2349300	-0.17349	-0.23046	0.288464
227	775694.1	2350359	-0.16689	-0.22615	0.281067
228	774740.9	2351233	-0.1388	-0.2141	0.255155
229	774158.4	2351842	-0.14591	-0.19688	0.245052
230	772622.6	2353298	-0.18512	-0.11449	0.217664
231	771960.7	2353880	-0.2263	-0.09927	0.247117
232	770954.5	2354860	-0.29729	-0.05287	0.301957
233	778262.5	2349591	-0.12183	-0.19644	0.231147
234	776514.9	2351656	-0.17975	-0.1884	0.260395
235	775535.2	2352901	-0.12814	-0.16882	0.211944
236	777335.7	2350624	-0.20384	-0.22409	0.302931
237	774343.7	2353986	0.009627	-0.024	0.025859
238	773681.8	2354781	-0.22214	-0.28403	0.360579
239	773205.2	2355310	-0.20102	-0.32649	0.383412
240	772755	2355787	-0.13509	-0.35084	0.375948
241	776885.6	2347234	-0.16834	-0.21116	0.270053
242	775958.9	2348055	-0.16742	-0.23532	0.2888
243	775323.4	2348770	-0.16134	-0.23894	0.288306
244	774740.9	2349432	-0.15422	-0.24285	0.287676
245	774052.5	2349882	-0.15484	-0.25517	0.298475
246	772622.6	2351021	-0.15201	-0.12716	0.198181
247	771219.3	2352530	-0.15597	-0.10913	0.190363
248	770530.9	2353113	-0.17464	-0.06226	0.185408
249	769471.8	2354436	-0.20528	-0.01048	0.205543
250	769868.9	2353669	-0.18599	-0.03232	0.188777
251	767062.3	2355098	-0.20794	-0.0028	0.207959
252	769392.3	2352318	-0.13421	-0.0481	0.142564
253	772093.1	2349856	-0.02066	-0.16753	0.1688
254	773019.8	2349008	-0.09926	-0.19901	0.222396
255	773840.6	2348241	-0.1536	-0.2456	0.289671
256	774687.9	2347155	-0.16918	-0.25355	0.304815
257	775905.9	2346096	-0.17185	-0.23145	0.288277
258	777600.5	2344878	-0.18747	-0.21796	0.287486
259	775217.5	2344904	-0.18791	-0.23977	0.304625
260	774582	2345566	-0.18587	-0.25331	0.314188
261	773708.3	2346149	-0.18395	-0.26608	0.323475
262	772860.9	2346970	-0.18141	-0.28195	0.335267

STT	X	Y	U (m/s)	V (m/s)	Vận tốc (m/s)
263	772146	2347658	-0.1289	-0.30443	0.330599
264	771431.1	2348585	-0.02151	-0.31486	0.31559
265	770954.5	2349220	0.144104	-0.19415	0.241785
266	770160.2	2349882	0.152268	-0.07897	0.171527
267	768942.2	2351286	-0.10514	-0.05767	0.119919
268	768280.2	2352265	-0.1089	-0.03424	0.11416
269	765367.7	2355601	-0.20572	-0.01868	0.206563
270	763355.3	2355972	-0.16084	0.003179	0.16087
271	766718	2351815	-0.05383	-0.0292	0.061244
272	767485.9	2350835	-0.02931	-0.06072	0.06742
273	769233.5	2348876	0.136493	0.058563	0.148526
274	771086.9	2347023	-0.19701	-0.34475	0.397067
275	771907.7	2346361	-0.24605	-0.32937	0.411124
276	772543.2	2345725	-0.11047	-0.10135	0.149924
277	773178.7	2345010	-0.17561	-0.27798	0.328805
278	773787.7	2344348	-0.20417	-0.26956	0.338148
279	774661.5	2343422	-0.22453	-0.26622	0.348262
280	775296.9	2342601	-0.24737	-0.27073	0.366722
281	773973	2341886	-0.25732	-0.26537	0.369639
282	772913.9	2342945	-0.23502	-0.28254	0.367513
283	771960.7	2343978	-0.19596	-0.33315	0.386512
284	771378.2	2344613	-0.1743	-0.32731	0.37083
285	770636.8	2345275	-0.23646	-0.33306	0.408462
286	770027.8	2346016	-0.25518	-0.30544	0.398004
287	768650.9	2347790	0.067121	0.049215	0.083231
288	767485.9	2348823	0.102838	-0.0299	0.107098
289	766850.4	2349485	0.036339	-0.03917	0.053432
290	765976.6	2350491	-0.02064	-0.04218	0.046956
291	765235.3	2351418	-0.03155	-0.02246	0.038724
292	764520.4	2351842	-0.02774	-0.01806	0.033098
293	762428.6	2355628	-0.15052	-9E-05	0.150516
294	761713.7	2356105	-0.17112	0.001005	0.171125
295	762799.3	2352371	-0.02738	-0.05153	0.058358
296	763646.6	2351233	-0.00975	-0.02907	0.030662
297	764493.9	2350121	-0.00779	-0.04052	0.041264
298	765208.8	2349326	-0.01827	-0.02298	0.029357
299	766056.1	2348426	0.040623	0.020256	0.045393
300	766771	2347817	0.067216	0.037957	0.077193
301	767432.9	2347314	0.109196	0.041162	0.116696
302	765950.2	2346837	0.112449	0.018626	0.113981
303	765129.3	2347711	0.058628	0.029234	0.065512
304	764282.1	2348664	-0.02482	-0.07895	0.082758
305	763487.7	2349644	0.008951	-0.07187	0.072421
306	762402.1	2350888	0.000214	-0.06136	0.061358

STT	X	Y	U (m/s)	V (m/s)	Vận tốc (m/s)
307	761581.3	2352080	-0.03281	-0.0436	0.054565
308	760919.3	2353377	0.013659	0.035663	0.038189
309	758854	2356078	-0.11423	-0.02837	0.117705
310	757583.1	2355972	-0.1206	0.009643	0.120989
311	759648.4	2352583	0.002775	-0.02452	0.024676
312	760151.5	2351603	-0.02363	0.030544	0.038616
313	760866.4	2350650	-0.06482	-0.05473	0.084832
314	755862	2357587	-0.03519	-0.01351	0.037698
315	756073.9	2356316	-0.06339	-0.00912	0.064047
316	756497.5	2355628	-0.1125	-0.00846	0.11282
317	756974.1	2354807	-0.15076	0.00142	0.150762
318	757556.6	2353827	-0.08351	-0.00049	0.083511
319	754405.7	2358037	0.000165	-0.07094	0.070941
320	754723.5	2357005	-0.00113	-0.06078	0.060788
321	755173.6	2355972	-0.11371	-0.08028	0.139193
322	755729.6	2355178	-0.18764	-0.02132	0.188845
323	769392.3	2344957	-0.21937	-0.33296	0.398733
324	770266.1	2344057	-0.24383	-0.29554	0.383134
325	770928	2343289	-0.26096	-0.21056	0.335315
326	771748.9	2342389	-0.28268	-0.24617	0.37484
327	772543.2	2341648	-0.24697	-0.24162	0.345505
328	768756.8	2343766	-0.343	-0.33682	0.480724
329	769683.6	2343077	-0.34855	-0.25928	0.434411

Bảng 2.2. Kết quả tính dòng thường kỳ mùa hè

STT	X	Y	U (m/s)	V (m/s)	Vận tốc (m/s)
1	778631.4	2346056	0.041753	0.088732	0.098065
2	798497.8	2372078	-0.07709	0.046406	0.08998
3	797557.7	2373046	-0.04341	0.061518	0.075292
4	796599.9	2374044	-0.0694	0.017471	0.071566
5	794983.3	2373559	-0.12598	0.02698	0.128837
6	795775.5	2372788	-0.10107	0.079939	0.128861
7	796606.4	2371954	-0.03234	0.071171	0.078172
8	797420.5	2371095	-0.03392	0.052804	0.062762
9	796505.4	2369908	0.021526	0.107573	0.109706
10	795450.1	2370874	-0.00838	0.114242	0.114549
11	794398.8	2371941	-0.08129	0.044081	0.09247
12	794020.1	2370254	-0.01785	0.04852	0.0517
13	795098.1	2369144	0.009928	0.092621	0.093152
14	796208.6	2368317	-0.01858	0.032628	0.037547
15	797073	2367240	-0.05092	0.022645	0.055727
16	794719.6	2367441	0.05674	0.079289	0.097499
17	793671.2	2368502	0.026795	0.036533	0.045306

STT	X	Y	U (m/s)	V (m/s)	Vận tốc (m/s)
18	792615.7	2369487	-0.00793	-0.0327	0.033646
19	791623	2370509	0.040763	-0.03369	0.052882
20	789973.7	2370061	0.104846	0.039017	0.111871
21	790902	2369084	0.044998	0.006549	0.045472
22	791986.3	2367939	0.016368	-0.00376	0.016794
23	793084.6	2366983	0.0373	0.043281	0.057136
24	794126.5	2365965	0.083914	0.078034	0.11459
25	797466.8	2362569	-0.05194	0.003854	0.052087
26	798165.3	2361904	-0.02186	0.014282	0.026115
27	797588.6	2360315	0.069962	0.032019	0.076941
28	796903.2	2361050	0.032608	0.020366	0.038446
29	796224.1	2361761	0.010204	0.000295	0.010208
30	794304.9	2363589	0.059263	0.134953	0.147392
31	793669.5	2364285	0.099453	0.143961	0.174973
32	792828.3	2365129	0.047076	0.217736	0.222767
33	792154.7	2365782	0.030341	0.155298	0.158234
34	791213.6	2366814	0.029817	0.030924	0.042957
35	790237.9	2367856	0.093397	0.036003	0.100096
36	789322.2	2368769	0.085192	0.065772	0.107627
37	788596.8	2369686	0.093322	0.053464	0.107552
38	794410.7	2361405	0.101106	0.038947	0.108348
39	795199.8	2360668	0.09766	0.010893	0.098265
40	795846.9	2359972	0.113657	0.009908	0.114088
41	794227.2	2357339	0.030938	0.047755	0.056901
42	791759.1	2355494	0.03415	0.055404	0.065083
43	789430.6	2353550	0.070218	0.041507	0.081568
44	782299.3	2347966	0.038941	0.076864	0.086166
45	797607.9	2375177	-0.04403	-0.02836	0.052375
46	798558	2374286	-0.0241	0.030619	0.038965
47	787159.1	2369291	0.064128	0.076939	0.10016
48	788032.9	2368390	0.051285	0.065392	0.083104
49	788774.3	2367517	0.052538	0.078944	0.094828
50	789356.8	2366775	0.038372	0.04802	0.061468
51	790018.7	2366166	0.030328	0.017461	0.034996
52	790601.3	2365478	0.018665	0.015937	0.024543
53	791157.3	2364763	-0.01732	-0.00382	0.017738
54	792481.2	2363227	0.046408	0.225979	0.230695
55	793116.7	2362459	0.069929	0.131098	0.148582
56	793593.3	2361903	0.092543	0.091077	0.129843
57	794520	2358726	0.044053	0.044531	0.062639
58	793593.3	2359414	0.048292	0.062707	0.079147
59	792693	2360129	0.032105	0.079254	0.08551
60	791581	2361030	0.064738	0.07564	0.099561
61	790945.5	2361691	0.061209	0.071056	0.093784

STT	X	Y	U (m/s)	V (m/s)	Vận tốc (m/s)
62	789303.8	2363651	0.020953	-0.03692	0.042453
63	788694.8	2364657	0.016702	-0.00188	0.016807
64	788032.9	2365504	0.033684	0.038597	0.051229
65	787503.3	2366325	0.062681	0.04842	0.079205
66	786867.9	2367437	-0.00355	0.05006	0.050186
67	786179.4	2368390	0.073706	0.05164	0.089995
68	784961.4	2368073	0.064099	0.059818	0.087675
69	785676.3	2367172	0.021237	0.0227	0.031086
70	786444.2	2366166	0.032971	0.032318	0.046169
71	787212.1	2365081	0.031532	0.034243	0.04655
72	787741.6	2364048	0.035766	0.001245	0.035788
73	788350.6	2363201	0.040722	-0.01956	0.045177
74	789992.3	2361030	0.06346	0.045156	0.077886
75	790627.7	2360500	0.06346	0.040897	0.075496
76	791316.2	2359520	0.011907	0.052839	0.054164
77	792031.1	2358779	0.04534	0.070816	0.084087
78	792825.4	2357985	0.039201	0.060798	0.07234
79	791925.2	2357058	0.036595	0.059268	0.069655
80	791236.7	2357879	0.047978	0.061877	0.078299
81	790521.8	2358594	0.039118	0.054504	0.067089
82	790045.2	2359335	0.02576	0.062442	0.067547
83	789356.8	2360050	0.04877	0.033703	0.059282
84	789092	2360421	0.059535	0.029494	0.06644
85	787662.2	2362433	0.047921	-0.00808	0.048597
86	787000.2	2363227	0.047051	0.009483	0.047997
87	786576.6	2363836	0.054757	0.02365	0.059646
88	786205.9	2364366	0.057581	0.021081	0.061318
89	784961.4	2365981	0.025962	0.016582	0.030805
90	784643.7	2366458	0.053511	0.059613	0.080107
91	784008.2	2367067	0.056414	0.093396	0.109112
92	783213.9	2365584	0.036117	0.123225	0.128409
93	783796.4	2364975	0.007986	0.088297	0.088657
94	784617.2	2363651	0.025364	0.050135	0.056186
95	784326	2364286	0.010773	0.049755	0.050908
96	785385.1	2362671	0.057354	0.035538	0.067472
97	785941.1	2361771	0.087645	0.012972	0.0886
98	787397.4	2359679	0.073941	0.010148	0.074634
99	788218.2	2359044	0.064647	0.016057	0.066612
100	788959.6	2357985	0.027075	0.008553	0.028394
101	789780.4	2357137	0.052749	0.04886	0.071901
102	790389.4	2356290	0.049755	0.053684	0.073196
103	790998.4	2355707	0.044565	0.053524	0.069648
104	789595.1	2355310	0.073656	0.040672	0.084139
105	788853.7	2356316	0.071388	0.028124	0.076729

STT	X	Y	U (m/s)	V (m/s)	Vận tốc (m/s)
106	788006.4	2357614	0.047632	0.00067	0.047637
107	787662.2	2357985	0.053289	0.005744	0.053597
108	786867.9	2358964	0.073405	0.005624	0.07362
109	785014.4	2361268	0.089954	0.02425	0.093165
110	784564.3	2361877	0.082174	0.031044	0.087842
111	784087.7	2362777	0.061988	0.061368	0.087227
112	783769.9	2363174	0.037548	0.067951	0.077635
113	782896.1	2364392	0.056327	0.060343	0.082547
114	782551.9	2364895	0.059127	0.083893	0.102635
115	781439.8	2364604	0.048807	0.091047	0.103303
116	781890	2363942	0.044796	0.074595	0.087012
117	782578.4	2362751	0.051664	0.039127	0.064808
118	783160.9	2362089	0.077861	0.031699	0.084067
119	783690.5	2361188	0.081898	0.033998	0.088674
120	784167.1	2360553	0.076592	0.033223	0.083487
121	785649.9	2358620	0.071636	0.012712	0.072755
122	786285.3	2357852	0.087328	0.00181	0.087346
123	787318	2356316	0.057193	0.007978	0.057747
124	787927	2355522	0.079688	0.02409	0.083249
125	788588.9	2354648	0.085856	0.037657	0.093751
126	788986.1	2354145	0.082104	0.038622	0.090734
127	787688.7	2353589	0.083423	0.043926	0.094281
128	787291.5	2354225	0.08511	0.036893	0.092761
129	786656	2355019	0.078125	0.021216	0.080955
130	786152.9	2355707	0.061733	0.004084	0.061867
131	785411.6	2357084	0.078657	0.018996	0.080918
132	784802.6	2357693	0.099033	0.0228	0.101623
133	783372.7	2360129	0.076604	0.037817	0.08543
134	782763.8	2360924	0.070956	0.031799	0.077755
135	781916.5	2362089	0.082961	0.043781	0.093805
136	781175.1	2362989	0.053808	0.050005	0.073456
137	780672	2363545	0.052134	0.058888	0.07865
138	780142.4	2364207	0.02576	0.07587	0.080123
139	779427.5	2363254	0.038059	0.081398	0.089856
140	779957.1	2362724	0.054443	0.077604	0.094797
141	780513.1	2361586	0.058752	0.090627	0.108004
142	781148.6	2360844	0.059069	0.068426	0.090395
143	781969.4	2359917	0.057787	0.046271	0.074029
144	782446	2359282	0.056249	0.040972	0.069589
145	783425.7	2357932	0.091739	0.020601	0.094024
146	784326	2356978	0.072568	0.04762	0.086797
147	785014.4	2355654	0.058088	0.055759	0.080519
148	785755.8	2354754	0.0809	0.033688	0.087634
149	786417.7	2353775	0.083151	0.041727	0.093033

STT	X	Y	U (m/s)	V (m/s)	Vận tốc (m/s)
150	787344.5	2352821	0.077276	0.049975	0.092027
151	785755.8	2352742	0.079107	0.053829	0.095684
152	786311.8	2352212	0.078562	0.055674	0.096289
153	785093.8	2353642	0.082149	0.04929	0.095802
154	784405.4	2354436	0.077194	0.05151	0.092801
155	783875.8	2355231	0.06029	0.066182	0.089525
156	783319.8	2355813	0.056521	0.064397	0.085683
157	782631.4	2356687	0.06071	0.054809	0.081791
158	782128.3	2357323	0.059774	0.021546	0.063539
159	780936.8	2358673	0.059213	0.035448	0.069013
160	780274.8	2359600	0.063984	0.113097	0.129942
161	779639.3	2360288	0.057399	0.09983	0.115155
162	779136.3	2360924	0.061172	0.081748	0.102102
163	778606.7	2361612	0.060042	0.066187	0.089363
164	777759.4	2362512	0.057441	0.068856	0.089669
165	777335.8	2361188	0.059976	0.066492	0.089545
166	778130.1	2360235	0.059527	0.073265	0.094399
167	778686.1	2359626	0.052258	0.090047	0.104112
168	779454	2358567	0.022004	0.108543	0.110751
169	780566.1	2357534	0.032761	0.226664	0.229019
170	781307.5	2356502	0.049896	0.103784	0.115155
171	782207.7	2355178	0.057643	0.077124	0.096285
172	781810.5	2355813	0.047653	0.092146	0.103739
173	783266.8	2354119	0.077775	0.058058	0.097055
174	784220.1	2353007	0.077074	0.056074	0.095313
175	784908.5	2352371	0.076171	0.061083	0.097638
176	785676.3	2351286	0.075169	0.062462	0.097734
177	784273	2350915	0.06849	0.062157	0.09249
178	783664	2351497	0.064371	0.057068	0.086026
179	782790.2	2352477	0.079251	0.062612	0.101
180	781890	2353404	0.0915	0.070546	0.115538
181	780963.3	2354701	0.055396	0.088077	0.104049
182	780274.8	2355443	0.062277	0.036023	0.071945
183	779533.4	2356237	0.089509	0.055784	0.105468
184	778368.4	2357561	0.042561	-0.00115	0.042576
185	777600.5	2358514	0.053342	0.011758	0.054623
186	777150.4	2359308	0.058962	0.037962	0.070126
187	776329.6	2360156	0.055495	0.04924	0.07419
188	775720.6	2361082	0.054748	0.058443	0.080081
189	774661.5	2360421	0.041885	0.07434	0.085327
190	775376.4	2359626	0.045591	0.065282	0.079626
191	777335.8	2357111	0.042318	0.007134	0.042915
192	778527.3	2355443	0.080009	0.022046	0.082991
193	780433.7	2352848	0.089117	0.055109	0.10478

STT	X	Y	U (m/s)	V (m/s)	Vận tốc (m/s)
194	781016.2	2352239	0.073095	0.059968	0.094547
195	781863.5	2351418	0.06682	0.07234	0.098479
196	782446	2350677	0.051306	0.064162	0.082152
197	783160.9	2349829	0.052926	0.066831	0.08525
198	781916.5	2348876	0.040149	0.079174	0.088772
199	781360.4	2349750	0.043056	0.084088	0.09447
200	780672	2350597	0.039926	0.102734	0.11022
201	780089.5	2351497	0.050918	0.071411	0.087705
202	779401	2352345	0.074497	0.04875	0.08903
203	778818.5	2352954	0.085217	0.029214	0.090085
204	777918.3	2354013	0.084648	0.00136	0.084659
205	777574.1	2354542	0.08755	0.007808	0.087898
206	776117.8	2356581	0.059399	0.02476	0.064353
207	775614.7	2357296	0.058954	0.034778	0.068447
208	774926.2	2357958	0.058595	0.053754	0.079517
209	774290.8	2358779	0.053293	0.097565	0.111171
210	773549.4	2358090	0.063967	0.094796	0.114359
211	774211.3	2357111	0.050267	0.072605	0.088308
212	774873.3	2356316	0.064062	0.049325	0.080851
213	775349.9	2355654	0.070832	0.030824	0.077248
214	776594.4	2353960	0.069954	0.040237	0.0807
215	777176.9	2353166	0.050374	0.031949	0.059651
216	777865.3	2352424	0.076884	0.027085	0.081515
217	778633.2	2351444	0.062788	0.042116	0.075605
218	779321.6	2350624	0.040108	0.021746	0.045624
219	779957.1	2349512	0.055655	0.103004	0.117078
220	780619	2348505	0.045381	0.084223	0.095671
221	781042.7	2347790	0.042994	0.085583	0.095775
222	779771.7	2346281	0.033095	0.103219	0.108395
223	779162.7	2346996	0.037436	0.092606	0.099887
224	778500.8	2347499	0.03568	0.086078	0.093179
225	777388.7	2348505	0.023022	0.12122	0.123387
226	776514.9	2349300	0.052114	0.120715	0.131484
227	775694.1	2350359	0.0479	0.106353	0.116642
228	774740.9	2351233	0.038467	0.116211	0.122412
229	774158.4	2351842	0.049426	0.127059	0.136334
230	772622.6	2353298	0.062252	-0.04788	0.078533
231	771960.7	2353880	0.07801	-0.01974	0.080469
232	770954.5	2354860	0.006374	0.018601	0.019663
233	778262.5	2349591	0.038236	0.047	0.060589
234	776514.9	2351656	0.047422	0.094626	0.105844
235	775535.2	2352901	0.045443	0.104524	0.113975
236	777335.7	2350624	0.055408	0.077319	0.095123
237	774343.7	2353986	-0.03251	0.04963	0.059332

STT	X	Y	U (m/s)	V (m/s)	Vận tốc (m/s)
238	773681.8	2354781	0.061498	0.175999	0.186434
239	773205.2	2355310	0.056381	0.139882	0.150817
240	772755	2355787	0.029912	0.144176	0.147246
241	776885.6	2347234	0.045876	0.100824	0.11077
242	775958.9	2348055	0.050807	0.113697	0.124532
243	775323.4	2348770	0.058055	0.112017	0.126167
244	774740.9	2349432	0.055519	0.100904	0.115169
245	774052.5	2349882	0.061708	0.096625	0.114649
246	772622.6	2351021	0.052407	0.016722	0.05501
247	771219.3	2352530	0.070894	-0.03759	0.080242
248	770530.9	2353113	0.075709	-0.01385	0.076965
249	769471.8	2354436	-0.03819	0.013062	0.040359
250	769868.9	2353669	0.055194	-0.00263	0.055256
251	767062.3	2355098	-0.11615	0.083688	0.143157
252	769392.3	2352318	0.076769	-0.00135	0.076781
253	772093.1	2349856	0.02409	0.052889	0.058117
254	773019.8	2349008	0.043332	0.100859	0.109773
255	773840.6	2348241	0.047546	0.110083	0.119912
256	774687.9	2347155	0.044528	0.119661	0.127677
257	775905.9	2346096	0.03977	0.104169	0.111503
258	777600.5	2344878	0.03608	0.086722	0.093928
259	775217.5	2344904	0.026411	0.104874	0.108149
260	774582	2345566	0.030085	0.117021	0.120826
261	773708.3	2346149	0.029652	0.134283	0.137518
262	772860.9	2346970	0.038723	0.129229	0.134906
263	772146	2347658	0.038607	0.14792	0.152875
264	771431.1	2348585	0.015086	0.207933	0.20848
265	770954.5	2349220	-0.01665	0.146495	0.147438
266	770160.2	2349882	-0.02055	0.107848	0.109789
267	768942.2	2351286	0.066577	-0.00405	0.0667
268	768280.2	2352265	0.073743	0.0233	0.077336
269	765367.7	2355601	-0.12939	0.101769	0.164617
270	763355.3	2355972	-0.12044	0.052574	0.131414
271	766718	2351815	0.069273	0.033698	0.077035
272	767485.9	2350835	0.043839	0.052329	0.068266
273	769233.5	2348876	-0.01921	-0.07408	0.076535
274	771086.9	2347023	0.051545	0.150624	0.159199
275	771907.7	2346361	0.048605	0.116396	0.126137
276	772543.2	2345725	0.001711	0.087092	0.087109
277	773178.7	2345010	0.026428	0.135362	0.137918
278	773787.7	2344348	0.017547	0.107428	0.108852
279	774661.5	2343422	0.006762	0.113172	0.113374
280	775296.9	2342601	-0.01578	0.125919	0.126904
281	773973	2341886	-0.00034	0.103354	0.103355

STT	X	Y	U (m/s)	V (m/s)	Vận tốc (m/s)
282	772913.9	2342945	0.047377	0.085833	0.09804
283	771960.7	2343978	0.036669	0.066761	0.076169
284	771378.2	2344613	0.043303	0.1215	0.128986
285	770636.8	2345275	0.051264	0.104509	0.116405
286	770027.8	2346016	0.06038	0.095046	0.112603
287	768650.9	2347790	-0.01568	-0.06762	0.069414
288	767485.9	2348823	-0.00688	0.037922	0.038541
289	766850.4	2349485	0.00496	0.042146	0.042437
290	765976.6	2350491	0.045793	0.030014	0.054753
291	765235.3	2351418	0.077618	0.02366	0.081144
292	764520.4	2351842	0.092176	0.019156	0.094146
293	762428.6	2355628	-0.09009	0.032378	0.095728
294	761713.7	2356105	-0.10814	0.060438	0.123879
295	762799.3	2352371	0.113075	0.016437	0.114263
296	763646.6	2351233	0.052675	0.019991	0.05634
297	764493.9	2350121	0.038112	0.021616	0.043815
298	765208.8	2349326	0.008353	0.013732	0.016073
299	766056.1	2348426	-0.02214	-0.00475	0.02264
300	766771	2347817	-0.03486	-0.03945	0.052645
301	767432.9	2347314	-0.03094	-0.04754	0.056719
302	765950.2	2346837	-0.04358	-0.01527	0.046178
303	765129.3	2347711	-0.04587	-0.00287	0.045957
304	764282.1	2348664	-0.02589	0.038142	0.0461
305	763487.7	2349644	-0.04824	0.064677	0.080685
306	762402.1	2350888	-0.03997	0.067281	0.078257
307	761581.3	2352080	0.024581	0.046441	0.052545
308	760919.3	2353377	0.068746	0.005584	0.068972
309	758854	2356078	0.115145	0.008783	0.11548
310	757583.1	2355972	0.157265	0.009448	0.157549
311	759648.4	2352583	-0.09378	0.094771	0.133327
312	760151.5	2351603	-0.09048	0.106663	0.139871
313	760866.4	2350650	-0.10757	0.130848	0.169389
314	755862	2357587	0.049813	-0.00291	0.049898
315	756073.9	2356316	0.079535	-0.00022	0.079536
317	756974.1	2354807	0.008939	0.074635	0.075168
318	757556.6	2353827	-0.07576	0.115836	0.13841
319	754405.7	2358037	0.04755	-0.03826	0.061033
320	754723.5	2357005	0.045344	-0.04852	0.06641
321	755173.6	2355972	0.071463	-0.03248	0.078497
322	755729.6	2355178	0.036067	0.011128	0.037745
323	769392.3	2344957	0.048679	0.090327	0.102609
324	770266.1	2344057	0.073817	0.104859	0.128235
325	770928	2343289	0.089014	0.107348	0.139453
326	771748.9	2342389	0.087113	0.086203	0.122554

STT	X	Y	U (m/s)	V (m/s)	Vận tốc (m/s)
327	772543.2	2341648	0.062075	0.07534	0.097618
328	768756.8	2343766	0.091838	0.07333	0.117523
329	769683.6	2343077	0.10875	0.091311	0.142001

Kết luận

Từ các kết quả nghiên cứu của chuyên đề chế độ dòng chảy vùng biển Tiên Yên – Hà Cối thu được một số kết luận như sau:

- Về mùa đông, dòng chảy thường kỳ có xu hướng chảy theo hướng Đông Bắc - Tây Nam, dòng ven bờ chảy dọc theo bờ xuống phía nam.

- Về mùa hè phía ngoài vịnh Tiên Yên – Hà Cối trường dòng chảy dư có hướng thịnh hành chảy lên phía Bắc, vùng gần bờ trường dòng chảy dư vô cùng phức tạp do địa hình bị chia cắt bởi nhiều đảo, cồn cát, luồng lạch và cửa sông. Có vùng dòng chảy dư có hướng xuống phía Nam, có vùng dòng chảy dư có hướng lên phía Bắc.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Đức Ngữ, Nguyễn Trọng Hiệu. Khí hậu và tài nguyên khí hậu Việt Nam. NXB Nông nghiệp. 2004
2. Nguyễn Thế Tường, Phạm Quang Tiến và nnk. Lập bản đồ thủy động lực vùng biển Hải Phòng – Quảng Ninh tỷ lệ 1/100.000. Hà Nội, 2007. Lưu trữ Trung tâm Địa chất và Khoáng sản biển.
3. Đỗ Ngọc Quỳnh và nnk. Lập bản đồ thủy động lực vùng biển nông ven bờ (0-30m nước) Việt Nam tỷ lệ 1/500.000. Hà Nội, 2001. Lưu trữ Trung tâm Địa chất và Khoáng sản biển

LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA MẠO
VÙNG BIÊN VINH TIÊN YÊN - HÀ CỐI TỶ LỆ 1:50.000

(Chuyên đề 3.10)

Thuộc đề tài cấp Nhà nước, mã số KC-09.05/06-10

Tác giả: KS. Lê Tôn
TS. Vũ Văn Phái

3. Lập bản đồ địa mạo vùng biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối

Thành lập bản đồ địa mạo 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 và các quá trình 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 vùng biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối 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:

- Thành lập bản đồ địa mạo vùng biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối tỷ lệ 1/50.000 và báo cáo thuyết minh kèm theo làm tài liệu cơ sở cho việc đánh giá tài nguyên, môi trường, tai biến thiên nhiên vùng biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối.

Nhiệm vụ:

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

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

- Phối hợp với các chuyên đề khác tổ chức khảo sát bổ sung.

- Xử lý tài liệu, thành lập bản đồ và báo cáo thuyết minh.

3.1. 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 trường 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.

3.2. 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, thuỷ văn lục địa, hải văn, tác động nhân sinh, v.v. Các tài liệu này sẽ được thu thập cả ngoài thực địa lẫn các nguồn khác đã có. Sau đó tiến hành xử lý, phân tích và vẽ bản đồ. Trong quá trình này, các tác giả sẽ sử dụng tổ hợp các phương pháp sau.

a. Phương pháp phân tích hình thái - động lực

Thực chất đây là phương pháp hình thái- nguồn gốc. Giữa hình thái địa hình bờ biển và các nhân tố động lực thành tạo chúng có mối liên quan rất mật thiết với nhau theo quan hệ nhân - quả. Chẳng hạn, các doi cát kéo dài và mở rộng hình quạt về một phía nào đó, chứng tỏ trong khu vực có sự di chuyển dọc bờ của bồi tích rất đáng kể

vào một vùng nước tự do. Hay một đoạn bờ nào đó từ tích tụ chuyển sang xói lở, chứng tỏ rằng dòng vật chất ở đó đã giảm đi so với khả năng vận chuyển của dòng năng lượng hoặc dòng năng lượng được tăng lên, v.v.

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

b. Phương pháp phân tích ảnh viễn thám

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

c. Phương pháp phân tích trắc lượng hình thái

Đây là một trong những phương pháp nghiên cứu địa mạo truyền thống và mang lại hiệu quả cao. Tài liệu được sử dụng trong phương pháp này là các bản đồ địa hình (cả trên lục địa lẫn đáy biển) có tỷ lệ và năm xuất bản khác nhau cũng như các băng đo sâu hồi âm của vùng biển nghiên cứu. Các bản đồ địa hình đáy biển, các hải đồ tỷ lệ và thời gian khác nhau, các băng đo sâu là những thông tin có giá trị để chúng ta biết được đặc điểm hình thái và trắc lượng hình thái địa hình đáy biển - một đối tượng nghiên cứu không phải bất cứ lúc nào và ở đâu cũng có thể quan sát trực tiếp được, một cách cụ thể hơn. Các bản đồ độ sâu đáy biển sẽ được cung cấp từ chuyên đề trắc địa. Thông qua địa hình đáy, phần nào có thể giải thích được nguồn gốc và động lực thành tạo chúng khi kết hợp với đặc điểm phân bố trầm tích tầng mặt. Ngoài ra, độ dày của các đường đẳng độ sâu đáy biển cũng có ý nghĩa nhất định giúp ta cơ sở để xác định vị trí các đường bờ cổ bị ngập nước (nếu được định hướng theo một quy luật nào đó), hoặc sườn dốc của các rạn san hô (nếu sự phân bố của chúng khép kín theo một dạng hình học bất kỳ). Còn để phân tích sự biến động đường bờ, chúng tôi đã sử dụng các bản đồ địa hình được xuất bản trong các thời kỳ khác nhau.

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

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

Nghiêng dốc khi $\tan \alpha > 0,01$;

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

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

Gần nằm ngang khi $\tan \alpha < 0,0001$;

- 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.

f. Nguyên tắc thành lập bản đồ địa mạo

Bản đồ địa hình, địa mạo vùng biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối được thành lập dựa vào nguyên tắc hình thái-nguồn gốc-động lực. Do đó, để phản ánh đầy đủ các đặc điểm địa mạo của vùng, trong quá trình khảo sát và đo vẽ, các tác giả sử dụng đơn vị được biểu diễn trên bản đồ là các bề mặt đồng nhất về nguồn gốc bằng nền màu. Còn các yếu tố khác như thủy động lực, thạch động lực, v.v. sẽ được biểu diễn bằng các ký hiệu. Do mức độ phức tạp của việc lập bản đồ địa hình - địa mạo đới bờ bao gồm cả phần lục địa ven biển và đáy biển ven bờ, nên có thể chia ra 2 môi trường động lực thành tạo địa hình khác nhau là: lục địa và biển. Sau đó áp dụng nguyên tắc đã nêu sẽ chia đáy biển thành các đới động lực tác động đến địa hình đáy và sự phân bố trầm tích đáy tầng mặt để phân chia các thành tạo địa hình.

g. Giới hạn, phạm vi và đối tượng nghiên cứu

Giới hạn, phạm vi nghiên cứu: bao gồm phần lục địa ven biển (tính từ đường bờ biển vào sâu trong lục địa khoảng 3-5km) và biển ven bờ vịnh Tiên Yên – Hà Cối.

Đối tượng nghiên cứu chính của chuyên đề là các bề mặt địa hình trên lục địa ven biển và đáy biển ven bờ (nghiên cứu hình thái, không gian phân bố trong mối quan hệ tương tác giữa động lực nội sinh, ngoại sinh và hoạt động nhân sinh).

3.3. 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 và khảo sát, điều tra bổ sung.

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 dự án thành phần “Điều tra đặc điểm địa chất, địa động lực, địa chất khoáng sản, địa chất môi trường và dự báo tai biến địa chất vùng biển Hải Phòng – Quảng Ninh tỷ lệ 1/100.000 và vùng biển Bạch Long Vĩ 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

- Tài liệu viễn thám: ảnh máy bay chụp năm 1979, ảnh vệ tinh LANDSAT 1990, 1995 và 2005

Trong năm 2007, đề tài đã tiến hành hai đợt khảo sát (mùa khô và mùa mưa) tại khu vực vịnh Tiên Yên – Hà Cối. Nội dung khảo sát của chuyên đề bao gồm:

- Khảo sát theo các lộ trình ven bờ biển: ghi chép, chụp ảnh, khảo sát các dạng địa hình vùng lục địa ven biển và bãi triều.

- Khảo sát tổng hợp tại vịnh Tiên Yên – Hà Cối: đo sâu hồi âm theo tuyến – trạm khảo sát, lấy mẫu trầm tích đáy.

3.4. Đặc điểm địa hình, địa mạo

Trên cơ sở các tài liệu thu thập được và theo nguyên tắc thành lập bản đồ địa mạo, địa hình vùng nghiên cứu được chia ra như sau.

a. Địa hình lục địa ven biển và đảo

Theo đặc điểm nguồn gốc-hình thái, địa hình trên cạn của phần lục địa ven biển được chia thành các đơn vị sau.

Địa hình bóc mòn chủ yếu là các sườn xâm thực-rửa trôi. Thành tạo này là địa hình đồi-núi thấp phân bố rất rộng rãi trong vùng nghiên cứu cả dọc theo đường bờ lẫn các đảo và được phát triển trên các đá trầm tích lục nguyên có tuổi khác nhau từ Ordovic-Silur (Paleozoi) đến Jura (Mesozoi). Nhìn chung, các đá này đều có độ bền vững không cao. Độ cao tuyệt đối của đơn vị địa mạo này phổ biến từ trên 50 mét đến khoảng 300 mét. Do đó, đỉnh và sườn của chúng mềm mại hơn; độ dốc trung bình của sườn đạt giá trị khoảng 15o (0,25). Quá trình địa mạo hiện đại chiếm ưu thế là xâm thực-rửa trôi. Các hiện tượng trượt lở đất ở đây khá phổ biến do các đá có độ bền vững không cao, nên vỏ phong hóa ở đây khá phát triển, thêm vào đó lớp phủ thực vật cũng đã bị chặt phá nhiều. Hơn nữa, nhiều đoạn đường mới mở đã chạy qua khu vực này càng làm cho sườn đồi ở đây trở nên bất ổn định.

Địa hình dòng chảy chủ yếu là kiểu địa hình lòng sông và bãi bồi hiện đại. Vì là một vùng đồi-núi giáp biển lại là vùng biển có độ lớn thủy triều cao nhất ở Việt Nam. Các sông ở vùng nghiên cứu đều ngắn và dốc, diện tích lưu vực nhỏ, nên diện tích bãi bồi và lòng sông hiện đại không lớn. Tích tụ lòng sông và bãi bồi hầu hết đều có kích thước lớn (cuội, sỏi). Diễn hình là các sông Đầm Hà, Hà Cối, Tiên Yên, Ba Chẽ.

Địa hình nguồn gốc do biển gồm phức hệ các thềm biển Đệ tứ không phân chia (Q) và bề mặt tích tụ do biển tuổi Holocen (Q23).

- Phức hệ các thềm biển Đệ tứ không phân chia (Q)

Các bậc thềm tuổi Đệ tứ không phân chia trên dải lục địa ven biển và trên các đảo được chúng tôi gộp lại bao gồm các tuổi từ Holocen giữa trở về trước (vì diện tích của mỗi thềm đều nhỏ, khó biểu diễn được trên bản đồ tỷ lệ 1/50.000) và nằm trên các bậc độ cao khác nhau (từ 3-4 mét đến 50-60 mét). Về mặt nguồn gốc, các bậc thềm này hầu hết có nguồn gốc biển. Còn về mặt không gian, phức hệ các thềm này phân bố thành dải khá liên tục ở dải ven biển từ Tiên Yên đến Móng Cái. Các thềm cao (50-60 mét) đã bị chia cắt thành những đồi nhỏ khá đẳng thước phân bố chủ yếu ở khu vực từ Tiên Yên đến Móng Cái và được giả định có tuổi Pleistocen giữa (hình 3.1).

Bậc thềm thấp nhất trong phức hệ này là thềm 3-4 mét. Diễn hình nhất là các thềm trên đảo Vĩnh Thực. Chúng đều có cấu tạo kiểu hệ thống đê cát-đầm phá. Cả bề mặt đê cát và đầm phá đều khá bằng phẳng.

Trầm tích đê cát chủ yếu là cát màu xám trắng đến trắng, xám trắng đến xám vàng. Trầm tích đầm phá có kích thước nhỏ hơn và có màu xám, thậm chí cả bằng cuội như ở đảo Vĩnh Thực. Hiện nay thềm này đang bị xói lở khá mạnh tạo ra vách dốc đứng (hình 3.2).



Hình 3.1. Thềm biển cao 50-60 mét tuổi Pleistocen giữa đã bị chia cắt thành các dạng đồi thoải ở huyện Hải Hà

Ảnh Vũ Văn Phái, 2007

Hình 3.2. Thềm biển cấu tạo bằng cuội hiện nay đang bị xói lở trên đảo Vĩnh Thực

Ảnh Võ Thịnh, 2004

- Bề mặt tích tụ do biển tuổi Holocen muộn (Q₂³)

Thành tạo địa hình này được phân bố từ Tiên Yên đến Móng Cái và nằm trong phạm vi độ cao từ 0,5 đến 2 mét so với mực nước biển hiện nay. Trong phạm vi vùng cửa sông Tiên Yên thuộc nhánh chảy về Cửa Ông, bề mặt này tồn tại dưới dạng các đảo, rỗ rết nhất là Đồng Rui, và một dải hẹp ở phía Tây-Bắc đảo



Cái Bàu; còn từ dòng chính của sông Tiên Yên về phía Móng Cái, bề mặt này phân bố khá liên tục và có chiều rộng đáng kể (tới 3-4km). Nhìn chung, bề mặt nghiêng khá đều đặn về phía biển. Trên bề mặt, đôi chỗ nổi lên những đồi nhỏ cấu tạo bởi đá trầm tích lục nguyên của hệ tầng Hà Cối. Mặt khác, bề mặt này cũng bị các lạch triều hiện đại cắt vào. Trầm tích tạo nên bề mặt này chủ yếu là cát và bùn-cát. Trên bề mặt này cũng có rừng ngập mặn phát triển và nhiều vị trí đã được cải tạo làm đầm nuôi hải sản như quan sát được trên đoạn từ Móng Cái đi Trà Cổ. Dấu hiệu để phân biệt giữa bề mặt này và bãi triều cao hiện đại là các thể hệ rừng ngập mặn. Trên bề mặt này, rừng ngập mặn cao hơn, còn trên bãi triều cao hiện đại, cây thấp hơn.

Địa hình sông-biển chủ yếu là kiểu địa hình lòng sông và lạch thoát nước vùng ảnh hưởng triều hiện đại. Thành tạo địa hình này là nét đặc trưng cho các vùng biển có thủy triều. Theo cách phân loại của thế giới, vùng nghiên cứu thuộc chế độ triều trung bình cho đến cao. Khi nghiên cứu vấn đề về địa hình chịu ảnh hưởng của thủy triều, các nhà địa mạo đã chia ra 3 chế độ: triều thấp (dưới 2 mét), triều trung bình (từ 2-4 mét) và triều cao (trên 4 mét). Do đó, vai trò của thủy triều và sông trong vùng nghiên cứu có sự thay đổi cho nhau khá rõ. Kiểu địa hình này phân bố ở cửa sông Tiên Yên. Sông Tiên Yên không lớn, lượng dòng chảy từ lục địa ra không đáng kể, nhưng thủy triều ở đây lại lớn hơn và lại là bờ đá. Do vậy, chiều rộng của lòng sông ở đây lại được quy định bởi các thung lũng bị chi cắt trước khi nước biển tràn ngập theo kiểu rias.

b. Địa hình đáy biển ven bờ

Địa hình trong đới sóng vỗ bờ gồm kiểu địa hình bãi triều cao hiện đại do tác động của thủy triều chiếm ưu thế, bãi biển mài mòn-tích tụ hiện đại do tác động của sóng chiếm ưu thế, bãi biển tích tụ-xói lở do tác động của sóng chiếm ưu thế.

- Bãi triều cao hiện đại do tác động của thủy triều chiếm ưu thế

Đây là đơn vị địa mạo rất phổ biến trong vùng nghiên cứu. Nó được phân bố hầu như dọc theo đường bờ biển hiện đại cũng như trên một số đảo. Ở các cửa sông Tiên Yên các thành tạo này có dạng là các đảo cửa sông. Còn từ Tiên Yên đến Móng Cái nó tạo thành một dải liên tục rộng tới vài km. Độ cao của bề mặt này đa số trong khoảng 0,5 mét trên mực nước triều trung bình. Thành phần vật chất cấu tạo nên nó chủ yếu là cát - sạn, thậm chí cả cuội như ở cửa sông Đầm Hà (hình 3.3) (đối với khu vực từ Tiên Yên đến Móng Cái), thậm chí còn cả đá gốc (ở khu vực cửa sông Tiên Yên) (hình 3.4). Bề mặt của nó cũng bị chia cắt mạnh bởi các lạch triều dạng cành cây. Trên bề mặt của nó hầu hết đều phát triển rừng ngập mặn (hình 3.4).



Hình 3.3. Trầm tích bãi triều là cuội-sỏi ở cửa sông Đầm Hà
Ảnh Vũ Văn Phái, 1/2009).



Hình 3.4. Bãi triều cao chỉ bị phủ một lớp trầm tích mỏng và lộ đá gốc ở cửa sông Tiên Yên
Ảnh Vũ Văn Phái, 2007

- Bãi biển mài mòn-tích tụ hiện đại do tác động của sóng chiếm ưu thế

Bãi biển mài mòn-tích tụ dưới tác động của sóng chỉ phát triển trên các bờ đảo đá thông thoáng và nằm trong khoảng độ sâu từ 0-5 mét. Bề mặt này chỉ được khoan vỡ đối với những đảo có diện tích khá rộng trong phạm vi độ sâu này. Điều đó có nghĩa là bãi ở đây thoải hơn (được thể hiện ở khoảng cách giữa các đường bình độ). Còn đối với những đảo đá gốc có sườn dốc đồng đều đến độ sâu 15-20 mét lại được xếp vào một đơn vị địa mạo khác. Như vậy, bãi biển mài mòn-tích tụ do sóng chỉ phân bố hạn chế ở một số đảo như Cái Chiên, Vĩnh Thực, Thoi Xanh, v.v. Bãi có chiều rộng không lớn và nghiêng thoải. Trên bề mặt của nó còn quan sát được vật chất tích tụ là cát và các khối sỏi do mài mòn (hình 3.5).



Hình 3.5. Bãi biển mài mòn-tích tụ hiện đại trên đảo Cái Chiên
Ảnh Võ Thịnh, 2004

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

Thành tạo địa hình này phân bố ở một số nơi, nhưng do diện tích hẹp nên không được thể hiện hết trên bản đồ. Nơi có quy mô diện tích đáng kể là bãi biển đảo Sâu Nam, Vĩnh Thục. Động lực hiện nay về cơ bản là tích tụ, nhưng ở phần trên cùng đang bị xói lở. Các hoạt động xói lở xảy ra trên các thành tạo thềm tích tụ tuổi Holocen sớm-giữa (quan sát thấy được trên đảo Vĩnh Thục, hình 3.2)

Địa hình trong đới sóng vỡ và biến dạng gồm bề mặt tích tụ-xâm thực chia cắt mạnh do tác động của dòng triều chiếm ưu thế, bề mặt xâm thực-tích tụ hơi trũng do tác động của dòng triều chiếm ưu thế, bề mặt tích tụ - xâm thực do dòng chảy gần đáy chiếm ưu thế, bề mặt mài mòn tích tụ hiện đại gần nằm ngang do tác động của sóng, bề mặt tích tụ hiện đại hơi nghiêng do tác động của sóng-dòng chảy gần đáy, bề mặt tích tụ hiện đại hơi nghiêng do tác động của sóng-dòng chảy gần đáy.

- Bề mặt tích tụ-xâm thực chia cắt mạnh do tác động của dòng triều chiếm ưu thế

Bề mặt này phân bố ở phía nam vùng nghiên cứu (khu vực đảo Chàng Ngọ, Đông Ma). Nét đặc trưng về hình thái của bề mặt này là rất không bằng phẳng. Trên đáy biển có khá nhiều “núi ngầm” với sườn dốc đứng và xen giữa chúng là các lạch trũng. Các lạch trũng có độ sâu phổ biến từ 5-10 mét, còn các “núi ngầm” với vị trí độ sâu trên đỉnh thay đổi trong phạm vi từ 3-5 mét.

Với bức tranh địa hình đáy như vậy, nên việc đi lại bằng tàu, thuyền phải luôn tuân thủ theo luồng lạch đã được quy định để phòng đâm vào đá ngầm xảy ra tai nạn.

- Bề mặt xâm thực-tích tụ hơi trũng do tác động của dòng triều chiếm ưu thế

Bề mặt này phân bố tại các cửa thông nước nằm giữa các đảo chắn của vịnh Tiên Yên – Hà Cối (cửa Đại, cửa Tiểu...). Về mặt độ sâu, tất cả các trũng này đều sâu trên 15 mét, thậm chí tới 30 mét. Các thành tạo này có dạng số “8 không cân đối”: phía hướng

vào đất liền nhỏ hơn, còn phía hướng ra biển lớn hơn. Điều đó cho thấy rằng dòng triều lên yếu hơn so với dòng triều rút. Vì vậy khả năng xâm thực-tích tụ của chúng cũng khác nhau. Trầm tích tạo nên các trũng này chủ yếu là cát, sạn. Hiện nay, xâm thực-tích tụ do dòng triều vẫn là quá trình địa mạo chiếm ưu thế.

- Bề mặt tích tụ - xâm thực do dòng chảy gần đáy chiếm ưu thế

Đơn vị địa mạo này phân bố thành một khu vực liên tục ở phía ngoài các đảo Vĩnh Thực-Cái Chiên-Vạn Mặc-Vạn Nước và nằm trong khoảng độ sâu đến 10 mét. Về mặt hình thái, bề mặt này được cấu tạo bởi các sóng cát với chiều rộng 5-6 mét, nằm song song với nhau và gần như nằm ngang. Trầm tích tạo nên thành tạo địa hình này chủ yếu là cát và cát-bùn. Nguồn vật liệu này có thể do mài mòn từ các đảo đá gốc và xâm thực do dòng triều. Một phần khác có thể được dòng chảy gần bờ đưa đến từ phía đông-bắc. Hiện nay, quá trình này tích tụ vẫn đang tiếp tục xảy ra.

- Bề mặt mài mòn tích tụ hiện đại gần nằm ngang do tác động của sóng

Bề mặt này chỉ phân bố ở khu vực biển giữa các hòn Đồi Mồi, hòn Ngựa, hòn Khoai Lang và chủ yếu nằm trong phạm vi độ sâu từ 5-10 mét. Bề mặt này gần như nằm ngang nhưng không bằng phẳng. Trên đáy của nó có nhiều khối nhô kích thước nhỏ. Trầm tích cấu tạo nên bề mặt này chủ yếu là cát-bùn-sạn. Tuy nhiên, hàm lượng bùn không nhiều và chỉ gặp ở các vị trí có động lực yếu. Đặc biệt, có ý nghĩa về sinh thái biển trên bề mặt này là san hô. Độ phủ của san hô ở đây không cao (< 50%). Về mặt nguồn gốc-động lực, đây có thể là một bề mặt mài mòn do sóng trước đây khi mực nước còn thấp hơn so với hiện nay.

- Bề mặt tích tụ hiện đại hơi nghiêng do tác động của sóng-dòng chảy gần đáy

Đây là đơn vị địa mạo có diện tích khá lớn trong vùng nghiên cứu. Nó phân bố thành một dải khá liên tục từ ngoài khơi (10-20m nước). Trên bề mặt của thành tạo này cũng có những ngấn cát rộng tới 4-5 mét và nằm song song với nhau. Bề mặt hơi nghiêng về phía ngoài khơi và độ nghiêng tăng dần theo hướng từ đông-bắc đến tây-nam (giá trị $\tan \alpha = 0,0008 - 0,0015$). Trầm tích tạo nên bề mặt này chủ yếu là bùn-cát và cát. Điều đó cho thấy, động lực làm biến đổi địa hình đáy và trầm tích hiện nay không mạnh. Do vậy, có thể xếp là bề mặt tích tụ hiện đại do tác động của sóng và dòng chảy gần đáy.

- Bề mặt tích tụ đáy vũng vịnh hiện đại

Bề mặt này phân bố chủ yếu trên đáy vịnh Tiên Yên - Hà Cối. Đây là đầm phá hiện đại vì có sự trao đổi rất hạn chế với biển phía ngoài. Bề mặt của nó tương đối bằng phẳng và đều có nhô lên khỏi mặt nước một vài đảo nhỏ cấu tạo bằng đá gắn kết. Trầm tích chủ yếu là bùn-cát và cát. Với thành phần độ hạt trầm tích như vậy cho thấy động lực trong các vịnh này không mạnh. Nói chung, động lực chủ yếu ở đây có liên

quan với thủy triều lên xuống. Nguồn cung cấp vật liệu cho quá trình tích tụ đều do xói mòn trên các lưu vực sông suối đưa xuống.

3.5. Lịch sử phát triển địa hình trong giai đoạn Đệ tứ

a. Nhận xét chung

Có thể thấy rằng, sự hình thành và phát triển địa hình dải đất biển ven bờ Việt Nam và vùng biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối nói riêng đã và đang xảy ra trong mối tương tác rất phức tạp giữa các môi trường lục địa và biển xen kẽ nhau nhiều lần vào giai đoạn Kainozoi, đặc biệt là trong kỷ Đệ tứ. Chính trong thời kỳ Đệ tứ đó xảy ra một số lần biển tiến, sau đó là biển lùi để tạo nên các bậc thềm biển có tuổi khác nhau và nằm ở những mực độ cao khác nhau như đó trình bày ở phần trên. Đó là các bậc thềm tuổi Pleistocen giữa (Q_1^2); thềm biển tuổi Pleistocen muộn, phần sớm (Q_1^{3a}); thềm biển tuổi Pleistocen muộn, phần muộn (Q_1^{3b}) và bậc thềm tuổi Holocen sớm-giữa (Q_2^{1-2}). Tuy nhiên, bộ mặt địa hình của dải đất biển ven bờ chỉ mới được hình thành và tiến hoá trong khoảng thời gian gần đây. Hầu hết các nhà khoa học nghiên cứu về bờ biển cho rằng địa hình khu bờ biển hiện đại thực chất mới được hình thành trong khoảng thời gian 6.000 – 8.000 năm trở lại đây, nghĩa là chỉ từ cuối Holocen giữa. Do đó, trên cơ sở phân tích các đặc điểm địa hình và trầm tích tạo nên chúng như đã trình bày trong các phần trước và trong khuôn khổ của báo cáo này, các tác giả chỉ phân tích lịch sử phát triển địa hình đáy biển vùng nghiên cứu từ cuối Pleistocen đến nay. Có thể chia lịch sử phát triển địa hình đáy biển ven bờ vùng nghiên cứu thành 2 giai đoạn: Pleistocen muộn, phần trên (Q_1^{3b}) và Holocen (Q_2). Để giải thích lịch sử phát triển địa hình vào các giai đoạn này, chúng tôi sử dụng mốc thời gian như sau: ranh giới Pleistocen giữa và muộn là 125.000 năm; Pleistocen và Holocen là 10.000 năm; Holocen sớm và giữa là 6.000 năm, Holocen giữa và muộn là 2.000 năm.

b. Giai đoạn Pleistocen muộn, phần muộn (Q_3b)

Các kết quả nghiên cứu về thời kỳ Đệ tứ ở Việt Nam cũng như trên thế giới đều xác nhận rằng vào cuối Pleistocen muộn đã xảy ra băng hà lần cuối (ở Châu Âu gọi là băng hà Vuộc, ở Bắc Mỹ gọi là băng hà Wisconsin). Lúc đó, mực nước đại dương thấp hơn hiện nay khoảng 110 đến 140 mét so với hiện nay. Do vậy, lúc bấy giờ có thể nói hầu hết thềm lục địa hiện nay được phát triển trong điều kiện lục địa và là những đồng bằng ven biển rộng lớn. Lúc đó không những đáy biển vịnh Bắc Bộ hiện nay, mà cả thềm lục địa phía tây Biển Đông là một đồng bằng rộng lớn. Lúc đó, phần đáy biển ven bờ hiện nay trở thành vùng phong hoá-bóc mòn để cung cấp vật liệu trầm tích cho vùng biển cổ nằm ở đâu đó trong Biển Đông hiện nay. Thời gian kéo dài sự tồn tại của đồng bằng này, theo Nguyễn Ngọc, khoảng 60.000 năm. Vào cuối Pleistocen thượng, khoảng 18.000-17.000 năm trước mực nước biển lại bắt đầu tăng lên. Hầu hết các nhà khoa học nghiên cứu về vấn đề này đều thống nhất cho rằng, vào thời gian đầu (cho

đến 6.000 năm trước), mực nước gia tăng rất nhanh với tốc độ khoảng 1mét/100 năm. Còn từ 6.000 năm trở lại đây có 3 quan niệm được đưa ra: 1) Quan niệm của Fick cho rằng mực nước biển không thay đổi cho đến nay; 2) Shepard lại đưa ra ý kiến về sự tăng lên liên tục của mực nước biển cho đến hiện đại, nhưng với tốc độ chậm hơn và 3) Fairbridge lại cho rằng, từ 6.000 năm trước đến hiện đại, mực nước biển đã có các lần dao động nhỏ hơn và vượt quá mức hiện đại khoảng 5 mét.

Từ những điều trình bày trên cho thấy, vào cuối Pleistocen đầu Holocen, hầu hết đáy biển ven bờ vịnh Bắc Bộ vẫn chưa bị nước biển tràn ngập, trừ các vùng cửa sông. Lúc đó, đặc biệt vào cuối Pleistocen, các dòng sông lớn như sông Hồng, đều chảy ra biển qua đồng bằng lục địa này, mà hiện nay dấu vết còn thể hiện rõ ràng trên địa hình đáy.

Như vừa đề cập ở trên, bước sang Holocen, mực nước biển vẫn tiếp tục dâng lên. Đồng bằng trước đây dần bị tràn ngập. Các quá trình địa mạo lục địa được thay thế bằng các quá trình địa mạo biển. Các kết quả nghiên cứu gần đây đều cho thấy, vào sát trước Holocen, mực biển đã đạt đến độ sâu khoảng 50-60 mét so với mực nước biển hiện nay. Bằng chứng là, tại độ sâu này đã phát hiện được một đới đường bờ cỏ và trầm tích phong hóa loang lổ đã được phát hiện và phân tích tuổi tuyệt đối bằng C^{14} cho kết quả khoảng 14.000 năm.

Mực nước biển vẫn tiếp tục tăng lên. Đến đầu Holocen, mực nước đạt đến độ sâu khoảng 25-30 mét nước so với hiện nay. Bằng chứng là tại độ sâu này trong vịnh Bắc Bộ cũng đã phát hiện được một đới đường bờ cỏ.

c. Giai đoạn Holocen (Q2)

Vào khoảng đầu Holocen, mực nước biển vẫn còn thấp hơn hiện nay từ 25-30 mét. Do đó, địa hình đáy biển vùng nghiên cứu lúc này vẫn tiếp tục phát triển trong điều kiện lục địa. Mực nước biển tiếp tục gia tăng. Các kết quả nghiên cứu gần đây cho thấy rằng, khoảng 6.000 năm trước, mực nước biển dâng đến độ cao cực đại khoảng 4,5-5,0 mét so với hiện nay. Từ 6.000 đến 4.500 năm trước (tức là kéo dài khoảng 1.500 năm), mực nước biển tương đối ổn định.

Các phần đồng bằng đáy vịnh Bắc Bộ nói chung và vùng nghiên cứu nói riêng lần lượt bị ngập nước trong quá trình biển tiến kể từ đầu Holocen. Nước biển ngập đến đâu, các quá trình bờ biển xuất hiện đến đó và kết quả là tạo nên các thành tạo địa hình và trầm tích có thời gian và nguồn gốc-động lực khác nhau.

Sau khi đạt vị trí cực đại khoảng 4,5-5,0 mét so với ngày nay và tương đối trong thời gian dài, mực nước biển bắt đầu giảm dần kể từ khoảng 4.500 năm trước. Trong quá trình biển rút này, các thành tạo tích tụ dần dần thoát khỏi tác động của biển và trở thành thềm biển. Tùy thuộc vào động lực thành tạo mà hình dạng và quy mô của các thềm cũng khác nhau. Ở Thủy Nguyên (Hải Phòng), nó được thể hiện là một doi cát

chạy từ chân Núi Đèo về phía bên phà Rừng. Trong khi đó, trên đảo Ngọc Vũng, Cô Tô, Vĩnh Thực và Cát Bà lại là hệ thống các đảo chắn bờ-đầm phá. Dấu tích này hiện còn quan sát được rất rõ. Cho đến đầu Công nguyên, địa hình vùng nghiên cứu cơ bản đã đạt được trạng thái giống như hiện nay.

3.6. Địa mạo ứng dụng

Cũng như trên đất liền, việc đo vẽ bản đồ địa hình - địa mạo đáy biển, trong đó có vùng biển nông ven bờ có ý nghĩa rất to lớn cả trong lý luận khoa học lẫn trong thực tiễn cuộc sống. Từ những kết quả phân tích đặc điểm địa mạo ở trên, có thể nêu ra một số hướng ứng dụng của nghiên cứu địa mạo vùng biển nghiên cứu:

a. Tìm kiếm khoáng sản

Ở dải đất liền dọc theo đường bờ từ Tiên Yên đến Móng Cái có một khối lượng vật liệu xây dựng đáng kể là cát, cuội, sỏi trong lòng sông suối hiện đại. Hầu hết các sông suối trong khu vực này đều có diện tích lưu vực nhỏ, chiều dài sông ngắn, nhưng độ dốc đều khá lớn. Chẳng hạn độ dốc sông Tiên Yên là 28,1%, sông Hà Cối-22,5%, sông Đầm Hà-18,5%. Do đó, khả năng xâm thực lớn và tạo nên các trầm tích hạt thô. Vật liệu xây dựng còn có thể khai thác được từ thềm biển trên một số đảo trong vùng (Vĩnh Thực, Cái Chiên..)

b. Tài nguyên địa hình phục vụ phát triển giao thông đường biển

Để phát triển được giao thông đường biển, điều quan trọng nhất là phải có vụng nước sâu và tránh được sóng-bão. Ở nét chung nhất, vùng biển nghiên cứu là nơi tương đối kín che chắn được sóng to gió lớn và có những chỗ nước sâu hội đủ 2 điều kiện trên (khu vực biển giữa các hòn Thoi Dây, hòn Đoan – trước cửa sông Tiên Yên). Tuy nhiên, điều quan tâm ở đây là luôn đảm bảo phao tiêu tín hiệu chỉ luồng vì đáy biển ở đây có rất nhiều đảo ngầm.

Kết luận

1. Trên cơ sở nguyên tắc hình thái-nguồn gốc-động lực kết hợp với trầm tích đã sơ bộ chia vùng nghiên cứu thành 14 đơn vị địa mạo khác nhau, trong đó phần lục địa dọc theo đường bờ và các đảo là 5 (độ cao từ 0 mét trở lên), còn lại 9 đơn vị thuộc đáy biển.

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. Thông qua các giá trị tuổi tuyệt đối bằng C^{14} có thể thấy biển tiến sau băng hà lần cuối và sau đó là biển lùi đã tạo nên bộ mặt địa hình dải ven biển và đáy biển hiện nay.

3. Động lực phát triển địa hình trong giai đoạn hiện nay đều do các nhân tố tự nhiên và nhân sinh. Thủy triều là nhân tố động lực tự nhiên chiếm ưu thế, còn dòng

sông, sóng, dòng chảy biển giữa vai trò thứ yếu. Các tác động của con người trong những năm gần đây mang lại sự thay đổi rõ rệt về kinh tế-xã hội, nhưng đều gây ảnh hưởng không tốt đến địa hình và các quá trình địa mạo cũng như đối với các điều kiện tự nhiên khác trong vùng. Các hiện tượng tai biến như trượt đất, lũ bùn đá, bồi tụ có tiềm ẩn xảy ra ngày càng cao. Xói lở bờ biển xảy ra không nhiều trong giai đoạn hiện nay, nhưng cũng sẽ là mối đe dọa cho một số đảo (Vĩnh Thực, Cái Chiên v.v...) trong những năm tới.

4. Khoáng sản liên quan với các quá trình địa mạo là vật liệu xây dựng phân bố trên các kiểu địa hình phân bố phổ biến ở đới bờ vùng nghiên cứu là:

- Bề mặt tích tụ do biển tuổi Holocen muộn
- Lòng sông và lạch thoát nước vùng ảnh hưởng triều hiện đại

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, 1997. Báo cáo chuyên đề Thành lập bản đồ địa mạo vùng biển Hải Phòng – Móng Cái (0-30m nước) tỷ lệ 1/500.000. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.
3. Vũ Văn Phái, 2008. Báo cáo thông tin chuyên đề thành lập bản đồ địa mạo đáy biển và dọc đường bờ vùng biển Hải Phòng – Quảng Ninh tỷ lệ 1/500.000. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.
4. Vũ Văn Phái, Nguyễn Xuân Trường, 1982. Một vài nhận xét về thềm biển ở Việt Nam. Thông tin khoa học, số 2- Chuyên san Địa mạo, trường ĐHTH Hà Nội, HN, trg. 7-12.
5. Lê Tôn, 2008. Báo cáo thông tin chuyên đề thành lập bản đồ độ sâu vùng biển Hải Phòng – Quảng Ninh tỷ lệ 1/500.000. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.
6. Võ Thịnh, 2004. Địa mạo hệ thống đảo ven bờ Việt nam. Luận án Tiến sỹ chuyên ngành Địa mạo và Cổ địa lý. Viện Địa lý, Viện KH&CN VN, HN, 176 trg.
7. Đào Mạnh Tiến và nnk, 2008. Báo cáo thông tin dự án thành phần “Điều tra địa chất, địa động lực, địa chất khoáng sản, địa chất môi trường và dự báo tai biến địa chất vùng Hải Phòng – Quảng Ninh tỷ lệ 1/100.000 và vùng biển Bạch Long Vĩ tỷ lệ 1/50.000”. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.

**LẬP BẢN ĐỒ TRẦM TÍCH TẦNG MẶT VÙNG BIÊN
VỊNH TIÊN YÊN – HÀ CỐI TỶ LỆ 1:50.000**

(Chuyên đề 3.11)

Tác giả: KS. Lê Anh Thắng

KS. Lê Văn Học

KS. Văn Đức Nam

4. Lập bản đồ trầm tích tầng mặt vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Thành lập bản đồ trầm tích tầng mặt 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 bản đồ tài nguyên khoáng sản, bản đồ địa hóa môi trường, địa chất môi trường ... Lập bản đồ trầm tích tầng mặt vùng biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối 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 trầm tích tầng mặt vùng biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối tỷ lệ 1/50.000 và báo cáo thuyết minh kèm theo làm tài liệu cơ sở cho việc đánh giá tài nguyên, môi trường biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối.

Nhiệm vụ:

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

- Thu thập số liệu phân tích độ hạt, silicat, định lượng khoáng vật toàn diện, nhiệt – rơnghen... thuộc các đề án, đề tài trước đây đã thực hiện tại vùng biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối. Trong đó chủ yếu là các đề án, dự án do Liên đoàn Địa chất biển chủ trì: 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” (TSKH. Nguyễn Biểu chủ nhiệm) và dự án thành phần “Điều tra địa chất, địa động lực, địa chất khoáng sản, địa chất môi trường và dự báo tai biến địa chất vùng Hải Phòng – Quảng Ninh tỷ lệ 1/100.000 và vùng biển Bạch Long Vĩ tỷ lệ 1/50.000” (TS. Đào Mạnh Tiến chủ nhiệm)

- Phối hợp với các chuyên đề khác tổ chức khảo sát bổ sung, lựa chọn các loại mẫu phân tích.

- Xử lý số liệu, thành lập bản đồ và viết báo cáo thuyết minh.

Sản phẩm giao nộp:

- Bản đồ trầm tích tầng mặt vùng biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối tỷ lệ 1/50.000

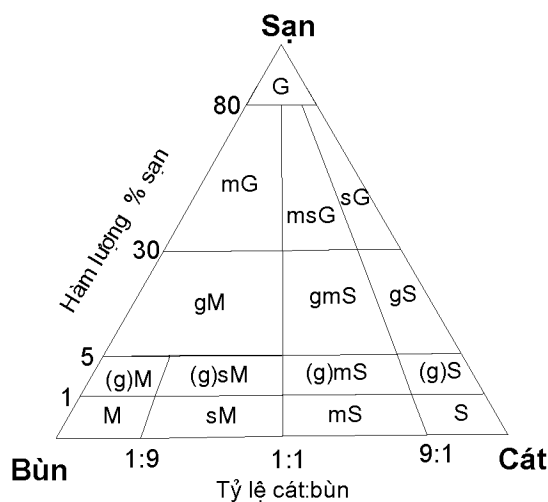
- Báo cáo thuyết minh

- Đĩa CD ghi các tài liệu nói trên.

4.1. Khái quát chung

Nhiệm vụ của chuyên đề là nghiên cứu trầm tích tầng mặt vì vậy, tập thể tác giả phải lựa chọn phương pháp luận và phương pháp nghiên cứu phù hợp với đối tượng đề

giải quyết vấn đề một cách triệt để nhất và có hiệu quả lớn nhất. Thực địa là khâu không thể thiếu, do đó với đối tượng nghiên cứu là trầm tích biển nên việc quan sát, mô tả và lấy mẫu là việc không thể thiếu. Công tác văn phòng sau thực địa bao gồm xử lý số liệu được hoàn thành sau bước thực địa. Với đối tượng nghiên cứu là trầm tích tầng mặt của vùng biển nhiệt đới, tập thể tác giả đã sử dụng phương pháp rây và pipet để phân tích độ hạt và gọi tên trầm tích theo biểu đồ phân loại của Cục Địa chất Hoàng gia Anh (phân loại Folk, 1961) gồm 15 kiểu trầm tích (hình 4.1). Đây là biểu đồ khá đơn giản và phù hợp với điều kiện ở Việt Nam đặc biệt đối với trầm tích biển. Ngoài ra, việc sử dụng các kết quả phân tích khác sẽ làm rõ hơn mối liên quan của các thành tạo trầm tích với lịch sử phát triển của khu vực nghiên cứu.



Hình 4.1. Biểu đồ phân loại trầm tích của Cục Địa chất Hoàng gia Anh

- Bùn (Mud - M)*
- Bùn cát (Sandy mud - sM)*
- Bùn lẫn sạn (Slightly gravelly mud – (g)M)*
- Bùn cát lẫn sạn (Slightly gravelly sandy mud – (g)sM)*
- Bùn sạn (Gravelly mud - gM)*
- Cát (Sand - S)*
- Cát bùn (Muddy sand - mS)*
- Cát bùn lẫn sạn (Slightly gravelly muddy sand – (g)mS)*
- Cát lẫn sạn (Slightly gravelly sand – (g)S)*
- Cát sạn (Gravelly sand - gS)*
- Cát bùn sạn (Slightly muddy sand - gmS)*
- Sạn bùn (Muddy gravel - mG)*
- Sạn cát bùn (Muddy sandy gravel - msG)*
- Sạn cát (Sandy gravel - sG)*
- Sạn sỏi (Gravel - G)*

4.2. 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: Xác định chính xác tên gọi kiểu trầm tích

theo phân loại trầm tích bờ rời của Cục Địa chất Hoàng gia Anh (hình 4.1). Ví dụ: cát, cát bùn, cát sạn, cát chứa sạn...; Màu sắc; Hàm lượng vụn vỏ sinh vật (%); Mùi vị; Trạng thái cơ lý; Độ chọn lọc; Độ mài tròn; Thành phần khoáng vật vụn (nếu kích thước từ cát trở lên) và hàm lượng khoáng vật nặng.

Nếu mẫu ống phóng trọng lực cần mô tả thêm: chiều dày các lớp, tính chất chuyển tiếp (từ từ hay đột ngột), chú ý độ sâu lớp phong hoá loang lổ.

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

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 mối 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 cuốc 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 (hình 4.1)

- 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 rơngin, 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 thuỷ được bọc kín bằng paraffin.

- 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.

4.3. Đối tượng nghiên cứu

Không gian nghiên cứu: bao gồm phần lục địa ven biển (tính từ đường bờ biển vào sâu trong lục địa khoảng 3-5km) và biển ven bờ vịnh Tiên Yên – Hà Cối.

Đối tượng nghiên cứu chính của chuyên đề là các thành tạo trầm tích bờ rời phân bố trên đáy biển (không gian phân bố, thành phần vật chất trong môi quan hệ tương tác giữa hoạt động nội sinh, ngoại sinh).

4.4. Cơ sở tài liệu xây dựng chuyên đề

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 và khảo sát, điều tra bổ sung.

Các tài liệu thu thập chính bao gồm:

- Các tài liệu độ sâu đáy biển, địa mạo, trầm tích tầng mặt, địa chất, 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”.

- Các tài liệu độ sâu đáy biển, địa mạo đáy biển và dọc đường bờ, trầm tích tầng mặt, địa chất – khoáng sản, thủy thạch động lực... tỷ lệ 1/100.000 thuộc dự án thành phần “Điều tra đặc điểm địa chất, địa động lực, địa chất khoáng sản, địa chất môi trường và dự báo tai biến địa chất vùng biển Hải Phòng – Quảng Ninh tỷ lệ 1/100.000 và vùng biển Bạch Long Vĩ tỷ lệ 1/50.000”.

Trong năm 2007, đề tài đã tiến hành hai đợt khảo sát (mùa khô và mùa mưa) tại khu vực vịnh Tiên Yên – Hà Cối. Nội dung khảo sát của chuyên đề bao gồm:

- Khảo sát theo các lộ trình ven bờ biển: ghi chép, chụp ảnh, lấy mẫu trầm tích tầng mặt khu vực bãi triều.

- Khảo sát tổng hợp tại vịnh Tiên Yên – Hà Cối: lấy mẫu trầm tích đáy tại các trạm khảo sát của đề tài, phối hợp thu thập tài liệu đo sâu hồi âm theo tuyến – trạm khảo sát, tài liệu địa chấn nông độ phân giải cao.

4.5. Đặc điểm trầm tích tầng mặt vịnh Tiên Yên – Hà Cối

Theo phân loại trầm tích theo biểu đồ phân loại của Cục Địa chất Hoàng gia Anh. Vùng biển Tiên Yên – Hà Cối có mặt 7 trường trầm tích tầng mặt sau: Sạn sỏi (G); Sạn cát (sG); Cát sạn (gS); Cát lẫn sạn ((g)S); Cát bùn (mS), Cát (S) và Bùn cát (sM). Trong đó trầm tích cát sạn, cát bùn và cát lẫn sạn diện phân bố lớn nhất, trầm tích sạn cát, sạn sỏi có diện phân bố nhỏ, rải rác trong vùng.

Bảng 4.1. Các đặc trưng cơ bản của trầm tích tầng mặt vùng vịnh Tiên Yên – Hà Cối

Thông số	Tham số	Trường trầm tích						
		bùn cát	cát	cát bùn	cát lẫn sạn	cát sạn	sạn cát	sạn sỏi
Sét (%)	Max	13.0		13.5				
	Min	10.0		3.0				
	TB	12.0		7.8				
Bột (%)	Max	40.5		42.5				
	Min	37.5		13.0				
	TB	38.5		31.8				
Cát (%)	Max	52.5	100.0	81.5	99.0	95.0	67.7	19.6
	Min	46.0	99.1	50.5	95.3	70.7	46.7	19.6
	TB	49.5	99.5	60.4	97.8	86.1	59.9	19.6
Sạn (%)	Max		0.9		4.7	29.3	53.3	80.4
	Min		0.0		1.0	5.0	32.3	80.4
	TB		0.5		2.2	13.9	40.1	80.4
Md	Max	0.070	0.340	0.185	0.640	0.900	1.400	4.6
	Min	0.055	0.098	0.060	0.100	0.500	0.600	4.6
	TB	0.060	0.195	0.072	0.228	0.840	0.978	4.6
So	Max	2.828	1.517	4.065	1.924	5.744	2.8	1.6
	Min	2.208	1.026	1.177	1.136	1.2	1.6	1.6
	TB	2.475	1.287	2.015	1.431	1.824	1.9	1.6
Sk	Max	0.347	1.710	1.505	2.185	14.725	5.2	2.6
	Min	0.222	0.547	0.227	0.533	1.5	1.6	2.6
	TB	0.293	0.991	0.618	1.037	1.620	3.2	2.6

a. Trầm tích sạn sỏi - G

Trầm tích cát sạn trong vùng nghiên cứu gặp tại một điểm duy nhất ở khu vực biển phía đông đảo Vạn Vược (độ sâu khoảng 15m nước).

Trầm tích cát sạn trong vùng nghiên cứu có hàm lượng sạn sỏi lớn 80,4%; hàm lượng cát 19,6%; bột, sét không đáng kể. Trầm tích có độ chọn lọc trung bình, các thông số độ hạt: Md = 4,6; So=1,6; Sk=2,6. Trong mẫu gặp ít vụn carbonat loại hai mảnh vỏ (vỏ sò, ốc) với hàm lượng khoảng 5%.

b. Trầm tích sạn cát - sG

Trầm tích cát phân bố rải rác thành từng diện nhỏ (vài km²) ở các khu vực: ven bờ Vũng Quýt (độ sâu 10-15m nước), cửa Mô (độ sâu 20m), bắc đảo Vạn Vược (độ sâu 15m), bắc hòn Sâu Đông (độ sâu 20m nước), cửa Đại (độ sâu 10-15m nước) và khu vực bắc Hòn Dều (độ sâu 10-20m nước). Nhìn chung các diện phân bố thường trùng với các lạch sâu (cửa vịnh), nơi có dòng chảy khi triều lên, xuống rất mạnh. Chính vì vậy mà các trầm tích hạt mịn không lắng đọng được tại các khu vực này.

Trầm tích có độ chọn lọc trung bình đến kém, hàm lượng cát khá lớn: 46,7-67,7% (trung bình 59,9%), sạn sỏi dao động từ 32,3-53,3% (trung bình 40,1%); hợp phần bột, sét không đáng kể. Trầm tích cát, sạn sỏi thường có độ mài tròn trung bình đến tốt, trong mẫu gặp ít vụn sinh vật biển (mảnh vỏ sò, ốc) kích thước khá lớn (vài cm).

c. Trầm tích cát sạn - gS

Trầm tích cát sạn gặp phổ biến trong vùng nghiên cứu, có thể gặp được ở các độ sâu khác nhau (từ 0-20-25m nước), có thể thấy hai diện phân bố trầm tích cát sạn lớn nhất là ở khu vực cửa sông Tiên Yên và khu vực phía Đông Nam hệ thống đảo chắn vịnh Tiên Yên – Hà Cối (đảo Cái Chiên, Vạn Mặc, Vạn Vược...)

Trầm tích cát sạn trong vùng nghiên cứu có hàm lượng cát rất lớn 70,7-95,0% (trung bình khoảng 86,1%); sạn 5,0-29,3% (trung bình 13,9%); hợp phần bột và sét không đáng kể. Trầm tích có độ chọn lọc từ tốt đến kém, các thông số độ hạt: Md = 0,5-0,9; So=1,2-5,7; Sk=1,5-14,7. Trong mẫu thường gặp vụn cabonat loại hai mảnh vỏ (hàm lượng thay đổi từ 5-10%).

d. Trầm tích cát lẫn sạn – (g)S

Trầm tích cát lẫn sạn có diện phân bố khá rộng trong vùng nghiên cứu trong đó diện phân bố lớn nhất là khu vực biển từ đảo Thoi Xanh đến đảo Sâu Nam (độ sâu 0-20m nước). Ngoài ra còn gặp phổ biến ở các bãi cạn trước cửa sông Tiên Yên (độ sâu <5m nước), ven bờ đông nam đảo Mặc, khu vực cửa Đại.

Trầm tích có thành phần cấp hạt gồm: cát 95,3-99% (trung bình 97,8%), sạn sỏi 1-4,7%; hợp phần bột, sét không đáng kể. Cát, sạn sỏi trong mẫu có độ mài tròn trung bình đến khá tốt. Trầm tích có độ chọn lọc từ trung bình đến tốt, các thông số độ hạt: Md = 0,1-0,64; So=1,136-1,924; Sk=0,533-2,185. Trong mẫu thường gặp vụn cabonat loại hai mảnh vỏ (hàm lượng 5-10%).

e. Trầm tích cát - S

Trầm tích cát vùng nghiên cứu phân bố rải rác thành các diện nhỏ (2-10km²) ở các khu vực sau:

- Bãi triều từ khu vực Đàm Hà đến xã Tiến Tới

- Phía đông hòn Trạm Ngoài (độ sâu 5-8m nước)
- Xung quanh đảo Thoi Xanh (độ sâu 0-5m nước)
- Ngoài cửa Tiêu (độ sâu 10-15m nước)
- Khu vực giữa đảo Sâu Nam và hòn Đá Dựng (độ sâu 5-10m nước)
- Vùng biển quanh hòn Chín Bé (độ sâu 0-10m nước)

Trầm tích có thành phần cấp hạt gồm: cát 99,1-100% (trung bình 99,5%), sạn sỏi 0-0,9% (trung bình 0,5%); trong mẫu hoàn toàn thiếu vắng hợp phần bột và sét. Cát, sạn sỏi trong mẫu thường có độ mài tròn tốt. Trầm tích có độ chọn lọc tốt, các thông số độ hạt: $Md = 0,098-0,34$; $So=1,026-1,517$; $Sk=0,547-1,71$. Trong mẫu thường gặp ít vụn cacbonat loại hai mảnh vỏ (hàm lượng <5%).

f. Trầm tích cát bùn - mS

Trầm tích cát bùn phân bố phổ biến ở đáy vịnh Tiên Yên – Hà Cối, ngoài ra còn gặp được chúng ở ngoài cửa vịnh (đông nam đảo Cái Chiên, nam hòn Sâu Đông). Hợp phần bùn trong mẫu chủ yếu là bột, hàm lượng sét thường ít hơn.

Trầm tích có thành phần cấp hạt gồm: cát 50,5-81,5% (trung bình 60,4%), bột 13,0-42,5% (trung bình 31,8%), sét 3,0-13,5% (trung bình 7,8%); hoàn toàn không gặp được sạn sỏi. Trầm tích có độ chọn lọc từ tốt đến rất kém, các thông số độ hạt: $Md = 0,06-0,185$; $So=1,177-4,065$; $Sk=1,505-2,015$.

g. Trầm tích bùn cát - sM

Trầm tích bùn cát chỉ gặp được ở hai khu vực với diện phân bố nhỏ (0,3-1km²):

- Tây Bắc đảo Vạn Vược (độ sâu khoảng 5m nước)
- Đông Nam đảo Miều (độ sâu 4-6m nước)

Trầm tích bùn cát trong vùng nghiên cứu hoàn toàn thiếu vắng hợp phần sạn sỏi, hợp phần bùn thường có hàm lượng bột lớn hơn hàm lượng sét. Thành phần cấp hạt của trầm tích bùn cát trong vùng gồm: cát 49,5%, bột 37,5-40,5% (trung bình 38,5%), sét 10,0-13,0% (trung bình 12,0%). Trầm tích chủ yếu có độ chọn lọc kém, các thông số độ hạt: $Md = 0,06$; $So=2,2-2,8$; $Sk=0,2-0,3$.

Kết luận

Vùng biển Vịnh Tiên Yên – Hà Cối có mặt 7 trường trầm tích cơ bản theo phân loại của Cục Địa chất Hoàng gia Anh, đó là: sạn sỏi, sạn cát, cát sạn, cát lẫn sạn, cát, cát bùn, bùn cát; trong đó trầm tích cát sạn, cát bùn và cát lẫn sạn có diện phân bố lớn nhất.

1. Hai trường trầm tích có kích thước hạt thô nhất là sạn sỏi và sạn cát thường có diện phân bố nhỏ tại 2 vị trí: tại ven bờ đá gốc (độ sâu nhỏ) thành tạo do quá trình phá

hủy bờ do dòng chảy triều và sóng biển; tại các lạch triều (độ sâu lớn) vật liệu có thể được đưa từ sông ra hoặc các đảo lân cận. Trầm tích cát sạn phân bố phổ biến ở cửa sông lớn và phía tây nam các hệ thống đảo chắn tây nam vịnh phản ánh chế độ thủy động lực ở đây khá lớn. Trầm tích cát phân bố phổ biến ở các bãi triều trong vịnh và một số bãi nông ngoài vịnh. Trầm tích cát bùn phân bố phổ biến trong vịnh và một diện nhỏ hơn ngoài vịnh.

2. Nghiên cứu trầm tích tầng mặt cho phép luận giải và đánh giá các điều kiện tài nguyên – môi trường vùng nghiên cứu.

- Các trường trầm tích cát, cát sạn, cát lẫn sạn có thể khai thác làm vật liệu xây dựng (cát san lấp, cát xây dựng).

- Đáy biển phía trong vịnh từ khu vực Đầm Hà lên Quảng Yên được cấu tạo chủ yếu bởi trầm tích hạt mịn (cát bùn, bùn cát), đây là các trầm tích có khả năng tích lũy độc tố cao.

3. Nguồn cung cấp vật liệu trầm tích có thể được xuất phát từ hai hướng

- Vật liệu trầm tích do sông mang ra chủ yếu tập trung phía trong vịnh, trừ khu vực phía đông bắc đảo Cái Bầu.

- Vật liệu ngoài vịnh chủ yếu được đưa đến từ hệ thống đảo chắn phía ngoài vịnh và tái tạo các trầm tích cổ hơn ở đáy 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. Trần Nghi, 1997. Báo cáo chuyên đề Thành lập bản đồ trầm tích tầng mặt vùng biển Hải Phòng – Móng Cái (0-30m nước) tỷ lệ 1/500.000. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.
3. Trần Nghi, 2008. Báo cáo chuyên đề Thành lập bản đồ trầm tích tầng mặt vùng biển Hải Phòng – Quảng Ninh tỷ lệ 1/100.000. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.
4. Vũ Văn Phái, 1997. Báo cáo chuyên đề Thành lập bản đồ địa mạo vùng biển Hải Phòng – Móng Cái (0-30m nước) tỷ lệ 1/500.000. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.
5. Đào Mạnh Tiến và nnk, 2008. Báo cáo thông tin dự án thành phần “Điều tra địa chất, địa động lực, địa chất khoáng sản, địa chất môi trường và dự báo tai biến địa chất vùng Hải Phòng – Quảng Ninh tỷ lệ 1/100.000 và vùng biển Bạch Long Vĩ tỷ lệ 1/50.000”. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.

**LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA CHẤT TẦNG NÔNG
VỊNH TIÊN YÊN – HÀ CỐI TỶ LỆ 1:50.000**

(Chuyên đề 3.12)

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

5. Lập bản đồ đặc điểm địa chất tầng nông vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Lập bản đồ đặc điểm địa chất tầng nông vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối là một trong những nội dung chính của đề tài KC 09.05/06-10, được xây dựng với mục tiêu và nhiệm vụ như sau:

Mục tiêu

Lập bản đồ địa chất tầng nông đáy biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối, tỉ lệ 1/50.000

Nhiệm vụ

- Thu thập, tổng hợp và xử lý tài liệu
- + Thu tập các tài liệu địa vịnh Tiên Yên - Hà Cối;
- + Thu thập các tài liệu địa vật lý đặc biệt là tài liệu địa chấn nông phân giải cao.
- + Thu thập các kết quả phân tích mẫu và tổ chức gửi mẫu.
- + Phân tích, tổng hợp các tài liệu nói trên.
- Nghiên cứu đánh giá
- + Địa tầng Pliocen - Đệ tứ, tương trầm tích và quá trình tiến hóa của điều kiện cổ địa lý trong Pliocen – Đệ tứ.
- + Tân kiến tạo và kiến tạo hiện đại
- + Tài nguyên địa chất
- + Xây dựng, liên kết địa tầng địa chấn

5.1. Phương pháp nghiên cứu

a. Phương pháp luận.

Để xây dựng bản đồ địa chất tầng nông vùng biển Vịnh Bắc Bộ phải xuất phát từ nhận thức quan hệ nhân - quả hay còn gọi là phương pháp “tiếp cận hệ thống”. Cho đến nay trên thế giới vẫn chưa có một quy phạm thành lập bản đồ địa chất tầng nông trên đáy biển. Do đó, việc nhận thức về phương pháp luận thành lập bản đồ địa chất Đệ tứ dưới biển là vô cùng quan trọng. Vấn đề hình thành và tiến hoá các thành tạo địa chất tầng nông trên đáy biển (từ Pliocen đến nay) quả thật rất phức tạp bởi bị chi phối và ảnh hưởng của nhiều yếu tố cả nội sinh và ngoại sinh.

Từ các kết quả nghiên cứu về địa chất Đệ tứ và trầm tích luận trên đất liền đồng thời dựa trên cơ sở phân tích các sự kiện, các mối quan hệ hai hay nhiều chiều đặc biệt là quan hệ trầm tích Pliocen - Đệ tứ giữa đất liền và đáy biển có thể rút ra một số lý thuyết mang tính chất định hướng cơ bản như sau:

- Trong Đệ tứ, trầm tích của các đồng bằng Việt Nam bao gồm 5 chu kỳ cơ bản và có quan hệ với sự thay đổi mực nước biển và chuyển động kiến tạo. Ranh giới dưới cùng mỗi chu kỳ được vạch ở tập trầm tích hạt thô nhất, ranh giới trên cùng được vạch ra ở tập hạt mịn nhất. Tập trầm tích hạt thô (tảng, cuội, sạn, cát thô) phản ánh năng lượng thuỷ động lực lớn, dòng chảy sông – lũ, sông – châu thổ xuất hiện trong giai đoạn biển lùi sông thẳng biển. Đó là môi trường lòng sông, lạch triều có cấu tạo xiên chéo, xiên đồng hướng. Tập trầm tích hạt mịn như bột, sét phản ánh năng lượng môi trường thấp xuất hiện trong giai đoạn biển tiến gồm bãi bồi sông (đồng bằng bồi tích), bãi bồi châu thổ (delta plain), vũng vịnh, biển nông... có cấu tạo phân lớp ngang song song, sóng ngang hoặc sóng xiên đứt đoạn xen kẽ dạng lông chim.

- Thành phần khoáng vật, hoá học và chỉ số địa hoá môi trường cũng thay đổi theo chu kỳ từ dưới lên và theo quy luật từ môi trường lục địa là chủ yếu sang môi trường biển là chủ yếu:

+ Từ trầm tích lục địa vắng mặt hoàn toàn khoáng vật monmorilonit sang trầm tích biển chứa monmorilonit.

+ Độ pH của môi trường thay đổi từ môi trường lục địa sang môi trường biển do đó, chỉ số pH có giá trị tăng dần từ <7 sang >7,5

+ Tỷ số Fe_2O_3/FeO tăng dần đối với tập sét loang lổ do quá trình phong hoá và giảm dần đối với toàn bộ nhíp trầm tích còn giữ môi trường nguyên thủy.

+ Hệ số kation trao đổi (Kt) tăng dần từ đầu chu kỳ đến cuối chu kỳ.

- Trầm tích Pliocen - Đệ tứ thành tạo trong các bồn trũng rift Kainozoi có cấu tạo chu kỳ đầy đủ và bề dày trầm tích có tính đối xứng từ tâm bồn ra hai cánh. Các chu kỳ trầm tích tương ứng với các bậc thềm Đệ tứ vùng ven rìa đồng bằng. Các bậc thềm càng cao thì càng cổ, ngược lại các phức hệ trầm tích càng sâu thì có tuổi càng cổ.

- Trầm tích Pliocen - Đệ tứ phần đất liền và dưới biển có mối quan hệ ngược chiều do sự dao động mực nước biển đại dương thế giới theo nguyên lý “con lắc đơn”. Có nghĩa là trong cùng một chu kỳ trầm tích tương ứng với một chu kỳ băng hà thì mực nước thời kỳ băng hà (tức biển thoái cực đại) tạo nên một đới bờ sâu nhất và xa bờ biển hiện đại nhất, ngược lại mực nước cao nhất (gian băng) lại tạo nên đường bờ chính là các thềm biển cao nhất trên núi và cũng xa đường bờ hiện tại nhất. Đới bờ hiện nay là sự hội tụ các chu kỳ chuyển động của “con lắc đơn” tức các giai đoạn biển tiến và biển thoái có quy luật giảm dần đều và trở lại trạng thái ổn định tương đối đó chính là đới cân bằng.

- Từ đới bờ hiện đại chỉ gồm 1 tuổi trầm tích Holocen muộn đi dần xuống biển sâu sẽ gặp trầm tích Holocen sớm - giữa, Pleistocen muộn phần muộn, Pleistocen muộn, Pleistocen giữa, Pleistocen sớm và Neogen. Ngược lại từ đới bờ đi lên cao các

đỉnh đồi và sườn núi ven biển sẽ gặp trầm tích và thềm biển có tuổi tương tự song trẻ hơn một pha so với phần dưới biển.

- Càng ra sâu bề dày trầm tích đệ tứ càng mỏng do sự sụt lún kiến tạo và sự dịch chuyển dần đường bờ cổ vào phía đất liền đồng thời với hiện tượng khuyết dần các chu kỳ trầm tích trẻ. Ranh giới tại những điểm mặt trên của băng địa chấn số lượng tập phản xạ giảm đi đó chính là ranh giới tuổi. Tuy nhiên ở vị trí các mép thềm, đặc biệt là mép thềm trong và thềm giữa thì trầm tích Đệ tứ có thể tăng lên đột ngột nhờ có 3 yếu tố được duy trì đồng thời:

+ Là đới đường bờ cổ nhưng có sự dao động mực nước biển tương đối lowstand và highstand.

+ Sụt lún kiến tạo

+ Đền bù trầm tích vượt quá biên độ sụt lún kiến tạo

- Trầm tích tầng mặt là những tài liệu quan trọng để xác định đới bờ cổ

+ Có mặt của trầm tích hạt thô và vỏ sò mài tròn cạnh, phân bố từng dải khuôn theo đường đẳng sâu nằm ở độ sâu lớn và xa bờ. Đó là dấu hiệu của tướng bãi triều cổ.

+ Có mặt của hệ thống lòng sông cổ dạng rẽ quạt hoặc cành cây có rãnh sâu bị nhòa vào các trường nón quạt cửa sông.

+ Có mặt các đê cát ven bờ chọn lọc tốt chạy song song đường đẳng sâu và sét xám xanh giàu monmorilonit vũng vịnh.

+ Có mặt các lớp sét bột loang lổ vàng đỏ xen kết vón laterit là dấu hiệu của tầng sét biển Q_1^{3b} của đợt biển tiến Vĩnh Phúc bị phong hoá trong giai đoạn khí hậu khô nóng biển lùi đến độ sâu 100-120m nước (băng hà Wurm2).

b. Phương pháp nghiên cứu

Nhóm phương pháp địa vật lý

- Phân tích các mặt cắt địa chấn sâu phân chia chu kỳ trầm tích và tuổi địa chất. Xác định các điểm uốn địa hình và nôm tăng trưởng thuộc tướng nón quạt cửa sông (biển lùi).

- Phân tích các mặt cắt địa chấn nông phân giải cao: phân chia chu kỳ trầm tích (biển tiến - biển thoái, cấu tạo trầm tích, môi trường thuỷ động lực)

Nhóm phương pháp nghiên cứu thành phần vật chất

- Phương pháp phân tích thành phần độ hạt

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

+ Phương pháp dùng bộ rây: được áp dụng cho những mẫu trầm tích có thành phần cấp hạt $> 0,1 \text{ m m}$. 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 (R_o), độ cầu (S_f). Hệ số R_o phản ánh mức độ mài tròn của trầm tích tức là phản ánh quãng đường vận chuyển của vật liệu trầm tích. Hệ số S_f phản ánh đặc điểm của đá mẹ là đá trầm tích, magma hay biến chất. Có nhiều phương pháp xác định R_o , S_f , thường dùng nhất là kính hai mắt. Từ kết quả này có thể xác định được các môi trường trầm tích của vật liệu.

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

+ Xác định thành phần khoáng vật nặng: được phân tích theo thành phần cấp hạt và dùng dung dịch Bromfort có tỉ trọng $d= 2,9$. Khoáng vật nặng chủ yếu là các khoáng vật phụ, khoáng vật tạo đá giàu sắt, magne và một số khoáng vật trầm tích khác. Khoáng vật nặng rất có ý nghĩa trong việc nghiên cứu địa tầng, xác định nguồn cung cấp vật liệu. Khi nghiên cứu chú ý vào từng loại khoáng vật hoặc từng tổ hợp khoáng vật.

+ Phương pháp xác định lát mỏng thạch học bờ rời cho phép nghiên cứu thành phần khoáng vật vụn có mặt chủ yếu trong các trầm tích cát, cuội, sỏi như thạch anh, mảnh đá, feldspat, mica. Thạch anh là khoáng vật phổ biến nhất. Các đặc điểm như màu sắc, độ trong suốt, dấu vết bề mặt của các hạt thạch anh có thể giúp xác định được phần nào các yếu tố về môi trường vận chuyển và hình thức vận chuyển vật liệu.

+ 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. Từ đó có thể tái lập lại điều kiện thành tạo, cũng như điều kiện cổ địa lý của tầng trầm tích.

- Phương pháp xác định định lượng thành phần khoáng vật sét bằng các phân tích Ronghen định lượng, Nhiệt vi sai. 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 phần hoa, Nanofossil, Diatomea nhằm xác định tuổi và môi trường thành tạo trầm tích cũng như luận giải về điều kiện cổ địa lý.

- Phương pháp xác định tuổi đồng vị bằng C¹⁴: Các kết quả tuổi xác định bằng phương pháp đồng vị C¹⁴ có trong khu vực nghiên cứu và các vùng lân cận được 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 oxyt 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 oxy 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.

- Phương pháp địa chấn địa tầng: Trong nghiên cứu địa chất biển nói chung và nghiên cứu trầm tích Đệ tứ nói riêng, phương pháp địa chấn địa tầng là một phương pháp quan trọng và được sử dụng rộng rãi. Trong đó địa chấn nông độ phân dải cao được coi là phương pháp nghiên cứu định lượng cho các địa tầng Đệ tứ. Dựa vào hàng loạt các dấu hiệu của các tập sóng phản xạ, như các kiểu sóng phản xạ, mức độ đậm nhạt của sóng phản xạ, sự khác nhau giữa hai loại sóng phản xạ, dấu hiệu của các bề mặt bóc mòn, hố đào ... sẽ xác định được ranh giới các tập, các bề mặt địa tầng địa chấn, cấu tạo của các tập, tầng địa chấn, bề dày của tầng, của lớp phủ Đệ tứ. Đồng thời liên kết với các tài liệu địa chất khác để lập mặt cắt địa chất, vẽ các bản đồ, giải đoán thành phần trầm tích... Ngoài ra phương pháp này còn cho phép đo vẽ và xác định các đứt gãy, khe nứt, các cấu tạo phá hủy trong Đệ tứ một cách định lượng.

- Các phương pháp xử lý số liệu phân tích:

+ Tính toán các tham số độ hạt, trầm tích: % hợp phần cuội, sạn, cát, bột, sét; các hệ số: kích thước hạt trung bình (Md), độ chọn lọc (So), hệ số bất đối xứng (Sk), độ mài tròn (Ro), độ cầu (Sf), Q (thạch anh), Rđ (mảnh đá), La (laterit), Cb (cacbonat), Se (sét), Sg (hệ số cát-sạn), Kt, pH, Eh...

+ Sử dụng biểu đồ phân loại trầm tích của Cục Địa Chất Hoàng Gia Anh để phân loại và gọi tên trầm tích, vẽ bản đồ phân bố trầm tích tầng mặt;

+ Sử dụng sơ đồ nguồn gốc trầm tích của Passega để xác định điều kiện động lực của môi trường trầm tích;

+ Lập sơ đồ, biểu đồ biến thiên thành phần trầm tích (độ hạt, khoáng vật) theo thời gian;

+ Phân tích mối tương quan định lượng giữa các tham số trầm tích để xác định điều kiện thủy thạch của môi trường thành tạo;

+ Phương pháp lập đồ thị, biểu bảng tổng hợp biểu thị quy luật biến đổi của trầm tích theo tuổi, nguồn gốc.

- Phương pháp nghiên cứu cổ địa lý - tương đá: Đây là phương pháp nghiên cứu tổng hợp trên cơ sở kết quả của hàng loạt các nghiên cứu khác nhằm khôi phục điều kiện cổ địa lý, điều kiện môi trường thành tạo của một tầng trầm tích nào đó vào một giai đoạn phát triển nhất định của vùng nghiên cứu trong kỷ Đệ tứ. Trên các sơ đồ tương đá - cổ địa lý cần xác định: Ranh giới miền xâm thực, tích tụ; Thành phần trầm tích được thành tạo, nguồn cung cấp vật liệu trầm tích; Môi trường trầm tích thông qua các chỉ số môi trường và cổ sinh; Các lòng sông cổ, đường bờ cổ; Các biểu hiện phong hoá trong trầm tích; Cộng sinh tương theo không gian và thời gian.

Nhóm phương pháp vẽ bản đồ tương đá - cổ địa lý, bao gồm:

- Phân tích lục địa cổ (miền xâm thực)
- Phân tích kiểu môi trường vận chuyển lắng đọng
- Phân tích lòng sông cổ, dòng chảy biển ven bờ
- Phân tích đường bờ cổ
- Phân tích và biểu diễn các tương trầm tích lên bản đồ
- Phương pháp lập chú giải bản đồ

Việc sử dụng thang địa tầng nào để làm cơ sở cho việc luận giải các thành tạo địa chất là vấn đề hết sức quan trọng. Sau nhiều năm nghiên cứu trầm tích Đệ tứ các nhà địa chất đã thống nhất cơ sở để vạch các ranh giới trong kỷ Đệ tứ như sau:

- Cổ sinh và vi cổ sinh: bào tử phấn, vi cổ sinh (Foraminifera tảo silic) và mollusca. Cơ sở này không phát huy một cách có hiệu lực trong Pleistocen.

- Thành phần trầm tích và tính chu kỳ của nó trong mối quan hệ với biển thoái, biển tiến.

- Các lớp phong hoá sau mỗi pha biển tiến.

- Tương và môi trường trầm tích trong mối quan hệ với biển thoái - biển tiến

- Tuổi tuyệt đối: C¹⁴, TL (nhiệt huỳnh quang thạch anh)

Trên cơ sở đó tác giả đề tài sẽ kế thừa các kết quả nghiên cứu của các đề tài trước và đề án lập bản đồ địa chất Đệ tứ lãnh thổ Việt Nam của Liên đoàn bản đồ Miền Bắc.

Về ranh giới tuổi tuyệt đối tập thể tác giả sử dụng các mốc quan trọng như khu vực Đông Nam Á đã thống nhất:

- Ranh giới Pliocen - Miocen: 5 triệu năm

- Ranh giới Pliocen - Pleistocen dưới: 1,6 triệu năm

- Ranh giới Pleistocen dưới - Pleistocen giữa: 700.000 năm

- Ranh giới Pleistocen giữa - Pleistocen muộn: 125.000 năm

- Ranh giới Pleistocen muộn - Holocen: 10.000 năm

- Ranh giới Holocen sớm - Holocen giữa: 5.000 năm

- Ranh giới Holocen giữa - Holocen muộn: 3.000 năm

Tuy nhiên để áp dụng việc phân chia địa tầng Đệ tứ trên đất liền cho phần ngập nước quả là một điều hết sức khó khăn tuy nhiên có thể thực hiện một cách có hiệu quả trên cơ sở đối sánh. Bởi vậy, tập thể tác giả phải dựa trên những căn cứ khoa học có tính tư tưởng và những dấu hiệu trực tiếp như những nhân chứng lịch sử được thu thập qua nhiều lần khảo sát trên đáy biển thềm lục địa Việt Nam nói chung và vùng biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối nói riêng:

- Dấu hiệu địa hình - địa mạo về các bậc thềm biển ngập nước, dấu ấn mài mòn do sóng vỗ ven bờ phân bố có quy luật theo độ sâu. Càng ra sâu các thành tạo trầm tích và tuổi bậc thềm càng cổ và ngược lại.

- Thành phần độ hạt trầm tích tầng mặt phân bố thành các trường đặc biệt được coi là bằng chứng của đới bờ biển cổ:

+ Cuội, sạn mài tròn tốt tạo thành dải khuôn theo đường đẳng sâu đó là bằng chứng của bãi triều cổ do sóng tác động.

+ Đê cát ngầm chọn lọc tốt chạy song song với đường đẳng sâu cộng sinh với các thể trầm tích sét cổ là bằng chứng về tổ hợp cộng sinh tương đê cát - lagoon ven bờ có sóng hoạt động mạnh.

- Sự có mặt các hệ thống nón quạt cửa sông với mạng lưới lòng sông cổ và lạch triều dạng rẽ quạt hoặc cành cây là bằng chứng của một hệ châu thổ tàn dư đã từng hình thành và phát triển ngay trên đới bờ cổ.

- Các tập phân xạ địa chấn tương ứng với các chu kỳ trầm tích, mặt cắt đầy đủ nhất là bao gồm 6 chu kỳ: Pliocen (N_2); Pleistocen sớm (Q_1^1); Pleistocen giữa phần sớm (Q_1^{2a}); Pleistocen giữa – muộn (Q_1^{2-3}); Pleistocen muộn phần sớm (Q_1^{3a}); Pleistocen muộn phần muộn (Q_1^{3b}) và Holocen (Q_2).

Đối với địa hình đáy biển sụt bậc sâu dần xuống sườn lục địa như thì mặt cắt địa chấn có sự thay đổi từ trong ra ngoài như sau:

+ Cứ xuống một bậc địa hình sâu hơn thì lại mất đi một tập trầm tích trẻ trên cùng. Điểm uốn là ranh giới tuổi trầm tích Đệ tứ (tuổi phía trong trẻ hơn phía ngoài)

+ Dấu hiệu lòng sông cổ và lạch triều phát triển trong phần dưới của một chu kỳ tương ứng với thời kỳ biển lùi lục địa mở rộng hoạt động của sông thẳng thê. Trong mặt cắt địa chấn thấy rõ phân lớp xiên chéo lòng sông.

+ Dấu hiệu biển tiến thấy rõ trong mặt cắt địa chấn là phân lớp ngang. Song song hoặc sóng ngang thường có mặt phân xạ rõ, sắc nét do bị phong hoá bề mặt.

- Tuổi tuyệt đối: C^{14} .

- Phân tích thành phần trầm tích qua mẫu ống phóng trọng lực:

+ Quan sát bề dày và sự phân bố của tầng sét xám xanh vũng vịnh giàu monmonilonit, có tính chất đánh dấu.

+ Quan sát diện và độ sâu phân bố của tầng sét loang lỗ biển thoái do ảnh hưởng của băng hà Wurm 2 Pleistocen muộn (Q_1^2).

- Sự có mặt các lớp than bùn trên đáy biển ở các độ sâu 25 - 30m và sự xuất hiện các trường cát, sóng cát chứa sạn laterit là bằng chứng của đới bờ cổ Pleistocen muộn - Holocen sớm bắt đầu biển tiến Flandrian. Sóng hoạt động mạnh bào mòn và tái lắng đọng tầng trầm tích loang lỗ.

- Cuối cùng là phương pháp tích - hợp và đối sánh trầm tích Đệ tứ vùng đất liền và thềm lục địa. Có như vậy mới đảm bảo tính hợp lý và sự chính xác về qui luật và sự tiến hoá trong mối quan hệ với sự thay đổi mực nước biển toàn cầu và chuyển động kiến tạo như một yếu tố địa phương.

- Phương pháp phân tích địa tầng phân tập (sequence stratigraphy):

Phương pháp địa tầng phân tập là phương pháp mới được dùng rộng rãi để nghiên cứu trầm tích, đặc biệt trong lĩnh vực trầm tích dầu khí. Trong đó, địa tầng phân tập nghiên cứu mối quan hệ của đất đá trong khuôn khổ địa tầng và thời gian của các tập

trầm tích có nguồn gốc liên quan với nhau hay với các bề mặt xói mòn, các khu vực vắng mặt trầm tích... nhưng vẫn có thể liên kết được với nhau (Van Wagoner và nnk, 1988). Do đó, đây là phương pháp nghiên cứu rất hữu hiệu đã được nhóm tác giả sử dụng trong việc phân chia tướng và các chu kỳ trầm tích khu vực mép thềm, khu vực thềm và các rìa bồn trũng Kainozoi ở khu vực vịnh Bắc Bộ.

Các phương pháp khác

Trên cơ sở phân tích địa mạo cảnh quan, hình dạng đường bờ hiện tại, mạng lưới thủy văn, bề dày trầm tích Đệ tứ, trầm tích Holocen, thành phần độ hạt trầm tích, các đứt gãy, khe nứt phát hiện trong các tầng trầm tích Đệ tứ (thông qua các mặt cắt địa chấn nông độ phân dải cao) gián tiếp nghiên cứu ảnh hưởng của hoạt động tân kiến tạo tới lịch sử phát triển của vùng nghiên cứu.

5.2. Đặc điểm địa chất tầng nông

Kết quả xử lý các tài liệu địa chấn nông độ phân giải cao, tài liệu khoan thực tế, kết quả phân tích vi cổ sinh (Bào tử-Phấn hoa, Trùng lỗ, Tảo), kết quả phân tích đồng vị C14, kết quả phân tích độ hạt, nhiệt-ronghen, hoá toàn phần,..., đã phân chia các trầm tích Đệ tứ khu vực ven biển vùng nghiên cứu ra các kiểu nguồn gốc khác nhau theo các chu kỳ trầm tích.

HỆ ĐỆ TỨ - THỐNG PLEISTOCEN

THỐNG PLEISTOCEN - PHỤ THỐNG TRUNG

Tướng trầm tích cát bột bùn sét biển nông ven bờ cổ (mQ_1^{3b})

Gặp lộ thành các chòm nhỏ dọc ven bờ từ Tiên Yên đến Hà Cối. Thành phần trầm tích: sét, sét bột xám xanh bị phong hoá loang lổ vàng, nâu vàng đến nâu đỏ, đôi chỗ gặp kết vón laterit. Dưới đáy biển vùng Tiên Yên – Hà Cối, qua công tác điều tra khảo sát, lấy mẫu ống phóng đều không gặp được tầng trầm tích này. Chiều dày chung của tầng 10-25m.

THỐNG HOLOCEN

THỐNG HOLOCEN - PHỤ THỐNG HẠ - TRUNG

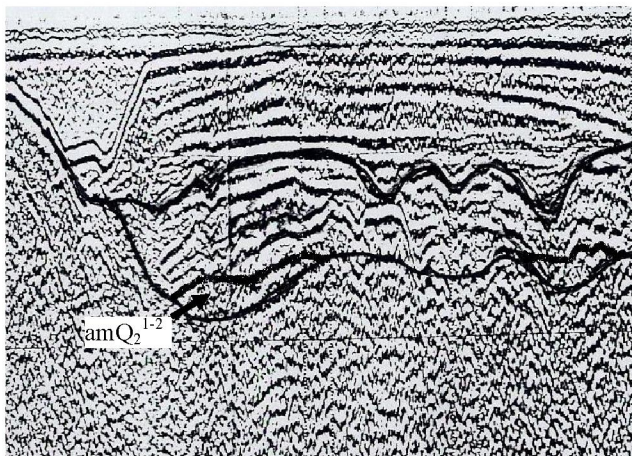
Các trầm tích Holocen sớm-giữa gặp khá phổ biến trong các lỗ khoan máy bãi triều, các trạm khảo sát và trên các băng địa chấn nông độ phân giải cao. Gồm 3 kiểu nguồn gốc: nguồn gốc hỗn hợp sông-biển, biển-đầm lầy và nguồn gốc biển.

Tướng trầm tích cát sạn - bột - sét sông biển cổ (amQ_{21-2})

Tướng trầm tích gặp trong các lỗ khoan máy bãi triều LKQH-6CX (23-26.7m), LKQH-9CH (10.6-12.4m), LKQH-10VP (11.2-12.7m) và trên băng địa chấn nông độ

phân giải cao tuyến Tu-03 (hình 5.1). Trầm tích có thành phần chủ yếu là cát hạt vừa đến nhỏ, độ chọn lọc và độ mài tròn tốt, ít khoáng (thạch anh > 90%); ít hơn là bùn sét pha cát. Chiều dày thay đổi từ 2-4m.

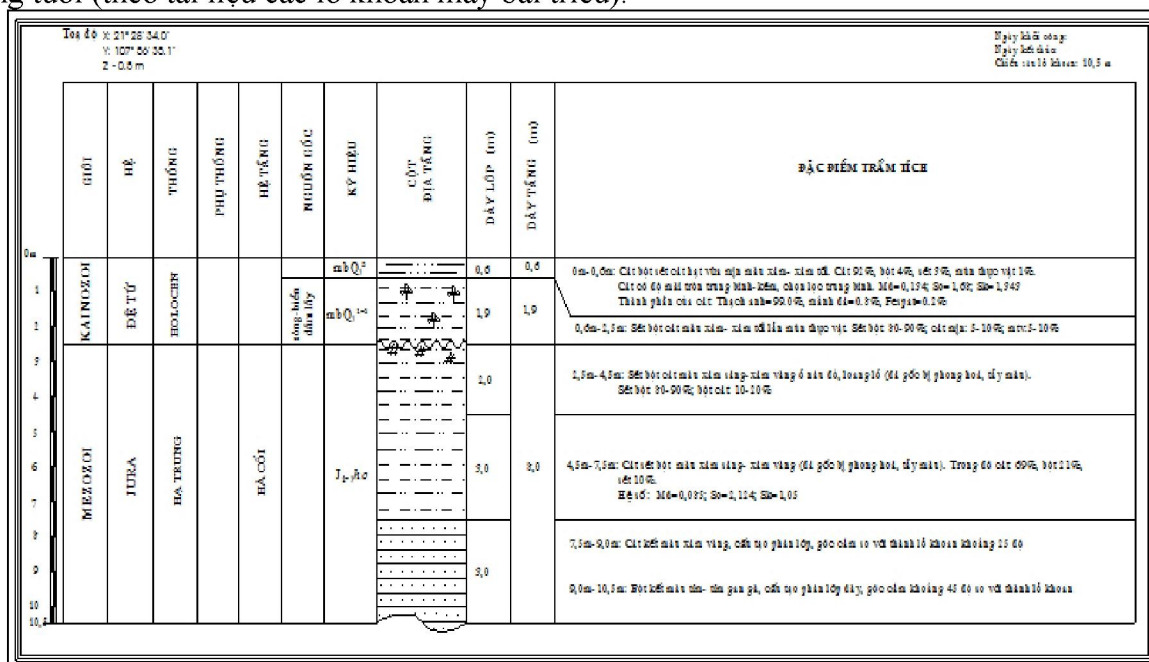
Trầm tích sông biển tuổi Holocen sớm giữa thường gặp các dạng Bào tử-Phần hoa: Cibotium sp., Cyathea sp., Pteris sp., Pinus sp., Myrica sp., Salix sp., Alnus sp., Magnolia sp., Castanea sp., Quercus sp., Acrostichum sp., Avicennia sp., Tảo nước mặn, nước lợ: Melosira sp., Cyclotella sp., Thalassiosira sp., Clotella striata, Caloneis sp., Coscinodiscus sp., Diploneis sp., Nitzschia sp., Navicula sp.



Hình 5.1. Trầm tích amQ21-2 gặp trong tuyến Tu-03

Kết quả phân tích tuổi đồng vị C^{14} : 7740±145 năm trước hiện tại được xác định trong sét bùn chứa mùn thực vật của lỗ khoan LKQH-14LL (đoạn 14-15m).

Các trầm tích này có quan hệ cộng sinh tương với các trầm tích nguồn gốc biển cùng tuổi (theo tài liệu các lỗ khoan máy bãi triều).



Hình 5.2. Cột địa tầng lỗ khoan LKQH-3VN

Tương trầm tích bùn sét, than bùn đầm lầy ven biển cổ (mbQ21-2)

Trầm tích biển đầm lầy tương đối phổ biến trong vùng biển nghiên cứu, có thể gặp chúng qua các lỗ khoan bãi triều LKQH-3VN khu vực xã Vạn Ninh thị xã Móng Cái nằm giáp ranh phía Bắc vùng nghiên cứu, ở độ sâu khoảng m,6-2,5m và trong các ống phóng trọng. Thành phần trầm tích chung của tầng gồm bùn sét, bùn cát, sét màu xám tối, xám đen, giàu mùn bã thực vật hữu cơ hoá than. Chiều dày đạt từ 2-10m.

Thành phần cấp hạt trung bình dao động là cát: 0-47,25%, bùn sét: 52,7-99,8%, Md: 0,002-0,09, So: 1,05-3,36, Sk: 0,25-2,91. Các khoáng vật sét gặp chủ yếu là: momorilonit 5-7%, hydromica 23%, kaolinit 20%, clorit 10-12%, lượng vật chất hữu cơ 6,8-8,3%, pH: 7,8-8,33, Eh: 49-60, Kt: 1,01-1,45. Trầm tích của tầng có chứa nhiều Bào tử-Phần hoa của thực vật ngập mặn như các loài: *Rhizophora* sp., *Osmunda* sp., *Cyathea* sp., *Polypodium* sp., *Pinus* sp.... *Cibotium* sp., *Angiopteris* sp., *Myrica* sp., *Aralia* sp., *Palmae* gen.indet., *Acrostichum* sp., *Avicennia* sp., *Sphagnum* sp., *Pteris* sp., *Juglans* sp., *Salix* sp., *Hibiscus* sp. Di tích Tảo nước mặn, nước lợ: *Melosira* sp., *Cyclotella* sp., *Thalassiosira* sp., *Cyclotella striata*, *Caloneis* sp., *Coscinodiscus* sp., *Diploneis* sp., *Nitzschia* sp., *Diploneis smithi*, *Nitzschia cocconeiformis*.

Trong hầu hết các mẫu ống phóng trọng lực đều gặp được ranh giới giữa tầng trầm tích đang mô tả và trầm tích phủ lên nó. Lớp phủ thường là trầm tích bùn sét, sét bột màu xám xanh giàu vụn vỏ sinh vật dày 0,2-0,6m. Chiều dày theo tài liệu địa chấn 5- 10m.

Tương bùn sét, cát bột biển nông (mQ21-2)

Trong vùng biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối trầm tích của tầng không lộ trên mặt biển mà bắt gặp được trong lỗ khoan LKQH-1TC (hình 5.3) thuộc phường Trà Cổ nằm giáp ranh phía Bắc vùng nghiên cứu và trong các tầng địa chấn nông độ phân giải cao tuyến Tu-3, Tu-4, Tu-6, ... Thành phần trầm tích gồm hai phần: phía dưới là cát sạn, sỏi, cát, hoặc cát bùn sạn, cát bùn chuyển lên phía trên là cát bùn, bùn cát, bùn, sét màu sắc từ xám, xám xi măng tới xám xanh và có chứa nhiều vụn sinh vật biển (vụn sò ốc, san hô...).

Trầm tích cát bùn, cát bùn sạn, bùn cát, bột cát màu xám xanh giàu vụn vỏ sinh vật (10 - 20% trong mẫu), độ chọn lọc kém; Md: 0,115- 0,564mm, So: 1,38- 2,27. Trong trầm tích cát bùn, bùn cát có chứa các khoáng vật sét, thành phần trung bình như sau: monmonilonit: 8,7%, clorit: 14,18%, kaolinit: 13,79%, hydromica: 23,33%.

Trong trầm tích của hai mặt cắt trên đều gặp phong phú các hoá thạch Foraminifera, Diatomeae cho tuổi Holocen sớm giữa (Q21-2) môi trường biển nông: *Ammonia annectens*, *Elphidium* sp., *Bigeneria* sp., *Quinqueloculina* sp.... Diatomea : *Thalassiosira* sp.; *Navicula* sp.; *Cyclotella* sp.; *Caloneis* sp.; *Diploneis* sp.; *Cocconeis*

sp.; Coscinodiscus sp.; Nitzschia sp.; Melosira sp.; Cyclotella striata; Navicula sp...
Chiều dày chung khoảng 5m.

GIỚI	HỆ	THỐNG	PHỤ THỐNG	HỆ TẦNG	NGUỒN GỐC	KÝ HIỆU	CỘT ĐỊA TẦNG	ĐÀY LỖ KHOAN	ĐÀY TẦNG	ĐẶC ĐIỂM TRẮM TÍCH
KAIPOZOI	ĐỆ TỬ	HOLOCEN	THƯỜNG			mQ ₂ ¹⁻²		7,6	7,6	0,0m-7,6m: Cát mịn vừa và xanh tím nâu xám vàng. Trong đó cát chiếm 95-98% silt 1-2% và silt sét 1-2%. Cát có độ muối trung bình-kém. Thạch anh 96,1%; Mảnh đá 1,3%; Feldspat 1,9%; oolite li khoáng vụn khác
			HÀ-TRƯỜNG			mQ ₁₋₃		1,4	2,4	7,6m-10,0m: Cát bột sét. Trong đó cát chiếm 83% bột sét 17% sét 7%. Cát có độ muối trung bình-kém, oolite trung bình. Md=0,03; So=1,7; Sk=1,1. Thạch anh 91,3%; Mảnh đá 6,9%; Feldspat rất ít
NEOGEN?						N ^o		2,5	2,5	10m-11,5m: cát bột kết màu xám sáng-xám nâu-xám vàng (đá gốc không rõ, tùy mức) 11,5m-11,5m đá cát kết màu xám-xám vàng, cấu tạo phân lớp, góc đổ oolite sô vôi thành lỗ khoan là 10 độ

Hình 5.3. Cột địa tầng lỗ khoan LKQH-1TC

Về quan hệ địa tầng, các trầm tích mQ₂¹⁻² phủ trên bề mặt bóc mòn của các trầm tích cát bột kết hệ tầng Hà Cối hoặc trên các thành bột sét gắn kết yếu tuổi, phía trên bị phủ bởi các thành tạo Holocen muộn.

Phụ thống thượng

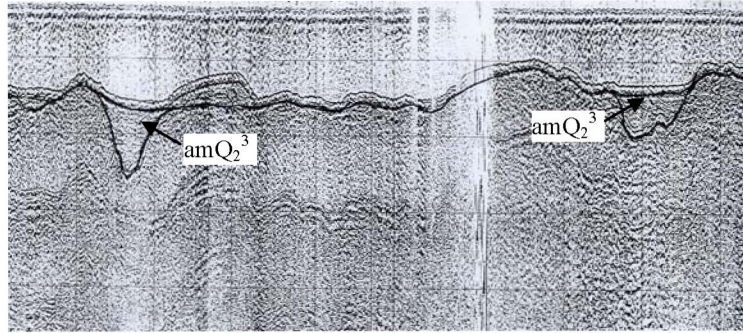
Gồm 3 kiểu nguồn gốc: biển, hỗn hợp sông-biển và biển-đầm lầy. Gặp phổ biến trên đáy biển, trong các lỗ khoan bãi triều và trên các băng địa chấn nông độ phân giải cao.

Tướng trầm tích cát bột, bột sét tiền châu thổ (amQ23)

Tướng trầm tích gặp được trong các băng địa chấn nông độ phân giải cao tuyến Tu-3 phí Bắc vịnh Tiên Yên – Hà Cối (hình 5.4) và trong các mẫu ống phóng trọng lực. Thành phần trầm tích giải đoán trên băng địa chấn gồm: cát, bùn sét xám. Dày từ 0,5-2m.

Thành phần cấp hạt: cát <1%, bột >50%, sét <50%, So: 2,2-2,6, Sk: 0,8-1,4, Md: 0,01-0,02, các trầm tích sét có nguồn gốc từ phù sa của sông nhưng được tích tụ trong môi trường biển pH: 7,5-8, Kt <1 (0,7-0,95). Khoáng vật sét (trung bình): monmorilonit 8,77%, kaolinit: 14,55%, hydromica: 24,2%, clorit: 14,55%. Đặc biệt là các trầm tích biển sông thường có các cấu tạo phân lớp rõ rệt giữa bột và cát, bột và sét. Chiều dày của các lớp cát, bột bị giảm đi nhanh chóng khi đi từ cửa sông ra phía biển.

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

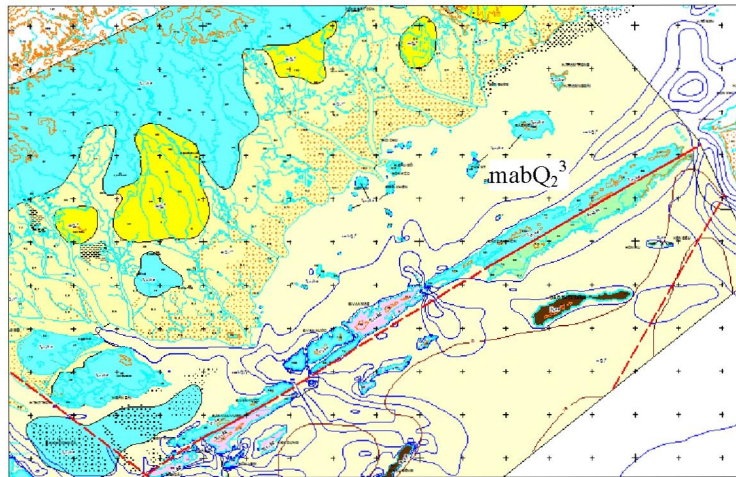


Hình 5.4. trầm tích amQ₂³ gặp trong mặt cắt bằng địa chấn tuyến Tu-3

Tướng trầm tích cát bùn sét, than bùn hỗn hợp ven biển (mabQ₂³)

Trầm tích của tầng lộ ra trên hầu hết diện tích vùng vịnh Tiên Yên – Hà Cối phía trong đảo Cái Chiên, Vạn Đước, trong các mẫu ống phóng trọng lực và gặp trên

hầu hết các băng địa chấn nông độ phân giải cao phía trong vịnh. Đặc trưng môi trường thành tạo hỗn hợp, nguồn cung cấp trầm tích đa dạng. Thành phần trầm tích gồm cát bột, bùn cát, cát bùn, bùn sét màu xám tới xám tối, giàu mùn thực vật, rễ cây, thân cây phân huỷ kém. Trong trầm tích bùn cát thành phần khoáng vật gồm: thạch anh 61%, mảnh đá 36,3, fenspat hiếm.



Hình 5.5. trầm tích mabQ₂³ lộ ra ở vịnh Tiên Yên – Hà Cối

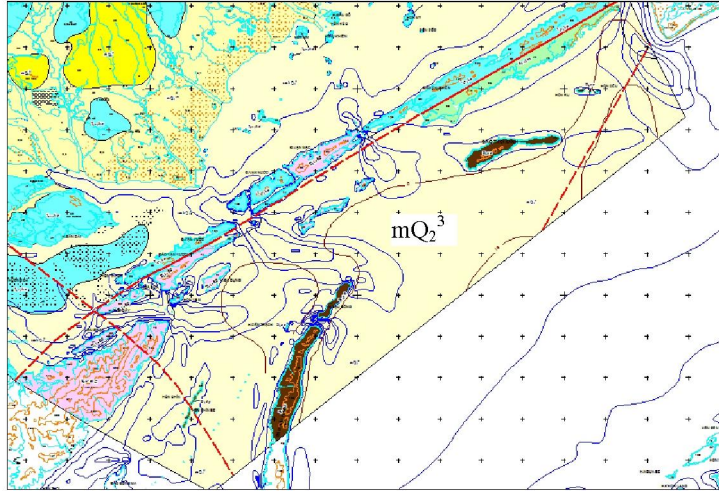
Trong tập trầm tích này gặp tập hợp bào tử phần hoa của thực vật ngập mặn: *Polypodium* sp., *Morus* sp., *Cyathea* sp., *Rhizophora* sp., *Sonneratia* sp... Chiều dày từ 1-5m.

Trầm tích biển (mQ₂³)

Trầm tích của tầng lộ phổ biến phía ngoài cửa vịnh Tiên Yên – Hà Cối, phía ngoài đảo Cái Chiên, đảo Vạn Mặc, đảo Vạn Đước, trong các lỗ khoan bãi triều LKQH-1TC, LKQH-3VN và trong hầu hết các băng địa chấn nông độ phân giải cao khu vực ngoài

vịnh Tiên Yên – Hà Cối. Trầm tích chủ yếu là bùn cát, ít bùn sét trong các lạch nước sâu màu xám xanh; trầm tích hạt thô gồm cát, cát bùn.

Trầm tích thường khá giàu vụn sinh vật có nơi đạt tới 50-80%. Hệ số độ hạt Md: 0,02-0,82, So: 1,18-3,8, Sk: 0,34-2,0, cát thông thường đa khoáng. Thành phần khoáng vật sét: mommorilonit 5-8%, clorit: 10%, kaolinit: 20%, hydromica: 25%. Trong trầm tích đã gặp được tập hợp Foraminifera: Ammonia becearia, A.japonica, Quinqueloculina oblonga sp.... Diatomea: Cyclotellalstmiata; Cyclotella stylosum, paraliasulcata... tuổi Holocen muộn. Chiều dày của tầng 0,5-12m.



Hình 5.6. trầm tích mQ_2^3 lộ ra trên đáy biển phía ngoài vịnh Tiên Yên – Hà Cối

Bảng 5.1. Thống kê đặc điểm thành phần khoáng vật, đặc điểm địa hoá môi trường của các phân vị trầm tích Đệ tứ vùng biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối

STT	Tuổi nguồn gốc	Kiểu trầm tích	Thành phần khoáng vật (%)				VSV	Độ mài tròn	Độ chọn lọc	Eh	pH
			Thạch anh	Mảnh đá	Felspat	Mica					
	mQ ₂ ³	Cát	38,18-99,48	0,01-25,39	ít	hiếm	0-45,02	A-B	T-TB	108,74-174,73	7,71-8,14
			87,02	7,53			4,25			147,70	7,97
		Cát bùn	34,33-97,35	0,61-24,41	ít	ít	0,44-48,847	B-C	T	72-241,37	6,73-8,49
			77,61	8,46			10,60			145,44	7,96
		Cát bột	90,76	4,27	hiếm	hiếm	3,19	B	T	79,26-194,51	7,39-8,3
			90,76	4,27			3,19			118,05	7,98
		Cát bùn chứa sạn	27,68-95,58	1,26-17,27	hiếm	hiếm	0,39-50,4	B-C	T-TB	99,31-218,96	7,53-8,49
			70,24	6,69			18,17			138,09	8,04
		Cát chứa sạn	55,19-98,78	0,005-14,28	hiếm	hiếm	0,002-29,62	B-C	T-TB	113,14-176,71	7,34-8,08
			85,69	3,52			8,37			151,47	7,79
		Cát bùn sạn	6,29-68,44	0,33-25,93	hiếm	hiếm	5,79-61,37	B-C	K	95,63-178,5	6,34-8,39
			53,11	7,81			27,75			155,15	7,41
		Cát sạn	1,49-96,26	0,01-71,05	hiếm	hiếm	0,36-69,93	B-C	TB-K	178,9-193,91	7,46-7,71
			60,42	7,00			24,34			186,41	7,59
		Sạn cát	4,3-87,35	0,19-24,43	hiếm	hiếm	11,31-64,04	B-C	K	179,24	7,94
			42,58	7,54			35,19			179,24	7,94
amQ ₂ ³	Bùn cát	62,65	34,05		1,24	0,08	B	TB	3,81-190,42	7,48-8,53	
		62,65	34,05			0,08			97,77	8,15	
	Cát	63,99-74,98	18,98-32,7	hiếm	ít	0,0025-3,66	B	T			
		68,75	26,71			1,04					
	Cát bùn	71,41-77,71	3,12-24,58	0-2,68	0,01-2,83	1,68-10,78	B-C	TB	87,09-202,32	6,8-8,03	

STT	Tuổi nguồn gốc	Kiểu trầm tích	Thành phần khoáng vật (%)				VSV	Độ mài tròn	Độ chọn lọc	Eh	pH
			Thạch anh	Mảnh đá	Felspat	Mica					
			73,99	10,98			5,49			155,37	7,39
	ambQ ₂ ³	Bùn cát	61,03	36,32		2,1-2,1	0,54	B-C	T	142,74	7,54
			61,03	36,32			0,54			142,74	7,54
		Cát	81,78-94,63	2,08-17,09	0-2,74	hiếm	0,05-11,35	A-B	T	136,43	7,69
			87,70	8,23			2,68			136,43	7,69
		Cát bùn	80,32-96,2	0,23-16,3	0-2,9	hiếm	0,26-3,14	B-C	T-TB	112,16-289,89	6,16-8,55
			88,29	8,52			1,67			178,45	7,27
		Cát bùn chứa sạn	71,63	22,42	ít	0,67	0,59	C	TB	107,74-176,85	7,14-7,82
			71,63	22,42			0,59			142,30	7,48
		Cát chứa sạn	92,37-99,37	0,24-3,23	hiếm	hiếm	0,33-4,02	B-C	TB	125,21-137	7,67-8,03
			95,87	1,74			2,18			131,78	7,84
		Cát bùn sạn								127,67	7,67
											127,67
		cát sạn	74,6-99,38	0,11-24,61	0-2,7	hiếm	0-1,325	B-C	TB	149,11	7,69
			90,68	8,10			0,42			149,11	7,69
	mbQ ₂ ³	Bùn cát							145,17-284,63	6,63-7,66	
										191,19	7,28
		Sét cát								151,7-192,57	7,36-7,9
										172,14	7,63
		Cát	99,44	0,08	ít	hiếm	ít	B	TB		
			99,44	0,08							
		Cát bùn	81,45-96,49	0,66-5,53	0,94-1,99	hiếm	0,08-1,1425	B-C	TB-K	107,99-202,1	6,58-8,12
			88,97	3,10			0,61			155,25	7,57

STT	Tuổi nguồn gốc	Kiểu trầm tích	Thành phần khoáng vật (%)				VSV	Độ mài tròn	Độ chọn lọc	Eh	pH		
			Thạch anh	Mảnh đá	Felspat	Mica							
	mQ ₂ ¹⁻²	Cát	66,59-96,2	0,33-5,62	ít	hiếm	1,36-28,58	A-B	T-TB	66,20	8,28		
			80,82	2,57			13,17			66,20	8,28		
		Cát bùn	65,32-94,33	4,39-30,01	ít	ít	1,11-11,44	B-C	TB-K	38,49-157,05	7,43-8,36		
			81,05	14,00			4,42			79,56	8,17		
		Cát bùn chứa sạn	42,9-81,17	3,04-4,41	hiếm	hiếm	11,51-37,66	B-C	K	60,26-82,49	8,12-8,35		
			65,56	3,84			22,41			71,39	8,21		
		Cát chứa sạn	52,07-94,48	0,1-4,31	hiếm	hiếm	0,9725-34,2	B-C	TB	62,91	8,32		
			75,58	2,58			16,67			62,91	8,32		
		Cát bùn sạn	69,78	4,10		ít	21,07	C	TB-K				
			69,78	4,10			21,07						
			mbQ ₂ ¹⁻²	Cát bùn	97,42	2,58	ít	hiếm	ít	B	TB		
					97,42	2,58							
	amQ ₂ ¹⁻²	Bùn cát	82,13	17,86		hiếm	ít	B	TB				
			82,13	17,86									
		Cát bùn sạn	45,06	46,95	1,08	ít	5,76	B	K				
			45,06	46,95			5,76						
		Sạn cát	69,00	13,58		hiếm	17,42	B	TB				
			69,00	13,58			17,42						
			93,52	6,27									

Bảng 5.2. Thống kê đặc điểm thành phần hoá học của các phân vị trầm tích Đệ tứ vùng biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối

Tuổi nguồn gốc	T ⁿ trC ^m tY ^h	Thành phần hóa học (%)											
		SiO ₂	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	FeO	SO ₃	MKN
mQ ₂ ³	Bìn c,t	42,86-69,81	0,48-0,94	1,58-3,13	10,12-16,35	1,38-2,57	0,29-4,12	0,35-0,47	0,04-0,09	2,46-4,19	1,22-2,1	0,06-0,28	5,69-12,23
		59.96	0.6	2.17	13.18	1.97	1.19	0.4	0.06	3.28	1.65	0.14	8.01
	SDt c,t	55,76	0,55	2,47	13,8	2,2	1,71	0,38	0,04	4,85	1,54	0,2	9,97
		55.76	0.55	2.47	13.8	2.2	1.71	0.38	0.04	4.85	1.54	0.2	9.97
	C,t	88,35-96,62	0,07-0,17	0,06-0,46	0,21-2,95	0,05-0,82	0,12-3,82	0,03-0,13	0-0,03	0,07-0,73	0,04-0,19	0,05-0,31	0,96-3,02
		93.2	0.11	0.28	1.17	0.25	0.86	0.08	0.02	0.38	0.14	0.17	1.6
	C,t bìn	26,79-91,9	0,09-0,82	0,43-2,96	2,21-20,33	0,41-2,35	0,07-15,3	0,1-0,5	0-0,06	0,07-4,95	0,24-2,38	0,06-0,64	0,54-22,86
		69.96	0.38	1.57	9.14	1.19	1.49	0.31	0.03	1.96	1.01	0.2	6.74
	C,t bết	62,95-83,17	0,18-0,5	0,91-1,97	5,03-9,51	0,96-1,5	0,71-2,63	0,3-0,33	0,03-0,04	1,34-2,99	0,63-1,16	0,15-0,37	3,46-8,11
		73.06	0.34	1.44	7.27	1.23	1.67	0.32	0.04	2.17	0.9	0.26	5.79
	C,t bìn choa s ^h n	64,56-82,58	0,12-0,36	0,64-1,62	2,48-7,94	0,42-1,09	0,18-2,81	0,2-0,43	0,01-0,04	0,64-2,54	0,31-0,77	0,09-0,18	2,81-10,2
		75.82	0.25	1.16	6.42	0.81	1.74	0.29	0.03	1.66	0.53	0.13	5.88
	C,t choa s ^h n	61,65-88,92	0,07-0,21	0,37-1,39	1,84-5,2	0,26-0,65	0,55-8,85	0,08-0,33	0,01-0,06	0,4-1,67	0,26-0,66	0,07-0,35	2,02-11,8
		79.75	0.15	0.89	2.9	0.46	3.02	0.16	0.03	1.11	0.45	0.18	5.6
	C,t bìn s ^h n	23,56-81,87	0,14-0,46	0,71-2,02	1,2-13,45	0,26-1,2	1,19-19,7	0,05-0,35	0,02-0,14	0,53-3,99	0,28-2,25	0,03-0,37	4,41-28,45
		55.06	0.29	1.19	5.93	0.77	8.22	0.18	0.05	2.28	0.88	0.14	13.22
	c,t s ^h n	68,49-94,12	0,08-0,24	0,18-0,95	1,02-5,5	0,17-0,91	0,05-7,83	0,06-0,25	0-0,03	0,26-1,42	0,11-0,67	0,06-0,27	1,49-9,29
		83.21	0.16	0.58	2.53	0.43	2.57	0.12	0.02	0.68	0.33	0.11	4.69
S ^h n c,t	3,53	0,41	2,48	1,86	0,36	28,99	0,05	0,09	1,04	0,43	0,3	33,66	
	3.53	0.41	2.48	1.86	0.36	28.99	0.05	0.09	1.04	0.43	0.3	33.66	
amQ ₂ ³	Bìn c,t	51,33-68,83	0,8-1,48	2,86-3,56	11,85-17,14	2,54-3,32	0,65-3,86	0,47-0,89	0,08-0,11	4,06-6,98	0,24-1,82	0,05-0,26	5,2-11,5

Tuổi nguồn gốc	T ⁿ trCm tÝch	Thành phần hóa học (%)											
		SiO ₂	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	FeO	SO ₃	MKN
		58.45	1.23	3.21	15.35	3	1.33	0.76	0.1	5.93	0.5	0.2	8.33
	C,t	79,38	1,05	2	6,45	1,83	0,91	0,87	0,11	3,62	0,19	0,21	2,55
		79.38	1.05	2	6.45	1.83	0.91	0.87	0.11	3.62	0.19	0.21	2.55
	C,t bin	54,1-67,43	0,67-1,53	2,37-3,31	10,96-18,16	2,4-3,17	0,67-1,64	0,48-0,95	0,07-0,15	4,45-8,56	0,23-1,13	0,08-0,2	5,45-8,68
		62.21	1.17	2.95	13.94	2.88	1.04	0.75	0.1	5.77	0.5	0.14	6.8
	C,t choa s'n	75,75	0,32	1,3	5,12	1,19	2,41	0,34	0,14	2,98	1,38	0,17	5,13
75.75		0.32	1.3	5.12	1.19	2.41	0.34	0.14	2.98	1.38	0.17	5.13	
ambQ ₂ ³	Bin c,t	65,15	0,53	1,7	12,51	1,72	0,26	0,37	0,02	2,69	1,46	0,24	7,31
		65.15	0.53	1.7	12.51	1.72	0.26	0.37	0.02	2.69	1.46	0.24	7.31
	C,t	95.43	0.03	0.18	1.72	0.29	0.1	0.15	0	0.47	0.22	0.08	1.13
		95.43	0.03	0.18	1.72	0.29	0.1	0.15	0	0.47	0.22	0.08	1.13
	C,t bin	64,98-82,44	0,18-0,77	0,73-1,77	5,99-13,75	1,1-1,59	0,15-0,3	0,35-0,55	0,01-0,02	1,95-2,84	0,12-1,46	0,08-0,26	3,53-8,85
		71.37	0.4	1.14	9.84	1.43	0.22	0.42	0.01	2.33	0.96	0.17	6.7
	C,t bet	85,9-85,9	0,69-0,69	1,26-1,26	4,38-4,38	1,38-1,38	0,81-0,81	0,65-0,65	0,03-0,03	1,16-1,16	0,12-0,12	0,15-0,15	2,6-2,6
		85.9	0.69	1.26	4.38	1.38	0.81	0.65	0.03	1.16	0.12	0.15	2.6
	c,t s'n	73,96-88,53	0,08-0,79	0,27-1,49	2,04-4,58	0,34-1,76	0,06-9,52	0,07-0,64	0-0,07	0,67-2	0,12-0,35	0,04-0,27	2,75-9,65
		79.38	0.43	0.84	3.06	0.88	4.5	0.28	0.04	1.23	0.22	0.17	5.9
mbQ ₂ ³	Bin c,t	51,61-67	0,42-0,84	1,1-2,05	10,37-17,32	1,62-2,64	0,12-0,33	0,33-0,41	0,02-0,06	2,67-3,2	1,18-1,61	0,08-0,27	7,55-10,91
		61.17	0.61	1.58	13.13	1.96	0.24	0.36	0.04	2.94	1.43	0.17	8.89
	SDt c,t	57.99	0.56	1.64	15.18	2.04	0.15	0.4	0.03	4.08	1.72	0.1	8.65
		57.99	0.56	1.64	15.18	2.04	0.15	0.4	0.03	4.08	1.72	0.1	8.65
	C,t bin	53,91-90,58	0,18-0,54	0,28-1,13	2,25-11,23	0,38-1,64	0,14-0,32	0,1-0,39	0,01-0,03	0,47-4	0,33-2,29	0,06-0,55	2,37-13,56

Tuổi nguồn gốc	T ⁿ trCm tÝch	Thành phần hóa học (%)											
		SiO ₂	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	FeO	SO ₃	MKN
		71.74	0.31	0.77	8.55	1.15	0.21	0.27	0.02	1.98	1.1	0.24	7.31
mQ ₂ ¹²	Bìn c,t	48,94-72,98	0,4-0,89	1,51-3,49	7,65-19,09	1,29-2,65	0,4-1,5	0,27-0,47	0,03-0,09	1,92-5,01	0,97-2,29	0,07-0,29	5,75-10,31
		56.48	0.74	2.52	14.7	2.02	0.93	0.4	0.05	3.57	1.68	0.23	8.88
	C,t	79,99-90,86	0,08-0,98	0,3-0,91	1,05-5,88	0,3-0,79	0,45-3,47	0,08-0,53	0-0,05	0,35-2,48	0,08-0,94	0,13-0,5	1,19-4,36
		86.35	0.26	0.63	2.85	0.45	1.71	0.23	0.02	0.94	0.33	0.28	3.11
	C,t bìn	45,48-83,99	0,14-1,17	0,82-2,92	2,91-18,86	0,44-2,28	0,29-6,52	0,14-0,53	0,01-0,15	0,59-5,8	0,22-2,58	0,05-0,57	2,78-11,72
		69.12	0.44	1.77	9.51	1.26	1.23	0.32	0.04	2.49	1.15	0.15	6.5
	C,t bết	69,86-82,66	0,17-0,42	0,89-1,62	3,84-8,71	0,58-1,19	0,94-1,37	0,16-0,3	0,02-0,04	1,02-2,13	0,45-1,13	0,1-0,18	4,28-6,89
		76.03	0.32	1.33	6.71	0.98	1.17	0.25	0.03	1.67	0.89	0.13	5.29
	C,t bìn chóa s'n	69,38-81,85	0,21-0,44	0,88-1,94	4,61-8,43	0,67-1,4	0,68-1,23	0,2-0,34	0,03-0,04	1,48-3,06	0,66-1,58	0,08-0,16	4,13-6,29
		76.51	0.36	1.33	5.9	0.92	0.91	0.27	0.03	2.03	1.05	0.11	5.2
	C,t chóa s'n	57,45-76,93	0,15-0,28	0,7-0,79	1,16-1,87	0,27-0,54	5,84-11,92	0,05-0,14	0,01-0,03	0,58-0,99	0,11-0,22	0,05-0,07	7,31-14,51
		66.03	0.21	0.73	1.6	0.41	9.29	0.08	0.02	0.72	0.18	0.06	11.01
	c,t s'n	18,62-73,62	0,12-0,46	0,56-1,96	1,92-7,91	0,44-1,39	5,61-20,71	0,04-0,22	0,01-0,1	0,71-2,93	0,24-1,54	0,04-0,09	7,49-27,91
		49.76	0.26	1.18	4.06	0.69	11.96	0.11	0.04	1.51	0.48	0.06	16.1
	S'n c,t	5,36-65,75	0,2-0,44	1,13-1,7	2,23-4,55	0,41-0,85	7,07-27,19	0,05-0,11	0,06-0,11	0,75-3,38	0,33-1,15	0,07-0,1	8,73-34,08
		43.3	0.3	1.4	3.55	0.57	14.51	0.08	0.08	2.31	0.73	0.08	18.02
mQ ₁ ³	C,t bìn	70-79,49	0,2-0,5	1,3-1,84	6,09-8,8	0,56-1,54	0,63-1,32	0,3-0,37	0,03-0,04	1,34-2,79	0,75-1,29	0,06-0,12	4,34-6,43
		74.55	0.36	1.6	7.55	1.07	0.87	0.34	0.03	2.19	1.03	0.09	5.19
	c,t s'n	53,95-53,95	0,29-0,29	1,81-1,81	5,21-5,21	0,57-0,57	10,9-10,9	0,18-0,18	0,07-0,07	2,47-2,47	0,75-0,75	0,07-0,07	12,82-12,82
		53.95	0.29	1.81	5.21	0.57	10.9	0.18	0.07	2.47	0.75	0.07	12.82

Bảng 5.3. Thống kê các đặc trưng thông số độ hạt của các phân vị trầm tích Đệ tứ vùng biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối

Tuổi nguồn gốc	Tên trầm tích	Thành phần cấp hạt				Hệ số độ hạt		
		Sét	Bột	Cát	Sạn	Md	So	Sk
mQ ₂ ³	Sét	63,77-88,63	30,5-28,49	4-9,91		0,005-0,0057	3,46-4,7125	1,17-4,3034
		74.79	19.30	5.90		0.003	3.705	2.184
	Bùn cát	17-56,3	21,5-46,2	11,4-50		0,0078-0,063	2,1-6	0,16-1,03
		24.86	30.64	44.50		0.047	2.867	0,41
	Sét cát	41,75-80,63	2,39-25,45	10,32-43,67		0,0013-0,029	3,29-16,86	0,41-9,47
		57.29	18.04	24.67		0.008	7.898	2.071
	Bùn cát chứa sạn	20,5-21	28,5-31	45,6-48,7	2,3-2,4	0,053-0,068	2,614-2,631	0,253-0,35
		20.75	29.75	47.15	2.35	0.061	2.623	0.302
	Cát	0-2	0-9,9	89,8-100	0-0,9	0,096-0,63	1,037-1,979	0,65-1,92
		0.01	0.22	99.57	0.20	0.248	1.297	1.039
	Cát bùn	4,9-30,67	5,1-32	50,5-88,8	0-0,9	0,062-0,42	1,108-9,1931	0,0726-4,873
		12.20	15.18	72.56	0.04	0.091	1.706	0.876
	Cát bột	2-15,5	7,5-39,2	52,5-89		0,063-0,2	1,2-2,58	0,35-1,46
		9.46	23.00	67.54		0,087	1.656	0,73
	Cát bùn chứa sạn	3,5-25	4-27,5	51,5-88,2	1-4,9	0,066-0,45	1,162-5,292	0,21-5,079
		10.52	11.35	75.58	2.55	0.135	2.081	1.127
	Cát chứa sạn	0-2	0-7,2	89,4-99	1-4,9	0,097-0,74	1,073-2,53	0,346-1,757
		0.02	0.09	97.37	2.52	0.307	1.455	1.025
	Cát bùn sạn	0-23	4,5-23,8	45,7-82,4	5-29,3	0,08-0,8	1,348-6,301	0,28-6,225
		9.17	10.02	68.97	11.84	0.215	3.253	1.797
cát sạn	0-4,5	0-6,3	72,1-94,9	5,1-27,9	0,097-1,23	1,08-4,812	0-14,725	
	0.07	0.15	84.44	15.34	0.429	2.279	1.938	
Sạn cát			20,6-69,9	30,1-79,4	0,32-4,2	1,08-4,81	0,183-2,023	
			55.24	44.76	1424.000	2,32	1246.000	
Sạn cát bùn	3-12,2	4,5-9	27,5-54,7	30,7-57,7	0,3-2,5	3,16-5,58	0,4-2,8	
	7.50	7.35	45.25	39.90	1.155	4403.000	1,55	
amQ ₂ ³	Bùn	45,12-60,8	33,7-47,98	5,24-8,89		0,0065-0,015	2,65-4,18	0,41-1,45

Tuổi nguồn gốc	Tên trầm tích	Thành phần cấp hạt				Hệ số độ hạt		
		Sét	Bột	Cát	Sạn	Md	So	Sk
		52.94	40.48	6.58		0.010	3.514	0.736
	Sét	64-64,1	30,5-31,9	4-5,5		0,005-0,005	3,25-3,25	1,22-1,22
		64.05	31.20	4.75		0.005	3.250	1.220
	Bùn cát	20-55,5	21,5-35,5	14,8-49,5	0-0,7	0,0075-0,062	2,3-12,41	0,246-1,8035
		28.35	29.18	42.46	0.01	0.039	3.149	0.473
	Sét cát	55,43-64,87	16,78-21,79	13,42-24,83		0,0038-0,0068	3,66-7,05	0,422-1,8632
		62.44	20.55	17.02		0.006	5.158	0.793
	Bùn cát chứa sạn	22-23,6	28,9-30	45,3-46,5	1,5-2,2	0,055-0,06	2,695-4,47	0,329-0,8
		22.80	29.45	45.90	1.85	0.058	3.583	0.565
	Cát		0-8,1	91,9-100		0,097-0,177	1,082-1,367	0,673-1,648
				0.68	99.33		0.131	1.261
	Cát bùn	5-22	7,4-32	51,476-86	0-0,8	0,065-0,15	1,11-2,646	0,218-1,767
		13.57	18.34	68.09	0.01	0.078	1.735	0.711
	Cát bột	0-12,5	7,5-27	60,5-89		0,071-0,11	1,146-1,826	0,43-1,225
		5.20	15.40	79.40		0.089	1.396	0.922
	Cát bùn chứa sạn	8,5-12,5	11-19,5	64,4-76,9	3,6-3,6	0,08-0,09	1,619-1,923	0,561-2,433
		10.50	15.25	70.65	3.60	0.085	1.771	1.497
	Cát chứa sạn			95,3-98,1	1,9-4,7	0,102-0,18	1,087-1,374	0,774-1,661
				96.93	3.07	0.145	1.277	1.143
	Cát bùn sạn	7-13,5	6,5-18	51,4-69,6	16,9-17,1	0,083-0,106	3,354-4,243	3,577-6,408
		10.25	12.25	60.50	17.00	0.095	3.799	4.993
	cát sạn			72,1-92,9	7,1-27,9	0,165-0,35	1,378-4,216	0,684-4,702
				84.60	15.40	0.235	2.340	2.306
ambQ ₂ ³	Bùn cát	22,5-35,5	23-33	39,5-48,5		0,0265-0,057	2,68-4,038	0,184-0,493
		29.00	27.50	43.50		0.041	3.272	0.388
	Cát	0-1	0-9	91-100	0-0,7	0,097-0,39	1,087-1,723	0,742-1,974
		0.04	0.98	98.90	0.08	0.178	1.321	1.187
Cát bùn	5,5-22,5	7-31,5	50,5-85,5	0-0,4	0,063-0,175	1,11-2,83	0,239-1,63	

Tuổi nguồn gốc	Tên trầm tích	Thành phần cấp hạt				Hệ số độ hạt		
		Sét	Bột	Cát	Sạn	Md	So	Sk
		10.70	13.42	75.86	0.01	0.091	1.535	0.980
	Cát bột	1-13	7,2-27,5	59,5-89,9		0,069-0,185	1,287-1,91	0,5-1,16
		6.77	17.60	75.59		0.101	1.529	0.848
	Cát bùn chứa sạn	5-16	6,5-17	65,7-84,7	1,3-4,2	0,078-0,165	1,149-2,117	0,62-2,957
		8.00	11.58	77.69	2.73	0.117	1.710	1.127
	Cát chứa sạn		0-4,1	93,8-98,7	1,3-4,2	0,098-0,63	1,104-1,835	0,665-1,949
			0.34	97.12	2.54	0.247	1.462	1.125
	Cát bùn sạn	8,5-22	8-19,5	51,2-75,2	7,2-19,9	0,075-0,275	1,769-4,964	0,62-2,3
		12.20	12.22	64.84	10.74	0.178	2.960	1.143
	cát sạn	0-2,5	0-6	73,1-95	5-26,9	0,097-1,28	1,159-4	0,377-6,57
		0.12	0.30	87.04	12.54	0.307	1.938	1.610
	Sạn cát			43,6-68,2	31,8-56,4	0,57-0,68	1,9-3,22	2,08-2,33
				56.37	43.63	0,625	2,76	2,18
	mbQ ₂ ³	Sét	64,5-69,47	23,29-29,5	6-7,23		0,0015-0,0048	3,46-4,1798
66.99			26.40	6.62		0.003	3.820	3.015
Bùn cát		18-35,5	27,5-35,5	37-49		0,022-0,06	2,108-4,44	0,24-0,82
		25.94	30.83	43.23		0.042	3.166	0.474
Sét cát		46,56-59,04	16,85-26,25	18,5-35,52		0,0035-0,015	5,28-11,18	0,41-7,08
		54.28	21.45	24.27		0.008	7.929	1.834
Cát				99,6-100	0-0,4	0,172-0,28	1,537-1,785	0,821-1,121
				99.80	0.20	0.226	1.661	0.971
Cát bùn		6-22,5	7,5-30,5	51,5-85	0-0,8	0,063-0,16	1,129-2,98	0,218-2,473
		11.64	14.71	73.62	0.04	0.088	1.662	0.964
Cát bột		4,9-13,5	16,5-27	59,5-77,4		0,069-0,15	1,169-2,084	0,428-1,138
		9.32	21.53	69.15		0.091	1.722	0.785
Cát bùn chứa sạn		6,5-16,5	9-40,5	51,6-83,2	1-4,6	0,067-0,096	1,348-2,572	0,667-3,302
		9.68	19.60	68.58	2.14	0.084	2.092	1.875
Cát chứa sạn			95,9-97,4	2,6-4,1	0,18-0,185	1,265-1,414	0,772-1,591	

Tuổi nguồn gốc	Tên trầm tích	Thành phần cấp hạt				Hệ số độ hạt		
		Sét	Bột	Cát	Sạn	Md	So	Sk
				96.65	3.35	0.183	1.340	1.182
	Cát bùn sạn	5-9	6-13	71,4-84	5-10,8	0,09-0,315	2,033-2,841	0,56-2,87
		7.33	9.33	75.87	7.47	0.175	2.479	1.889
	cát sạn			87.00	13.00	0.280	2.148	1.204
				87.00	13.00	0.280	2.148	1.204
aQ ₂ ³	Cát bùn	18.00	31.00	51.00		0.066	2.186	0.355
		18.00	31.00	51.00		0.066	2.186	0.355
mQ ₂ ¹⁻²	Bùn	42,43-58	32,1-49,9	7,54-9,8		0,0065-0,015	3,05-3,75	0,39-1,14
		49.48	42.13	8.37		0.011	3.448	0.768
	Sét	62-83,5	9,99-29,6	2,1-9,8		0,0011-0,0055	3,09-4,03	1,13-5,8414
		71.50	21.74	6.71		0.003	3.436	3.123
	Bùn cát	18,5-45,4	23,5-48,2	13-50		0,013-0,063	2,169-4,8168	0,232-1,053
		25.85	29.74	44.41		0.045	2.899	0.402
	Sét cát	46,77-63,46	18,16-21,62	14,92-35,07		0,0061-0,0147	4,71-10,06	0,41-0,43
		55.12	19.89	25.00		0.010	7.391	0.421
	Cát	0-4	0-5,5	91,5-100	0-0,9	0,097-0,67	1,104-2,225	0,573-1,848
		0.16	0.28	99.31	0.26	0.292	1.348	1.053
	Cát bùn	5-24	6,5-32,5	50,5-88,5	0-0,9	0,062-0,38	1,11-3,926	0,201-2,924
		12.20	15.07	72.71	0.02	0.102	1.758	0.867
	Cát bột	0-15	12,5-44	51,5-83		0,065-0,21	1,246-2,984	0,289-1,476
		10.62	24.65	64.74		0.088	1.883	0.703
	Cát bùn chứa sạn	4-16,5	5,5-22	62,5-88,9	1-4,9	0,08-0,48	1,414-3,881	0,367-5,8
		8.70	9.47	79.74	2.09	0.197	2.118	1.278
	Cát chứa sạn	0-5,5	0-4	88-99	1-4,9	0,158-0,67	1,189-2,55	0,456-1,882
		0.13	0.09	97.28	2.50	0.392	1.548	0.990
	Cát bùn sạn	5-13,5	4-21,4	65,5-81,1	5-22,3	0,086-0,65	1,564-4,284	0,313-6,139
		7.94	10.25	73.00	8.81	0.229	2.691	1.693
	cát sạn	0-4	0-4,5	70,5-95	5,0-29,5	0,148-1,35	1,31-4,353	0,328-6,939

Tuổi nguồn gốc	Tên trầm tích	Thành phần cấp hạt				Hệ số độ hạt		
		Sét	Bột	Cát	Sạn	Md	So	Sk
		0.08	0.09	84.04	15.78	0.631	2,05	1,32
	Sạn cát			22,9-70	30-77,1	0,24-3,15	1,89-2,667	0,54-1,12
				52.18	47.82	1.088	2,07	0,85
mbQ ₂ ¹⁻²	Bùn cát	27,5-35,5	25-31	37-41,5		0,022-0,035	2,973-3,823	0,481-0,817
		32.00	28.25	39.75		0.028	3.481	0.622
	Cát bùn	5,5-18	6,9-24,5	57,5-87,6		0,07-0,18	1,117-2	0,36-1,526
		10.13	11.74	78.14		0.094	1.354	0.996
	Cát bột	12,5-12,5	27-27	60,5-60,5		0,072-0,072	1,789-1,789	0,467-0,467
		12.50	27.00	60.50		0.072	1.789	0.467
		11.81	13.15	75.03	0.02	0.112	1.845	0.959
	Cát bột	12,5-14	26,5-29,5	56,5-61		0,11-0,13	2,485-2,605	0,315-0,59
		13.25	28.00	58.75		0.120	2.545	0.453
	Cát bùn chứa sạn	8-16	7-20	62,2-81,9	1,2-3,43	0,078-0,32	1,143-2,442	0,353-1,433
		11.00	13.56	73.46	1.98	0.136	1.929	0.896
	Cát bùn sạn	4,5-8,5	7-8	78,1-81,9	5,6-6,4	0,13-0,46	1,69-2,928	0,335-1,002
		6.50	7.50	80.00	6.00	0.295	2.309	0.669
	cát sạn		0-4,5	74,5-94,2	5,83-25,5	0,1-0,68	1,44-4,583	0,422-4,511
			0.50	84.67	14.83	0.372	2.672	1.610
Sạn cát	0-2,5	0-3	41,7-63,4	36,6-58,3	0-1,55			
	0.50	0.60	57.00	41.90	0.988			

Bảng 5.4. Các dạng cỏ sinh thường gặp trong các phân vị trầm tích Đệ tứ vùng vịnh Tiên Yên – Hà Cối

Phân vị	Dạng vi cỏ sinh	Các giống - loài thường gặp
mbQ ₂ ¹⁻²	Bào tử-Phần hoa	<i>Cibotium</i> sp., <i>Angiopteris</i> sp., <i>Lycopodium</i> sp., <i>Myrica</i> sp., <i>Aralia</i> sp., <i>Magnolia</i> sp., <i>Pinus</i> sp., <i>Palmae</i> gen.indet., <i>Acrostichum</i> sp., <i>Avicennia</i> sp., <i>Sphagnum</i> sp., <i>Pteris</i> sp., <i>Juglans</i> sp., <i>Salix</i> sp., <i>Hibiscus</i> sp.
	Diatomeae	<i>Melosira</i> sp., <i>Cyclotella</i> sp., <i>Thalassiosira</i> sp., <i>Cyclotella striata</i> , <i>Caloneis</i> sp., <i>Coscinodiscus</i> sp., <i>Diploneis</i> sp., <i>Nitzschia</i> sp., <i>Diploneis smithii</i> , <i>Nitzschia cocconeiformis</i> ,
maQ ₂ ¹⁻²	Diatomeae	<i>Melosira</i> sp., <i>Cyclotella</i> sp.: <i>Thalassiosira</i> sp., <i>Clotella striata</i> , <i>Caloneis</i> sp., <i>Coscinodiscus</i> sp., <i>Diploneis</i> sp., <i>Nitzschia</i> sp., <i>Navicula</i> sp.,
	Bào tử - phần hoa	<i>Cibotium</i> sp., <i>Cyathea</i> sp., <i>Pteris</i> sp., <i>Pinus</i> sp., <i>Myrica</i> sp., <i>Salix</i> sp., <i>Alnus</i> sp., <i>Magnolia</i> sp., <i>Castanea</i> sp., <i>Quercus</i> sp., <i>Acrostichum</i> sp., <i>Avicennia</i> sp.,
mQ ₂ ¹⁻²	Diatomeae	<i>Thalassiosira</i> sp., <i>Navicula</i> sp., <i>Cyclotella</i> sp., <i>Caloneis</i> sp., <i>Diploneis</i> sp., <i>Cocconeis</i> sp., <i>Coscinodiscus</i> sp., <i>Nitzschia</i> sp., <i>Melosira</i> sp., <i>Thalassiosira</i> sp., <i>Cyclotella striata</i> , <i>Navicula</i> sp...
	Trùng lỗ	<i>Celanthus craticulatus</i> , <i>Ammonia beccanii</i> , <i>Nonionina scapha</i> , <i>Nonionina depressulla</i> , <i>Quinqueloculina elongata</i> , <i>Quinqueloculina seminulina</i> , <i>Quinqueloculina reticulata</i> , <i>Quinqueloculina oblonga</i> , <i>Spiroloculina penglaiensis</i> , <i>Eponides</i> sp., <i>Eponides praecinctus</i> , <i>Bolivina dinatata</i> , <i>Triloculina tricaninata</i> , <i>Triloculina trigonula</i> , <i>Bigenerina nodosaria</i> , <i>Elphidium advenum</i> , <i>Elphidium macellum</i> , <i>Hauerina ornatisima</i> , <i>Adellosina pulchella</i> ...
mQ ₂ ³	Diatomeae	<i>Melosira distan</i> , <i>Cyclotella striata</i> , <i>Melosira sulcata</i> , <i>Cyclotella stylorum</i> , <i>Thalassiosira decipien</i> , <i>Navicula</i> sp., <i>Thalassiosira kozlovii</i> , <i>Raphoneis ovalis</i> , <i>Synedra</i> sp., <i>Caloneis</i> sp., <i>Cocconeis placentula</i> , <i>Diploneis smithii</i> , <i>Coscinodiscus</i> sp., <i>Diploneis interrupta</i> , <i>Actinocyclus</i> sp., <i>Nitzschia</i> sp....
	Trùng lỗ	<i>Quinqueloculina crenata</i> , <i>Adellosina philippinensis</i> , <i>Chapmanina</i> sp., <i>Schlumbergerina</i> sp., <i>Quinqueloculina akneriana</i> , <i>Adellosina</i> sp., <i>Adellosina pseudoreticulata</i> , <i>Triloculina trigonula</i> , <i>Amphistegina madagascariensis</i> , <i>Pararotalia</i> sp., <i>Siphonaperta agglutinans</i> , <i>Sigmoilopsis</i> sp., <i>Cellanthus craticulatus</i> , <i>Pararotalia</i> sp., <i>Adellosina aff pulchella</i> , <i>Triloculina trigonula</i> , <i>Eponides repandus</i> , <i>Siphonaperta agglutinans</i> , <i>Spiroplectamina</i> sp., <i>Schlumbergerina</i> sp., <i>Cribrolinoidea curta</i> , <i>Textularia foliaceae</i> , <i>Amphistegina madagascariensis</i> , <i>Rotalia gaimardyi</i> , <i>Textularia</i> spp., <i>Miliolina</i> sp., <i>Spiroloculina communis</i> , <i>Cibicides</i> sp., <i>Sigmoilina</i> sp.,

Phân vị	Dạng vi cổ sinh	Các giống - loài thường gặp
maQ ₂ ³	Diatomeae	<i>Melosira distan</i> , <i>Cyclotella striata</i> , <i>Melosira sulcata</i> <i>Cyclotella stylorum</i> , <i>Thalassiosira antiqua</i> , <i>Navicula</i> sp., <i>Thalassiosira kozlovii</i> , <i>Raphoneis ovalis</i> , <i>Synedra</i> sp., <i>Caloneis</i> sp., <i>Cocconeis placentula</i> , <i>Pleurosigma aestuarii</i> , <i>Diploneis smithii</i> , <i>Rhopalodia</i> sp., <i>Diploneis interrupta</i> , <i>Actinocyclus</i> sp., <i>Coscinodiscus apiculatus</i> , <i>Actinocyclus curvatulus</i> , <i>Coscinodiscus subtilis</i> , <i>Nitzschia</i> sp.
mabQ ₂ ³	Bào tử - phần hoa	<i>Cyathea</i> sp., <i>Plagiogyria</i> sp., <i>Osmunda</i> sp., <i>Polypodiaceae gen.indet.</i> , <i>Coniogramme</i> sp., <i>Lygodium</i> sp., <i>Microlepia</i> sp., <i>Triletes</i> sp., <i>Cyathea</i> sp., <i>Cibotium</i> sp., <i>Polypodium</i> sp., <i>Angiopteris</i> sp., <i>Platycarya</i> sp., <i>Pinus</i> sp., <i>Juglans</i> sp., <i>Rhus</i> sp., <i>Pinus</i> sp., <i>Palmae</i> sp., <i>gen.indet.</i> , <i>Rhizophora</i> sp., .
	Trùng lỗ	<i>Arenoparrella mexicana</i> , <i>Trochammina japonica</i> , <i>Cellanthus craticulatus</i> , <i>Elphidium</i> sp., <i>Ammonia japonica</i> , <i>Ammobaculites</i> sp., <i>Quinqueloculina elongata</i> , <i>Elphidium</i> sp., <i>Elphidium hispidulum</i> , <i>Eponides</i> sp., <i>Reophax</i> sp., <i>Elphidium crispum</i> , <i>Spiroloculina communis</i> , <i>Textularia foliacea</i> , <i>Miliolina nitida</i> , <i>Rotalia gaimardyi</i> , <i>Cellanthus craticulatus</i> , <i>Trochammina japonica</i> , <i>Elphidium</i> sp.

Kết luận

Các thành tạo địa chất tầng nông vịnh Tiên Yên – Hà Cối được thành tạo từ Pleistocen muộn đến nay trải qua 3 chu kỳ trầm tích. Qua các nguồn tài liệu thu thập, xử lý, luận giải đã phân biệt được 7 tướng trầm tích.

- Trầm tích Đệ tứ trong vịnh Tiên Yên – Hà Cối có bề dày mỏng từ 0,5-15m. Phía trong vịnh bề dày trầm tích mỏng ra ngoài cửa vịnh về phía Tây Bắc bề dày trầm tích Đệ tứ có xu hướng tăng dần.

- Trầm tích Đệ tứ vịnh Tiên Yên – Hà Cối có tuổi thành tạo trẻ từ Holoen sớm – giữa đến nay, chúng phát triển trên bề mặt đào khoét của đá cát bột kết hệ tầng Hà Cối phía trong vịnh và phía ngoài cửa vịnh là các trầm tích cát kết dạng quazit, đá vôi của loạt Sông Cầu.

Tài liệu tham khảo

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

3. Đinh Văn Thuận, Nguyễn Địch Dỹ, Nguyễn Bảo Khanh, 1996. *Đặc điểm phân bố thực vật ngập mặn trong trầm tích Holocen ở các đồng bằng ven biển Việt Nam*. Tạp chí các Khoa học về Trái Đất, 18 (2), tr96-98, Hà Nội.
4. Hoàng Ngọc Kỳ, 1978. *Những nét chính địa chất Đệ tứ đồng bằng Bắc Bộ*. Bản đồ địa chất, số 37, tr14-22, Hà Nội.
5. Nguyễn Chu Hồi, Nguyễn Quang Tuấn, 1991. *Vài nét về trầm tích bãi triều lầy ven biển Hải Phòng - Quảng Yên*. Tài Nguyên và Môi trường biển, tập I, tr60-66, Hà Nội.
6. Trần Đức Thanh, 1991. *Đặc điểm cơ bản của các bồn tích tụ hiện đại tiêu biểu ở dải ven bờ Tây Vịnh Bắc Bộ*. Tài nguyên và Môi trường biển, tập I, tr39-47, Hà Nội.
7. Trần Nghi, 1994. *Sự tiến hoá trầm tích của các bãi triều trong khung cảnh biển tiến hiện đại ở Việt nam*. Bản đồ địa chất, số chào mừng 35 năm chuyên ngành bản đồ địa chất, tr231-239, Hà Nội
8. Trần Nghi, Nguyễn Biểu, 1995. *Những suy nghĩ về mối quan hệ giữa địa chất đệ tứ phần đất liền và thềm lục địa Việt Nam*. Các công trình nghiên cứu Địa chất và Địa vật lý biển (tập I), tr91-99, Hà Nội.
9. Trần Nghi và nnk, 1997. *Lập bản đồ trầm tích tầng mặt và thạch động lực vùng biển ven bờ Đồ Sơn - Móng Cái, tỷ lệ 1/500.000*. Đề tài nhánh của đề án độc lập cấp Nhà nước “Địa chất và Khoáng sản biển”, mã số TTB/92-93.
10. Trần Nghi và nnk, 2000. *Đặc điểm tương đá - cổ địa lý Pliocen - Đệ tứ thềm lục địa Việt Nam và kế cận*. Báo cáo tổng kết chương trình nghiên cứu biển KHCN 06-11.
11. Trần Nghi và nnk, 2000. Báo cáo chuyên đề “Thành lập bản đồ trầm tích đáy vùng biển Việt Nam và kế cận tỷ lệ 1/1.000.000” Chương trình nghiên cứu biển KHCN 06.
12. Trịnh Thanh Minh và nnk, 2008. Báo cáo đề tài “Thành lập bản đồ địa chất khoáng sản vùng biển Hải Phòng – Quảng Ninh tỷ lệ 1/100.000 và vùng biển Bạch Long Vĩ tỷ lệ 1/50.000”. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.
13. Đào Mạnh Tiên và nnk, 2008. Báo cáo thông tin dự án thành phần “Điều tra địa chất, địa động lực, địa chất khoáng sản, địa chất môi trường và dự báo tai biến địa chất vùng biển Hải Phòng – Quảng Ninh tỷ lệ 1/100.000 và vùng biển Bạch Long Vĩ tỷ lệ 1/50.000”. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.

Phần 2
CÁC BÁO CÁO THUYẾT MINH VỀ ĐẶC ĐIỂM
TÀI NGUYÊN VỊNH TIÊN YÊN – HÀ CỐI

**THÀNH LẬP BẢN ĐỒ PHÂN BỐ VÀ DỰ BÁO TRIỂN VỌNG
KHOÁNG SẢN VỊNH TIÊN YÊN – HÀ CỐI TỶ LỆ 1:50.000**

(Chuyên đề 3.13)

Tác giả: KS. Văn Trọng Bộ
ThS. Nguyễn Huy Phương
KS. Văn Đức Nam

6. Lập bản đồ phân vùng triển vọng khoáng sản vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Thành lập bản đồ phân vùng triển vọng khoáng sản vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối là một trong những nội dung chính của đề tài nói trên.

Mục tiêu

Lập bản đồ phân bố và dự báo triển vọng khoáng sản vịnh Tiên Yên – Hà Cối, tỉ lệ 1/50.000

Nhiệm vụ

Điều tra, khảo sát, lấy mẫu, xử lý kết quả thành lập bản đồ đúng theo “Quy định tạm thời Nội dung chủ yếu của công tác điều tra cơ bản địa chất về tài nguyên và khoáng sản rạn đới biển nông ven bờ (0 - 30 m nước) tỷ lệ 1/100.000 - 1/50.000” đã được Bộ trưởng Bộ Công Nghiệp ban hành theo quyết định số: 12/2001/QĐ- BCN ngày 9 tháng 03 năm 2001

6.1. Phương pháp nghiên cứu

Hệ phương pháp nghiên cứu và đo vẽ thành lập bản đồ địa chất - khoáng sản biển tỷ lệ 1/100.000 tuân thủ theo “Quy định tạm thời Nội dung chủ yếu của công tác điều tra cơ bản địa chất về tài nguyên và khoáng sản rạn đới biển nông ven bờ (0 - 30 m nước Việt Nam) tỷ lệ 1/100.000 - 1/50.000” đã được Bộ Trưởng Bộ Công Nghiệp ban hành theo quyết định số: 12/2001/QĐ- BCN ngày 9 tháng 03 năm 2001. Các phương pháp nghiên cứu sẽ được áp dụng đo vẽ, thành lập bản đồ địa chất - khoáng sản là:

a. Phương pháp nghiên cứu ngoài thực địa

Sử dụng các phương pháp truyền thống

- Phương pháp lộ trình địa chất.
- Phương pháp quan sát, ghi chép mô tả, chụp ảnh các dữ liệu về địa chất và khoáng sản...
- Phương pháp lấy mẫu địa chất biển bằng cuộc đại dương, ống phóng trọng lực, khoan tay,...

Nhiệm vụ cụ thể của người khảo sát ngoài thực địa

- Việc ghi chép, mô tả, lấy mẫu... theo đúng quy trình, quy định của ngành nói chung và địa chất biển nói riêng. Tại các điểm khảo sát ven bờ và trên bờ có biểu hiện khoáng sản đã bố trí các công trình khai đào, khoan tay tìm kiếm để quan sát, không chế các thân khoáng.

- Khảo sát đới ven bờ và đảo: Tiến hành đi lộ trình khảo sát dọc bờ biển, khoan khô kiểu Úc, quan sát tại khu vực nếu thấy có dấu hiệu khoáng sản đã tiến hành các lộ trình sâu về phía đất liền 3-5km mô tả các yếu tố địa chất – khoáng sản (ngoài tọa độ

đã được ghi theo kết quả đo bằng máy định vị vệ tinh còn mô tả địa hình, cảnh quan các khu vực liền kề, các mốc địa hình dễ nhận biết). Đối với trầm tích bờ rời đánh giá thành phần % cuội, sạn, sỏi, cát, bột, sét, tạp chất, kích thước cỡ hạt, độ mài tròn, độ chọn lọc, thành phần khoáng vật và đánh giá sơ bộ về nguồn gốc của chúng. Ghi giá trị đo xạ phổ magma, đánh giá sơ bộ hàm lượng khoáng vật nặng (theo mẫu đãi trọng sa). Đối với đá trầm tích cổ và đá magma ghi rõ màu sắc, thành phần, cấu trúc, đặc biệt là khoáng hoá liên quan, mức độ phong hoá, biến chất, xác định các đới biến đổi, các mạch nhiệt dịch. Vẽ, mô tả, chụp ảnh các vết lộ mặt cắt, thiết đồ lỗ khoan. Cuối hành trình có tổng kết, nhận định chung về đặc điểm địa chất, dấu hiệu triển vọng khoáng sản, đề xuất hướng khảo sát tiếp theo.

- Khảo sát phần ngập nước: Về cơ bản việc quan sát, mô tả, lấy mẫu,... như ở phần trên. Tuy nhiên ở đây không quan sát trực tiếp được trầm tích đáy biển nên cần thu thập các số liệu gián tiếp để định hướng cho công tác khảo sát, lấy mẫu cụ thể là sử dụng kết quả luận giải băng địa chấn nông độ phân giải cao (được khảo sát trước công tác khảo sát địa chất – khoáng sản), các kết quả đo phổ magma và quan sát băng đo sâu hồi âm.

- Công tác lấy mẫu

+ Ngoài các loại mẫu chung của đề án (địa chất, địa hoá, trọng sa, xạ...) chuyên đề đã lấy các loại mẫu riêng có tính đặc thù riêng tại các vị trí có biểu hiện khoáng sản như:

Mẫu xác định tính chất cơ lý của vật liệu xây dựng: mẫu được lấy tại các trường cuội, sỏi sạn, cát, tại những vị trí mà theo tài liệu địa chấn lớp trầm tích này có chiều dày trên 1m. Khối lượng mẫu lấy đạt 1-2kg.

b. Các phương pháp văn phòng

Sử dụng các phương pháp thu thập tài liệu, xử lý tài liệu (sử dụng triệt để kết quả của các chuyên đề khác để phục vụ cho phân vùng triển vọng khoáng sản)

- Sử dụng các phương pháp nghiên cứu địa chất: nhằm xác lập các tiền đề về khoáng sản. Trong vùng có một số các thành tạo đá gốc có thể là nguồn cung cấp sa khoáng là: Các đá thuộc phức hệ Đèo Cả, phức hệ Định Quán, phức hệ Phan Rang, phức hệ Cù Mông.

- Sử dụng các phương pháp nghiên cứu địa vật lý: nhằm xác lập các cấu trúc có liên quan tới khoáng sản (đới nâng, gờ nâng...) những nơi có khả năng tích tụ sa khoáng (các lòng sông cổ, bãi triều cổ...)

- Sử dụng các phương pháp nghiên cứu tân kiến tạo, địa hình, địa mạo sẽ chỉ ra các đới nâng tương đối, các yếu tố địa hình-địa mạo thuận lợi cho tích tụ sa khoáng.

- Sử dụng các phương pháp nghiên cứu trọng sa, địa hoá, xạ phổ: nhằm xác định các dấu hiệu tìm kiếm khoáng sản.

- Sử dụng các phương pháp nghiên cứu trầm tích sẽ xác lập được các tướng trầm tích, mối liên hệ giữa các trường trầm tích với khoáng sản.

- Sử dụng các phương pháp nghiên cứu về thủy thạch động lực; nhằm xác định các yếu tố ảnh hưởng của động lực môi trường (kể cả cổ và hiện đại) tới các loại khoáng sản.

- Thu thập, tổng hợp và xử lý tài liệu, lập bản đồ và viết báo cáo.

c. Phương pháp tính tài nguyên khoáng sản

Theo quyết định số 06/2006/QĐ-BTNMT ngày 07 tháng 6 năm 2006 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường, về việc chuyển đổi tính cấp trữ lượng. Tài nguyên khoáng sản được áp dụng cụ thể đối với 2 loại khoáng sản đó là sa khoáng biển và vật liệu xây dựng với mức độ điều tra khác nhau:

- Đối với sa khoáng ven bờ như điểm quặng Suối Nhum được tính cấp tài nguyên 334a và 334b cho các khối triển vọng khoáng sản)

- Đối với sa khoáng đáy biển được tính cấp tài nguyên 334b (cho các vùng triển vọng loại A, B)

- Đối với vật liệu xây dựng đáy biển được tính chung cấp tài nguyên 334b, (cho các vùng triển vọng loại a, b)

- Tài nguyên khoáng sản trong đo vẽ tỷ lệ 1/50.000 với mạng lưới khảo sát dày hơn và có một số công trình lấy mẫu sâu như (Lặn lấy mẫu bằng ống hút pitston tay, ống phóng pitston máy, khoan tay, khoan máy bãi triều, khoan biển ...) do đó chiều dày tập trầm tích chứa quặng đã được khống chế tương đối chắc chắn do đó tài nguyên khoáng sản được tính ở cấp 334b nhưng độ tin cậy cao hơn ở tỷ lệ 1/100.000.

$$Q=M \times H$$

Q: Tài nguyên khoáng sản (Đơn vị là tấn đối với sa khoáng, là m³ đối với vật liệu xây dựng)

H: Hàm lượng trung bình thân khoáng

Đối với sa khoáng: H là hàm lượng trung bình của tổng khoáng vật nặng trong mẫu đãi trọng sa.

Đối với vật liệu xây dựng: H là hàm lượng hợp phần có ích đạt yêu cầu chất lượng xây dựng (%).

Xác định diện phân bố khoáng sản

Trên cơ sở các kết quả phân tích trọng sa, quang phổ, thạch học, hoá học sẽ xác định được các điểm dị thường, các dị thường trọng sa và địa hoá... Các điểm đạt yêu cầu chất lượng VLXD... Việc khoanh nổi các điểm có hàm lượng cao hàm lượng công

nghiệp và các điểm đạt yêu cầu chất lượng từ đó xác định được diện tích phân bố khoáng sản.

Xác định chiều dày diện tích phân bố khoáng sản

Trong điều kiện không thi công được nhiều các công trình khống chế thân khoáng sản theo chiều sâu (giếng, khoan...) chiều dày thân khoáng sản sẽ được tính toán dựa trên các tài liệu sau:

- + Tài liệu khoan khai đào, ống hút piston...
- + Tài liệu địa chấn nông độ phân dải cao
- + Tài liệu đối sánh tương tự với các loại hình khoáng sản tương ứng ở trên đới bờ vùng đo vẽ đã được thăm dò đánh giá chi tiết.

Tài liệu địa chấn nông sẽ chỉ ra được vị trí và khả năng (quy mô) phân bố tích tụ các loại sa khoáng trong các mặt cắt. Liên kết với tài liệu khoan trên bãi triều và kết hợp đối sánh với các tài liệu thăm dò các khoáng sản tương tự trong khu vực sẽ xác định được chiều dày thân khoáng sản

Xác định chất lượng khoáng sản (hàm lượng khoáng sản)

+ Đối với sa khoáng: theo kết quả tính toán trọng sa hàm lượng các khoáng vật quặng Ti, Zr, TR, Au, Sn đều được xác định. Giá trị hàm lượng trung bình để tính toán tiềm năng khoáng sản là hàm lượng các khoáng vật quặng trong mẫu đãi trọng sa. Đơn vị tính g/m³.

+ Đối với vật liệu xây dựng: Chất lượng vật liệu xây dựng được đánh giá theo yêu cầu chất lượng của nguyên liệu bê tông theo qui định của Bộ xây dựng Việt Nam - modul tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 1770 (1986) đòi hỏi sạch (ít tạp chất) có độ bền cơ lý cao, bao gồm các hợp phần có độ bền vững cao trong môi trường phong hoá. Các vật chất bẩn (có hại) như: bùn sét, vụn sinh vật và các vụn đá mềm bở... phải có tỷ lệ thấp và dễ loại bỏ trong quá trình khai thác hoặc sơ tuyển.

Giá trị hàm lượng để tính tiềm năng khoáng sản là hàm lượng các hợp phần bền vững (đạt tiêu chuẩn yêu cầu xây dựng). Đơn vị tính là % thể tích.

+ Cát dùng làm vật liệu san lấp, sử dụng làm san nền, lớp đệm đường sắt và đường ô tô... phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

Khối lượng thể tích xộp, tính bằng kg/m³ lớn hơn 1200 kg/m³

Lượng hạt nhỏ hơn 0,14 mm không lớn hơn 10% khối lượng cát

Hàm lượng hạt lớn hơn 5mm và hàm lượng bùn, bụi, sét <25% khối lượng cát

d. Phương pháp thành lập bản đồ phân bố và dự báo triển vọng khoáng sản

Nguyên tắc thành lập bản đồ phân bố và dự báo triển vọng khoáng sản

Các thông tin trên bản đồ phân bố và dự báo triển vọng khoáng sản phải vừa phản ánh những đặc điểm phân bố của các loại khoáng sản điển hình trong khu vực, vừa dự báo được triển vọng của các khoáng sản đó.

Các thông tin trên bản đồ phân bố và dự báo triển vọng khoáng sản phải được chặt lọc, tích hợp từ các bản đồ địa hình, địa chất, trầm tích và từ các nguồn tài liệu khác. Thông tin bản đồ phải dễ đọc, dễ hiểu cho các đối tượng sử dụng khác nhau.

Dự báo triển vọng khoáng sản phải dựa trên những tiền đề, dấu hiệu sau:

- Tiền đề địa chất (thành tạo địa chất ngoại sinh, nội sinh, các điểm, mỏ khoáng sản trên đất liền ven bờ và đảo, các đới cấu trúc nâng tương đối,... thuận lợi cho sinh thành và tích tụ khoáng sản biển).

- Tiền đề trầm tích, địa mạo theo tài liệu địa chấn nông độ phân giải cao.

- Các điểm quặng, các vành trọng sa, dị thường địa hoá các nguyên tố quặng chính, dị thường phóng xạ... được phát hiện.

Nguyên tắc phân vùng triển vọng khoáng sản biển:

Dựa theo các tiền đề, dấu hiệu đã biết để phân tích, so sánh một cách tổng quát mối quan hệ giữa chúng cũng như qui mô trữ lượng, chất lượng, khả năng sử dụng... để có thể phân vùng triển vọng khoáng sản.

Ở đây dự kiến khoanh định các diện tích có triển vọng dựa theo tiêu chuẩn sau :

- Triển vọng khoáng sản kim loại.

- + Vùng triển vọng loại A

- * Có cấu trúc thuận lợi, được xác định bởi các yếu tố địa chất liên quan với khoáng sản đã biết, cả trên mặt và dưới sâu theo tài liệu địa chấn nông độ phân giải cao.

- * Có vành phân tán trọng sa bậc từ bậc III trở lên và vành phân tán các nguyên tố quặng hàm lượng từ bậc II trở lên, có các dấu hiệu quặng sa khoáng hàm lượng cao trong các lỗ khoan hay trong các hố đào....

- * Có các dị thường xạ phổ thori hàm lượng $>7\text{ppm}$, uran hàm lượng $>4\text{ppm}$.

- + Vùng triển vọng loại B

- * Có tiền đề thuận lợi được xác định (vùng phát triển các tương trầm tích địa mạo cổ như bãi biển cổ, bờ biển cổ, lòng sông cổ, cồn cát chôn vùi có điều kiện tích tụ sa khoáng nằm gần hoặc không xa nguồn cung cấp sa khoáng

- * Có vành phân tán trọng sa bậc I, bậc II hoặc bậc III đối với trầm tích tầng mặt hoặc vành phân tán các nguyên tố quặng hàm lượng bậc II trở xuống

- * Có các dị thường xạ phổ thori hàm lượng $>7\text{ppm}$, uran hàm lượng $>4\text{ppm}$.

+ Vùng ít hoặc chưa rõ triển vọng khoáng sản C các vùng còn lại

Có điều kiện tích tụ trầm tích nhưng có ít hoặc chưa rõ biểu hiện khoáng sản.

- Triển vọng vật liệu xây dựng.

+ Vùng triển vọng loại a

* Có kết quả phân tích các mẫu tầng mặt đạt tiêu chuẩn chất lượng vật liệu xây dựng (của Bộ Xây dựng Việt Nam), có cấu trúc thuận lợi, được xác định rõ các yếu tố địa chất liên quan với khoáng sản đã biết, cả trên băng địa chấn nông độ phân giải cao.

* Có tiềm năng lớn vật liệu xây dựng, vật liệu san lấp. v.v.

+ Vùng triển vọng loại b:

* Có cấu trúc thuận lợi được xác định rõ các yếu tố địa chất liên quan với khoáng sản đã biết, kể cả trên băng địa chấn nông độ phân giải cao, có dấu hiệu vật liệu xây dựng như cát sạn có khả năng đạt chất lượng.

* Có tiềm năng lớn vật liệu xây dựng, vật liệu san lấp. v.v.

+ Vùng ít hoặc chưa rõ triển vọng c các diện tích còn lại

Có tiềm năng vật liệu xây dựng, vật liệu san lấp. v.v.

6.2. Cơ sở thành lập bản đồ phân bố và dự báo triển vọng khoáng sản

a. Nền bản đồ

Đó là bản đồ độ sâu cùng tỷ lệ, trên đó thể hiện nền trầm tích giản lược của toàn vùng nghiên cứu. Phần đất liền ven biển và các đảo có thể hiện các thành tạo đá gốc với các nhóm đá như mô tả trong phần tiền đề địa chất dưới đây. Trên bản đồ còn thể hiện các yếu tố địa hình, địa mạo cổ có liên quan tới khoáng sản theo các kết quả giải đoán tài liệu địa chấn nông độ phân giải cao như các thềm biển cổ, bãi biển cổ, eluvi, aluvi cổ, các đới đào khoét tạo các bãi sa khoáng, các yếu tố thủy động lực...

b. Xác định các loại hình khoáng sản thể hiện trên bản đồ

Khoáng sản rạn biển nông ven bờ nói chung, vùng vịnh nói riêng quan trọng nhất là các sa khoáng kim loại quý hiếm, titan, zircon, cát thủy tinh, cát cuội sỏi làm vật liệu xây dựng...do đó trong báo cáo này chủ yếu tập trung vào các loại hình khoáng sản nói trên.

Trên đất liền ven biển và đảo thể hiện các mỏ, điểm quặng than, sắt, titan-zircon, vàng, cát thủy tinh, đá vôi vỏ sò, cuội, sạn, cát vật liệu xây dựng... đã được điều tra đánh giá.

Phần đáy biển thể hiện các vành phân tán trọng sa bậc III các khoáng vật quặng (titan, zircon, vàng, thiếc) các dị thường địa hoá bậc II các nguyên tố quặng (titan, zircon, vàng, thiếc), các điểm đột biến của khoáng vật hay nguyên tố quặng (titan, zircon, vàng, thiếc), các dị thường xạ phổ uran, thori, diện phân bố các cồn cát, bãi cát,

cuội, sỏi VLXD, các trường địa chấn giàu vật liệu vụn thô làm vật liệu xây dựng kiểu aluvi lòng sông cổ, eluvi trên đá gốc, bãi biển, bờ biển cổ...

6.3. Đặc điểm phân bố tài nguyên khoáng sản vịnh Tiên Yên – Hà Cối

Nhìn chung, tài nguyên khoáng sản trong khu vực nghiên cứu không phong phú và trữ lượng không lớn, với một số mỏ, điểm quặng ven bờ nguồn gốc sa khoáng và một số biểu hiện khoáng sản biển nông ven bờ (xem bản vẽ số 13.1). Cụ thể, diện phân bố và trữ lượng của các khoáng sản này như sau:

a. Các mỏ và điểm quặng ven bờ

Nguyễn Biểu, nnk (1985) và Trần Văn Trị (1991) đã phát hiện các điểm mỏ sa khoáng biển titan - zircon - đất hiếm phân bố dọc theo dải bờ biển gồm: Bình Ngọc, Vĩnh Thực, Hà Cối, Quan Lạn, Hoàng Châu, Thái Ninh. Sa khoáng titan ven biển đã được khai thác sử dụng trong nước và xuất khẩu. Ngoài ilmenit trong các sa khoáng này còn chứa các khoáng vật nhóm đất hiếm và kim loại hiếm như zircon, thori...

Tuy nhiên, đa số các tụ khoáng có quy mô nhỏ, các sa khoáng titan ven biển đều phân bố sát bờ biển hoặc ven các đảo, trong các bãi cát hoặc cồn cát nguồn gốc biển - gió tuổi Holocen (mvQ_2^3 hoặc mvQ_2^{2-3}). Ở nhiều nơi các thân sa khoáng đang bị xói lở tạo nên các thân sa khoáng gập ở bãi triều, cồn ngầm. Các sa khoáng titan tập trung trong các cồn cát từ Hà Cối đến Mũi Ngọc và rìa phía nam đảo Vĩnh Thực, rìa đông đảo Quan Lạn. Các diện phân bố sa khoáng kéo dài 7 - 10 km, rộng vài chục mét đến hàng trăm mét, ở mỗi tụ khoáng và điểm quặng có 1 - 2 thân sa khoáng dạng lớp dày 0,5 - 3m. Do sự vận chuyển của dòng nước và sóng mà một số thân quặng chưa thật ổn định, còn đang bị "trôi dạt". Hầu hết các thân quặng đều lộ thiên hoặc bị phủ một lớp cát mỏng.

Thành phần khoáng vật quặng chủ yếu của sa khoáng là ilmenit, ngoài ra có zircon, rutil và một số khoáng vật khác. Hàm lượng ilmenit trong sa khoáng khác nhau ở các tụ khoáng, điểm quặng. Ở tụ khoáng Bình Ngọc, hàm lượng ilmenit thay đổi từ 10 kg/m^3 đến 625 kg/m^3 (trung bình là $100 - 150 \text{ kg/m}^3$); ở Vĩnh Thực là $10 - 30 \text{ kg/m}^3$. Các tụ khoáng và điểm quặng vùng này đều có quy mô nhỏ. Tổng trữ lượng tài nguyên khoáng 90 ngàn tấn TiO_2 .

b. Biểu hiện khoáng sản biển nông ven bờ

Ilmenit: là khoáng vật nặng phổ biến nhất trong vùng, với tần suất gặp 99 % (1343/1356 mẫu). Hàm lượng dao động từ ít đến 36.044 g/m^3 , hàm lượng nền $238,6 \text{ g/m}^3$. Trong tổng số 1343 điểm tham gia tính toán có: 63 điểm đạt hàm lượng vành bậc I: $792 - 1301 \text{ g/m}^3$, 37 điểm đạt hàm lượng vành bậc II: $1302 - 1810 \text{ g/m}^3$, 93 điểm đạt và vượt hàm lượng vành bậc III: $>1810 \text{ g/m}^3$, trong đó có 13 điểm đạt hàm lượng đột biến $>6950 \text{ g/m}^3$. Trên cơ sở phân bậc hàm lượng của mỗi bậc vành, đã khoanh định được 5 vành bậc III, 4 vành bậc II và một số vành bậc I, chúng phân bố trong trường trầm tích cát tuổi Holocen muộn đến Holocen sớm - giữa.

Zircon: là khoáng vật nặng phổ biến trong vùng với tần suất gặp 99,1 % (1344/1356 mẫu). Hàm lượng dao động từ ít đến 14491 g/m³, hàm lượng nền là 42g/m³. Trong tổng số 1344 điểm tham gia tính toán có 84 điểm đạt hàm lượng vành bậc I: 104 - 167 g/m³, 35 điểm đạt hàm lượng vành bậc II: 168 - 230g/m³, 76 điểm đạt và vượt hàm lượng vành bậc III: >231 g/m³, trong đó có 5 điểm đạt hàm lượng đột biến: >1485 g/m³. Đã khoan vẽ được 3 vành bậc III và 3 vành bậc II của khoáng vật zircon và một số vành bậc I. Các vành phân tán bậc cao của zircon tập trung trong các trầm tích cát biển tuổi Holocen sớm - giữa và trầm tích cát tiền châu thổ của các sông lớn tuổi Holocen muộn.

Rutil và Anatas: là các khoáng vật nặng phổ biến trong vùng, với tần suất gặp là 97,57 % (1323/1356 mẫu). Hàm lượng cao nhất đạt 3106 g/m³. Hàm lượng nền 25,5 g/m³. Trong tổng số 1356 điểm tham gia tính toán có: 76 điểm đạt hàm lượng vành bậc I: 64 - 102g/m³, 44 điểm đạt hàm lượng vành bậc II: 103 - 141 g/m³, 90 điểm đạt và vượt hàm lượng vành bậc III: >142 g/m³, trong đó có 15 điểm đạt hàm lượng đột biến: >434 g/m³. Kết quả xử lý đã khoan vẽ được 4 vành phân tán bậc III và 6 vành phân tán bậc II của các khoáng vật rutil và anatas; diện phân bố khoáng vật rutil và anatas trong trầm tích cát biển có tuổi Holocen sớm - giữa và trầm tích cát tiền châu thổ tuổi Holocen muộn.

Casiterit: là khoáng vật nặng rất ít phổ biến trong vùng khảo sát, tần suất gặp khoảng 2,8 %. Hàm lượng dao động từ 1 - 431 hạt /10 dm³, phân bố rải rác trong vùng nghiên cứu. Với tần suất xuất hiện thấp, phân bố không tập trung nên chúng chỉ được thể hiện trên bản đồ vành trọng sa dưới dạng các điểm có biểu hiện casiterit.

Coridon: là khoáng vật rất hiếm gặp, trong vùng nghiên cứu có tần suất xuất hiện là 1,9 % (27/1.356 mẫu) dưới dạng hạt nhỏ, phân bố chủ yếu trong các trầm tích cát biển tuổi Holocen sớm - giữa. Trên bản đồ, chúng được thể hiện dưới dạng các điểm biểu hiện coridon.

Vàng: là khoáng vật rất hiếm gặp trong vùng chỉ có 4 trạm có vẩy vàng nhỏ, với hàm lượng dao động từ 1 - 10 vẩy nhỏ/10 dm³, phân bố trong trường trầm tích cát bùn ở Cửa Mô, được thể hiện trên bản đồ vành trọng sa dưới dạng các điểm có biểu hiện vàng (Au).

c. Các dị thường địa hóa

Kết quả nghiên cứu địa hoá trầm tích tầng mặt vịnh Tiên Yên - Hà Cối cho thấy đặc điểm địa hóa và quy luật phân bố của một số nguyên tố điển hình trong trầm tích như sau.

Nguyên tố titan (Ti)

Titan là thành phần chính trong nhiều khoáng vật nặng của sa khoáng biển như ilmenit (FeTiO₃), rutil (TiO₂), anatas, leicoxen (TiO₂)... Ngoài ra, Ti còn tham gia trong tổ hợp đồng hình của nhiều khoáng vật tạo đá. Hàm lượng oxyt titan có ở hầu hết

các loại đá từ trầm tích, biến chất đến magma, dao động trong khoảng từ 0,2 - 0,5 %. Hàm lượng trung bình của TiO_2 trong trầm tích biển nông thế giới (0,65 %), trong vỏ trái đất (0,45 %). Trong trầm tích tầng mặt hàm lượng Ti dao động từ 239,8ppm đến 7074,09 ppm, đạt hàm lượng trung bình là 3157,18ppm. Kết quả tính toán các tham số địa hoá cho thấy hàm lượng của Ti có sự khác biệt giữa hai đới: đới ven bờ 0 - 10m nước: $C_{tb} = 3145,79ppm$ và đới ngoài khơi 10 - 30m nước: $C_{tb} = 3111,77ppm$. Sự khác biệt này liên quan đến đặc điểm thành phần trầm tích cũng như nguồn gốc thành tạo chúng. Kết quả tính toán các tham số địa hoá của Ti như sau:

- Hàm lượng nền: 3119,32ppm.
- Hàm lượng dị thường bậc 1: 4472,46ppm.
- Hàm lượng dị thường bậc 2: 5825,61ppm.
- Hàm lượng dị thường bậc 3: 7047,75ppm.

Nguyên tố zircon (Zr)

Trong sa khoáng biển, Zr là nguyên tố chính trong khoáng vật nặng zircon ($ZrSiO_4$). Ngoài ra, Zr còn tham gia vào thành phần của nhiều khoáng vật khác dưới dạng đồng hình với các nguyên tố Ti, Cr... Kết quả nghiên cứu từ những năm đầu 90 đến nay cho thấy nếu Zr tham gia vào thành phần của sa khoáng biển thì nó có tương quan khá chặt chẽ với nguyên tố Ti cũng như với khoáng vật zircon. Trong vùng nghiên cứu hàm lượng Zr dao động trong khoảng 10 - 880ppm, đạt hàm lượng trung bình 261,18ppm. Hàm lượng Zr có sự phân dị giữa hai đới: đới 0 - 10m nước: $C_{tb} = 264,34ppm$; đới 10 - 30m nước: $C_{tb} = 254,12ppm$. Kết quả tính toán các tham số địa hoá của Zr như sau:

- Hàm lượng nền: 217,2ppm.
- Hàm lượng dị thường bậc 1: 304,57ppm.
- Hàm lượng dị thường bậc 2: 391,97ppm.
- Hàm lượng dị thường bậc 3: 479,38ppm.

d. Các dị thường phổ gamma

Trên cơ sở phân tích các dị thường hàm lượng của từng nguyên tố phóng xạ Th, U, K và phân tích tổng hợp bản đồ dị thường phổ gamma thấy rõ: các dị thường hàm lượng thori, urani và kali có đặc điểm riêng.

Các dị thường urani phân bố ở khu vực thành phần trầm tích bùn cát và cát hạt mịn chứa bùn. Sự tăng cao hàm lượng urani trong các lớp bùn là do các loại trầm tích bùn sét có khả năng hấp thụ urani cao trong quá trình lắng đọng. Trong các loại đá trầm tích thì các trầm tích bùn cát, hàm lượng trung bình của U là cao nhất: 2,69ppm. Các dị thường kali phân bố trên diện tích các trường trầm tích thành phần cát sạn và cát bùn, nằm ở khu vực ngoài xa bờ hơn.

Trong các loại dị thường các nguyên tố phóng xạ, chỉ có dị thường thori có liên quan với sa khoáng. Các dị thường thori là một trong những dấu hiệu quan trọng để phát hiện, tìm kiếm các thân quặng sa khoáng biển. Cụ thể như sau: dị thường hàm lượng nguyên tố thori vùng biển nghiên cứu đã xác định có 3 mức giá trị: bậc I từ 6,5 đến 8,5ppm; bậc II từ 8,5 đến 10,5ppm và bậc III là lớn hơn 10,5ppm. Các trường dị thường của thori phát triển rất rộng và phân bố khá đều trên diện tích nghiên cứu. Các trường dị thường ở đây thường nằm trên các trường trầm tích cát bùn, cát bùn hạt mịn. Các trường dị thường thori thường nằm ở các khu mỏ sa khoáng biển, có tương quan chặt chẽ giữa hàm lượng quặng và hàm lượng chất phóng xạ thori.

e. Dấu hiệu theo tài liệu địa vật lý.

Trong vịnh Tiên Yên – Hà Cối, trầm tích bờ rời Đệ tứ có chiều dày thay đổi từ vài mét đến khoảng 15m. Các thành tạo Đệ tứ phủ trực tiếp lên nền đá gắn kết cổ.

Các thành tạo gắn kết cổ có mặt trong vùng nghiên cứu rất phức tạp. Chúng nhô cao tạo thành các đảo. Phần dưới biển, có nơi lộ ra trên đáy biển hoặc bị phủ trực tiếp bởi thành tạo bờ rời Đệ tứ. Dựa vào sự có mặt của các thành tạo trên đảo, với đặc điểm phản xạ từ mặt đá gốc cho phép nhận định diện phân bố các thành tạo gắn kết thuộc hệ Devon, hệ Jura. Phản xạ có biên độ mạnh, mặt phản xạ tương đối phẳng không bị lõm cho thấy đá gốc còn tươi, có thể là thành tạo thuộc hệ Devon.

6.4. Phân vùng triển vọng khoáng sản vịnh Tiên Yên – Hà Cối

Trên cơ sở tổng hợp kết quả nghiên cứu của các tiền đề, dấu hiệu về khoáng sản có thể đưa ra những đánh giá ban đầu về triển vọng khoáng sản đáy biển vùng vịnh Tiên Yên – Hà Cối như sau:

a. Sa khoáng

Trên cơ sở tổng hợp kết quả phân tích mẫu trọng sa, so sánh hàm lượng khoáng vật nặng trong trầm tích tầng mặt vùng nghiên cứu với các vùng biển ven bờ Việt Nam (đã điều tra tỷ lệ 1/100.000) cho thấy rằng chúng có hàm lượng rất thấp và có thể xác định vùng nghiên cứu ít có triển vọng sa khoáng. Tuy vậy, căn cứ vào các tiêu chí phân vùng triển vọng khoáng sản đã trình bày phần phương pháp nghiên cứu, tập thể tác giả đã tiến hành khoan định các vùng có biểu hiện tập trung sa khoáng cao so với phong hàm lượng tại khu vực. Kết quả khoan định này còn làm cơ sở định hướng công tác tìm kiếm khoáng sản ở tỷ lệ lớn hơn. Các vùng cụ thể như sau:

Vùng C1

Vùng triển vọng phân bố ở khu vực Hà Cối, độ sâu 0-1,5m nước, diện tích khoảng 8,6 km², nằm trong các trầm tích tuổi mabQ₂³. Trầm tích chủ yếu là cát, cát bột lẫn ít vụn sinh vật và mùn thực vật. Chiều dày tập A được đưa vào tính tài nguyên dự báo trung bình là 2.4m (theo tài liệu địa chấn nông độ phân giải cao). Kết quả phân tích mẫu trọng sa tại khu vực này cho thấy:

- Ilmenit: có 01 vành bậc III: hàm lượng $>1810 \text{ g/m}^3$, có 02 vành bậc II: hàm lượng $1302 - 1810 \text{ g/m}^3$.

- Rutil + anatas: có 01 vành bậc III: $>142 \text{ g/m}^3$, 01 vành bậc II: hàm lượng $103-141 \text{ g/m}^3$, 02 vành bậc I: hàm lượng $64-102 \text{ g/m}^3$.

- Zircon: có 01 vành bậc III, hàm lượng $>231 \text{ g/m}^3$, 02 vành bậc II, hàm lượng $168-230 \text{ g/m}^3$, 03 vành bậc I hàm lượng $104-167 \text{ g/m}^3$.

Hàm lượng trung bình tổng khoáng vật nặng trong trầm tích tầng mặt là: $1,45 \text{ kg/m}^3$.

Tài nguyên dự báo sa khoáng 29.928 tấn quặng tổng

Vùng C2

Vùng triển vọng phân bố phía đông đảo Sâu Nam (phía Nam vùng nghiên cứu), độ sâu 5-15m nước, diện tích khoảng 54 km^2 , nằm trong các trầm tích tuổi mQ23. Trầm tích chủ yếu là cát, cát bột, cát mịn trung lẫn ít vụn sinh vật và mùn thực vật. Chiều dày tập A được đưa vào tính tài nguyên dự báo trung bình là 2.1m (theo tài liệu địa chấn nông độ phân giải cao). Qua kết quả lấy mẫu phân tích tại đây cho thấy:

- Ilmenit: 01 vành bậc I: hàm lượng $792-1301 \text{ g/m}^3$.

- Rutil + anatas: 01 vành bậc I: hàm lượng $64-102 \text{ g/m}^3$.

- Zircon: 01 vành bậc III, hàm lượng $>231 \text{ g/m}^3$, 01 vành bậc II hàm lượng $168-230 \text{ g/m}^3$.

Hàm lượng trung bình tổng khoáng vật nặng trong trầm tích tầng mặt là: $1,22 \text{ kg/m}^3$. Tài nguyên dự báo sa khoáng 138.348 tấn quặng tổng.

b. Vật liệu xây dựng

Tổng hợp các kết quả Địa chất, Địa mạo, kiến tạo, Địa vật lý, Trầm tích,.... có thể nói rằng vùng nghiên cứu có triển vọng về vật liệu xây dựng đặc biệt là vật liệu san lấp. Ngoài trầm tích bùn sét còn lại các trường trầm tích cát, cát sạn, cát lẫn bùn... đều có thể sử dụng làm vật liệu san lấp. Trong báo cáo này chúng tôi đã khoanh những vùng có triển vọng ở mức độ cao hơn cần được chú ý cụ thể như sau:

Vùng b1

Vùng triển vọng phân bố phía đông đảo Thoi Xanh, độ sâu 8-10m nước, diện tích $\sim 1,5 \text{ km}^2$, chiều dày trung bình tập A để tính tài nguyên dự báo là: 2m (theo tài liệu địa chấn nông độ phân giải cao). Trầm tích chủ yếu là cát lẫn ít bùn sạn màu xám, lẫn vụn sinh vật. Qua kết quả khảo sát lấy và phân tích mẫu vật liệu xây dựng đáy biển (xem phụ lục 2 – Bảng thống kê kết quả phân tích modun tiêu chuẩn VLXD trong vùng triển vọng b1- vùng biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối), đối sánh với tiêu chuẩn của nguyên liệu cát xây dựng cho thấy trầm tích cát ở đây đạt tiêu chuẩn chất lượng nguyên liệu vật liệu san lấp. Tài nguyên dự báo của vùng b1 là $3.000.000 \text{ m}^3$.

Kết luận

Kết quả công tác lập bản đồ phân vùng triển vọng khoáng sản biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối đã xác định được các yếu tố liên quan đến khoáng sản trong vùng gồm các thành tạo đá gốc, các trường trầm tích giàu vật liệu vụn thô ngay ở trên mặt hay, các trũng đào khoét trên bề mặt đá gốc... Tổng hợp các kết quả sa, địa hóa, xạ phổ,..... Đã khoanh định được các vùng có biểu hiện tập trung sa khoáng (ilmenit-zircon, ruti +anata), các vùng triển vọng vật liệu xây dựng và các dạng tài nguyên thiên nhiên:

1. Đã khoanh định được 2 diện tích có triển vọng và tập trung sa khoáng (ilmenit - zircon). Trong đó:

- Vùng C1 phân bố ở khu vực Hà Cối, độ sâu 0-1,5m nước, tài nguyên dự báo 29.928 tấn quặng tổng

- Vùng C2 phân bố phía đông đảo Sậu Nam (phía Nam vùng nghiên cứu), độ sâu 5-15m nước, tài nguyên dự báo 138.348 tấn quặng tổng.

Tổng tài nguyên dự báo: 168.276 tấn quặng (ilmenit, zircon, rutin + anata)

2. Đã khoanh định được 1 vùng có triển vọng vật liệu xây dựng.

Vùng triển vọng B1 phân bố phía đông đảo Thoi Xanh, độ sâu 8-10m nước. Tài nguyên dự báo 3.000.000m³

3. Các dạng tài nguyên khác: Trong vùng vịnh Tiên Yên – Hà Cối có diện tích rừng ngập mặn lớn, hệ sinh thái đa dạng, ý nghĩa to lớn đối với ngành nuôi trồng thủy sản và du lịch sinh thái.

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. Nguyễn Biểu, Hoàng Văn Thúc và nnk, 2001. Báo cáo tổng kết đề tài “Thành lập bản đồ địa chất vùng biển ven bờ (0-30m nước) Việt Nam tỷ lệ 1/500.000”. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.
3. Nguyễn Biểu và nnk, 2001. Báo cáo tổng kết đề tài “Thành lập bản đồ phân bố và dự báo khoáng sản rạn vùng biển ven bờ (0-30m nước) Việt Nam tỷ lệ 1/500.000”. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.
4. Văn Trọng Bộ và nnk, 2008. Báo cáo đề tài “Thành lập bản đồ phân bố và dự báo triển vọng khoáng sản vùng biển Hải Phòng – Quảng Ninh tỷ lệ 1/100.000 và vùng biển Bạch Long Vĩ tỷ lệ 1/50.000”. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.

5. Trịnh Thanh Minh và ntk, 2008. Báo cáo đề tài “Thành lập bản đồ địa chất khoáng sản vùng biển Hải Phòng – Quảng Ninh tỷ lệ 1/100.000 và vùng biển Bạch Long Vĩ tỷ lệ 1/50.000”. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.
6. Đào Mạnh Tiến và ntk, 2008. Báo cáo thông tin dự án thành phần “Điều tra địa chất, địa động lực, địa chất khoáng sản, địa chất môi trường và dự báo tai biến địa chất vùng biển Hải Phòng – Quảng Ninh tỷ lệ 1/100.000 và vùng biển Bạch Long Vĩ tỷ lệ 1/50.000”. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.

**LẬP BẢN ĐỒ PHÂN BỐ CÁC HỆ SINH THÁI VÙNG BIỂN
VỊNH TIÊN YÊN - HÀ CỐI TỶ LỆ 1:50.000**

(Chuyên đề 3.8)

Tác giả: TS. Đỗ Công Thung
TS. Nguyễn Văn Tiên
TS. Nguyễn Nhật Thi
CN. Nguyễn Thị Minh Huyền
ThS. Đỗ Mạnh Hào
CN. Lê Thị Thúy
CN. Trần Mạnh Hà

7. Lập bản đồ phân bố các hệ sinh thái vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Nằm ở vùng bờ biển đông bắc Việt Nam, Vịnh Tiên Yên - Hà Cối có chiều dài khoảng 50 Km, chiều rộng trung bình 7 km với tổng diện tích gần 400 Km². được che chắn bởi hệ thống đảo Cái Bầu, Vạn Vược, Vạn Mực, Cái Chiên và Vĩnh Thực. Vịnh trao đổi nước với Vịnh Bắc Bộ qua 5 cửa chính gồm Cửa Tiểu, Cửa Đại, Bò Vàng, Cửa Mô và Đầu Tán. Đa dạng sinh học của vịnh cao với các hệ sinh thái đặc thù như: rừng ngập mặn, thảm cỏ biển, bãi cát biển, bãi triều đá đáy cứng và đáy mềm. Các hệ sinh thái trong 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. Đối với vịnh Tiên Yên – Hà Cối, động lực thống trị là thủy triều nên hệ sinh thái rừng ngập mặn, hệ sinh thái bãi triều chiếm ưu thế. Theo Phan Nguyên Hồng, cửa sông Tiên Yên là khu vực có RNM nguyên sinh duy nhất còn lại ở Việt Nam. Nhờ có hệ thống luồng lạch, bãi triều và RNM rộng lớn, nơi đây trở thành bãi đẻ, ương nuôi, lưu giữ nguồn giống sinh vật thủy sinh cho toàn vịnh Tiên Yên - Hà Cối và biển ven. Do có nguồn thức ăn phong phú nên nhiều loài động vật có giá trị kinh tế cao cư trú và trưởng thành như sá sùng, sò huyết...

Để sử dụng hợp lý vũng - vịnh thì cần phải hiểu rõ bản chất của tài nguyên thiên nhiên và khu hệ sinh vật cũng như khả năng diễn thế của chúng là hết sức quan trọng. Báo cáo được trình bày nhằm giới thiệu các kết quả nghiên cứu về tài nguyên sinh vật Vịnh Tiên Yên - Hà Cối, một trong những vịnh rất đặc thù của dải ven bờ Vịnh Bắc Bộ. Hy vọng sẽ góp phần vào quy hoạch sử dụng hợp lý các Vũng vịnh của Việt Nam.

7.1. Phương pháp nghiên cứu

a. Mục tiêu

Bản đồ phân bố các hệ sinh thái vịnh Tiên Yên được thành lập nhằm thể hiện hiện trạng phân bố (vị trí, diện tích) các hệ sinh thái (rừng ngập mặn, thảm cỏ biển, hệ sinh thái đáy mềm...) theo không gian. Cùng với việc phân tích, đánh giá những đặc trưng về điều kiện tự nhiên và điều kiện kinh tế - xã hội của khu vực nghiên cứu, đưa ra những giải pháp khai thác và sử dụng hợp lý tài nguyên sinh vật cũng như đề xuất các giải pháp tổng thể phục vụ phát triển kinh tế - xã hội và bảo vệ môi trường, phát triển bền vững vịnh Tiên Yên.

b. Nguyên tắc

Bản đồ phân bố các hệ sinh thái thể hiện sự phân bố theo không gian các hệ sinh thái trong khu vực nghiên cứu. Bản đồ phân bố các hệ sinh thái vịnh Tiên Yên được thành lập dựa trên các nguyên tắc cơ bản sau:

- Các thông tin trên bản đồ được thể hiện một cách chất lượng, tích hợp từ nhiều nguồn tài liệu thu thập, từ các kết quả nghiên cứu, khảo sát thực địa.

- Nội dung của bản đồ vừa phản ánh được những đặc trưng chủ yếu của các hệ sinh thái (như vị trí phân bố, diện tích), vừa đảm bảo cung cấp tài liệu, cơ sở khoa học phục vụ cho việc bảo vệ, phục hồi và sử dụng bền vững các hệ sinh thái vịnh Tiên Yên.

- Phù hợp với phạm vi nghiên cứu, ranh giới lãnh thổ.

- Dựa vào các cách tiếp cận như tiếp cận phát triển bền vững, tiếp cận hệ thống, tiếp cận liên ngành và sinh thái.

- Các thông tin trên bản đồ phân bố các hệ sinh thái vịnh Tiên Yên được số hoá bằng các phần mềm chuyên dụng, dễ đọc, dễ hiểu, dễ áp dụng cho nhiều đối tượng sử dụng khác nhau và liên thông được với các nước trong khu vực và trên thế giới về lĩnh vực liên quan.

- Đặc biệt, các thông tin trên sơ đồ phải rõ ràng, chi tiết và khả thi cho các nhà quản lý, nhà hoạch định chính sách ở các địa phương cũng như trung ương trong việc triển khai các giải pháp khai thác, sử dụng hợp lý tài nguyên và các giải pháp tổng thể phục vụ phát triển kinh tế - xã hội, bảo vệ môi trường, phát triển bền vững vịnh Tiên Yên – Hà Cối.

c. Phương pháp thành lập bản đồ

Bản đồ phân bố các hệ sinh thái vịnh Tiên Yên được thành lập theo phương pháp sau đây:

Thu thập, tổng hợp và phân tích các tài liệu liên quan đến sự phân bố các hệ sinh thái của khu vực nghiên cứu.

Khảo sát thực địa: là phương pháp rất hiệu quả nhằm xác định trên thực tế các dạng tài nguyên và diện phân bố của chúng, đặc biệt là tài nguyên đất ngập nước, tài nguyên sinh vật. Trên cơ sở đó biểu diễn trên bản đồ sự phân bố của các dạng tài nguyên đó một cách chính xác hơn. Chúng tôi đã tổ chức 2 chuyến khảo sát các hệ sinh thái và tài nguyên sinh vật vào các tháng 7 và tháng 12 năm 2007. Địa điểm khảo sát gồm 18 trạm nằm trên 6 mặt cắt từ cửa Đài đến Mũi Chùa, chạy suốt dọc hệ thống vịnh (bảng 7.1). Các mặt cắt khảo sát phân bố đều trên toàn bộ diện tích vịnh.

- Đợt 1. Thời gian khảo sát: từ 15/7 - 25/7

+ Các trạm khảo sát đáy mềm (18 trạm): 6 mặt cắt từ Cửa Đài đến Mũi Chùa, mỗi mặt cắt 3 trạm

+ Khảo sát rạn san hô: 4 điểm san hô

+ Khảo sát rừng ngập mặn: 11 trạm có rừng ngập mặn

+ Khảo sát bãi triều: Hà Cối, Bãi triều Đầm Hà, Bãi Triều Tiên Yên

- Đợt 2. Thời gian khảo sát: từ 20/12 - 29/12/2007

+ Các trạm khảo sát đáy mềm (18 trạm): 6 mặt cắt từ Cửa Đài đến Mũi Chùa, mỗi mặt cắt 3 trạm

+ Khảo sát các bãi đặc sản: 4 bãi đặc sản

+ Khảo sát rừng ngập mặn: 11 trạm có rừng ngập mặn

+ Khảo sát bãi triều: Hà Cối, Bãi triều Đầm Hà, Bãi Triều Tiên Yên

Bảng 7.1. Các mặt cắt và trạm thu mẫu chính năm 2007

STT	Số trạm	Vĩ độ	Kinh độ	Ghi chú
1	1	21 ^o 25'05"	107 ^o 48'33"	MC I Cửa Đài
2	1B	21 ^o 23'19"	107 ^o 49'02"	MC I Cửa Đài
3	2	21 ^o 21'00"	107 ^o 49'49"	Bến Tàu Cái Chiên
4	3A	21 ^o 21'37"	107 ^o 48'05"	Phía trước hòn Miều
5	3B	21 ^o 20'24"	107 ^o 45'50"	Nằm giữa Hòn Miều và Hòn Mỹ
6	3	21 ^o 19'34"	107 ^o 44'35"	
7	DS 1	Bãi đặc sản		Xã Phú Hải
8	DS 2	Bãi tôm Mỹ - Miều		Từ Cửa Đài đến cửa Bò Vàng
9	4	21 ^o 18'12"	107 ^o 41'51"	
10	DS 3	Bãi Cò biển		Chương Cỏ
11	6	21 ^o 16'31"	107 ^o 38'56"	Cửa Bò Vàng
12	DS 4	Bãi Ghe		Cửa Tiên Yên
13	8	21 ^o 14'24"	107 ^o 35'40"	Cửa Vạn Hoa
14	DS 5	Bãi tôm Hòn Thoi		Kéo gần Hòn Thoi
15	10	21 ^o 13'14"	107 ^o 33'40"	Gần phao chỉ đường
16	11	21 ^o 14'24"	107 ^o 31'03"	Bờ phía đảo Vạn Hoa
17	RNM 1	21 ^o 17'17"	107 ^o 29'43"	Rừng ngập mặn gần Mũi Chùa
18	RNM 2	21 ^o 16'18"	107 ^o 35'05"	Trong RNM

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 các hệ sinh thái đều được số hóa. Tuy nhiên, các bản đồ được sử dụng trong quá trình số hóa mà không cùng tỷ lệ cũng như hệ quy chiếu thì đều được tiến hành nắn chỉnh hình học trước khi số hóa.

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 các hệ sinh thái vịnh Tiên Yên đều được quản lý theo từng lớp để tiện sửa chữa, điều chỉnh thông tin khi cần thiết.

Phương pháp thể hiện: mỗi hệ sinh thái được thể hiện trên bản đồ theo các màu sắc và ký hiệu khác nhau nhằm để phân biệt từng hệ sinh thái khác nhau,...

c. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu của chuyên đề là các hệ sinh thái như rừng ngập mặn, thảm cỏ biển, rạn san hô, ...

7.2. Cơ sở tài liệu xây dựng chuyên đề

Để xây dựng bản đồ phân bố các hệ sinh thái vịnh Tài liệu dựa vào 3 nguồn tài liệu chính:

- Kết quả nghiên cứu dựa vào nguồn tài liệu phân tích 2 chuyến khảo sát vịnh Tiên Yên của đề tài KC 09.05/06-10 (2007) vào các tháng 7 và tháng 12 năm 2007.

- Số liệu đã công bố của các đề tài, đề án đã thực hiện trên địa bàn Tiên Yên - Hà Cối từ các năm 1995 đến nay.

- Thu thập thêm các thông tin về kinh tế xã hội, nuôi trồng và khai thác thủy sản trên vịnh.

7.3. Các hệ sinh thái vịnh Tiên Yên – Hà Cối

a. Hệ sinh thái rừng ngập mặn

Vùng ven biển, cửa sông là môi trường thuận lợi cho thực vật ngập mặn phát triển. Thực vật ngập mặn là nguồn tài nguyên quý giá của vùng ven biển nhiệt đới nói chung và vùng biển Tiên Yên - Hà Cối nói riêng.

Hiện trạng phân bố của hệ sinh thái rừng ngập mặn

Rừng ngập mặn trong khu vực vịnh Tiên Yên - Hà Cối phân bố chủ yếu ở phía Bắc, Tây và Tây Nam của vịnh, từ Mũi Ngọc đến Mũi Chùa. Thực vật ngập mặn phát triển tập trung và mạnh nhất ở khu vực xã Đồng Rui, huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh. Đồng Rui là khu rừng ngập mặn điển hình nhất tại miền Đông Bắc Việt Nam. Trong số 4000 ha đất bãi triều, thì hiện có tới 3000 ha rừng ngập mặn và chủ yếu là rừng tự nhiên như rừng Vẹt dù bông đỏ (*Bruguiera gymnorrhiza*), Đước vôi (*Rhizophora stylosa*), Trang (*Kandelia obovata*), Mắm biển (*Avicennia marina*), Sú biển (*Aegiceras corniculatum*). Cây ở đây thường cao không quá 5 m - 6 m. Vùng cửa sông Tiên Yên cũng là khu vực trọng điểm có rừng ngập mặn phát triển tốt, diện tích ước khoảng 9135 ha. Rừng ngập mặn ở đây chủ yếu là Sú biển (*Aegiceras corniculatum*), Đước vôi (*Rhizophora stylosa*), Vẹt dù bông đỏ (*Bruguiera gymnorrhiza*). Rừng ngập mặn khu vực Cái Bàu chạy dọc theo sườn phía Đông Nam đảo Cái Bàu. Ngoài các rừng ngập mặn chính kể trên thì dọc ven theo hai bờ của Vịnh đều có các dải rừng nhỏ chạy song song nhưng hẹp chỉ khoảng 10 - 15 m chiều rộng .

Sinh khối trong RNM thường cao hơn nhiều so với các HST khác. Theo Phan Nguyên Hồng (1994) cho rằng trong rừng Đước sinh khối thấp nhất 229062 kg/ha, cao nhất 283307 kg/ha, trung bình 263069 kg/ha. Phân bố của TVNM thường theo dõi từ cao triều đến thấp triều.

- Vùng triều cao: quần xã vạng hôi và các cây bụi
- Vùng triều trung: trang, đước, vẹt, .v.v.
- Vùng triều thấp: chủ yếu là quần thể sú

Địa hình và thể nền của vùng Tiên Yên - Hà Cối rất đa dạng và phức tạp, chúng đã quyết định đến sự phân bố của thực vật ngập mặn và đã tạo nên những cảnh quan rất đặc thù và hấp dẫn của vùng biển Tiên Yên - Hà Cối. Từ kết quả nghiên cứu trong những năm vừa qua đã xác định số lượng loài phân bố ở các điểm chính như khu vực Tiên Yên - Đầm Rui có số loài nhiều nhất 21 loài, Đầm Hà 15 loài và ít nhất là Hà Cối 14 loài. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi đã xác định 4 vùng phân bố của thực vật ngập mặn với các diện tích khác nhau. Vùng Tiên Yên (kể cả Đầm Rui), thực vật ngập mặn phát triển tốt trên các bãi triều đầm lầy với diện tích khoảng 5119 ha, Đầm Hà (2975 ha), Hà Cối (1789 ha) và vùng ven bờ Đông Nam chỉ khoảng 20 ha (bảng 7.2).

Bảng 7.2. Diện tích phân bố và thành phần loài thực vật ngập mặn ở các điểm nghiên cứu

Địa điểm nghiên cứu	Nền đáy	Số loài	Diện tích phân bố (ha)
Tiên Yên	Bùn lầy	21	5119
Đầm Hà	Bùn lầy	15	2975
Hà Cối	Cát + sỏi + bùn	14	1789
Ven bờ Đông - Nam vịnh	Đá + Cát	1	20 ha thành các vạt hẹp chạy dọc theo bờ

+ Phân bố của thực vật ngập mặn trên bãi bùn lầy và vỏ sinh vật: ở các khu vực cửa sông như sông Tiên Yên, sông Hà Cối, Đầm Hà... thường nền đáy bùn lầy là môi trường rất thuận lợi cho thực vật ngập mặn phân bố và phát triển. Diện tích dạng này chiếm phần lớn diện tích bãi triều của Tiên Yên - Hà Cối. Vì vậy rừng ngập mặn khu vực này phát triển mạnh nhất khu vực Tây Vịnh Bắc Bộ

+ Phân bố của thực vật ngập mặn ở nền đáy đá và cát, sỏi: Nền đáy là đá và cát, sỏi là môi trường không thuận lợi cho thực vật ngập mặn phát triển. Dọc theo ven bờ phía Tây và Tây Bắc vịnh thường có những bãi sỏi, cuội nhỏ phát triển. Trên các bãi này thực vật ngập mặn phân bố hẹp và thưa thớt.

Từ kết quả phân tích trên cho thấy, sự phân bố rừng ngập mặn của Tiên Yên - Hà Cối tương đối đồng đều và phát triển mạnh ở ven bờ Tây Bắc và kém phát triển dọc bờ phía Đông - Nam.

Ở thể nền bùn lầy, thực vật ngập mặn phân bố và phát triển thành thảm lớn, chúng tạo thành các đới:

- Đi từ mép nước triều vào là đới sú + mắm.
- Tiếp đến là đới trang + đước, vẹt tương đối thuần chủng
- Đi từ phần cao của cao triều lên đến bờ là đới bao gồm nhiều loài hỗn hợp: sú, trang, đước, cối, na biển, vang hôi, sậy ...

Nền đáy là đá, cát, sỏi: thực vật ngập mặn phân bố thưa thớt, cây bé, cằn cỗi, chúng không phát triển thành thảm, không tạo thành các đới.

Thành phần loài thực vật ngập mặn

Vùng ven biển, cửa sông là môi trường thuận lợi cho thực vật ngập mặn (TVNM) phát triển. TVNM là nguồn tài nguyên quý giá của vùng ven biển nhiệt đới nói chung

và vùng biển Tiên Yên - Hà Cối nói riêng. Những kết quả nghiên cứu về TVNM ở Tiên Yên - Hà Cối được thể hiện dưới đây.

Từ những kết quả nghiên cứu đã xác định được 25 loài thực vật ngập mặn thuộc 21 họ, trong đó bao gồm 11 loài thuộc nhóm loài thực vật ngập mặn thực thụ (chiếm 44 % tổng số loài), 10 loài thuộc nhóm loài có nguồn gốc chịu mặn gia nhập rừng ngập mặn 40 % và 4 loài thuộc nhóm có nguồn gốc nội địa chuyển ra 16 % (Bảng 7.3).

Theo Phan Nguyên Hồng, 1994 ở khu vực I - bờ biển Đông Bắc (từ mũi Ngọc đến mũi Đồ Sơn) xác định được 50 loài thực vật ngập mặn, trong đó ở vùng ven biển Tiên Yên - Hà Cối đã phát hiện được 25 loài thực vật ngập mặn. Như vậy bằng 50 % tổng số loài toàn khu vực I.

Bảng 7.3. Thành phần loài thực vật ngập mặn ở vịnh Yên - Hà Cối

STT	Tên khoa học	Tên VN	Dạng sống	Địa điểm n/c		
				I	II	III
	Những loài chủ yếu					
	1. Họ Avicenniaceae	Họ mắm				
1	<i>Avicennia lanata</i> Ridl.	Mắm quân	Thân gỗ	+	+	+
2	<i>Avicennia marina</i> (Forsk.) Vierh	Mắm quân	Thân gỗ	+	+	+
	2. Họ Combretaceae	Họ Bàng				
3	<i>Lumnitzera racemosa</i> Willd.	Cóc vàng	Gỗ bụi	+	+	
	3. Họ Euphorbiaceae	Họ Thầu dầu				
4	<i>Excoecaria agallocha</i> L.	Giá	Gỗ nhỏ	+		
	4. Họ Melliaceae	Họ xoan				
5	<i>Xylocarpus granatum</i> Koen.	Su ôi	Thân gỗ	+		
	5. Họ Myrsinaceae	Họ Đơn nem				
6	<i>Aegiceras corniculatum</i> (L.) Blanco.	Sú	Cây bụi	+	+	
	5. Họ Rhizophoraceae	Họ Đước				
7	<i>Bruguiera gymnorhiza</i> (L.) Lam.	Vẹt dù	Thân gỗ	+		
8	<i>Kandelia candel</i> (L.) Druce.	Trang	Thân gỗ	+	+	
9	<i>Rhizophora stylosa</i> Griff.	Đước vôi	Thân gỗ	+	+	+
	7. Họ Rubiaceae	Họ Cà phê				
10	<i>Schyphophora hydrophylacea</i>	Cối	Thân gỗ			
	8. Họ Sterculiaceae	Họ trôm				
11	<i>Heritiera littoralis</i> Dry	Cui biển	Thân gỗ	+	+	+
	Những loài chịu mặn gia nhập vào rừng ngập mặn					
	9. Họ Apocynaceae	Họ Trúc đào				
12	<i>Cerbera manghas</i> L.	Mướp xác		+	+	+
	10. Họ Convolvulaceae	Họ Khoai lang				
13	<i>Ipomoea pescaprae</i> (L.) R.Br.Roth.	Muống biển	Thân cỏ bò		+	+
	11. Họ Cyperaceae					
14	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cỏ gấu	Thân cỏ	+		+
15	<i>C. malacceni</i> Lam	Cối	Thân cỏ	+		+
	12. Họ Verbenaceae	Họ cỏ roi ngựa				
16	<i>Clerodendron inerma</i> (L.) Gaertn.	Vạng hôi	Cây bụi	+	+	
	13. Họ Goodeniaceae	Họ Hếp				
17	<i>Scaevola taccada</i> (Gaertn.) Rorb	Hếp	Gỗ nhỏ	+		
	14. Họ Poaceae	Họ Cỏ				
18	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Cỏ gà	Thân cỏ	+	+	+

STT	Tên khoa học	Tên VN	Dạng sống	Địa điểm n/c		
	15. Họ Pandanaceae					
19	<i>Pandanus tectorius</i> Sol.	Dứa dại	Thân cỏ	+		+
	16. Họ Malvaceae	Họ Bông				
20	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	Tra	Gỗ nhỏ	+		
	17. Myoporaceae	Họ Chọ				
21	<i>Moporum bontioides</i> A. Gray	Chọ	Gỗ nhỏ	+	+	+
	Những loài ở nội địa chuyên ra					
	18. Họ Pteridaceae					
22	<i>Acrostichum aureum</i> L.	Ráng	Dương xỉ	+	+	
	19. Họ Amaranthaceae	Họ Cò rau dền				
23	<i>Achyranthes aspera</i> L.	Cỏ xước	Thân cỏ		+	+
	20. Họ Portulacaceae					
24	<i>Portulaca cleracea</i> L.	Rau sam	Thân cỏ		+	+
	21. Họ Fabaceae	Họ Đậu				
25	<i>Canavalia obtusifolia</i>	Đậu cô	Dây leo	+		+
	Tổng số			21	15	14
STT	Tên khoa học	T ^a n VN	D ^h ng sèng	Đ ^h a 0iÓm n/c		
				I	II	III
	Những loài chủ yếu					
	1. Họ Avicenniaceae	Họ Mắm				
1	<i>Avicennia lanata</i> Ridl.	Mắm quăn	Thân gỗ	+	+	+
2	<i>Avicennia marina</i> (Forsk.) Vierh	Mắm quăn	Thân gỗ	+	+	+
	2. Họ Combretaceae	Họ Bàng				
3	<i>Lumnitzera racemosa</i> Willd.	Cóc vàng	Gỗ bụi	+	+	
	3. Họ Euphorbiaceae	Họ Thầu dầu				
4	<i>Excoecaria agallocha</i> L.	Giá	Gỗ nhỏ	+		
	4. Họ Melliaceae	Họ xoan				
5	<i>Xylocarpus granatum</i> Koen.	Su ôi	Thân gỗ	+		
	5. Họ Myrsinaceae	Họ Đơn nem				
6	<i>Aegiceras corniculatum</i> (L.) Blanco.	Sú	Cây bụi	+	+	
	5. Họ Rhizophoraceae	Họ Đước				
7	<i>Bruguiera gymnorhiza</i> (L.) Lam.	Vẹt dù	Thân gỗ	+		
8	<i>Kandelia candel</i> (L.) Druce.	Trang	Thân gỗ	+	+	
9	<i>Rhizophora stylosa</i> Griff.	Đước vôi	Thân gỗ	+	+	+
	7. Họ Rubiaceae	Họ Cà phê				
10	<i>Schyphophora hydrophylacea</i>	Côi	Thân gỗ			
	8. Họ Sterculiaceae	Họ trôm				
11	<i>Heritiera littoralis</i> Dry	Cui biển	Thân gỗ	+	+	+
	Những loài chịu mặn gia nhập vào rừng ngập mặn					
	9. Họ Apocynaceae	Họ Trúc đào				
12	<i>Cerbera manghas</i> L.	Mướp xác		+	+	+
	10. Họ Convolvulaceae	Họ Khoai lang				
13	<i>Ipomoea pescaprae</i> (L.) R.Br.Roth.	Muồng biển	Thân cỏ bò		+	+
	11. Họ Cyperaceae					
14	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cỏ gấu	Thân cỏ	+		+
15	<i>C. malacc</i> ĐnÝ Lam	Cói	Thân cỏ	+		+
	12. Họ Verbenaceae	Họ cỏ roi ngựa				
16	<i>Clerodendron inerma</i> (L.) Gaertn.	Vạng hôi	Cây bụi	+	+	
	13. Họ Goodeniaceae	Họ Hếp				
17	<i>Scaevola taccada</i> (Gaertn.) Rorb	Hếp	Gỗ nhỏ	+		
	14. Họ Poaceae	Họ Cỏ				
18	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Cỏ gà	Thân cỏ	+	+	+
	15. Họ Pandanaceae					
19	<i>Pandanus tectorius</i> Sol.	Dứa dại	Thân cỏ	+		+

STT	Tên khoa học	Tên VN	Dạng sống	Địa điểm n/c		
	16. Họ Malvaceae	Họ Bông				
20	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	Tra	Gỗ nhỏ	+		
	17. Myoporaceae	Họ Chọ				
21	<i>Moporum bontioides</i> A. Gray	Chọ	Gỗ nhỏ	+	+	+
	Những loài ở nội địa chuyển ra					
	18. Họ Pteridaceae					
22	<i>Acrostichum aureum</i> L.	Ráng	Dương xỉ	+	+	
	19. Họ Amaranthaceae	Họ Cỏ rau dền				
23	<i>Achyranthes aspera</i> L.	Cỏ xước	Thân cỏ		+	+
	20. Họ Portulacaceae					
24	<i>Portulaca cleracea</i> L.	Rau sam	Thân cỏ		+	+
	21. Họ Fabaceae	Họ Đậu				
25	<i>Canavalia obtusifolia</i>	Đậu cô	Dây leo	+		+
	Tổng số			21	15	14

Ghi chú: I : Khu vực Tiên Yên

II: Khu vực Đầm Hà

III: khu vực Hà Cối

Giá trị của thực vật ngập mặn

Thực vật ngập mặn là nguồn tài nguyên quý giá của vùng ven biển nhiệt đới. Theo ODum, 1978 và nhiều tác giả khác cho rằng “Năng suất sinh học của vùng cửa sông có thực vật ngập mặn bố cao hơn tất cả các hệ sinh thái tự nhiên khác”.

Quả thật, hệ sinh thái rừng ngập mặn có giá trị kinh tế to lớn, nó đã mang lại hiệu quả lớn cho những người dân ở quanh vùng.

- Khai thác mật ong: thảm thực vật ngập mặn là nơi cho ong làm tổ và hoa của chúng là nguyên liệu cho ong làm mật.

- Rừng ngập mặn là nơi cung cấp mùn bã hữu cơ, tạo ra nguồn thức ăn cho các đối tượng nuôi hải sản.

- Rừng ngập mặn là nơi cư trú lý tưởng cho các đối tượng hải sản có giá trị kinh tế, là bãi đẻ của các loài tôm, cua, cá, là nơi làm tổ của các loài chim di cư..

- Khai thác rừng: Gỗ của cây ngập mặn (tràng, đước, vẹt...) có nhiệt lượng cao, vì vậy những người dân đã khai thác làm củi đun và bán.

- Ngoài ra, rừng ngập mặn còn có tác dụng bảo vệ đê điều, chống xói lở, bào mòn do sóng, gió, thủy triều, bão...

- Sự có mặt của thực vật ngập mặn góp phần làm tăng nguồn năng lượng, làm giàu nguồn vật chất hữu cơ trong thủy vực. Thông qua quá trình quang hợp của thực vật ngập mặn đã làm môi trường trong, sạch, điều chỉnh tạo nên thế cân bằng cho thủy vực. Đó cũng là nét đặc thù giúp cho cảnh quan tạo nên nét đẹp nên thơ và hấp dẫn của khu du lịch sinh thái thu hút khách du lịch xa, gần trong và ngoài nước.

Hiện trạng khai thác và xu thế phát triển trong tương lai:

Hệ sinh thái rừng ngập mặn có giá trị kinh tế cao, nó đã mang lại nhiều lợi ích cho những người dân vùng ven biển. Tuy nhiên, những hoạt động của con người đã

làm ảnh hưởng trực tiếp đối với thảm thực vật. Những hoạt động của con người tới thảm thực vật ngập mặn bao gồm:

- Khai thác rừng: nhân dân đã chặt, đốn cây làm củi đun, lấy than để bán, thảm rừng ngập mặn bị chặt phá nhiều.

- Nuôi trồng hải sản: nuôi trồng hải sản ở vùng ven biển là truyền thống lâu đời của những người dân ven biển và nó đã mang lại hiệu quả rất cao cho người lao động. Ngày nay sản phẩm hải sản xuất khẩu ngày càng có giá trị cao: 1kg tôm xuất khẩu = 20 kg gạo. Vì vậy những năm gần đây phong trào đắp đê, khoanh đầm nước lợ nuôi trồng hải sản rộng khắp bằng cách mở rộng diện tích chặt phá rừng ngập mặn (như khu vực rừng ngập mặn thuộc địa phận các xã Tiên Lãng, Đồng Rui...).

Xu thế biến đổi hệ sinh thái rừng ngập mặn trong điều kiện phát triển kinh tế như hiện nay

Hiện nay, có rất nhiều mối đe dọa đến hệ sinh thái RNM và môi trường trong khu vực vịnh Tiên Yên – Hà Cối như chặt phá rừng ngập mặn làm đầm nuôi trồng thủy sản, khai thác thủy – hải sản quá mức hủy hoại môi sinh, chặt phá rừng ngập mặn làm củi đốt, quá trình xói lở tự nhiên làm thu hẹp diện tích rừng ngập mặn,...

- Suy giảm thực vật ngập mặn: theo kết quả kiểm kê và phân loại đất ngập nước của Nguyễn Đức Cự và nnk (1996), diện tích đất ngập nước có phủ thực vật ngập mặn là 9.135 ha trong tổng số 31.268 ha đất ngập nước ở vùng cửa sông Tiên Yên. Do vậy, mức độ che phủ bởi thực vật là 29 %. Diện tích rừng ngập mặn ở vùng đất ngập nước cửa sông Tiên Yên có sự thay đổi lớn từ những năm 1990 chủ yếu do hoạt động phá rừng ngập mặn làm đầm nuôi và chặt rừng lấy gỗ củi. Xã Đồng Rui, huyện Tiên Yên có khoảng 4.000 ha rừng ngập mặn, từ năm 1993 do phong trào đắp đầm nuôi thủy sản nên hơn 1.000 ha rừng ngập mặn tốt nhất đã bị tàn phá. Một phần diện tích trong số này (300 ha) cây đã tái sinh, chủ yếu là Vẹt chiếm 90 % và một số ít Đàng, Đước. Như vậy, theo tình hình phát triển kinh tế như hiện nay thì diện tích thực vật ngập mặn sẽ tiếp tục suy giảm.

- Thu hẹp diện tích do quá trình xói lở tự nhiên: diện tích bãi triều vùng cửa sông Tiên Yên cũng đang bị thu hẹp bởi quá trình xói lở tự nhiên. Hoạt động xói lở xảy ra khá phổ biến trên các bãi triều thấp. Toàn vùng đất ngập nước triều không phủ thực vật ngập mặn bị xói lở mất đi 178 ha. Bên cạnh đó, ở các khu vực phía bắc cửa sông Tiên Yên tổng diện tích được bồi tụ 165 ha - kết quả tạo thành sự mở rộng kéo dài các bãi triều thấp và các doi cát triều.

- Suy giảm nguồn lợi thủy sản và phá hủy môi sinh: nguồn lợi thủy sản khai thác ở bãi triều có ý nghĩa rất lớn đối với người dân nghèo địa phương chưa có khả năng đầu tư cho nuôi trồng thủy sản. Xã Đồng Rui trước năm 1993 có 1.658 người, diện tích nông nghiệp chỉ có 200 ha, nhưng có gần 4.000 ha RNM nên 80 % dân số trong vùng sinh sống bằng nghề khai thác thủy sản (Nguyễn Thành Mạnh, Phan Thị Đào,

1997). Trên các bãi triều ở khu vực cửa sông Tiên Yên, mật độ người khai thác khoảng 5-7 người/ha/ngày với hình thức khai thác thủy sản đa dạng như cào bới ngao, vạng, ngó, sò, móng tay, đào sá sùng, cuốc bông thùa, bắt cua, cá, giá biển... Đặc biệt, tại các bãi sá sùng và bông thùa ở Đồng Rui, Chương Cả, Chương Hai Thoi, Quảng Minh, Quảng Điền... có tới vài trăm đến vài nghìn người tập trung khai thác. Ngư dân khai thác không chỉ cá thể trưởng thành mà cả con non để bán hoặc xuất khẩu. Việc khai thác bằng phương thức hủy diệt vẫn xảy ra như đánh cá bằng mìn, bằng lưới mắt nhỏ (2x2 mm đến 3x3 mm) bắt các loài tôm cá con dẫn đến khả năng tự phục hồi nguồn lợi thủy sản rất khó khăn. Như vậy, hoạt động khai thác hải sản quá mức cùng với hình thức khai thác hủy diệt đã dẫn đến tình trạng suy giảm nguồn lợi thủy sản nghiêm trọng trong khu vực nghiên cứu.

- Bên cạnh khai thác nguồn lợi sinh vật, hiện nay, nhân dân sống quanh vùng cửa sông Tiên Yên chủ yếu dùng củi từ rừng ngập mặn làm chất đốt. Theo báo cáo của Ủy ban nhân dân xã, hàng năm toàn xã sử dụng hết 1.905 ste củi. Ước tính mỗi năm có trên 2.000 m³ gỗ được lấy đi từ rừng ngập mặn. Đây là mối đe dọa nghiêm trọng đến rừng ngập mặn bởi lẽ lượng lâm sản khai thác hàng năm đã vượt quá so với mức mà tự nhiên cung cấp. Hơn nữa hoạt động khai thác của người dân lại không theo quy hoạch, hướng dẫn mà thường diễn ra tự phát. Vì vậy mà chất lượng và diện tích của rừng ngập mặn đã bị giảm sút (rừng cây thường có chiều cao dưới 6 m, đường kính không vượt quá 15cm) gây ảnh hưởng đến nguồn hải sản sống trong đó, sự điều tiết lũ bão cũng bị giảm.

- Các hoạt động nhân sinh nói trên không những làm hủy hoại tài nguyên mà còn ảnh hưởng xấu đến chất lượng môi trường. Theo kết quả phân tích thì về cơ bản môi trường ở đây còn tương đối sạch. Hàm lượng các thông số hóa lý của môi trường như pH, COD, BOD, các chất dinh dưỡng, kim loại nặng, hợp chất bảo vệ thực vật, polychlorobiphenyl (PBC) đều dưới giới hạn cho phép của TCVN 5943-1995. Tuy nhiên, tại một số nơi tập trung tàu thuyền như cảng Mũi Chùa, bến neo đậu ... đã có biểu hiện ô nhiễm dầu với hàm lượng dầu trong nước 0,05 - 1,20 mg/l vượt quá giới hạn cho phép trong nuôi trồng thủy sản ven biển (0,3 mg/l). Theo kết quả gần đây của Nguyễn Thị Thục Anh nghiên cứu về trầm tích bãi triều vùng cửa sông Tiên Yên – Hà Cối thì thấy chúng đã bắt đầu có sự ô nhiễm kim loại nặng theo mức độ khác nhau, trong đó: khu Mũi Chùa và khu Đầm Hà được xem như là phong tự nhiên, chưa có biểu hiện ô nhiễm nghiêm trọng các nguyên tố kim loại nặng như Cu, Pb, Zn, Cr, Cd, As; khu Ba Chẽ đã có ô nhiễm kim loại nặng (Cu, Pb, Zn, Cr, As) do ảnh hưởng của các chất thải từ lưu vực thượng nguồn và do vật liệu thải từ mỏ than Mông Dương; khu Hà Cối đã bị ô nhiễm kim loại nặng như Cu, Pb, Cr, As, có thể do ảnh hưởng của các chất thải từ khu vực Móng Cái đưa tới; toàn bộ khu vực vịnh Tiên Yên - Hà Cối chưa bị ô nhiễm nguyên tố Cd.

- Trong tương lai, các hoạt động phát triển kinh tế như sản xuất nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản, công nghiệp có khả năng ảnh hưởng mạnh đến chất lượng môi trường nước và trầm tích vùng cửa sông Tiên Yên. Như vậy, với tình hình tiếp tục nhịp độ phát triển kinh tế - xã hội như hiện nay thì tài nguyên – môi trường khu vực vịnh Tiên Yên – Hà Cối bị suy giảm đáng kể.

b. Hệ sinh thái cỏ biển

Hệ sinh thái cỏ biển là một trong ba HST biển quan trọng (cỏ biển, san hô, RNM). Tuy có số lượng loài không nhiều nhưng HST cỏ biển lại đóng vai trò quan trọng trong biển và đại dương.

Cỏ biển thuộc loài thực vật có hoa Anthophyta, lớp đơn tử diệp Monocotyledonea, thuộc bộ Helobiae. Cũng như các loài thực vật có hoa trên đất liền, các loài cỏ biển có thân, lá, rễ, hoa chỉ khác là chúng sống ngập chìm trong nước biển đến độ sâu 2 – 7 m. Chúng mọc thành thảm cỏ (Seagrassbeds), có ý nghĩa lớn về nguồn lợi, môi trường và sinh thái.

Cỏ biển thường phát triển trên nền đáy cát ít bùn, phân bố từ vùng triều đến độ sâu 5 m. Cỏ biển ở khu vực này thường tạo thành các thảm cỏ rộng hàng trăm ha, cùng với nhiều quần xã sinh vật và môi trường bao quanh tạo nên hệ sinh thái cỏ biển đặc thù cho vịnh Tiên Yên - Hà Cối.

Hiện trạng phân bố

- Diện phân bố

Hệ sinh thái cỏ biển phân bố tập trung ở hai khu vực chính là Vịnh Hà Cối (150 ha) và vịnh Đầm Hà (80 ha). Các loài cỏ biển chiếm ưu thế tại Hà Cối là cỏ Lươn (*Zostera japonica*) và tại Đầm Hà là cỏ Xoan (*Halophila ovalis*).

+ Vịnh Hà Cối: phía Bắc giáp lục địa, phía Đông là bán đảo Trà Cỏ; Phía Đông Nam và Tây Nam là đảo Vĩnh Thực, Cái Chiên. Ở đây chỉ có duy nhất 1 loài cỏ biển là (*Zostera japonica*) phát triển trên 1 diện tích lớn 150 ha

+ Vịnh Đầm Hà: Là vụng nhỏ, phía Tây, Tây - Nam là đất liền thuộc xã Đầm Hà; Phía Đông và Đông Nam được che chắn bởi các đảo Núi Chú, Cái Nứa, Hòn Mui, Núi An .v.v.). Tại đây phát triển hai loài cỏ là cỏ Lươn và cỏ Xoan, nhưng loài cỏ Xoan chiếm ưu thế hơn và chúng cùng phân bố trên diện tích 80 ha

- Phân bố theo độ sâu

Độ trong của nước tại vịnh Tiên Yên - Hà Cối thấp, đặc biệt ở vùng cửa sông Tiên Yên nên cỏ biển sinh trưởng ở vùng triều thấp và vùng dưới triều tới độ sâu 3-5m.

- Phân bố theo độ mặn: Sự phân bố của cỏ biển phục thuộc vào khả năng thích nghi với sự thay đổi độ muối. Cỏ xoan (*Halophila ovalis*) và cỏ lươn (*Zostera Japonica*)

là hai loài thích ứng với độ muối rộng Loài cỏ xoan. Chúng có thể sinh trưởng trên hay dưới vịnh.

Bảng 7.4. Phân bố theo độ sâu cỏ biển ở vùng vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Vùng triều	Triều trên	Không có cỏ biển	3,29 m
	Triều giữa	Không có cỏ biển	2,34 m
	Triều thấp	<i>H. ovalis, Z. Japonica</i>	1,24 m
Dưới triều	<i>H. ovalis, Z. Japonica</i>		Dưới 0 m

- Phân bố theo nền đáy: Cỏ lươn (*Zostera Japonica*) thường xuất hiện ở vùng triều kín, cửa sông trên nền đáy bùn sét bột và bùn nhão. Cỏ xoan (*Halophila ovalis*) phổ biến ở vùng triều ven sông, đầm nuôi thủy sản với trầm tích bùn sét và vùng có nền đáy là cát nhỏ.

Thành phần loài

Ở vùng biển Quảng Ninh, trong đó có vịnh Tiên Yên – Hà Cối có mặt 5 loài cỏ biển là cỏ Nàn nàn *Halophyla beccarii*, cỏ Xoan đơn *H. decipiens*, cỏ Xoan *H. ovalis*, cỏ lươn Nhật Bản *Zostera japonica* và cỏ Xoan *Halophila*. Tuy vậy đến nay cũng mới chỉ tìm thấy hai loài cỏ biển phân bố ở trong vịnh là cỏ là cỏ xoan *H. ovalis* và cỏ lươn Nhật Bản *Zostera japonica*.

Giá trị

- Chức năng của HST cỏ biển

HST cỏ biển có các chức năng quan trọng như điều chỉnh môi trường, cung cấp, sản xuất và thông tin. Tuy nhiên hệ sinh thái cỏ biển có vai trò chức năng sinh thái lớn hơn nhiều so với các chức năng khác. Giá trị sinh thái của cỏ biển. Chức năng chính của các thảm cỏ biển là ổn định nền đáy, giảm tác động của sóng và dòng chảy, tăng lắng đọng trầm tích, là nơi sống, nơi sinh sản và cung cấp thức ăn của các loài sinh vật khác.

Ngoài chức năng sinh thái môi trường, cỏ biển còn được sử dụng trực tiếp trong nhiều ngành kinh tế, quốc dân (làm giấy viết, hóa chất, thuốc nổ, cách âm, cách nhiệt, làm thuốc chữa bệnh, thực phẩm, thủ công mỹ nghệ, phân bón, thức ăn gia súc...).

- Sinh khối: Sinh khối của cỏ lươn (*Zostera japonica*) tại vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối ước tính khoảng 1800-1900 g tươi/m². Sinh khối của cỏ lươn trong vùng nghiên cứu vào mùa khô cao hơn mùa mưa.

- Đa dạng sinh học cỏ biển: Các kết quả nghiên cứu đã xác định 17 loài rong biển và 41 loài động vật đáy sống cùng với cỏ biển trong vùng vịnh Tiên Yên - Hà Cối. Các kết quả nghiên cứu cũng đã chứng minh số lượng loài. Mật độ, khối lượng động vật đáy trong thảm cỏ biển cao hơn từ 2,8 - 6,1 lần so với ngoài thảm cỏ biển (bảng 7.5).

Bảng 7.5. Sinh vật lượng ĐVD khu vực Đầm Hà (Quảng Ninh)

Nhóm SVĐ	Mật độ (con/m ²)				Sinh lượng (g/m ²)			
	Mùa mưa		Mùa khô		Mùa mưa		Mùa khô	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Polychaete	4	0	16	10	0,01	0	0,42	0,48
Gastropoda	292	120	741	688	44,92	25,08	176,48	109,94
Bivalvia	108	4	464	42	122,48	2,46	112,16	17,38
Crustacea	30	4	5	5	2,52	0,14	0,26	0,37
Tổng	434	128	1226	745	169,93	27,68	289,32	128,17

Ghi chú : 1- Trong thảm cỏ; 2 - Ngoài thảm cỏ

Trong thảm cỏ biển còn là nơi tập trung nhiều đối tượng hải sản sinh sống như phi (Sanguinolaria diphos), ngao (Meretrix meretrix), hến (Katelaysia rimularis); ngán (Dosinia laminata), tôm rảo (Metapenaeus ensis), ghẹ xanh (Portunus pelagicus) và nhiều loài cá sinh sống.

Hiện trạng sử dụng và xu thế biến đổi

Tuy HST cỏ biển có tầm quan trọng như vậy nhưng hiện nay chúng đang đứng trước nguy cơ tổn thương và suy thoái. Sự suy thoái thể hiện trên các khía cạnh như mất loài, mất diện tích phân bố, ô nhiễm, thoái hóa môi trường sống, giảm đa dạng sinh học và nguồn lợi các loài có giá trị kinh tế, quý hiếm kèm theo.

c. Hệ sinh thái vùng triều

Đây là hệ sinh thái quan trọng bậc nhất của vịnh Tiên Yên - Hà Cối. Do mức độ giao động của thủy triều lớn và tác động của các yếu tố động lực khác nhau, đã tạo lên một hệ thống bãi triều rộng lớn bao quanh di ven bờ phía Tây - Tây Bắc của vịnh, chạy dài suốt từ Mũi Ngọc đến mũi Chùa. Hệ thống bãi triều ở đây có hai loại chính là các bãi triều cửa sông có rừng ngập mặn bao phủ và các bãi triều bùn không có rừng ngập mặn. Khi nước triều rút cạn (0,1 - 0,4 m) thì hệ thống bãi triều không trên 18.000 ha gần như lộ ra hoàn toàn. Các bãi triều phía Đông - Đông Nam thường rất hẹp có các di thực vật ngập mặn nhỏ chạy song song bờ đá gốc. Từ Mũi Ngọc đến Hà Cối, các bãi triều phát triển ra tận lạch sâu giáp đảo Vĩnh Thực, phủ kín phần phía Đông - Bắc vịnh Hà Cối với diện tích vào khng 3000 ha. Trầm tích bãi triều chủ yếu là cát hạt trung, hạt nhỏ mài mòn và chọn lọc tốt. Các bãi triều ở đây bị chia cắt thành nhiều mng nhỏ do các lạch triều gây ra. Bề mặt các bãi thường thoái.

Hiện trạng phân bố

- Từ Hà Cối đến Đầm Hà: Đây là vùng rộng lớn có thể đạt đến diện tích vùng triều trên 10.000 ha. Đặc điểm nổi bật của các bãi triều ở đây là xuất hiện nhiều bãi

cuội ven bờ có nguồn gốc từ sông đưa ra. Tiếp theo thường là các bãi bùn, cát có thực vật ngập mặn bao phủ.

- Từ Đầm Hà đến Tiên Yên - Vạn Hoa: ở đây bị ảnh hưởng của nhiều cửa sông, nên bãi triều thường có cấu tạo từ cát trung phủ một lớp bùn mỏng. ở khu vực này còn xuất hiện các bãi cát vàng phân bố xen kẽ với dạng bãi triều khác từ Núi Cuồng đến đèo Vạn Hoa. Tổng diện tích các bãi triều ở đây không trên 3491 ha

Cấu trúc hệ sinh thái vùng triều

Nhìn chung HST vùng triều của khu vực Tiên Yên - Hà Cối phân thành hai đới khá rõ rệt gồm đới bãi triều lầy sù vẹt và đới bãi triều thấp bùn + cát

- Đới bãi triều lầy sù vẹt: Thường phân bố từ mực triều trung đến cao triều, được phủ kín bởi các cây ngập mặn như Đước vôi, Vẹt dù, Trang, Mắm quăn và sù phát triển mạnh tạo thành các rừng ngập mặn thuận lợi cho bồi tụ bùn - sét

- Đới bãi triều thấp: thường không có thực vật ngập mặn bao phủ. Đới này phân bố từ triều trung đến phần thấp triều. Thành phần trầm tích chủ yếu là cát bột và bột. Thành phần sinh vật là các loài sinh vật đáy chiếm ưu thế. ở đây bắt gặp hầu hết các bãi đặc sn như bãi sá sùng (*Sipunculus nudus*), sêu đất (*Phascosoma similis*), ngao, sò lông, sò huyết, don, dất, thiếp, tôm ro, cua bùn.v.v.

Giá trị

Hệ sinh thái vùng triều là nơi diễn ra hầu hết các hoạt động nuôi trồng và khai thác các loài đặc sn của cư dân ven bờ Tiên Yên - Hà Cối. ở đây phân bố hầu hết các bãi đặc sn của khu vực. Theo số liệu nghiên cứu năm 2007 (Đỗ Công Thung), khu vực Tiên Yên 19116 ha có thân mềm phân bố (6000 ha vùng triều); Hà Cối 12434 ha (3000 ha vùng triều) có các loài đặc sn phân bố như sá sùng, sò huyết, sò lông, ngao hoa, ngó đỏ, ngao dầu. Chỉ tính riêng cho khu vực Đòng Rui (không 3000 ha) thì 1 năm dân xã này đã thu được 7,8 tỷ đồng từ nguồn lợi thân mềm, 3 tỷ đồng sá sùng, 1,2 tỷ đồng bạch tuộc .vv.

Các giá trị sinh thái như tạo ra các bãi giống quan trọng, như bãi sò huyết giống ở Chung C và Cửa Mô hoặc bãi giống ngao khu vực Đá Chồng, bãi Sò Huyết (Vĩnh Thực)

d. Hệ sinh thái đáy mềm

Bao gồm toàn bộ phần đáy vịnh còn lại, chiếm diện tích không 2/3 toàn Vịnh Tiên Yên - Hà Cối. Khu vực này. Tại vùng đáy mềm, hầu hết các bãi tôm. cua, cá phân bố ở đây. không những vậy phần đáy mềm còn là khu vực xử lý các chất ô nhiễm từ lục địa đổ xuống, góp phần làm sạch môi trường cho toàn khu vực.

Ngoài các HST kể trên, phần trên các đèo còn có hệ sinh thái Rừng nhiệt đới thường xanh che phủ từ 98% đến 100% diện tích đèo nổi của hầu hết các đèo trong khu vực. Cấu trúc của các quần xã động vật, thực vật trong rừng khá phức tạp có số lượng

loài phong phú (thường từ trên 100 loài cây đến gần 400 loài và kèm theo khoảng gần 200 loài động vật). Rừng thường phân tầng, tầng thấp nhất là các trng cỏ, tiếp theo là cây bụi, tầng cao nhất là các cây thân gỗ.

Kết luận

1. Vùng vịnh Tiên Yên – Hà Cối có hai hệ sinh thái biển có giá trị là rừng ngập mặn và thảm cỏ biển. Hai hệ sinh thái này có diện phân bố khá lớn, đặc biệt rừng ngập mặn ở đây chiếm diện tích trên 10.000 ha và là rừng ngập mặn lớn nhất ven bờ vịnh bắc bộ. Hai hệ sinh thái rừng ngập mặn và thảm cỏ biển là cơ sở quan trọng góp phần tạo ra nguồn lợi sinh vật Tiên Yên – Hà Cối.

2. Vùng cửa sông vịnh Tiên Yên – Hà Cối mang tính chất vùng cửa sông hình phễu với các phụ hệ đáy mềm có năng suất sinh học cao, thuận lợi cho việc phát triển nuôi trồng thủy sản.

3. Hệ sinh thái vùng triều, đặc biệt là các bãi triều cửa sông phân bố từ phía bắc đến phía nam vịnh và là nơi phát triển các bãi đặc sản của vịnh. Các bãi triều là nơi nuôi trồng tôm, cua, ngao góp phần thu nhập cho chính người dân nơi đây.

4. Trong khu vực vịnh Tiên Yên – Hà Cối không phát hiện thấy san hô phân bố.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Thủy Sản, 1996. *Nguồn lợi thủy sản Việt Nam*.
2. Lê Đức An, 1998. *Nghiên cứu hệ thống đảo ven bờ phục vụ Quản lý tổng hợp vùng biển Việt Nam*. Tuyển tập các báo cáo khoa học, Hội nghị khoa học Công nghệ biển toàn quốc lần IV, Trung tâm KHTN và CNQG, NXB Thống kê.
3. Nguyễn Trần Cầu và ntk, 1998. *Một số kết quả điều tra khảo sát tài nguyên môi trường huyện đảo Cô Tô phục vụ phát triển kinh tế - xã hội*. Tuyển tập các báo cáo khoa học, hội nghị khoa học công nghệ biển toàn quốc lần IV, Trung tâm KHTN và CNQG, NXB Thống kê.
4. Nguyễn Hữu Cử và ntk, 2003. *Khảo sát bổ sung tổng hợp điều kiện, kinh tế - xã hội, tài nguyên và môi trường vịnh Tiên Yên – Hà Cối nhằm đề xuất hướng sử dụng hợp lý và phát triển bền vững*. Lưu tại Viện Tài nguyên và Môi trường biển.
5. Nguyễn Chu Hồi, Đỗ Công Thung và ntk, 1999. *Đánh giá khả năng khai thác các hệ sinh thái biển điển hình phục vụ hoạt động du lịch khu vực Hạ Long - Cát Bà*. Báo cáo lưu trữ tại Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng.
6. Trần Đức Thạnh, Đỗ Công Thung và ntk, 2002. *Cat Ba biosphere reserve nomination form*, lưu trữ tại Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng
7. Đặng Ngọc Thanh và ntk, 1994. *Chuyên khảo biển Việt Nam tập 4*, NXB KH và KT.

8. Trần Đức Thạnh, Nguyễn Chu Hồi, Đỗ Công Thung và nnk, 1999. *Điều tra cơ bản môi trường biển Bạch Long Vĩ*. Báo cáo lưu trữ tại Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng.
9. Đỗ Công Thung, Phạm Đình Trọng và nnk.1999. *Kết quả điều tra tài nguyên sinh vật biển đảo Hạ Mai và lân cận*. Báo cáo lưu trữ tại Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng.
10. Đỗ Công Thung, Phạm Đình Trọng và nnk, 1999. *Điều tra tài nguyên sinh vật biển đảo Cát Bà*. Báo cáo lưu trữ tại Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng.
11. Đỗ Công Thung, Phạm Đình Trọng và nnk, 1997. *Khả năng phục hồi các hệ sinh thái nhiệt đới khu vực Cát Bà - Hạ Long*. Báo cáo lưu trữ tại Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng.
12. Đỗ Công Thung và nnk, 2000. *Đánh giá tiềm năng tài nguyên sinh vật đảo Đông Bắc*. Báo cáo lưu trữ tại Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng.
13. Đỗ Công Thung và nnk, 2001. *Tiềm năng đặc sản và khả năng nuôi trồng ở một số đảo Đông Bắc*. Báo cáo lưu trữ tại Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng.
14. Đỗ Công Thung, Đàm Đức Tiên và nnk, 2004. *Điều tra nghiên cứu đa dạng sinh học phục vụ nuôi trồng hải sản và phát triển du lịch vịnh Lan Hạ*. Báo cáo lưu trữ tại Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng.
15. Nguyễn Văn Tiến và nnk, 2004. *Tiến tới quản lý hệ sinh thái cỏ biển ở Việt Nam*. NXB Khoa học và Kỹ thuật
16. Phạm Đình Trọng, Đỗ Công Thung và nnk.1999. *Báo cáo điều tra nhanh tài nguyên biển khu đảo Trần và Ba Mùn (Quảng Ninh)*. Báo cáo lưu trữ tại Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng.
17. Phạm Thuộc và Võ Văn Trác, 1995. *Một số đặc điểm thiên nhiên, môi trường và phát triển nuôi trồng thủy sản ở Việt Nam*. Tuyển tập báo cáo khoa học hội thảo quốc gia về môi trường và phát triển nuôi trồng thủy sản.
18. Trung tâm khoa học Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia, 1999. *Tuyển tập các báo cáo khoa học, hội nghị khoa học công nghệ biển toàn quốc lần IV*, NXB Thống kê.
19. Nguyễn Hữu Tú, 1994. *Thảm thực vật đảo Bạch Long Vĩ*. *Tuyển tập các công trình nghiên cứu địa lý*. Viện Địa lý, Trung tâm Khoa học tự nhiên và Công nghệ Quốc gia. NXB KHKT, Hà Nội.
20. Võ Sĩ Tuấn, 2001. *Báo cáo đề tài cấp trung tâm*. Nghiên cứu bổ sung, cập nhật và hệ thống hoá tư liệu về rạn san hô biển Việt Nam

**LẬP BẢN ĐỒ PHÂN BỐ MẬT ĐỘ CÁC NHÓM SINH VẬT
BIỂN VỊNH TIÊN YÊN – HÀ CỐI TỶ LỆ 1:50.000**

(Chuyên đề 3.9)

Tác giả	TS. Đỗ Công Thung
	TS. Nguyễn Văn Tiến
	TS. Nguyễn Nhật Thi
	ThS. Nguyễn Đăng Ngải
	CN. Nguyễn Văn Quân
	CN. Nguyễn Thị Thu
	CN. Nguyễn Thị Minh Huyền
	ThS. Đỗ Mạnh Hào
	CN. Lê Thị Thúy
	CN. Trần Mạnh Hà

8. Lập bản đồ phân bố các nhóm sinh vật vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Việt Nam là một trong những quốc gia có nhiều vũng vịnh ven bờ; đặc điểm chung của chúng là cửa mở hướng ra biển nên vấn đề khai thác tài nguyên vũng vịnh, phát triển các trung tâm kinh tế gắn liền với bảo vệ chủ quyền lãnh thổ, lãnh hải. Vịnh Tiên Yên – Hà Cối thuộc địa phận tỉnh Quảng Ninh, có diện tích khoảng 560 km², vịnh đóng vai trò quan trọng trong chiến lược phát triển kinh tế - xã hội của khu vực.

Nhờ có hệ thống luồng lạch, bãi triều và rừng ngập mặn rộng lớn, nơi đây trở thành bãi đẻ, ương nuôi, lưu giữ nguồn giống sinh vật thủy sinh cho toàn vịnh Tiên Yên - Hà Cối và biển ven bờ. Do có nguồn thức ăn phong phú nên nhiều loài động vật có giá trị kinh tế cao cư trú và trưởng thành như sá sùng, sò huyết... tạo điều kiện thuận lợi cho nuôi trồng và đánh bắt thủy sản, phát triển kinh tế... Đề tài cấp nhà nước “Điều tra đánh giá tài nguyên môi trường các vũng vịnh trọng điểm ven bờ phục vụ phát triển kinh tế - xã hội và bảo vệ môi trường” đã lựa chọn vịnh Tiên Yên là một trong những vũng vịnh trọng điểm để nghiên cứu, đánh giá tài nguyên - môi trường.

Để sử dụng hợp lý vũng - vịnh thì cần phải hiểu rõ bản chất của tài nguyên thiên nhiên và khu hệ sinh vật cũng như khả năng diễn thế của chúng là hết sức quan trọng. Báo cáo được trình bày nhằm giới thiệu các kết quả nghiên cứu về tài nguyên sinh vật vịnh Tiên Yên - Hà Cối, một trong những vịnh rất đặc thù của dải ven bờ vịnh Bắc Bộ. Hy vọng sẽ góp phần vào quy hoạch sử dụng hợp lý các vũng vịnh của Việt Nam.

8.1. Địa điểm, tài liệu và phương pháp nghiên cứu

a. Địa điểm khảo sát

Xem mục 7.1a

b. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp thu thập và bảo quản mẫu vật

Phương pháp thu mẫu dựa vào các quy định về thu mẫu sinh vật biển của UBKHKT năm 1981, Cục Môi Trường, 1997; Các chỉ dẫn thu mẫu sinh vật của chương trình Canada-Asean, 1997; Phương pháp thu mẫu do Winkinson và Baker biên soạn, 1998. Nội dung cơ bản của các phương pháp này bao gồm 3 điểm cơ bản:

- Dụng cụ thu mẫu: phải là các dụng cụ thu mẫu chuẩn xác, được các tổ chức nghiên cứu Quốc tế đang sử dụng.
- Số lần thu mẫu: từ 3 - 5 lần ở mỗi trạm.
- Mẫu thu phải được cố định trong các dung dịch bảo quản phù hợp.

- Các dụng cụ đã sử dụng trong các đợt khảo sát bao gồm cuốc thu mẫu Ponna Dredge, lưới thu mẫu chuyên dụng sinh vật phù du do Nhật sản xuất, cố định mẫu bằng cồn 70 %, formol 3 - 15 %, dung dịch Lugol 3 %.

- Thu mẫu động vật đáy bằng cuốc lấy bùn Ponnar dredge có độ mở 0,05 m². Mẫu được ngâm và bảo quản trong dung dịch cồn 70 %.

- Thu mẫu nguồn lợi động vật đáy bằng lưới Scott của Mỹ, có độ mở là 0,5 m. Thời gian kéo lưới 10 phút, vận tốc kéo 5km/h. Diện tích lưới quét đáy là 41 m². Các loại mẫu có vỏ Canxi ngâm trong cồn 70 %, các loại khác bảo quản trong Formol 5 - 15 %.

- Thu mẫu cá và các nguồn lợi khác: Thu theo phương pháp của Winkinson và Baker, thu bằng giã cào độ mở 7,5 m, thời gian kéo lưới 1 giờ, vận tốc tàu kéo 6,0 - 7,5 km/h.

- Mẫu rong và cỏ biển thu bằng khung định lượng với diện tích từ 1/16, 1/4, 1/2 và 1 m² và bảo quản bằng formol 5 %.

- Mẫu thực vật phù du thu bằng lưới thực vật phù du kích cỡ mắt lưới 20µm, bảo quản bằng dung dịch Lugol 3 %. Tương tự như vậy, mẫu động vật phù du thu bằng lưới kích cỡ 200 µm, ngâm trong dung dịch formol 3 %.

Phương pháp phân tích mẫu

Mẫu được phân tích đến loài và đếm số lượng cá thể của mỗi loài ở từng trạm thu mẫu. Riêng đối với động vật đáy, song song với đếm số lượng cá thể của mỗi loài, còn tiến hành cân trọng lượng số cá thể của từng loài riêng biệt. Động vật phù du và thực vật phù du cân tổng trọng lượng của từng mẫu. Mẫu nguồn lợi được phân tích đến loài và cân trọng lượng cho loài và nhóm loài điển hình.

Phương pháp xử lý số liệu

Các kết quả thu được, đều được tập hợp xử lý số liệu theo quy định riêng của từng chuyên ngành. Các kết quả phân tích mẫu được cập nhật lưu trữ và xử lý trên các phần mềm chuyên dụng. Bản đồ phân bố tài nguyên sinh vật xây dựng bằng sự hỗ trợ của phần mềm Map-infor

c. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu của chuyên đề là các nhóm sinh vật biển bao gồm cá, giáp xác, động vật phù du, thực vật phù du, ...

8.2. Cơ sở tài liệu xây dựng chuyên đề

Tài liệu dựa vào 3 nguồn tài liệu chính:

- Kết quả nghiên cứu dựa vào nguồn tài liệu phân tích 2 chuyến khảo sát vịnh Tiên Yên của đề tài KC 09.05/06-10 (2007) vào các tháng 7 và tháng 12 năm 2007.

- Số liệu đã công bố của các đề tài, đề án đã thực hiện trên địa bàn Tiên Yên - Hà Cối từ các năm 1995 đến nay.

- Thu thập thêm các thông tin về kinh tế xã hội, nuôi trồng và khai thác thủy sản trên vịnh.

8.3. Các nhóm sinh vật biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối

Vịnh Tiên Yên - Hà Cối là khu vực có đa dạng sinh học cao và nguồn lợi sinh vật rất phong phú. Ngoài tính đa dạng cao về các hệ sinh thái thì số loài sinh vật và tiềm năng nguồn lợi cũng thuộc vào loại cao của hệ sinh thái vũng vịnh ven bờ Bắc Việt Nam.

Bảng 8.1. Số loài sinh vật vịnh Tiên Yên - Hà Cối

STT	Tên nhóm sinh vật	Số lượng	Tỷ lệ	Thứ tự
1	Thực vật ngập mặn	25	3,31	6
2	Rong biển	54	7,16	5
3	Cỏ biển	2	0,26	7
4	Thực vật phù du	194	25,72	3
5	Động vật phù du	72	9,54	4
6	Động vật đáy	224	29,70	1
7	Cá biển	183	24,27	2
	Tổng số	754	100	

Cho đến nay đã xác định được 754 loài, trong số này có 25 loài thực vật ngập mặn chiếm 3,31 %, rong biển 54 loài (7,16 %), cỏ biển 2 loài (0,26 %), thực vật phù du 194 loài (25,72 %); Động vật phù du 72 loài (9,54 %), động vật đáy 224 loài (29,70 %), cá biển 183 loài (24,27 %).

a. Thực vật ngập mặn

Vùng ven biển, cửa sông là môi trường thuận lợi cho thực vật ngập mặn phát triển. Thực vật ngập mặn là nguồn tài nguyên quý giá của vùng ven biển nhiệt đới nói chung và vùng biển Tiên Yên - Hà Cối nói riêng. Những kết quả nghiên cứu về thực vật ngập mặn ở Tiên Yên - Hà Cối được thể hiện dưới đây.

Thành phần loài thực vật ngập mặn

Từ những kết quả nghiên cứu đã xác định được 25 loài thực vật ngập mặn thuộc 21 họ, trong đó bao gồm 11 loài thuộc nhóm loài thực vật ngập mặn thực thụ (chiếm 44 % tổng số loài), 10 loài thuộc nhóm loài có nguồn gốc chịu mặn gia nhập rừng

ngập mặn 40 % và 4 loài thuộc nhóm có nguồn gốc nội địa chuyển ra 16 % (Bảng 8.2).

Theo Phan Nguyên Hồng, 1994 ở khu vực I - bờ biển Đông Bắc (từ mũi Ngọc đến mũi Đồ Sơn) xác định được 50 loài thực vật ngập mặn, trong đó ở vùng ven biển Tiên Yên - Hà Cối đã phát hiện được 25 loài thực vật ngập mặn. Như vậy bằng 50 % tổng số loài toàn khu vực 1.

Bảng 8.2. Thành phần loài thực vật ngập mặn ở vịnh Yên - Hà Cối

STT	Tên khoa học	Tên VN	Dạng sống	Địa điểm n/c		
				I	II	III
	Những loài chủ yếu					
	1. Họ Avicenniaceae	Họ mắm				
1	<i>Avicennia lanata</i> Ridl.	Mắm quăn	Thân gỗ	+	+	+
2	<i>Avicennia marina</i> (Forsk.) Vierh	Mắm quăn	Thân gỗ	+	+	+
	2. Họ Combretaceae	Họ Bàng				
3	<i>Lumnitzera racemosa</i> Willd.	Cóc vàng	Gỗ bụi	+	+	
	3. Họ Euphorbiaceae	Họ Thầu dầu				
4	<i>Excoecaria agallocha</i> L.	Giá	Gỗ nhỏ	+		
	4. Họ Melliaceae	Họ xoan				
5	<i>Xylocarpus granatum</i> Koen.	Su ôi	Thân gỗ	+		
	5. Họ Myrsinaceae	Họ Đơn nem				
6	<i>Aegiceras corniculatum</i> (L.) Blanco.	Sú	Cây bụi	+	+	
	5. Họ Rhizophoraceae	Họ Đước				
7	<i>Bruguiera gymnorhiza</i> (L.) Lam.	Vẹt dù	Thân gỗ	+		
8	<i>Kandelia candel</i> (L.) Druce.	Trang	Thân gỗ	+	+	
9	<i>Rhizophora stylosa</i> Griff.	Đước vôi	Thân gỗ	+	+	+
	7. Họ Rubiaceae	Họ Cà phê				
10	<i>Schyphophora hydrophylacea</i>	Côi	Thân gỗ			
	8. Họ Sterculiaceae	Họ trôm				
11	<i>Heritiera littoralis</i> Dry	Cui biển	Thân gỗ	+	+	+
	Những loài chịu mặn gia nhập vào rừng ngập mặn					
	9. Họ Apocynaceae	Họ Trúc đào				
12	<i>Cerbera manghas</i> L.	Mướp xác		+	+	+
	10. Họ Convolvulaceae	Họ Khoai lang				
13	<i>Ipomoea pescaprae</i> (L.) R.Br.Roth.	Muống biển	Thân cỏ bò		+	+
	11. Họ Cyperaceae					
14	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cỏ gấu	Thân cỏ	+		+
15	<i>C. malacceni</i> Lam	Cói	Thân cỏ	+		+
	12. Họ Verbenaceae	Họ cỏ roi ngựa				
16	<i>Clerodendron inerma</i> (L.) Gaertn.	Vạng hôi	Cây bụi	+	+	
	13. Họ Goodeniaceae	Họ Hếp				
17	<i>Scaevola taccada</i> (Gaertn.) Rorb	Hếp	Gỗ nhỏ	+		
	14. Họ Poaceae	Họ Cỏ				
18	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Cỏ gà	Thân cỏ	+	+	+
	15. Họ Pandanaceae					
19	<i>Pandanus tectorius</i> Sol.	Dứa dại	Thân cỏ	+		+
	16. Họ Malvaceae	Họ Bông				
20	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	Tra	Gỗ nhỏ	+		
	17. Myoporaceae	Họ Chọ				
21	<i>Moporum bontioides</i> A. Gray	Chọ	Gỗ nhỏ	+	+	+
	Những loài ở nội địa chuyển ra					
	18. Họ Pteridaceae					

STT	Tên khoa học	Tên VN	Dạng sống	Địa điểm n/c		
22	<i>Acrostichum aureum</i> L.	Ráng	Dương xỉ	+	+	
	19. Họ Amaranthaceae	Họ Cò rau dền				
23	<i>Achyranthes aspera</i> L.	Cỏ xước	Thân cỏ		+	+
	20. Họ Portulacaceae					
24	<i>Portulaca cleracea</i> L.	Rau sam	Thân cỏ		+	+
	21. Họ Fabaceae	Họ Đậu				
25	<i>Canavalia obtusifolia</i>	Đậu cô	Dây leo	+		+
	Tổng số			21	15	14
STT	Tên khoa học	T ⁿ VN	D ^{ng} sèng	§Pa @iOm n/c		
				I	II	III
	Những loài chủ yếu					
	1. Họ Avicenniaceae	Họ mắm				
1	<i>Avicennia lanata</i> Ridl.	Mắm quăn	Thân gỗ	+	+	+
2	<i>Avicennia marina</i> (Forsk.) Vierh	Mắm quăn	Thân gỗ	+	+	+
	2. Họ Combretaceae	Họ Bàng				
3	<i>Lumnitzera racemosa</i> Willd.	Cóc vàng	Gỗ bụi	+	+	
	3. Họ Euphorbiaceae	Họ Thầu dầu				
4	<i>Excoecaria agallocha</i> L.	Giá	Gỗ nhỏ	+		
	4. Họ Melliaceae	Họ xoan				
5	<i>Xylocarpus granatum</i> Koen.	Su ôi	Thân gỗ	+		
	5. Họ Myrsinaceae	Họ Đơn nem				
6	<i>Aegiceras corniculatum</i> (L.) Blanco.	Sú	Cây bụi	+	+	
	5. Họ Rhizophoraceae	Họ Đước				
7	<i>Bruguiera gymnorhiza</i> (L.) Lam.	Vẹt dù	Thân gỗ	+		
8	<i>Kandelia candel</i> (L.) Druce.	Trang	Thân gỗ	+	+	
9	<i>Rhizophora stylosa</i> Griff.	Đước vòi	Thân gỗ	+	+	+
	7. Họ Rubiaceae	Họ Cà phê				
10	<i>Schyphophora hydrophylacea</i>	Côi	Thân gỗ			
	8. Họ Sterculiaceae	Họ trôm				
11	<i>Heritiera littoralis</i> Dry	Cui biển	Thân gỗ	+	+	+
	Những loài chịu mặn gia nhập vào rừng ngập mặn					
	9. Họ Apocynaceae	Họ Trúc đào				
12	<i>Cerbera manghas</i> L.	Mướp xác		+	+	+
	10. Họ Convolvulaceae	Họ Khoai lang				
13	<i>Ipomoea pescaprae</i> (L.) R.Br.Roth.	Muồng biển	Thân cỏ bò		+	+
	11. Họ Cyperaceae					
14	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cỏ gấu	Thân cỏ	+		+
15	<i>C. malacc</i> Đn ^Ý Lam	Cói	Thân cỏ	+		+
	12. Họ Verbenaceae	Họ cỏ roi ngựa				
16	<i>Clerodendron inerma</i> (L.) Gaertn.	Vạng hôi	Cây bụi	+	+	
	13. Họ Goodeniaceae	Họ Hếp				
17	<i>Scaevola taccada</i> (Gaertn.) Rorb	Hếp	Gỗ nhỏ	+		
	14. Họ Poaceae	Họ Cỏ				
18	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Cỏ gà	Thân cỏ	+	+	+
	15. Họ Pandanaceae					
19	<i>Pandanus tectorius</i> Sol.	Dừa dại	Thân cỏ	+		+
	16. Họ Malvaceae	Họ Bông				
20	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	Tra	Gỗ nhỏ	+		
	17. Myoporaceae	Họ Chọ				
21	<i>Moporum bontioides</i> A. Gray	Chọ	Gỗ nhỏ	+	+	+
	Những loài ở nội địa chuyên ra					
	18. Họ Pteridaceae					
22	<i>Acrostichum aureum</i> L.	Ráng	Dương xỉ	+	+	
	19. Họ Amaranthaceae	Họ Cò rau dền				

STT	Tên khoa học	Tên VN	Dạng sống	Địa điểm n/c		
23	<i>Achyranthes aspera</i> L.	Cỏ xước	Thân cỏ		+	+
	20. Họ Portulacaceae					
24	<i>Portulaca cleracea</i> L.	Rau sam	Thân cỏ		+	+
	21. Họ Fabaceae	Họ Đậu				
25	<i>Canavalia obtusifolia</i>	Đậu cô	Dây leo	+		+
	Tổng số			21	15	14

Ghi chú: I : Khu vực Tiên Yên

II: Khu vực Đầm Hà

III: khu vực Hà Cối

Phân bố của thực vật ngập mặn

Địa hình và thể nền của vùng Tiên Yên - Hà Cối rất đa dạng và phức tạp, chúng đã quyết định đến sự phân bố của thực vật ngập mặn và đã tạo nên những cảnh quan rất đặc thù và hấp dẫn của vùng biển Tiên Yên - Hà Cối. Từ kết quả nghiên cứu trong những năm vừa qua đã xác định số lượng loài phân bố ở các điểm chính như khu vực Tiên Yên - Đầm Rui có số loài nhiều nhất 21 loài, Đầm Hà 15 loài và ít nhất là Hà Cối 14 loài. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi đã xác định 4 vùng phân bố của thực vật ngập mặn với các diện tích khác nhau. Vùng Tiên Yên (kể cả Đầm Rui), thực vật ngập mặn phát triển tốt trên các bãi triều đầm lầy với diện tích khoảng 5119 ha, Đầm Hà (2975 ha), Hà Cối (1789 ha) và vùng ven bờ Đông Nam chỉ khoảng 20 ha (bảng 8.3).

Bảng 8.3. Diện tích phân bố và thành phần loài thực vật ngập mặn ở các điểm nghiên cứu

Địa điểm nghiên cứu	Nền đáy	Số loài	Diện tích phân bố (ha)
Tiên Yên	Bùn lầy	21	5119
Đầm Hà	Bùn lầy	15	2975
Hà Cối	Cát + sỏi + bùn	14	1789
Ven bờ Đông - Nam vịnh	Đá + Cát	1	20 ha thành các vạt hẹp chạy dọc theo bờ

+ Phân bố của thực vật ngập mặn trên bãi bùn lầy + vỏ sinh vật: ở các khu vực cửa sông như sông Tiên Yên, sông Hà Cối, Đầm Hà... thường nền đáy bùn lầy là môi trường rất thuận lợi cho thực vật ngập mặn phân bố và phát triển. Diện tích dạng này chiếm phần lớn diện tích bãi triều của Tiên Yên - Hà Cối. Vì vậy rừng ngập mặn khu vực này phát triển mạnh nhất khu vực Tây Vịnh Bắc Bộ

+ Phân bố của thực vật ngập mặn ở nền đáy đá + cát, sỏi:

Nền đáy là đá + cát, sỏi là môi trường không thuận lợi cho thực vật ngập mặn phát triển. Dọc theo ven bờ phía Tây và Tây Bắc vịnh thường có những bãi sỏi, cuội nhỏ phát triển. Trên các bãi này thực vật ngập mặn phân bố hẹp và thưa thớt.

Từ kết quả phân tích trên cho thấy, sự phân bố rừng ngập mặn của Tiên Yên - Hà Cối tương đối đồng đều và phát triển mạnh ở ven bờ Tây Bắc và kém phát triển dọc bờ phía Đông - Nam.

Ở thể nền bùn lầy, thực vật ngập mặn phân bố và phát triển thành thảm lớn, chúng tạo thành các đới:

- Đi từ mép nước triều vào là đới sú + mắm.
- Tiếp đến là đới trang + đước, vẹt tương đối thuần chủng

- Đi từ phần cao của cao triều lên đến bờ là đới bao gồm nhiều loài hỗn hợp: sú, trang, đước, cóc, na biển, vang hôi, sậy ...

Nền đáy là đá + cát, sỏi: thực vật ngập mặn phân bố thưa thớt, cây bé, cần cỗi, chúng không phát triển thành thảm, không tạo thành các đới.

Giá trị của thực vật ngập mặn

Thực vật ngập mặn là nguồn tài nguyên quý giá của vùng ven biển nhiệt đới. Theo ODum, 1978 và nhiều tác giả khác cho rằng “Năng suất sinh học của vùng cửa sông có thực vật ngập mặn bố cao hơn tất cả các hệ sinh thái tự nhiên khác”.

Quả thật, hệ sinh thái rừng ngập mặn có giá trị kinh tế to lớn, nó đã mang lại hiệu quả lớn cho những người dân ở quanh vùng.

+ Khai thác mật ong: thảm thực vật ngập mặn là nơi cho ong làm tổ và hoa của chúng là nguyên liệu cho ong làm mật.

+ Rừng ngập mặn là nơi cung cấp mùn bã hữu cơ, tạo ra nguồn thức ăn cho các đối tượng nuôi hải sản.

+ Rừng ngập mặn là nơi cư trú lý tưởng cho các đối tượng hải sản có giá trị kinh tế, là bãi đẻ của các loài tôm, cua, cá, là nơi làm tổ của các loài chim di cư..

+ Khai thác rừng: Gỗ của cây ngập mặn (trang, đước, vẹt...) có nhiệt lượng cao, vì vậy những người dân đã khai thác làm củi đun và bán.

+ Ngoài ra, rừng ngập mặn còn có tác dụng bảo vệ đê điều, chống xói lở, bào mòn do sóng, gió, thủy triều, bão...

+ Sự có mặt của thực vật ngập mặn góp phần làm tăng nguồn năng lượng, làm giàu nguồn vật chất hữu cơ trong thủy vực. Thông qua quá trình quang hợp của thực vật ngập mặn đã làm môi trường trong, sạch, điều chỉnh tạo nên thế cân bằng cho thủy vực. Đó cũng là nét đặc thù giúp cho cảnh quan tạo nên nét đẹp nên thơ và hấp dẫn của khu du lịch sinh thái thu hút khách du lịch xa, gần trong và ngoài nước.

Hiện trạng khai thác và xu thế phát triển trong tương lai:

Hệ sinh thái rừng ngập mặn có giá trị kinh tế cao, nó đã mang lại nhiều lợi ích cho những người dân vùng ven biển. Tuy nhiên, những hoạt động của con người đã làm ảnh hưởng trực tiếp đối với thảm thực vật. Những hoạt động của con người tới thảm thực vật ngập mặn bao gồm:

- Khai thác rừng: nhân dân đã chặt, đốn cây làm củi đun, lấy than để bán, thảm rừng ngập mặn bị chặt phá nhiều.

- Nuôi trồng hải sản: nuôi trồng hải sản ở vùng ven biển là truyền thống lâu đời của những người dân ven biển và nó đã mang lại hiệu quả rất cao cho người lao động. Ngày nay sản phẩm hải sản xuất khẩu ngày càng có giá trị cao: 1kg tôm xuất khẩu =

20 kg gạo. Vì vậy những năm gần đây phong trào đắp đê, khoanh đầm nước lợ nuôi trồng hải sản rộng khắp bằng cách mở rộng diện tích chặt phá rừng ngập mặn (như khu vực rừng ngập mặn thuộc địa phận các xã Tiên Lãng, Đồng Rui...).

b. Rong và cỏ biển

Rong biển là hợp phần quan trọng của sự sống trong biển cả và đại dương nói chung và trong các hệ sinh thái vùng đất ngập nước nói riêng. Chúng còn là hải sản quan trọng mà từ lâu con người đã sử dụng trong cuộc sống hàng ngày. Trong rong biển có rất nhiều chất dinh dưỡng vi lượng và kích thích tố, cho nên có thể làm thức ăn trực tiếp cho người và gia súc, thuốc chữa bệnh, phân bón hữu cơ.

Thống kê tài liệu hiện có và kết hợp với tài liệu khảo sát bổ sung, khu hệ rong biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối có khoảng 54 loài thuộc 28 chi, 21 họ và 4 ngành (Nguyễn Văn Tiến, 2002). Trong số 4 ngành, ngành rong Đỏ Rhodophyta chiếm nhiều nhất – tới 37,85% số loài, sau đó là ngành rong Nâu Phaeophyta chiếm 29,28 %, ngành rong Lục chiếm 22,14%, ít nhất là ngành rong Lam Cyanophyta chiếm 10,7%. So với các vùng lân cận, khu hệ rong biển Vịnh Tiên Yên - Hà Cối hơi thấp hơn khu hệ rong vịnh Hạ Long – Cát Bà (72 loài) tương đương khu hệ quần đảo Cô Tô (56 loài) và nhiều hơn khu hệ đảo Trần (35 loài). Một số chi có số loài nhiều là chi rong Mơ Sargassum, rong Câu Gracilaria, Hypnea và Gelidium.

Cỏ biển thuộc loài thực vật có hoa Anthophyta, lớp đơn tử diệp Monocotyledonea, thuộc bộ Helobiae. Cũng như các loài thực vật có hoa trên đất liền, các loài cỏ biển có thân, lá, rễ, hoa chỉ khác là chúng sống ngập chìm trong nước biển đến độ sâu 2 – 7 m. Chúng mọc thành thảm cỏ (Seagrassbeds), có ý nghĩa lớn về nguồn lợi, môi trường và sinh thái.

Ở vùng biển Quảng Ninh, trong đó có vịnh Tiên Yên – Hà Cối có mặt 5 loài cỏ biển là cỏ Nàn nàn *Halophyla beccarii*, cỏ Xoan đơn *H. decipiens*, cỏ Xoan *H. ovalis*, cỏ lươn Nhật Bản *Zostera japonica* và cỏ Xoan *Halophila*. Tuy vậy đến nay cũng mới chỉ tìm thấy hai loài cỏ biển phân bố ở trong vịnh là cỏ là cỏ xoan *H. ovalis* và cỏ lươn Nhật Bản *Zostera japonica*

c. Thực vật phù du

Cấu trúc thành phần loài

Các kết quả nghiên cứu về cấu trúc thành phần loài thực vật phù du cho thấy vùng Tiên Yên - Hà Cối có 194 loài thuộc 64 chi, 27 họ, 10 bộ và 5 lớp và là khu vực có số loài cao nhất hiện biết tại khu vực này. Ưu thế thường thuộc về ngành tảo Silic (Bacillariophyta) 127 loài, chiếm 65,5 % tổng số loài, ngành tảo Giáp (Pyrrophyta) chiếm khoảng 64 loài (33 %), ngành tảo Lam (Cyanophyta), tảo Kim (Dictyochophyta), tảo Lục (Chlorophyta) có số loài ít nhất chỉ chiếm 3 %. Các chi tảo chiếm ưu thế về số loài cũng như mật độ bao gồm chi: *Chaetoceros* (26 loài),

Coscinodiscus (12 loài), Rhizosolenia (12 loài), Nitzschia (6 loài) bacteriastrum (5 loài), Pleurosigma(5 loài) .

Phân bố thực vật phù du

- Mùa mưa

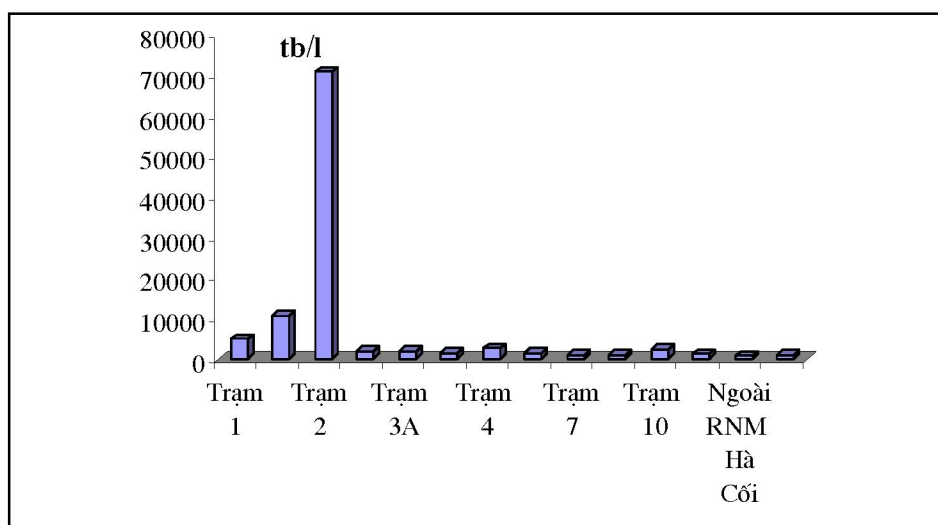
Kết quả khảo sát mùa mưa năm 2007 phát hiện số loài trung bình toàn khu vực nghiên cứu 74 loài/trạm, trạm 6 thuộc khu vực Tiên Yên - Hà Cối có số loài thu được cao nhất (102 loài). Các trạm 1, 3, 8, 11 có số loài ít, chỉ khoảng từ 58 - 71 loài. Các trạm còn lại đều có số loài cao từ > 74 loài/trạm.

Mật độ trung bình mùa mưa của thực vật phù du cũng vào loại trung bình chỉ đạt 7352 tb/L. Các trạm 1B, trạm số 2 có mật độ cao nhất, trung bình 10630 - 70810 tb/L; Các trạm 7, 8 và trạm trong rừng ngập mặn, liền kề rừng ngập mặn đều có số loài thấp từ 880 - 960 tb/L (bảng 8.4; hình 8.1, bản đồ số 3.9a)

Bảng 8.4. Các chỉ số cơ bản thực vật phù du vào mùa mưa tháng 7 năm 2007

Địa điểm	Số loài	Mật độ	
		Tế bào/L	Trung bình (TB/L)
Trạm 1	67	5180 /4800	4990
Trạm 1b		10960/ 10300	10630
Trạm 2		70810	70810
Trạm 3	73	1960/1840	1900
Trạm 3A	78	1930/1900	1915
Trạm 3B	71	920/1920	1420
Trạm 4	71	2760/2440	2600
Trạm 6	102	1520/1440	1480
Trạm 7		1000/860	930
Trạm 8	68	960	960
Trạm 10	79	2600/2220	2410
Trạm 11	58	1120	1120
Ngoài rừng ngập mặn Hà Cối		960/800	880
Trong rừng ngập mặn Hà Cối		660/1120	890
TB	74		7352

Ghi chú: 5180 /4800 = Mật/đáy



Hình 8.1. So sánh mật độ thực vật phù du vịnh Tiên Yên - Hà Cối mùa mưa năm 2007 tại các trạm khảo sát

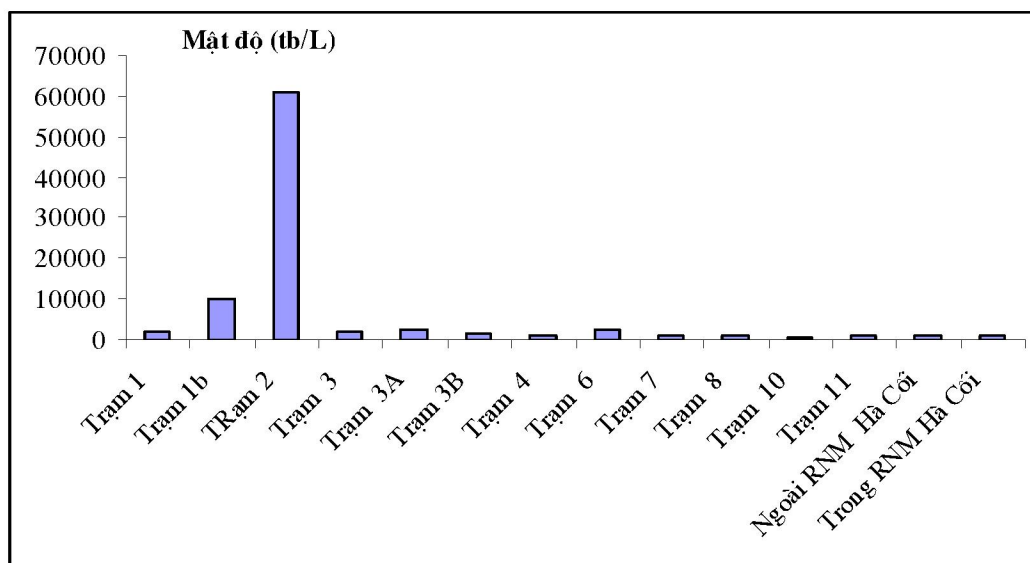
- Mùa khô

Số loài trung bình toàn khu vực thấp hơn so với mùa mưa, chỉ đạt trung bình 67,8 loài/trạm, thấp hơn so với mùa mưa toàn khu vực này khoảng 6 loài/trạm (Bảng 8.6, hình 8.3 và 8.4)

Mật độ thực vật phù du tại mùa khô cũng thấp hơn mùa mưa đôi chút, đạt trung bình 6382 tb/L. Các trạm có mật độ cao hơn cả là trạm số 2 (60810 tb/L); 1B là 10300 tb/L. các trạm 4, 8,10, trong rừng ngập mặn và cạnh rừng ngập mặn cũng là những trạm có mật độ thấp (bảng 8.5; hình 8.2 và bản đồ số 3.9a)

Bảng 8.5. Các chỉ số cơ bản thực vật phù du mùa khô tháng 12 năm 2007

Địa điểm	Số loài	Mật độ
Trạm 1	62	1920
Trạm 1b		10300
Trạm 2		60810
Trạm 3	70	1960
Trạm 3A	72	2760
Trạm 3B	70	1520
Trạm 4	71	1000
Trạm 6	103	2600
Trạm 7		1000
Trạm 8	61	960
Trạm 10	75	660
Trạm 11	53	1120
RNM -1		960
RNM -2		1120
TB	67,8	6382



Hình 8.2. So sánh mật độ thực vật phù du mùa khô năm 2007 tại các trạm khảo sát

d. Động vật phù du

Cấu trúc thành phần loài

Các kết quả nghiên cứu về cấu trúc thành phần loài động vật phù du khu vực Tiên Yên - Hà Cối đã xác định được 72 loài thuộc 32 giống, 23 họ và 5 ngành, bằng khoảng 70 % số loài vùng biển ven bờ Hải Phòng - Quảng Ninh. Số loài động vật phù du thường phân bố không đều, tập trung chủ yếu vào các giống Eucalanus, Oithona, Labidocera, Acartia với số loài từ 6 đến 8 loài/giống; 4 giống : Paracalanus, Sagitta, Corycaeus, Centropages mỗi giống có 4 loài; các giống còn lại, phần lớn chỉ có 1 loài/giống. Các loài ưu thế bao gồm cả loài đặc trưng cho khối nước ven bờ, có khả năng thích nghi rộng nhiệt, rộng muối như Paracalanus aculeatus, Paracalanus parvus và đặc trưng cho khối nước biển khơi như Undinula vulgaris và Eucalanus subcrassus . Số loài trung bình mùa mưa đạt 20,7 loài/trạm và mùa khô 8 loài/trạm

Động vật phù du ở đây thể hiện sự pha trộn giữa các nhóm loài biển khơi và các loài ven bờ. Căn cứ vào sự xuất hiện của các loài điển hình, ta có thể thấy động vật phù du Tiên Yên - Hà Cối có mặt của 4 nhóm chính:

- Nhóm loài biển khơi điển hình: Đây là nhóm động vật phù du có mặt trong vịnh, nhưng tần số bắt gặp thấp. Chúng thường phân bố ở vùng biển khơi có độ mặn cao, Các loài đã thấy trong vịnh gồm Pontella securifer, Pontella chierechier

- Nhóm loài biển khơi thích nghi rộng: Đây là nhóm loài có nguồn gốc biển khơi, có khả năng phân bố rộng. Ở Vịnh Tiên Yên, chúng chiếm tỉ lệ không lớn. Tuy nhiên số lượng của chúng tăng đáng kể trong mùa khô. Đó là các loài Eucalanus subcrassus, Undinula vulgaris...

- Nhóm loài ven bờ Nhiệt đới: chúng có khả năng thích nghi rộng từ độ muối trên 30 ‰ đến dưới 20 ‰ . Nhóm này tìm thấy ở tỷ lệ 70 - 80 % số lượng loài trong vịnh

Tiên Yên - Hà Cối. Các loài điển hình thường gặp là *Paracalanus aculeatus*, *Acartia pacifica*, *Labidocera bipinnata*, *Centropages tenuiremis*, *Temora turbinata*...

- Nhóm loài nước lợ: Vịnh Tiên Yên có độ muối khá cao (thường trên 20‰). Tuy nhiên trong mùa mưa có khi độ muối xuống thấp nên tại đây đã xuất hiện một số loài nước lợ như: *Acartiella sinensis*, *Schmackeria gordioides*, *Tortanus derjugini*... với số lượng không nhiều.

Bảng 8.6. Thành phần loài động vật phù du vịnh Tiên Yên – Hà Cối

STT	Thành phần loài	9/2002	5/2003
	Ngành Chân khớp Arthropoda		
	Bộ có vỏ Ostracoda		
	Họ Halocypridae		
1	<i>Conchocia imbricata</i>	*	*
	Họ Cypridinidae		
2	<i>Cypridina</i> spp.	*	*
	Bộ râu nhánh Cladocera		
	Họ Polyhemidae		
3	<i>Penilia schmackeri</i>		*
4	<i>Evadne nordmani</i>	*	*
	Bộ Calanoida		
	Họ Eucalanidae		
5	<i>Eucalanus subcrassus</i>	*	*
	Họ Calanidae		
6	<i>Canthocalanus pauper</i>	*	
7	<i>Undinula vulgaris</i>		*
	Họ Pseudocalaniae		
8	<i>Clausocalanus furcatus</i>		*
	Họ Centropagidae		
9	<i>Centropages furcatus</i>	*	
	Họ Paracalanidae		
10	<i>Acrocalanus gilber</i>	*	*
11	<i>Paracalanus crassirostris</i>	*	
12	<i>Paracalanus aculeatus</i>	*	*
13	<i>Paracalanus parvus</i>	*	*
	Họ Temoridae		
14	<i>Temora turbinata</i>	*	*
	Họ Pseudodiaptomidae		
15	<i>Schmackeri gordioides</i>	*	
16	<i>Pseudodiaptomus marinus</i>	*	
	Họ Tortanidae		
17	<i>Tortanus forcipatus</i>	*	*
18	<i>Tortanus derjugini</i>	*	*
19	<i>Tortanus gracilis</i>		*
	Họ Acartidae		

STT	Thành phần loài	9/2002	5/2003
20	<i>Acartia spinicauda</i>	*	
21	<i>Acartia pacifica</i>	*	*
22	<i>Acartia erythraea</i>	*	
23	<i>Acartia clausi</i>		*
24	<i>Acartia clausi</i>	*	
25	<i>Acartiella sinensis</i>	*	
	Họ Pontellidae		
26	<i>Calanopia thompsoni</i>	*	*
27	<i>Calanopia elliptica</i>	*	*
28	<i>Calanopia minor</i>	*	
29	<i>Candacia brady</i>	*	
30	<i>Labidocera euchaeta</i>	*	*
31	<i>Labidocera acuta</i>	*	
32	<i>Labidocera minuta</i>		*
33	<i>Labidocera detruncata</i>	*	
34	<i>Labidocera kroery</i>		*
35	<i>Labidocera pavo</i>	*	
36	<i>Pontellina flumata</i>	*	
37	<i>Pontella chierchiaie</i>	*	*
38	<i>Pontella securifer</i>		*
	Bộ Cyclopoida		
	Họ Oithonidae		
39	<i>Oithona flumifera</i>		*
40	<i>Oithona nana</i>		*
41	<i>Oithona brevicornis</i>		*
42	<i>Oithona fallax</i>		*
43	<i>Oithona simplex</i>	*	
44	<i>Oithona similis</i>	*	
	Họ Corycaeidae		
45	<i>Corycaeus gilbulus</i>	*	
46	<i>Corycaeus speciosus</i>	*	*
47	<i>Corycaeus andrewsi</i>	*	*
	Bộ Harpacticoida		
	Họ Tachidiidae		
48	<i>Microsetella norvegica</i>		*
49	<i>Euterpina acutifront</i>	*	*
	Họ Clytemnestridae		
50	<i>Clytemnestra scutellata</i>	*	*
	Họ Macrosetellidae		
51	<i>Macrosetella gracilis</i>		*
	Bộ Montrilloida		
	Họ Montrillidae		
52	<i>Montrilla</i> spp.		*
	Bộ Decapoda		
	Họ Luciferidae		

STT	Thành phần loài	9/2002	5/2003
53	<i>AT Lucifer</i>	*	
54	<i>Lucifer haseni</i>		*
55	Brachyura	*	
56	Megalopa		*
57	AT Penaeidae	*	
58	AT Copepoda	*	*
59	Jaxea spp.	*	*
60	Alpheidae		*
61	Shrimp larva	*	
62	Izopoda		*
	Phylum Chaetognatha		
	Họ Sagittidae		
63	<i>Sagitta delicata</i>	*	*
64	<i>Sagitta enflata</i>	*	*
	Phylum Protochordata		
65	<i>Oikopleura dioica</i>		*
66	<i>Oikopleura rusfecens</i>	*	*
	Phylum Mollusca		
67	AT Bivalvia	*	
68	AT Balanus	*	
	Phylum Annelida		
69	Polychaeta	*	*
	Các nhóm khác		
70	Fish larva	*	*
71	Ophiuroidae	*	
72	Actinotrocha	*	
Tổng số		51	47

Phân bố động vật phù du

- Mùa mưa

Kết quả phân tích cho thấy số loài trung bình 20,7, cao nhất đạt đến 30 loài/trạm (các trạm 1b, 2-2); Thấp nhất 13, 14 loài/trạm (trạm 8, 10).

Mật độ động vật phù du mùa mưa đạt trung bình 10.456 cá thể/m³, cao nhất 17.000 con/m³ (trạm 10), thấp nhất 5.750 con/m³ (trạm 8). Các trạm có mật độ cao, gồm 5 trạm, trạm 1b (17000 tb/m³), trạm 2 (11.562 tb/m³), trạm 6 (11.125 tb/L), trạm 8 (13.375 tb/L), trạm 10 (13.625 tb/L). Các trạm số 8 và số 10 có số loài thấp chỉ đạt từ 1.000 – 1.250 con/m³ (bảng 8.7, hình 8.5).

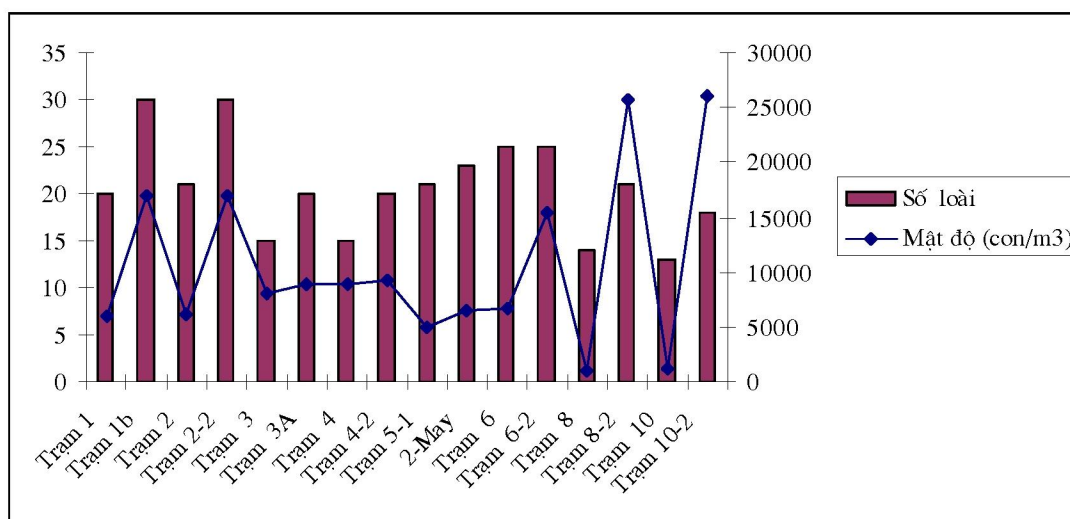
Bảng 8.7. Các chỉ số cơ bản động vật phù du mùa mưa năm 2007

Địa điểm	Số loài	Mật độ (con/m ³)	TB
Trạm 1	20	6000	6000
Trạm 1b	30	17000	17000
Trạm 2	21	6125	
2-2	30	17000	11562
Trạm 3	15	8000	8000
Trạm 3A	20	9000	9000
Trạm 4	15	9000	
4-2	20	9250	9125
Trạm 5-1	21	5000	5750
5-2	23	6500	
Trạm 6	25	6750	
6-2	25	15500	11125
Trạm 8	14	1000	
8-2	21	25750	13375
Trạm 10	13	1250	
10-2	18	26000	13625
TB	20,7	10570	10456

- Mùa khô

Số lượng loài mùa khô trung bình đạt 19,2 loài/ trạm, thấp hơn đôi chút so với mùa mưa, cao nhất đạt 27 loài/trạm (trạm 2-2) và thấp nhất đạt 13 loài/trạm (trạm 10).

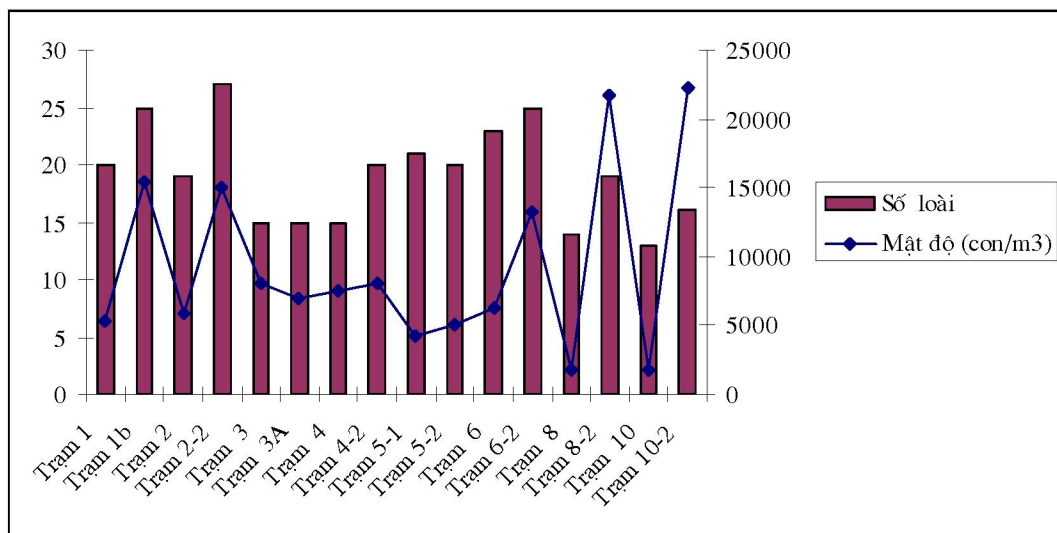
Cũng tương tự như vậy, mật độ động vật phù du mùa khô đạt trung bình 9218,5 cá thể/m³, cao nhất 15.500 con/m³ (trạm 1B), thấp nhất 4.625 con/m³ (trạm 5). Các trạm có mật độ cao, gồm 5 trạm, trạm 1b (15.500 ct/m³), trạm 2 (10.435 ct/m³), trạm 6 (9.750 ct/m³), trạm 8 (11.750 ct/m³), trạm 10 (12.000 ct/m³). Các trạm số 1 và số 5 vẫn có số loài thấp và không vượt quá 6.000 ct/m³; Các trạm số 3, trạm 3A và trạm số 4 có số loài xấp xỉ mức trung bình, từ 7.000 – 8.000 cá thể/ m³ (bảng 8.10; bản đồ số 3.9a)



Hình 8.3. So sánh số loài, mật độ động vật phù du tại các trạm khảo sát tháng 7/2007

Bảng 8.8. Các chỉ số cơ bản động vật phù du mùa khô năm 2007

Địa điểm	Số loài	Mật độ (con/m ³)	Trung bình
Trạm 1	20	5375	5375
Trạm 1b	25	15500	15500
Trạm 2	19	5875	
2-2	27	15000	10435
Trạm 3	15	8000	8000
Trạm 3A	15	7000	7000
Trạm 4	15	7500	
4-2	20	8000	7750
Trạm 5-1	21	4250	
5-2	20	5000	4625
Trạm 6	23	6250	
6-2	25	13250	9750
Trạm 8	14	1750	
8-2	19	21750	11750
Trạm 10	13	1750	
10-2	16	22250	12000
TB	19.1875	9281.25	9218,5



Hình 8.4. So sánh số loài và mật độ động vật phù du mùa khô năm 2007

e. Động vật đáy

Cấu trúc thành phần loài

Năm 2007, trong khuôn khổ của đề tài KC09.05/06-10, tại khu vực nghiên cứu đã xác định được 211 loài động vật đáy, thuộc 88 họ và 6 nhóm sinh vật. Bốn nhóm chính (Giun, Thân mềm, Giáp xác và Da gai), chiếm tới 205 loài. Hai nhóm Sứa và Giáp biển có số loài không đáng kể, chỉ có 5 loài.

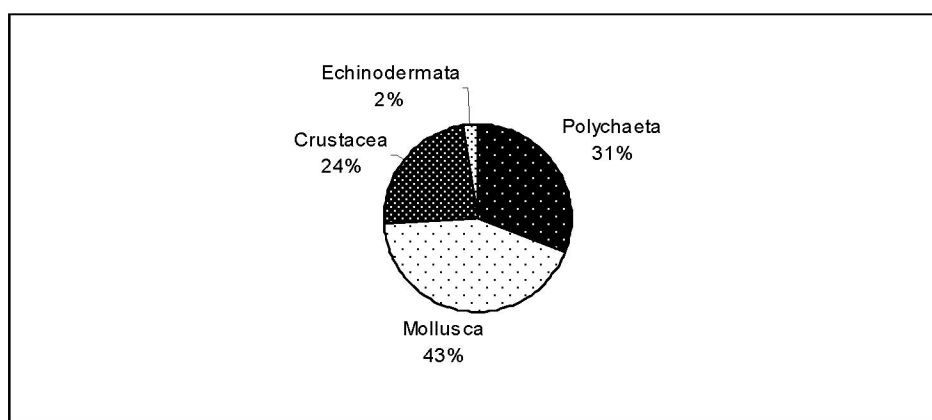
- Nhóm thân mềm chiếm ưu thế trong cấu trúc hệ động vật đáy của vịnh: Trong số 205 loài động vật đáy, nhóm thân mềm (Mollusca) có tới 89 loài thuộc 37 họ, chiếm 43 % ; Tiếp đến là nhóm giun nhiều tơ với 63 loài, 20 họ, chiếm 31 %; giáp xác 48

loài thuộc 12 họ, chiếm 24%; Da gai chỉ có 5 loài, 5 họ chiếm 2% (bảng 8.9, hình 8.5).

Bảng 8.9. So sánh thành phần loài 4 nhóm chính tại vịnh Tiên Yên - Hà Cối

STT	Taxon	Số lượng họ	Số loài	Tỷ lệ
1	Polychaeta	20	63	31
2	Mollusca	37	89	43
3	Crustacea	12	48	24
4	Echinodermata	5	5	2
		74	205	

- Số lượng loài chỉ phân bố tập trung ở một số họ điển hình: trong tổng số 76 họ động vật đáy, 54 họ chỉ có từ 1-2 loài; 12 họ có từ 3-5 loài; Duy nhất có 10 họ có số lượng loài cao từ 6 - 17 loài, điển hình là họ Eunicidae (17 loài), Ocypodidae, Grapsidae (11 loài), Nereidae, Veneridae (10 loài) (bảng 8.10).



Hình 8.5. So sánh thành phần loài động vật đáy vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Bảng 8.10. So sánh số lượng loài giữa các họ động vật đáy vịnh Tiên Yên - Hà Cối

STT	Taxon	Số lượng	Tỷ lệ
	Polychaeta	63	0.298578
1	Spionidae	5	0.023697
2	Cirratulidae	1	0.004739
3	Scalibregniidae	1	0.004739
4	Nereidae	10	0.047393
5	Serpulidae	1	0.004739
6	Terebellidae	1	0.004739
7	Ariciidae	2	0.009479
8	Glyceridae	3	0.014218
9	Sabellidae	1	0.004739
10	Nephtydidae	2	0.009479
11	Eunicidae	17	0.080569
12	Capitellidae	5	0.023697
13	Ampharetidae	2	0.009479
14	Aphroditidae	3	0.014218
15	Phyllodocidae	1	0.004739
16	Hesionidae	2	0.009479
17	Amphinomidae	3	0.014218
18	Owenidae	1	0.004739
19	Syllidae	1	0.004739
20	Maldanidae	1	0.004739
	Sipunculida		0.014218
21	Sipunculidae	3	0.014218
22	Lingulidae	1	0.004739
	Mollusca		0

STT	Taxon	Số lượng	Tỷ lệ
	Scaphodidae	1	0.004739
23	Dentalidae	1	0.004739
	Gastropoda	39	0.184834
24	Epitonidae	1	0.004739
25	Viviparidae	1	0.004739
26	Assimineidae	1	0.004739
27	Littorinidae	3	0.014218
28	Trochidae	4	0.018957
29	Architectonicidae	1	0.004739
30	Turbinidae	1	0.004739
31	Neritidae	6	0.028436
32	Turritellidae	1	0.004739
33	Nassariidae	1	0.004739
34	Muricidae	1	0.004739
35	Cerithiidae	5	0.023697
36	Olividae	1	0.004739
37	Melanidae	1	0.004739
38	Potamididae	8	0.037915
39	Atydae	1	0.004739
40	Pyramidellidae	1	0.004739
41	Turiidae	1	0.004739
	Bivalvia	49	0.232227
42	Mytilidae	2	0.009479
43	Anomiidae	1	0.004739
44	Nuculidae	1	0.004739
45	Nuculanidae	1	0.004739
46	Osteridae	2	0.009479
47	Veneridae	10	0.047393
48	Glaucomyidae	1	0.004739
49	Psammobiidae	3	0.014218
50	Solenidae	2	0.009479
51	Solenocurtidae	1	0.004739
52	Tellinidae	8	0.037915
53	Corbulidae	1	0.004739
54	Lucinidae	3	0.014218
55	Mactridae	1	0.004739
56	Donacidae	1	0.004739
57	Corbiculidae	2	0.009479
58	Pholadidae	1	0.004739
59	Teredinidae	8	0.037915
	Crustacea	48	0.227488
60	Ocypodidae	11	0.052133
61	Grapsidae	11	0.052133
62	Penaeidae	5	0.023697
63	Portunidae	7	0.033175
64	Alpheidae	1	0.004739
65	Potamonidae	1	0.004739
66	Leucossidae	2	0.009479
67	Mictyridae	1	0.004739
68	Squyllaridae	1	0.004739
69	Xanthidae	6	0.028436
70	Calappidae	1	0.004739
71	Squillidae	1	0.004739
	Echinodermata	5	0.023697
72	Amphiuridae	1	0.004739
73	Ophiactidae	1	0.004739
74	Ophiomyxidae	1	0.004739
75	Ophiacanthidae	1	0.004739
76	Ophiotrichidae	1	0.004739

- Các loài điển hình nhất ở đây gồm: *Neanthes capensis*, *Polydora* (*Polydora*) *ciliata*, *Perinereis maindroni*, *Goniada emirita*, *Capitellus* sp (giun nhiều tơ),

Sinpunculus nudus (Sá sùng), L. scabra scabra, Umbonium vestiarum, Turritella terebra, Cerithidea cingulata (Gastropoda), Ostrea modax, Chione imbricata, Dosinia laminata, Sanguinolaria diphos, Tellina perna, Eamesiella corrugata (Bivalvia), Dotilla wichmani, Sesarma dehaani, Portunus pelagicus, Chlorodiella nigra (Crustacea), Amphipholis kochii (Echinodermata)

Phân bố động vật đáy

- Mùa mưa

+ Mật độ: Mùa mưa, động vật đáy tại Tiên yên - Hà Cối có mật độ trung bình đạt 168,6 con/m², cao nhất 393 con/m² (trạm 8), thấp nhất 87 con/m² (trạm RNM - 2). Dựa vào giá trị mật độ của mỗi trạm, khu vực được phân chia theo 3 mức mật độ khác nhau.

* Các trạm có mật độ cao: gồm 4 trạm với mật độ lớn hơn giá trị trung bình (168,6 con/m²), gồm trạm 8 (393 con/m²), trạm 1B (320 con/m²), trạm 3 (207 con/m²) và trạm 1 (200 con/m²).

* Các trạm có mật độ thấp: Gồm các trạm với mật độ biến đổi từ 87 con/m² - 133 con/m², thấp hơn nhiều so với giá trị trung bình toàn khu vực và gồm 8 trạm (trạm 3A, trạm 3B, trạm ngoài cửa Tiu, trạm 4, trạm 10, trạm 11, trạm RNM 1, trạm RNM 2).

* Các trạm có mật độ trung bình: Bao gồm các trạm có mật độ gần bằng giá trị trung bình của toàn khu vực, trạm Cửa Tiu và trạm 6 với mật độ 160 con/m² (bảng 8.11, bản đồ số 3.9a).

+ Khối lượng: Tương tự như sự biến đổi về mật độ, khối lượng động vật đáy về mùa mưa đạt giá trị trung bình 13.990 mg/m², cao nhất 57.555 mg/m² (trạm 1B) và thấp nhất 3.033 mg/m². Dựa vào giá trị khối lượng của các trạm, có thể chia thành 3 loại (bản đồ 3.9a).

* Các trạm có khối lượng cao: Gồm 5 trạm có khối lượng lớn hơn giá trị trung bình, biến đổi từ 14.533 mg/m² đến 57.555 mg/m²; Gồm trạm 1 (26.400 mg/m²), trạm 1B (57.555 mg/m²), trạm Cửa Tiu (14.533 mg/m²), trạm 8 (26.495 mg/m²), trạm 11 (17.300 mg/m²).

* Các trạm có khối lượng trung bình: Gồm hai trạm có khối lượng đạt từ 70 % - 90 % giá trị trung bình. Gồm trạm số 3 (9.816 mg/m²), trạm số 6 (10.500 mg/m²)

* Các trạm có khối lượng thấp: Sáu trạm có khối lượng thấp hơn 50 % giá trị trung bình, biến đổi từ 3.033 mg/m² đến 5.900 mg/m²: Gồm trạm 3A (3.500 mg/m²), trạm 3B (3.733 mg/m²), trạm ngoài Cửa Tiu (5.433 mg/m²), trạm số 4 (3.033 mg/m²), trạm 10 (5.933 mg/m²), trạm RNM 1 (6.300 mg/m²), trạm RNM 2 (5.333 mg/m²).

+ Chỉ số đa dạng sinh học: Mùa mưa, tại Tiên yên - Hà Cối chỉ số tổng đa dạng sinh học đạt trung bình 2,01 thuộc vào loại trung bình. Tuy vậy, ở đây có tới 8 trạm có

chỉ số H' nhỏ hơn 2 và chỉ có 6 trạm đạt giá trị đa dạng lớn hơn 2. Như vậy cũng thể hiện phần nào ảnh hưởng xấu của nguồn thải lục địa tác động đến hệ động vật đáy vào thời kỳ này.

Bảng 8.11. Các chỉ số cơ bản động vật đáy Tiên Yên - Hà Cối mùa mưa tháng 7/2007

Địa điểm thu mẫu	Số loài	Mật độ (con/m ²)	Khối lượng (mg/m ²)	Chỉ số đa dạng (H')
Trạm 1	4.7	200	26400	1.90
Trạm 1B	5.3	320	57555	2.01
Trạm 3A	4.3	113	3500	1.94
Trạm 3B	3.7	120	3733	1.69
Trạm 3	5.7	207	9816	2.40
Trạm Cửa Tiu	4.7	160	14533	1.89
Trạm ngoài Cửa Tiu	4.7	127	5433	2.27
Trạm 4	3.3	113	3033	1.55
Trạm 6	6.0	160	10500	2.44
Trạm 8	5.7	393	26495	2.22
Trạm 10	4.3	120	5933	1.94
Trạm 11	4.3	133	17300	2.00
Trạm RNM 1	4.0	107	6300	1.88
Trạm RNM 2	4.0	87	5333	1.97
Trung bình	4.6	168.6	13990.3	2.01

- Mùa khô

+ Mật độ: Mùa khô, động vật đáy tại Tiên Yên - Hà Cối có mật độ trung bình đạt 234,8 con/m², cao hơn so với mùa khô (168,6 con/m²), cao nhất 600 con/m² (trạm 1B), thấp nhất 120 con/m² (trạm 10). Dựa vào giá trị mật độ của mỗi trạm, khu vực được phân chia theo 3 mức mật độ khác nhau:

* Các trạm có mật độ cao: gồm 6 trạm với mật độ lớn hơn giá trị trung bình (>234,8 con/m²), gồm trạm 1 (293,3 con/m²), trạm 1B (600 con/m²), trạm 3A (240 con/m²), trạm 6 (306,7 con/m²), trạm RNM 1 (253,3 con/m²), trạm RNM 2 (280 con/m²).

* Các trạm có mật độ trung bình: Bao gồm các trạm có mật độ gần bằng hoặc thấp hơn giá trị trung bình đôi chút, mật độ giao động từ 186,7 - 220 con/m². Chúng bao gồm 3 trạm (trạm Cửa Tíu và trạm 8, trạm 11) (bảng 8.12, bản đồ 3.9a).

Bảng 8.12. Các chỉ số cơ bản động vật đáy Tiên Yên - Hà Cối mùa khô tháng 12/2007

Địa điểm	Số loài	Mật độ (con/m ²)	Khối lượng (mg/m ²)	Chỉ số đa dạng (H')
Trạm 1	7.3	293.3	21867	2.77
Trạm 1B		600.0	275553	2.4
Trạm 3A	5.0	240.0	7433	2.19
Trạm 3B	5.7	140.0	31620	2.23
Trạm 3	5.0	133.3	7800	2.36
Trạm Cửa Tíu	5.3	220.0	14633	2.23
Trạm ngoài Cửa Tíu		6.0	166.7	6433
Trạm 4	4.0	153.3	7367	2.15
Trạm 6	5.0	306.7	9267	1.98
Trạm 8	5.3	186.7	9400	2.38
Trạm 10	4.3	120.0	5933	1.94
Trạm 11	5.3	193.3	9900	2.34
Trạm RNM 1	4.0	253.3	12167	1.54
Trạm RNM 2		280.0	11967	1.69
TB	5.25	234.8	30.810	2.19

* Các trạm có mật độ thấp: Gồm các trạm với mật độ biến đổi từ 120 con/m² - 166,7 con/m², thấp hơn nhiều so với giá trị trung bình toàn khu vực và gồm 5 trạm (trạm 3B, trạm 3, trạm ngoài cửa Tíu, trạm 4, trạm 10)

+ Khối lượng: Tương tự như sự biến đổi về mật độ, khối lượng động vật đáy về mùa khô đạt giá trị trung bình 30.810 mg/m², cao nhất 275.533 mg/m² (trạm 1B) và thấp nhất 5.933 mg/m² (trạm 10), cao hơn rất nhiều so với mùa khô. Dựa vào giá trị khối lượng của các trạm, có thể chia thành 3 loại (bản đồ 3.9a)

* Các trạm có khối lượng cao: Gồm 2 trạm có khối lượng lớn hơn giá trị trung bình nhiều lần, trạm 3B (31.620 mg/m²), trạm 1B (275.553 mg/m²).

* Các trạm có khối lượng trung bình: Có duy nhất 1 trạm số 1 với khối lượng 21.867 mg/m², đạt đến giá trị trung bình toàn khu vực vịnh Tiên Yên - Hà Cối.

* Các trạm có khối lượng thấp: Bao gồm các trạm có khối lượng thấp hơn giá trị trung bình nhiều lần, biến đổi từ 5.933 mg/m² đến 14.633 mg/m²: Gồm trạm 3A (7.433 mg/m²), trạm 3 (7.800 mg/m²), trạm Cửa Tíu (14.633 mg/m²), trạm ngoài Cửa Tíu (6.433 mg/m²), trạm số 4 (7.367 mg/m²), trạm 6 (9.267 mg/m²), trạm 8 (9.400 mg/m²), trạm 10 (5.933 mg/m²), trạm RNM 1 (12.167 mg/m²), trạm RNM 2 (11.967 mg/m²).

+ Chỉ số đa dạng sinh học: Mùa khô, tại Tiên yên - Hà Cối chỉ số tổng đa dạng đạt trung bình 2,19 thuộc vào loại trung bình và cao hơn so với mùa mưa. Tuy vậy, ở đây có tới 10 trạm có chỉ số H' lớn hơn 2 và chỉ có 4 trạm đạt giá trị đa dạng nhỏ hơn 2. Điều này thể hiện sự ảnh hưởng xấu của nguồn thải lục địa tác động đến hệ động vật đáy vào thời kỳ này ít hơn nhiều so với mùa mưa.

Các loài động vật đáy có giá trị kinh tế

Trong số trên 210 loài động vật đáy Vịnh Tiên Yên - Hà Cối, đã xác định được 51 loài có giá trị kinh tế, gồm Sá sùng 3 loài, Giá biển 2 loài, Một mảnh vỏ 6 loài, Hai mảnh vỏ 25 loài, cá mực (lớp Chân Đầu) 4 loài, cua biển 7 loài và tôm he 4 loài.

- Sá sùng: Có hai loài Sá sùng (*Sipunculus nudus*) và Bông thùa (*Phascosoma similis*) phân bố trên các bãi triều cát ở các khu vực bãi triều Tiên Yên - Hà Cối. Là những đối tượng được cư dân khai thác cho hiệu quả kinh tế khá lớn.

Bảng 8.13. Thành phần loài động vật đáy kinh tế Vịnh Tiên Yên - Hà Cối Năm 2007

STT	Taxon	Giá trị
Sipunculida		
	Sipunculidae - Sá sùng	
1	<i>Sipunculus nudus</i> L.	Thực phẩm, xuất khẩu
2	<i>Phascosoma similis</i>	Thực phẩm, xuất khẩu
3	<i>Phascosoma</i> sp.	Thực phẩm, xuất khẩu
Lingulidae - Giá biển		
4	<i>Lingula anatina</i> Lam.	Thực phẩm
5	<i>Lingula</i> sp.	Thực phẩm
Mollusca		
Gastropoda		
Trochidae - ốc nón		
6	<i>Monodonta labio</i> (Linne)	Thực phẩm
Turbinidae - ốc mắt		
7	<i>Lunella coronata granulata</i> (Gmelin)	Thực phẩm
Neritidae - ốc đĩa		
8	<i>Nerita striata</i> (Barrow)	Thực phẩm
9	<i>N. albicilla</i> Linne	Thực phẩm
10	<i>N. costata</i> Gmelin	Thực phẩm
Turritellidae - ốc giáo		
11	<i>Turritella terebra</i> (Linne)	Thực phẩm
Bivalvia		
Arcidae		
12	<i>Arca navicularis</i>	Thực phẩm
13	<i>Barbatia decussata</i>	Thực phẩm

STT	Taxon	Giá trị
	Osteridae - Hàu	
14	<i>Ostrea modax</i> Gould	Thực phẩm
15	<i>O. echinata</i> Q. et Gai.	Thực phẩm
	Veneridae - Ngao	
16	<i>Pitar prora</i> (Conrad)	Thực phẩm
17	<i>Chione imbricata</i> (Sowerby)	Thực phẩm
18	<i>Chione isabellina</i>	Thực phẩm
19	<i>Dosinia laminata</i> Reeve	Thực phẩm
20	<i>Dosinia sp.</i>	Thực phẩm
21	<i>Dosinia gibba</i> A. Adams	Thực phẩm
22	<i>Meretrix lyrata</i> (Gmelin)	Thực phẩm, xuất khẩu
23	<i>M. meretrix</i>	Thực phẩm, xuất khẩu
24	<i>Paphia textile</i> (Gmelin)	Thực phẩm, xuất khẩu
25	<i>Ruditapes philippinarum</i> (Adams)	Thực phẩm
	Glaucomyidae - Don	
26	<i>Glaucomya chinensis</i> (Gray)	Thực phẩm
	Psammobiidae - Móng tay	
27	<i>Sanguinolaria diphos</i> (Linne)	Thực phẩm
28	<i>S. violacea</i> (Lam.)	Thực phẩm
29	<i>S. vivescens</i> (Desh.)	Thực phẩm
	Solenidae - Trùng trục	
30	<i>Solen gouldii</i> Conrad	Thực phẩm
31	<i>Solen grandis</i>	Thực phẩm
	Lucinidae - Ngán	
32	<i>Eamesiella corrugata</i> (Deshayes)	Thực phẩm, xuất khẩu
33	<i>Lucina philippiana</i> Reeve	Thực phẩm
	Mactridae - Vọp	
34	<i>Mactra maculata</i> Gmelin	Thực phẩm
	Corbiculidae - Hén	
35	<i>Corbicula lamarckiana</i> Prime	Thực phẩm
36	<i>Corbicula sp.</i>	Thực phẩm
	Cephalopoda - Cá mực	
37	<i>Loligo edulis</i>	Thực phẩm, xuất khẩu
38	<i>L. formosana</i>	Thực phẩm, xuất khẩu
39	<i>Sepioteuthis lessoniana</i>	Thực phẩm, xuất khẩu
40	<i>Sepia aculeata</i>	Thực phẩm, xuất khẩu
	Crustacea	
	Portunidae - Cua boi	
41	<i>Scylla serrata</i> Forsk	Thực phẩm, xuất khẩu
42	<i>Portunus pelagicus</i>	Thực phẩm, xuất khẩu
43	<i>Portunus (P) trituberculatusi</i> (Miers)	Thực phẩm, xuất khẩu
44	<i>P. (Hellenus) hastatoides</i> (Fabricius)	Thực phẩm, xuất khẩu
45	<i>Charybdis (Charybdis) cruscata</i> (Herbst)	Thực phẩm, xuất khẩu
46	<i>C. (C.) affinis</i> Dana	Thực phẩm, xuất khẩu
47	<i>Chrybdis helleri</i> (A. M. Edw.)	Thực phẩm, xuất khẩu
	Penaeidae - Tôm he	
48	<i>Penaeus orientalis</i> Kishinoyi	Thực phẩm, xuất khẩu
49	<i>Penaeus monodon</i>	Thực phẩm, xuất khẩu
50	<i>P. plebejus</i> Hess	Thực phẩm
51	<i>Metapenaeus ensis</i> de Haan)	Thực phẩm, xuất khẩu

- Giá biển: Có hai loài giá biển, loài *Lingula anatina* và *Lingula sp.* hai loài này được dân khai thác làm thức ăn hàng ngày.

- Thân mềm: Thân mềm là nhóm quan trọng trong cấu trúc nguồn lợi động vật đáy ở Tiên Yên - Hà Cối, cho đến nay đã thống kê được 33 loài Thân mềm có giá trị kinh tế. Trong đó nhóm ốc (lớp Một mảnh vỏ) chiếm 6 loài, lớp Hai mảnh vỏ 23 loài, lớp Chân đầu 4 loài.

+ Lớp Một mảnh vỏ (Gastropoda): Gồm 6 loài có ý nghĩa kinh tế, được dân địa phương khai thác hàng ngày dùng làm thực phẩm hoặc mang bán ở chợ địa phương. Gồm các loài ốc nón (*Monodonta labio*), ốc mắt (*Lunella coronata granulata*), ốc đĩa (*Nerita striata*, *N. albicilla*, *N. costata*, *Turritella terebra*)

+ Lớp Hai mảnh vỏ (Bivalvia): Có tới 25 loài, chúng là những loài có giá trị kinh tế, chủ yếu tập trung ở các họ Sò (*Arcidae*), Ngao (*Vereridae*), Phi (*Psammobiidae*).v.v.

Họ Sò (*Arcidae*): Đã phát hiện thấy 2 loài sò phân bố ở các rạn đá. Các loài thường hay gặp là *Arca navicularis* và *Barbatia decussata*.

Họ Ngao (*Vereridae*): Là họ có số loài có giá trị kinh tế nhiều nhất so với các họ khác của lớp hai mảnh vỏ. Đặc biệt là các loài *Pitar prora*, *Chione imbricata*, *Chione isabellina*, *Dosinia laminata*, *Dosinia gibba*, *Meretrix lyrata*, *M. meretrix*, *Paphia textile*, *Ruditapes philippinarum* là những loài có thịt ngon có giá trị sử dụng cao và xuất khẩu sang các nước lân cận.

Họ Phi (*Psammobiidae*) và họ Trùng trục (*Solenidae*): Bao gồm 5 loài, Vọp tím (*S. violacea*), con Phi (*Sanguinolaria diphos*), phi xanh (*S. vivescens*) và hai loài móng tay (*Solen gouldii*, *Solen grandis*).

Họ ngán (*Lucinidae*): Tuy chỉ có hai loài *Eamesiella corrugata*, *Lucina philipiana* nhưng là loài đặc sản chỉ có vùng Quảng Ninh mới có. Loài ngán không chỉ có giá trị về dinh dưỡng mà còn là loài có giá trị xuất khẩu cao.

Ngoài các họ nêu trên, còn có các họ Hàu (*Ostreidae*) có từ 2-3 loài và là những đối tượng kinh tế được dân ven biển ưa dùng. Đặc biệt đáng lưu ý 4 loài mực thuộc lớp Chân đầu (*Cephalopoda*) phân bố ven bờ các đảo cũng được dân ở đây khai thác và cho sản lượng vaic chục tấn/năm.

- Giáp xác

Cho đến nay đã thống kê trên 11 loài giáp xác có giá trị kinh tế cao, sống ở vùng nước vịnh Tiên Yên - Hà Cối, tập trung ở hai nhóm chính, bao gồm 7 loài thuộc nhóm cua và 4 loài thuộc nhóm tôm He biển. Các loài cua có giá trị cao đó là loài ghẹ Xanh (*Portunus pelagicus*) và loài ghẹ Ba gai (*Portunus trituberculatus*), cua bùn (*Scylla serrata*), tôm he (*Penaeus orientalis*), tôm sú (*Penaeus monodon*), tôm rảo (*Metapenaeus ensis*).

g. Cá biển

Cấu trúc thành phần loài

Xác định thành phần loài cá cho một khu vực hẹp trong một thời gian ngắn là một việc khó thực hiện do cá là nhóm động vật phân bố rộng. Mặt khác, do tập tính sinh sản hoặc dinh dưỡng, cá xuất hiện ưu thế theo mùa. Các kết quả nghiên cứu ở vịnh Tiên Yên - Hà Cối còn rất ít, nên số liệu bị hạn chế rất nhiều. Kết hợp giữa kết

quả phân tích mẫu năm 2007 với các kết quả nghiên cứu trước đây, sơ bộ xác định khu vực vịnh Tiên Yên – Hà Cối có khoảng 183 loài cá thuộc 121 giống, 72 họ và 21 bộ. Bộ cá Vược (Perciformer) tạo nên thành phần cơ bản trong cấu trúc khu hệ gồm 35 họ, 114 loài, chiếm tới 31,6% tổng số loài cá cửa sông Việt Nam (580 loài, Vũ Trung Tạng, 1994). Sau bộ cá Vược, các bộ cá Trích Clupeiformes có 9 loài, bộ cá Nóc Tetraodontiformer có 8 loài; các bộ có 7 loài là Mugiliformes, Scorpaeniformer và Pleuronectiformes, bộ Boloniformes có 6 loài, các bộ còn lại chỉ có 1 – 2 loài (bảng 8.14, hình 8.6)

Bảng 8.14. Cấu trúc khu hệ cá vịnh Tiên Yên – Hà Cối

Số TT	Tên bộ	Số họ	Số loài	Tỷ lệ
1	Orectolobiformes	2	4	2.2099
2	Rhinobatiformes	1	1	0.5525
3	Dasyatiiformes	2	3	1.6575
4	Torpediniformes	1	1	0.5525
5	Elopiformes	1	1	0.5525
6	Clupeiformes	3	9	4.9724
7	Myctophiformes	2	2	1.105
8	Siluriformes	2	3	1.6575
9	Anguilliformes	2	2	1.105
10	Boloniformes	3	6	3.3149
11	Gasterosteiformes	2	3	1.6575
12	Mugiliformes	2	7	3.8674
13	Polynemiformes	1	1	0.5525
14	Perciformes	35	114	62.9834
15	Scorpaeniformes	4	7	3.8674
16	Pleuronectiformes	3	7	3.8674
17	Echeneiformes	1	1	0.5525
18	Tetraodontiformes	4	8	4.4199
19	Pegasiformes	1	1	0.5525
	Tổng	72	183	1

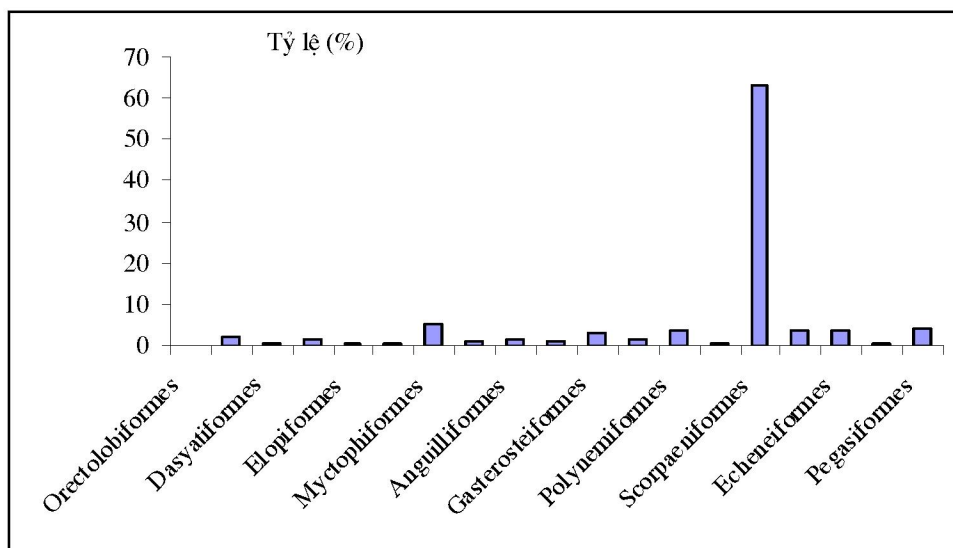
Theo kết quả nghiên cứu khu hệ cá vùng cửa sông và đầm phá của Việt Nam (Vũ Trung Tạng, 1994) với số lượng 183 loài, vịnh Tiên Yên – Hà Cối có số loài đứng thứ hai sau khu hệ cá cửa sông Hồng và sông Thái Bình. Giống như các vùng cửa sông khác ở vùng cửa sông Hải Phòng, Quảng Ninh, khu hệ cá vịnh Tiên Yên – Hà Cối mang đặc trưng của khu hệ cá ven bờ Tây Vịnh Bắc Bộ, thể hiện rõ tính chất của một khu hệ nhiệt đới không hoàn toàn, trong khu hệ có thành phần của cá di cư từ vùng biển Trung Quốc ở phía Bắc.

Một đặc điểm có thể cho là khu hệ cá vịnh Tiên Yên – Hà Cối khác với các khu hệ cá vùng biển cửa sông Hồng là tỷ lệ nhóm cá nguồn gốc biển chiếm ưu thế rõ, mặc dù đó là những loài rộng muối.

Các loài cá có giá trị cao

Trong vịnh Tiên Yên – Hà Cối, cá thường xuất hiện theo mùa. Mùa khô từ tháng 9 đến tháng 2, cá khai thác chủ yếu trong vịnh là cá nhạc, cá lạnh, cá uớp, cá mòi, cá ong, cá ot và cá ngạnh. Từ tháng 3 đến tháng 8 dương lịch, bãi cá lại được chuyển dịch

ra phía ngoài bãi Hòn Thoi và bãi Cửa Vành. Vào mùa này khai thác chủ yếu được các loài cá chim Trắng (*Stromateoides argenteus*), cá chim Đen (*Formio niger*), cá Thu chấm (*Scomberomorus guttatus*), cá Thu vạch (*S.commersoni*), cá Bạc má (*Rastrelligerr kanagurta*) cá Nhụ 6 tia (*Polynemus sextarius*), cá Nhụ 4 tia (*Eleutherenema tetradactylus*), cá Mú viền hồng (*Cephalopholis pachycentron*), cá Mú vân mây (*Epinephelus merra*), cá Trích xương (*Sardinella jusieu*), cá Nhâm (*Harengula nymphaea*), cá Nục sò (*Decapterus maruadsi*), cá Khế (*Caran malabaricus*), cá Hồng (*Lutjanus russelli*), cá Đồi mực (*Mugil cephalus*), cá Bống bớp (*Bostrichthys sinensis*)



Hình 8.6. So sánh số lượng loài giữa các bộ cá vùng Tiên Yên - Hà Cối

Phân bố cá vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Cá là đối tượng chủ động di chuyển tìm nơi sống phù hợp và săn mồi. Vì vậy có thể nói, cá phân bố ở cả trong và khu vực cửa thông ra vịnh Bắc Bộ của vịnh Tiên Yên - Hà Cối. Tuy vậy, mùa khác nhau thì cá cũng sống tập trung ở các khu vực khác nhau. Thường vào mùa lạnh, các loài cá lớn lui ra phần phía sâu của vịnh Bắc Bộ, các loài cá nhỏ tập trung sống thành đàn phân bố từ cửa Đài đến cửa Bò Lang. Đến mùa hè, các loài cá từ vùng khơi xa tiến dần vào các khu vực cửa thông giữa vịnh Tiên Yên - Hà Cối với vịnh Bắc Bộ kiếm mồi và hình thành hai bãi cá chính là bãi cá Hòn Thoi và bãi cá Cửa Vành. Đây là hai bãi cá quan trọng, nơi khai thác chính của các tàu nhỏ ven bờ ở khu vực này.

Kết luận

1. Vịnh Tiên Yên - Hà Cối có khu hệ sinh vật phong phú mang đặc trưng của khu hệ sinh vật biển nhiệt đới không hoàn toàn. Cho đến nay có 754 loài sinh vật biển ở vùng Vịnh Tiên Yên - Hà Cối đã được thống kê, trong đó nhiều nhất là động vật đáy 224 loài, tiếp theo là thực vật phù du (194 loài), sau đó đến cá (183 loài), động vật phù du (72 loài), Rong biển (54 loài), Thực vật ngập mặn (27 loài) và cỏ biển (2 loài).

2. Vịnh Tiên Yên - Hà Cối có nhiều loài sinh vật thuộc nhóm đặc sản, quý hiếm, nhiều loài phát triển tập trung thành các bãi đặc sản thuận lợi cho việc khai thác tự nhiên. Đó cũng là nguồn gen rất quan trọng, là cơ sở cho việc phát triển bền vững trong tương lai.

3. Thế mạnh của tài nguyên sinh vật vịnh Tiên Yên - Hà Cối là nuôi trồng ven bờ, khai thác nguồn lợi tự nhiên từ rừng ngập mặn, các bãi triều và vùng đáy mềm bao quanh.

Tài liệu tham khảo

1. Lê Đức An, 1998. *Nghiên cứu hệ thống đảo ven bờ phục vụ Quản lý tổng hợp vùng biển Việt Nam*. Tuyển tập các báo cáo khoa học, Hội nghị khoa học Công nghệ biển toàn quốc lần IV, Trung tâm KHTN và CNQG, NXB Thống kê.
2. Trương Ngọc An và nnk, 1983. *Luận chứng kinh tế kỹ thuật thành lập vườn Quốc gia Cát Bà*, Báo cáo lưu trữ tại Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng.
3. Bộ Khoa học và Công nghệ, 1992. *Sách Đỏ Việt Nam, phần động vật*. NXB KHKT.
4. Bộ Khoa học và Công nghệ, 1992. *Sách Đỏ Việt Nam, phần thực vật*. NXB KHKT.
5. Bộ Khoa học và Công nghệ, 2003. *Những vấn đề nghiên cứu cơ bản trong khoa học sự sống*.
6. Bộ Thủy Sản, 1996. *Nguồn lợi thủy sản Việt Nam*.
7. Nguyễn Trần Cầu và nnk, 1998. *Một số kết quả điều tra khảo sát tài nguyên môi trường huyện đảo Cô Tô phục vụ phát triển kinh tế - xã hội*. Tuyển tập các báo cáo khoa học, hội nghị khoa học công nghệ biển toàn quốc lần IV, Trung tâm KHTN và CNQG, NXB Thống kê.
8. Lê Trần Chấn và nnk, 1994. *Thành lập bản đồ phân bố một số nhóm cây có ích, tỷ lệ 1/1.000.000 và đánh giá tiềm năng hệ thực vật Việt Nam*. Tuyển tập các công trình nghiên cứu địa lý. Viện Địa lý, Trung tâm Khoa học tự nhiên và Công nghệ Quốc gia. NXB KHKT, Hà Nội.
9. Imre Csavas, 1995. *Quy hoạch nuôi trồng thủy sản Việt Nam*. Tuyển tập báo cáo khoa học Hội thảo quốc gia về môi trường và phát triển nuôi trồng thủy sản, Hải Phòng.
10. Cơ quan hợp tác quốc tế Nhật Bản, 1999. *Nghiên cứu quản lý môi trường vịnh Hạ Long*. Tập II. Báo cáo chính. Tài liệu lưu trữ tại Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng.

11. Nguyễn Chu Hồi, Đỗ Công Thung và nnk, 1999. *Đánh giá khả năng khai thác các hệ sinh thái biển điển hình phục vụ hoạt động du lịch khu vực Hạ Long - Cát Bà*. Báo cáo lưu trữ tại Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng.
12. Nguyễn Chu Hồi, Nguyễn Huy Yết, 1999. *Luận chứng kinh tế kỹ thuật thiết lập và quản lý khu bảo tồn biển quần đảo Cô Tô, Quảng Ninh*. Báo cáo lưu trữ tại Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng.
13. 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.
14. Lãng Văn Kèn và nnk, 2004. *Báo cáo điều tra khảo sát môi trường bổ sung dự án xây dựng cảng quốc tế Cái Mép - Thị Vải*. Tài liệu lưu trữ tại Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng.
15. 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.
16. Võ Quý, 1997. *Bảo vệ đa dạng sinh học ở Việt Nam. Các vườn quốc gia và khu bảo tồn thiên nhiên Việt Nam*. Hội khoa học kỹ thuật lâm nghiệp Việt Nam. NXB Nông nghiệp.
17. Trần Đức Thạnh, Đỗ Công Thung và nnk, 2002. *Cat Ba biosphere reserve nomination form*, lưu trữ tại Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng
18. Đặng Ngọc Thanh và nnk, 1994. *Chuyên khảo biển Việt Nam tập 4*, NXB KH và KT.
19. Trần Đức Thạnh, Nguyễn Chu Hồi, Đỗ Công Thung và nnk, 1999. *Điều tra cơ bản môi trường biển Bạch Long Vĩ*. Báo cáo lưu trữ tại Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng.
20. Đỗ Công Thung, Phạm Đình Trọng, và nnk. 1999. *Kết quả điều tra tài nguyên sinh vật biển đảo Hạ Mai và lân cận*. Báo cáo lưu trữ tại Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng.
21. Đỗ Công Thung, Phạm Đình Trọng và nnk, 1999. *Điều tra tài nguyên sinh vật biển đảo Cát Bà*. Báo cáo lưu trữ tại Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng.
22. Đỗ Công Thung, Phạm Đình Trọng và nnk, 1997. *Khả năng phục hồi các hệ sinh thái nhiệt đới khu vực Cát Bà - Hạ Long*. Báo cáo lưu trữ tại Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng.

23. Đỗ Công Thung và nnk, 2000. *Đánh giá tiềm năng tài nguyên sinh vật đảo Đông Bắc*. Báo cáo lưu trữ tại Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng.
24. Đỗ Công Thung và nnk, 2001. *Tiềm năng đặc sản và khả năng nuôi trồng ở một số đảo Đông Bắc*. Báo cáo lưu trữ tại Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng.
25. Đỗ Công Thung và nnk, 2001. *Sinh vật hải dương đảo Đông Bắc*. Báo cáo lưu trữ tại Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng.
26. Đỗ Công Thung, M. Sarti và nnk, 2004. *Bảo tồn đa dạng sinh học dải ven bờ Việt Nam*. NXB Đại học Quốc gia
27. Đỗ Công Thung, Đàm Đức Tiến và nnk, 2004. *Điều tra nghiên cứu đa dạng sinh học phục vụ nuôi trồng hải sản và phát triển du lịch vịnh Lan Hạ*. Báo cáo lưu trữ tại Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng.
28. Nguyễn Văn Tiến và nnk, 2002. *Tài liệu dự án "Bảo tồn đa dạng sinh học vịnh Hạ Long" (bản thảo)*.
29. Phạm Đình Trọng, Đỗ Công Thung và nnk.1999. *Báo cáo điều tra nhanh tài nguyên biển khu đảo Trần và Ba Mùn (Quảng Ninh)*. Báo cáo lưu trữ tại Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng.
30. Phạm Thuộc và Võ Văn Trác, 1995. *Một số đặc điểm thiên nhiên, môi trường và phát triển nuôi trồng thủy sản ở Việt Nam*. Tuyển tập báo cáo khoa học hội thảo quốc gia về môi trường và phát triển nuôi trồng thủy sản.
31. Trung tâm khoa học Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia, 1999. *Tuyển tập các báo cáo khoa học, hội nghị khoa học công nghệ biển toàn quốc lần IV*, NXB Thống kê.
32. Nguyễn Hữu Tứ, 1994. *Thảm thực vật đảo Bạch Long Vĩ. Tuyển tập các công trình nghiên cứu địa lý. Viện Địa lý, Trung tâm Khoa học tự nhiên và Công nghệ Quốc gia*. NXB KHKT, Hà Nội.
33. Võ Sĩ Tuấn, 2001. *Báo cáo đề tài cấp trung tâm*. Nghiên cứu bổ sung, cập nhật và hệ thống hoá tư liệu về rạn san hô biển Việt Nam
34. Viện Điều tra quy hoạch rừng, 2000. *Dự án đầu tư xây dựng "Vườn quốc gia Bái Tử Long", tỉnh Quảng Ninh*
35. Viện Khoa học Việt Nam, 1990. *Báo cáo nghiên cứu khoa học năm 1989*

**THÀNH LẬP BẢN ĐỒ PHÂN BỐ VÀ DỰ BÁO TÀI NGUYÊN
VỊNH TIÊN YÊN – HÀ CỐI TỶ LỆ 1:50.000**

(Chuyên đề 3.16)

Tác giả:

ThS. Nguyễn Thị Ngọc

TS. Nguyễn Thùy Dương

ThS. Phạm Bảo Ngọc

9. Lập bản đồ hiện trạng và dự báo biến động tài nguyên vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Trong thời gian gần đây, sức ép về phát triển kinh tế - xã hội và dân số đã dẫn đến những vấn đề bất hợp lý và bức xúc về sử dụng tài nguyên, quản lý môi trường các vùng vịnh ven bờ trong đó có vịnh Tiên Yên – Hà Cối. Nhiều loại tài nguyên bị khai thác quá mức, cạn kiệt; cảnh quan tự nhiên bị phá vỡ; mất cân bằng sinh thái; chất lượng môi trường giảm sút đáng kể. Do vậy, nghiên cứu thành lập bản đồ hiện trạng phân bố tài nguyên vịnh Tiên Yên và dự báo biến động tài nguyên theo áp lực phát triển kinh tế - xã hội là một nhiệm vụ hết sức quan trọng và cấp bách; trên cơ sở đó đề xuất các giải pháp sử dụng hợp lý tài nguyên.

9.1. Mục tiêu, nguyên tắc và phương pháp thành lập bản đồ phân bố và dự báo tài nguyên vịnh Tiên Yên - Hà Cối

a. Mục tiêu

Bản đồ phân bố và dự báo tài nguyên vịnh Tiên Yên được thành lập nhằm thể hiện hiện trạng phân bố (vị trí, diện tích, trữ lượng) các loại tài nguyên (tài nguyên sinh vật, tài nguyên đất ngập nước, tài nguyên khoáng sản, tài nguyên vị thế, kỳ quan địa chất) theo không gian. Đồng thời, bản đồ cũng thể hiện dự báo triển vọng của các loại tài nguyên trên. Cùng với việc phân tích, đánh giá những đặc trưng về điều kiện tự nhiên và điều kiện kinh tế - xã hội của khu vực nghiên cứu, đưa ra những giải pháp khai thác và sử dụng hợp lý tài nguyên cũng như đề xuất các giải pháp tổng thể phục vụ phát triển kinh tế - xã hội và bảo vệ môi trường, phát triển bền vững vịnh Tiên Yên.

b. Nguyên tắc thành lập

Bản đồ phân bố và dự báo tài nguyên là dạng bản đồ tổng hợp, thể hiện sự phân bố theo không gian và dự báo triển vọng các loại tài nguyên trong khu vực nghiên cứu.

Bản đồ phân bố và dự báo tài nguyên vịnh Tiên Yên được thành lập dựa trên các nguyên tắc cơ bản sau:

- Trước hết, các kiểu tài nguyên được thể hiện trên bản đồ được thống nhất gồm các kiểu như sau: tài nguyên đất ngập nước, tài nguyên khoáng sản, tài nguyên sinh vật và các tài nguyên khác (kỳ quan địa chất, tài nguyên vị thế).

- Các thông tin trên bản đồ được thể hiện một cách chất lọc, tích hợp từ nhiều nguồn tài liệu thu thập, từ các kết quả nghiên cứu, khảo sát thực địa liên quan.

- Nội dung của bản đồ vừa phản ánh được những đặc trưng chủ yếu của tài nguyên (như vị trí, diện tích, trữ lượng, triển vọng), vừa đảm bảo cung cấp tài liệu,

cơ sở khoa học phục vụ cho việc bảo vệ, phục hồi và sử dụng bền vững các loại tài nguyên vịnh Tiên Yên.

- Phù hợp với phạm vi nghiên cứu, ranh giới lãnh thổ.

- Dựa vào các cách tiếp cận như tiếp cận phát triển bền vững, tiếp cận hệ thống, tiếp cận liên ngành và sinh thái.

- Dựa trên một số nguyên tắc như nguyên tắc nhân tố phát sinh, nguyên tắc nhân tố trội và nguyên tắc đồng nhất tương đối. Ví dụ như nguyên tắc nhân tố trội được áp dụng khi lựa chọn những thông tin được ưu tiên để đưa lên bản đồ; nguyên tắc đồng nhất tương đối là nguyên tắc khá phổ biến khi thành lập bản đồ tổng hợp, có sự tích hợp thông tin từ nhiều nguồn khác nhau, tránh tình trạng xé lẻ thông tin.

- Các thông tin trên bản đồ phân bố và dự báo tài nguyên vịnh Tiên Yên được số hoá bằng các phần mềm chuyên dụng, dễ đọc, dễ hiểu, dễ áp dụng cho nhiều đối tượng sử dụng khác nhau và liên thông được với các nước trong khu vực và trên thế giới về lĩnh vực liên quan.

- Đặc biệt, các thông tin trên sơ đồ phải rõ ràng, chi tiết và khả thi cho các nhà quản lý, nhà hoạch định chính sách ở các địa phương cũng như trung ương trong việc triển khai các giải pháp khai thác, sử dụng hợp lý tài nguyên và các giải pháp tổng thể phục vụ phát triển kinh tế - xã hội, bảo vệ môi trường, phát triển bền vững vịnh Tiên Yên.

c. Phương pháp thành lập

Bản đồ phân bố và dự báo tài nguyên vịnh Tiên Yên được thành lập theo phương pháp sau đây:

- 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.

- Khảo sát thực địa : là phương pháp rất hiệu quả nhằm xác định trên thực tế các dạng tài nguyên và diện phân bố của chúng, đặc biệt là tài nguyên đất ngập nước, tài nguyên sinh vật. Trên cơ sở đó biểu diễn trên bản đồ sự phân bố của các dạng tài nguyên đó một cách chính xác hơn.

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

- Chồng ghép bản đồ: như đã biết, bản đồ phân bố và dự báo tài nguyên vịnh Tiên Yên thuộc nhóm bản đồ tổng hợp ; do vậy cần tham khảo rất nhiều các bản đồ

chuyên đề khác nhau (như thấy ở phần 3) của vùng nghiên cứu. Các bản đồ này phần lớn được biểu diễn theo cùng một tỷ lệ (tỷ lệ 1 : 50.000), được tiến hành chồng xếp và thể hiện các nội dung lên một bản đồ tài nguyên tổng hợp. Ngoài ra, đối với những bản đồ khác tỷ lệ, khác phạm vi nghiên cứu (như bản đồ hiện trạng sử dụng và quản lý đất ngập nước ven biển Việt Nam, tỷ lệ 250.000) thì dùng kỹ thuật chất lọc thông tin, trích lược bản đồ để lấy thông tin cần thiết biểu diễn lên bản đồ phân bố và dự báo tài nguyên vịnh Tiên Yên.

- 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 và dự báo tài nguyên vịnh Tiên Yên. 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 và dự báo tài nguyên vịnh Tiên Yên 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,...

9.2. Cơ sở tài liệu

Trong quá trình thành lập bản đồ phân bố và dự báo tài nguyên vịnh Tiên Yên, tập thể tác giả đã thu thập và tham khảo một số tài liệu cơ bản sau:

a. Bản đồ phân bố và dự báo triển vọng khoáng sản vùng biển Tiên Yên – Hà Cối, tỷ lệ 1:50.000.

Bản đồ phân bố và dự báo triển vọng khoáng sản vùng biển Tiên Yên – Hà Cối, tỷ lệ 1:50.000 do Liên đoàn Địa chất biển, Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam thành lập năm 2008 là một trong những tài liệu rất quan trọng được sử dụng trong quá trình thành lập bản đồ phân bố và dự báo tài nguyên vịnh Tiên Yên, 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 (ilmenit, zircon, rutin, titan, vật liệu xây dựng). 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 (triển vọng sa khoáng biển và triển vọng vật liệu xây dựng) có thể dự báo được diện phân bố và trữ lượng của các tài nguyên khoáng sản.

b. 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 và dự báo tài nguyên vịnh Tiên Yên là tài nguyên đất ngập nước. Sơ đồ hiện trạng quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất ngập nước ven biển Việt Nam, từ Hà Nội, tỷ lệ 1:250.000 do Trường Đại học Khoa học Tự nhiên – Đại học Quốc gia Hà Nội thành lập năm 2007 là tài liệu đặc biệt quan trọng để cung cấp lớp thông tin này. 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 Tiên Yên; 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.

c. Bản đồ địa chất tầng nông vùng biển Tiên Yên – Hà Cối, tỷ lệ 1:50.000

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 Tiên Yên 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 Tiên Yên – Hà Cối, tỷ lệ 1:50.000 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 và dự báo tài nguyên vịnh Tiên Yên. 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.

d. Bản đồ trầm tích tầng mặt vùng biển Tiên Yên – Hà Cối, tỷ lệ 1:50.000

Tương tự như bản đồ địa chất tầng nông vùng biển Tiên Yên – Hà Cối, bản đồ trầm tích tầng mặt vùng biển Tiên Yên – Hà Cối, tỷ lệ 1:50.000 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 và dự báo tài nguyên vịnh Tiên Yên. 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 Tiên Yên.

e. Bản đồ phân bố các hệ sinh thái vùng biển Tiên Yên – Hà Cối, tỷ lệ 1:50.000

Tài nguyên sinh vật là nhóm tài nguyên điển hình nhằm thể hiện trên bản đồ phân bố và dự báo tài nguyên vịnh Tiên Yên. Bản đồ phân bố các hệ sinh thái vùng biển Tiên Yên – Hà Cối, tỷ lệ 1: 50.000 do Viện Tài nguyên và Môi trường biển, Hải Phòng thành lập năm 2008 cung cấp lớp thông tin về sự phân bố theo không gian các hệ sinh thái biển (hệ sinh thái cỏ biển, hệ sinh thái ngập mặn, hệ sinh thái đáy mềm,...) trong khu vực vịnh Tiên Yên. Bằng cách chất lọc thông tin, các kỹ thuật bản đồ,... tập thể tác giả đã thể hiện các hệ sinh thái này lên trên bản đồ phân bố và dự báo tài nguyên vịnh Tiên Yên, tỷ lệ 1:50.000.

f. Bản đồ phân bố mật độ các nhóm sinh vật biển vùng biển Tiên Yên – Hà Cối, tỷ lệ 1:50.000.

Bản đồ phân bố mật độ các nhóm sinh vật biển vùng biển Tiên Yên – Hà Cối cung cấp mật độ phân bố các nhóm sinh vật biển như các nhóm cá biển, sinh vật đáy, giáp xác, động thực vật phù du; đặc biệt là các loài cá và động vật đáy có giá trị kinh tế cao ở các rạn san hô, các bãi đặc sản,... Cùng với bản đồ phân bố các hệ sinh thái trên, đây cũng là tài liệu quan trọng để thể hiện sự phân bố các loại tài nguyên sinh vật lên bản đồ phân bố và dự báo tài nguyên vịnh Tiên Yên.

Ngoài ra, trong quá trình thành lập bản đồ phân bố và dự báo tài nguyên vịnh Tiên Yên, tác giả còn tham khảo một số tài liệu sau:

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

- Bản đồ hiện trạng địa chất môi trường vùng biển Tiên Yên – Hà Cối, tỷ lệ 1:50.000; Bản đồ địa chất tai biến và dự báo tai biến vùng biển Tiên Yên – Hà Cối, tỷ lệ 1:50.000 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 và dự báo tài nguyên vịnh Tiên Yên.

9.3. Hiện trạng phân bố tài nguyên

a. Tài nguyên vị thế

Vị trí của tỉnh Quảng Ninh nói chung có vị trí hết sức quan trọng về an ninh quốc phòng, do vậy tỉnh đã có chủ trương phát triển an ninh quốc phòng trên phương châm kết hợp hài hoà giữa phát triển kinh tế với an ninh quốc phòng. Vịnh Tiên Yên là một trong những khu vực đóng vai trò quan trọng trong phát triển kinh tế và an ninh quốc phòng của khu vực đông bắc tỉnh cũng như cả tỉnh Quảng Ninh. Với vị trí gần các vịnh nổi tiếng như vịnh Hạ Long, Bái Tử Long nên vịnh Tiên Yên có điều kiện giao lưu kinh tế, đầu tư phát triển cơ sở hạ tầng để đẩy mạnh tốc độ tăng trưởng kinh tế. Đặc biệt, vịnh Tiên Yên còn gần với biên giới Trung Quốc nên vịnh đóng một vai trò hết sức quan trọng trong an ninh quốc phòng, bảo vệ chủ quyền lãnh thổ.

b. Tài nguyên đất ngập nước

Trong khu vực vịnh Tiên Yên có tất cả 13 kiểu đất ngập nước biển, ven biển (bảng 9.1). Sự phân bố các kiểu đất ngập nước này được thể hiện trên bản đồ số 3.16a.

Bảng 9.1. Các kiểu đất ngập nước có trong khu vực vịnh Tiên Yên

Hệ	Phụ hệ	Lớp	Kiểu ĐNN	
			Ký hiệu	Tên kiểu ĐNN
ĐNN mặn, lợ (biển và ven biển)	1.1. ĐNN Tự nhiên	1.1.1. TX	Aa	Vùng nước biển có độ sâu dưới 6m khi triều kiệt
			Ab	Vũng vịnh
			F	Vùng nước cửa sông
			Fa	Cồn ngầm cửa sông
		1.1.2. KTX	Fb	Cồn đảo cửa sông
			D	Bờ biển vách đá
			Ea	Bãi cát vùng gian triều
			Eb	Bãi cuội, sỏi vùng gian triều
			Ga	Bãi cát bùn vùng gian triều
			Gb	Bãi bùn cát vùng gian triều
	I	RNM		
	1.2. ĐNN nhân tạo	1.2.1. TX	1a	Ao, đầm, vùng NTTS mặn, lợ
			10	Vùng trồng các loại thực vật khác

Ghi chú: Các kiểu Đất ngập nước được lấy theo Hệ thống phân loại đất ngập nước Việt Nam do Cục Bảo vệ Môi trường thông qua, năm 2007.

Vùng nước biển có độ sâu dưới 6m khi triều kiệt

Kiểu đất ngập nước này phân bố tiếp giáp với kiểu vũng vịnh (Ab) và mở rộng ra phía biển, được giới hạn bởi đường đẳng sâu 6m khi triều kiệt. Trên bản đồ phân bố và dự báo tài nguyên vịnh Tiên Yên, diện phân bố của vùng nước biển này bắt đầu từ phía ngoài hệ thống các đảo như đảo Cái Chiên, đảo Vĩnh Thực,... (phía trong đảo là kiểu đất ngập nước vũng vịnh) cho đến đường đẳng sâu 6m khi triều kiệt. Nhìn chung, diện tích phân bố của kiểu đất ngập nước này rất lớn và được người dân địa phương sử dụng để đánh bắt một số loại hải sản.

Vũng vịnh (Ab)

Đây là vùng đất ngập nước được chắn phía ngoài bằng hệ thống đảo gồm Vĩnh Thực, Cái Chiên. Các đặc điểm tự nhiên đã tạo cho vùng biển này khá kín, lưu thông với biển bằng hệ thống cửa như cửa Đại, Cửa Tiểu và hệ thống luồng, lạch như lạch Cống Thoi Tre, luồng Vĩnh Thực. Hệ thống đảo ngoài khơi còn như lá chắn tiền tiêu chắn sóng, gió cho vùng biển ven bờ. Vũng vịnh khu vực nghiên cứu thường có chế độ sóng, gió khá ổn định, thấp hơn nhiều ở ngoài khơi nên là nơi tàu thuyền có thể trú ẩn khi có bão, lốc xảy ra. Đặc biệt vũng vịnh trong khu vực nghiên cứu có nguồn lợi thủy sản dồi dào (cua, tôm,...) mang lại sinh kế chủ yếu cho người dân địa phương.

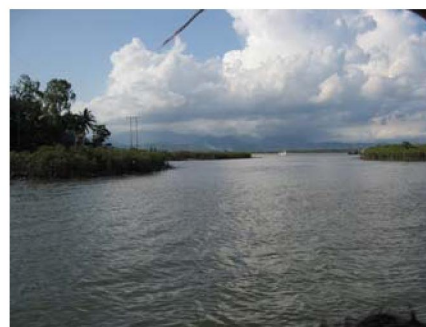
Vùng nước cửa sông (F)

Do đặc trưng địa hình trong khu vực là núi tiến ra sát biển nên các lưu vực sông thường hẹp, chiều dài sông ngắn. Tuy nhiên, chúng cũng tạo ra mạng lưới thủy văn ven biển tương đối cao so với các khu vực khác trong vùng Đông Bắc Bộ. Điển hình là các vùng nước cửa sông Ka Long, Sông Hà Cối, sông Tiên Yên. Trầm tích đáy các vùng ĐNN cửa sông này chủ yếu là cuội sỏi lẫn cát được tích tụ trong mùa lũ. Ngoài ra, chia cắt bãi triều trong khu vực là các suối nhỏ ven biển tạo thành các vùng nước cửa sông như, Ma Ham, Cầu Voi, Bến Mười. Các



Hình 9.1. Kiểu ĐNN vùng nước biển có độ sâu dưới 6m khi triều kiệt, vịnh Tiên Yên

Ảnh: Nguyễn Tài Tuệ, 2007



Hình 9.2. Vùng nước cửa sông Tiên Yên

Ảnh: Nguyễn Tài Tuệ, 2007

cửa sông này thường được sử dụng là nơi neo đậu tàu thuyền của ngư dân địa phương. Ngoài ra, các vùng nước cửa sông còn là ngư trường đánh bắt thủy sản nhỏ lẻ.

Cồn ngầm cửa sông (Fa)

Trong khu vực nghiên cứu chủ yếu là cồn đảo cửa sông, cồn ngầm cửa sông phân bố tương đối ít, chỉ gặp ở cửa sông Cầu Voi. Đây là nơi cư trú của một số loài thủy sản hai mảnh vỏ. Ngoài ra, kiểu đất ngập nước này còn gây khó khăn cho việc đi lại bằng đường thủy.

Cồn đảo cửa sông (Fb)

Do đặc điểm thủy văn, hải văn, địa chất, địa mạo đã tạo nên khu vực có rất

nhều cồn đảo cửa sông, phần lớn các đảo này là cát, một số cồn đảo cửa sông có rừng ngập mặn phát triển. Ở các cửa sông như cửa Ma Ham, cửa sông Cầu Voi, cửa sông Ka Long đều có kiểu ĐNN này. Kiểu ĐNN này thường bị ngập khi triều cao và lộ ra khi triều thấp, vì vậy người dân có thể sử dụng kiểu ĐNN này để nuôi ngao.

Bờ biển vách đá (D)

Bờ biển vách đá phân bố trong khu vực nghiên cứu ở ven một số đảo như đảo Cái Chiên, đảo Vĩnh Thục. Diện tích phân bố của kiểu đất ngập nước này tương đối nhỏ nhưng lại tạo nên cảnh quan thiên nhiên rất đẹp. Tuy nhiên, theo kết quả khảo sát thực địa thì chúng chưa được sử dụng trực tiếp vào mục đích phát triển kinh tế của địa phương.

Bãi cát vùng gian triều (Ea)

Kiểu ĐNN này phân bố rộng rãi trong vùng nghiên cứu, chiếm phần lớn diện tích ĐNN nói chung của khu vực nghiên cứu. Chúng phân bố phía ngoài RNM và tiếp giáp với kiểu ĐNN vũng vịnh hoặc cửa sông. Thành phần trầm tích đáy chủ yếu là cát, cát lẫn sạn màu xám đến



Hình 9.3. Cồn đảo cửa sông

Chương Hai Thoi - vịnh Tiên Yên

Ảnh: Nguyễn Tài Tuệ, 2007



**Hình 9.4. Bãi cát vùng gian triều
Quảng Minh - Hải Hà - Quảng Ninh**

Ảnh: Mai Trọng Nhuận, 2007

xám nâu, cấp hạt cát từ nhỏ đến lớn. Thành phần trầm tích là sạn 20 - 30%, cát 70 - 80%. Tuy nhiên, khi xuống sâu một chút lượng vật chất hữu cơ tăng lên nhanh chóng làm cho trầm tích chuyển màu xám đen và có mùi thối. Lượng vật chất hữu cơ này chính là sản phẩm phân huỷ lượng rơi rụng của RNM phía trong và là nguồn dinh dưỡng để các loài giun đất, ngao nghêu phát triển. Hiện nay, một phần kiểu ĐNN này được người dân sử dụng vào nuôi ngao, mang lại nhiều ý nghĩa kinh tế cho người dân địa phương.

Bãi cuội, sỏi vùng gian triều (Eb)

Kiểu ĐNN này phân bố chủ yếu ở bãi triều xã Phú Hải. Cuội sỏi chủ yếu là cuội sỏi granit, ít hơn là cát bột kết, cát kết thạch anh, phiến sét. Cuội sỏi có độ mài tròn rất cao tạo thành các hình thù đẹp mắt. Kích thước của cuội sỏi rất khác nhau, từ cấp hạt sỏi có kích thước 1 - 2 cm đến cấp hạt cuội với kích thước lên tới hơn 20 cm.

Các bãi cuội hình thành ở vùng cửa sông này được thành tạo là do sự tái lắng đọng trầm tích khi sông phá huỷ tầng lũ tích ở bên dưới đồng bằng ven biển của khu vực và vận chuyển ra cửa sông trong mùa lũ. Ngoài diện tích ở bãi triều xã Phú Hải còn một số diện tích nhỏ quanh các đảo hoặc vết lộ đá gốc trên bãi triều các xã Quảng Minh, Quảng Điền mà nguồn gốc của chúng chủ yếu là được hình thành tại chỗ và được sóng biển mài mòn.



Hình 9.5. Bãi cuội sỏi vùng gian triều Xã Phú Hải - Hải Hà - Quảng Ninh

Ảnh: Trần Đăng Quy, 2007

Vì phân bố ở khu vực cửa sông nơi có biên độ dao động độ muối lớn cùng với nền đáy không thích hợp nên các bãi cuội sỏi này có mức đa dạng sinh học rất thấp, chỉ có một vài loại hai mảnh vỏ sinh sống. Tuy nhiên, chúng có thể sử dụng để khai thác cuội sỏi làm vật liệu xây dựng, vật liệu đắp nền. Với đặc tính chống chịu lực tốt, cứng chắc nên diện tích các bãi cuội sỏi này cũng có thể làm nền móng để xây dựng rất tốt, thích hợp cho kho bãi, cầu cảng hoặc xây dựng các khu đô thị lấn biển.

Bãi cát, bùn vùng gian triều (Ga)

Kiểu ĐNN này phân bố khá hạn chế, chủ yếu gắn với vùng cửa sông Ma Ham. Thành phần trầm tích của kiểu ĐNN này là cát khoảng 60-70%, bùn 30 - 40%. Hiện nay kiểu ĐNN này đang được người dân sử dụng nuôi ngao, nghêu và khai thác một số loại như: ngao, nghêu, giun đất,...

Bãi bùn, cát vùng gian triều (Gb)

Bãi triều bùn cát phân bố ở ven biển xã Phú Hải, Quảng Minh. Thành phần trầm tích gồm bùn chiếm 50 – 60%, cát 30 – 40%. Kiểu ĐNN này đang được người dân sử dụng vào việc nuôi nghêu, một số ít được sử dụng để nuôi ngao.



Hình 9.6. Bãi cát bùn vùng gian triều Xã Phú Hải - Hải Hà

Ảnh: Nguyễn Tài Tuệ, 2007



Hình 9.7. Bãi bùn cát vùng gian triều Xã Quảng Minh - Hải Hà

Ảnh: Mai Trọng Nhuận, 2007

Rừng ngập mặn (I)

Vùng nghiên cứu có nhiều điều kiện thuận lợi cho RNM phát triển, kiểu ĐNN này chiếm diện tích khá lớn trong khu vực nghiên cứu, phân bố dọc ven bờ từ cửa sông Ka Long đến cửa sông Hà Cối, với mật độ cây dày thành phần chủ yếu là mắm đước, vẹt, sù, trang... Hệ sinh thái RNM có vai trò rất quan trọng trong việc cung cấp dinh dưỡng cho các loài động vật thủy sinh (trong đó có nhiều loài hải sản có giá trị cao như sá sùng, bông thùa, ngao, tôm, cua,...); là nơi cư trú, bãi đẻ của nhóm giáp xác (*Crustacea*), thân mềm (*Mollusca*), giun nhiều tơ (*Polychaeta*)...; là nơi làm tổ của chim di cư.



Hình 9.8. Rừng ngập mặn RNM ven vịnh Tiên Yên

Ảnh: Nguyễn Tài Tuệ, 2007

Ao, đầm, vùng nuôi trồng thủy sản mặn lợ (1a)

Trong khu vực nghiên cứu, một số kiểu ĐNN được chuyển đổi sang làm ao, đầm, vùng nuôi trồng thủy sản mặn, lợ.

Điển hình như bãi triều, RNM và khu vực nước cửa sông. Chủ yếu là nuôi các loài tôm sú. Các xã có diện tích nuôi trồng thủy sản lớn là Quảng Thắng, Phú Hải,



Hình 9.9. Đầm nuôi tôm Xã Quảng Điền - Hải Hà

Ảnh: Nguyễn Tài Tuệ, 2007

Quảng Minh, Vạn Ninh và khu vực cửa sông Ka Long. Bên cạnh đó các vùng nước cửa sông có chế độ thủy văn, hải văn, chất lượng môi trường, dinh dưỡng tốt nên người dân còn sử dụng nuôi thủy sản lồng bè tại các khu vực này.

c. Tài nguyên khoáng sản

Nhìn chung, tài nguyên khoáng sản trong khu vực nghiên cứu không phong phú và trữ lượng không lớn lắm. Chủ yếu là một số mỏ, điểm quặng ven bờ có nguồn gốc sa khoáng và một số biểu hiện khoáng sản biển nông ven bờ. Cụ thể, diện phân bố và trữ lượng của các khoáng sản này như sau:

Các mỏ và điểm quặng ven bờ

Xem mục 6.3a

Biểu hiện khoáng sản biển nông ven bờ

- Các dị thường trọng sa

Kết quả tìm kiếm trọng sa trong trầm tích tầng mặt như sau (bản đồ số 3.13a):

Xem mục 6.3b

Phân vùng triển vọng và dự báo tài nguyên khoáng sản

Xem mục 6.4

d. Tài nguyên đất

Theo các kết quả nghiên cứu, sự phân bố các loại đất trong vùng biển Tiên Yên – Hà Cối như sau:

Nhóm đất cát: nhóm đất cát được hình thành ven biển, ven sông chính do sự bồi đắp chủ yếu từ sản phẩm thô với sự hoạt động trầm tích phù sa của các hệ thống sông và biển; chúng phân bố hầu hết ở các khu vực ven biển các huyện Hải Hà, Đầm Hà, Tiên Yên. Các đơn vị đất chủ yếu của nhóm đất cát trong khu vực là đất bãi cát ven sông biển (phân bố tập trung ở huyện Đầm Hà, Hải Hà) và đất cát biển (phân bố ở các khu vực ven biển). Riêng huyện Tiên Yên diện tích nhóm đất này khoảng 264,9 ha bằng 0,43% tổng diện tích tự nhiên của huyện; được phân bố chủ yếu ở các xã ven biển như Tiên Lãng, Đồng Rui, Hải Lạng, Đông Ngũ và thị trấn Tiên Yên.

Nhóm đất mặn: gồm có 3 đơn vị đất là đất mặn sú, vẹt, đước (phân bố ở Đầm Hà, Hải Hà, Tiên Yên); đất mặn nhiều (Hải Hà) và đất mặn trung bình, ít. Đất mặn Tiên Yên phân bố chủ yếu ở các xã ven biển và rất phức tạp, do tác động của con người, sự xâm nhập của nước biển nên hình thành nhiều loại đất mặn khác nhau; diện tích khá lớn, chiếm khoảng 9.380,2 ha bằng 15,20 % diện tích đất tự nhiên của huyện.

Nhóm đất phèn: trong khu vực nghiên cứu chủ yếu là đất phèn tiềm tàng, đất thường hình thành dưới rừng ngập mặn và ở các vùng đầm trũng chứa tỷ lệ hữu cơ cao, bị clay. Nhóm đất này có 2 đơn vị phụ là đất phèn tiềm tàng cơ giới nhẹ và đất phèn tiềm tàng mặn trung bình và ít cơ giới nhẹ.

Nhóm đất phù sa: phân bố chủ yếu ở huyện Tiên Yên. Đây là những dải đất hẹp chạy dọc theo các triền sông Tiên Yên, sông Phó Cũ, sông Ba Chẽ và một số nhánh sông khác với tổng diện tích là 1.135,2 ha bằng 1,84 % diện tích đất tự nhiên của huyện. Là loại đất được hình thành do sản phẩm của sông biển bồi tụ, bị nước biển xâm nhập nên bị mặn đồng thời trong lòng đất có xác rễ sù vẹt thối mục thải ra các khí độc như CH_3 , H_2S , axit hữu cơ làm cho đất bị nhiễm độc và chua.

Nhóm đất có tầng sét loang lổ: nằm trên bậc thềm thấp của phù sa cổ ở cả 3 huyện Hải Hà, Đầm Hà và Tiên Yên. Nhóm gồm 2 đơn vị đất là đất có tầng sét loang lổ chua và trung tính ít chua.

Nhóm đất gầy: hình thành từ các vật liệu không gắn kết, trừ các vật liệu có thành phần cơ giới thô và trầm tích phù sa có đặc tính phù sa. Nhóm đất này phân bố tập trung tại huyện Đầm Hà.

Nhóm đất xám: hình thành và phát triển chủ yếu trên đất phù sa cổ và đá cát; phân bố chủ yếu ở hai huyện Đầm Hà và Tiên Yên.

Nhóm đất nâu tím: hình thành và phát triển trên đá phiến thạch tím hạt mịn; phân bố chủ yếu ở một số xã vùng núi các huyện Hải Hà, Đầm Hà và Tiên Yên.

Nhóm đất vàng đỏ: phân bố ở cả 3 huyện Hải Hà, Đầm Hà và Tiên Yên.

e. Các hệ sinh thái

Hệ sinh thái ngập mặn

Rừng ngập mặn phân bố chủ yếu ở phía bắc, tây và tây nam vịnh Tiên Yên – Hà Cối, từ Mũi Ngọc đến Mũi Chùa. Thực vật ngập mặn phát triển tập trung phát triển mạnh nhất ở khu vực xã Đồng Rui, huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh. Đồng Rui là khu rừng ngập mặn điển hình nhất tại miền Đông Bắc Việt Nam.

Trong số 4000 ha đất bãi triều, thì hiện có tới 3000 ha rừng ngập mặn và chủ yếu là rừng tự nhiên như rừng Vẹt dù bông đỏ (*Bruguiera gymnorrhiza*), Đước vôi (*Rhizophora stylosa*), Trang (*Kandela obovata*), Mắm biển (*Avicennia marina*), Sú biển (*Aegiceras corniculatum*). Cây ở đây thường cao không quá 5 m – 6 m. Vùng Cửa Sông Tiên Yên cũng là khu vực trọng điểm có rừng ngập mặn phát triển tốt, diện tích ước khoảng... ha. Rừng ngập mặn ở đây chủ yếu là Sú biển (*Aegiceras corniculatum*), Đước vôi (*Rhizophora stylosa*), Vẹt dù bông đỏ (*Bruguiera gymnorrhiza*).

Rừng ngập mặn khu vực Cái Bàu chạy dọc theo sườn phía Đông Nam đảo Cái Bàu. Ngoài các rừng ngập mặn chính kể trên thì dọc ven theo hai bờ của Vịnh đều có các dải rừng nhỏ chạy song song nhưng hẹp chỉ khoảng 10 – 15 m chiều rộng

Như vậy, sự phân bố của thực vật ngập mặn phụ thuộc vào đới triều, từ cao triều đến thấp triều. Cụ thể như sau:

- Vùng triều cao: phân bố chủ yếu là quần xã vạng hôi và các cây bụi
- Vùng triều trung: phân bố trang, đước, vẹt, ...
- Vùng triều thấp: chủ yếu là quần thể sú

Hệ sinh thái rừng ngập mặn khu vực biển Tiên Yên – Hà Cối có giá trị rất cao, nó không chỉ tạo ra các sản phẩm phục vụ trực tiếp đời sống của con người mà còn đem lại các giá trị gián tiếp, giá trị sinh thái lớn hơn nhiều.

Hệ sinh thái cỏ biển

Cỏ biển thường phát triển trên nền đáy cát ít bùn, phân bố từ vùng triều đến độ sâu 5m. Cỏ biển ở khu vực này thường tạo thành các thảm cỏ rộng hàng trăm ha, cùng với nhiều quần xã sinh vật và môi trường bao quanh tạo nên hệ sinh thái cỏ biển đặc thù cho vịnh Tiên Yên – Hà Cối.

Hệ sinh thái cỏ biển phân bố tập trung ở hai khu vực chính là Vụng Hà Cối (150 ha) và vụng Đầm Hà (80 ha). Các loài cỏ biển chiếm ưu thế tại Hà Cối là cỏ Lươn (*Zostera japonica*) và tại Đầm Hà là cỏ Xoan (*Halophila ovalis*).

- Vụng Hà Cối: phía bắc giáp lục địa, phía đông là bán đảo Trà Cỏ; phía đông nam và tây nam là đảo Vĩnh Thực, Cái Chiên. Ở đây chỉ có duy nhất 1 loài cỏ biển là (*Zostera japonica*) phát triển trên 1 diện tích lớn 150 ha.

- Vụng Đầm Hà: là vụng nhỏ, phía tây, tây – nam là đất liền thuộc xã Đầm Hà; phía đông và đông nam được che chắn bởi các đảo Núi Chú, Cái Nứa, Hòn Mui, Núi An ...). Tại đây phát triển hai loài cỏ là cỏ Lươn và cỏ Xoan, nhưng loài cỏ Xoan chiếm ưu thế hơn và chúng cùng phân bố trên diện tích 80 ha.

Hệ sinh thái cỏ biển có vai trò chức năng sinh thái lớn hơn nhiều so với các chức năng khác. Bản thân cỏ biển còn ít được sử dụng ngoài việc làm thức ăn gia súc và phân bón. Giá trị sinh thái của cỏ biển là nơi sống, nơi sinh sản của các loài sinh vật khác.

Các kết quả nghiên cứu đã xác định 17 loài rong biển và 41 loài động vật đáy sống cùng với cỏ biển, ngoài ra số lượng loài, mật độ, khối lượng động vật đáy trong thảm cỏ biển cao hơn từ 2,8 – 6,1 lần so với ngoài thảm cỏ biển.

Hệ sinh thái vùng triều

Đây là hệ sinh thái quan trọng bậc nhất của vịnh Tiên Yên – Hà Cối. Do mức độ giao động của thủy triều lớn và tác động của các yếu tố động lực khác nhau, đã tạo lên một hệ thống bãi triều rộng lớn bao quanh dải ven bờ phía Tây – Tây Bắc của vịnh, chạy dài suốt từ Mũi Ngọc đến mũi Chùa.

Hệ thống bãi triều ở đây có hai loại chính là các bãi triều cửa sông có rừng ngập mặn bao phủ và các bãi triều bùn không có rừng ngập mặn. Khi nước triều rút cạn (0,1 – 0,4 m) thì hệ thống bãi triều khoảng trên 18.000 ha gần như lộ ra hoàn toàn. Các bãi triều phía Đông – Đông Nam thường rất hẹp, có các dải thực vật ngập mặn nhỏ chạy song song bờ đảo.

Cụ thể sự phân bố hệ sinh thái bãi triều trong khu vực nghiên cứu như sau:

- Từ Mũi Ngọc đến Hà Cối, các bãi triều phát triển ra tận lạch sâu giáp đảo Vĩnh Thực, phủ kín phần phía Đông – Bắc vịnh Hà Cối với diện tích vào khoảng 3000 ha. Trầm tích bãi triều chủ yếu là cát hạt trung, hạt nhỏ mài mòn và chọn lọc tốt. Các bãi triều ở đây bị chia cắt thành nhiều mảng nhỏ do các lạch triều gây ra. Bề mặt các bãi thường thoải.

- Từ Hà Cối đến Đàm Hà: Đây là vùng rộng lớn có thể đạt đến diện tích vùng triều trên 10.000 ha. Đặc điểm nổi bật của các bãi triều ở đây là xuất hiện nhiều bãi cuội ven bờ có nguồn gốc từ sông đưa ra. Tiếp theo thường là các bãi bùn, cát có thực vật ngập mặn bao phủ.

- Từ Đàm Hà đến Tiên Yên – Vạn Hoa: ở đây bị ảnh hưởng của nhiều cửa sông, nên bãi triều thường có cấu tạo từ cát trung phủ một lớp bùn mỏng. Ở khu vực này còn xuất hiện các bãi cát vàng phân bố xen kẽ với dạng bãi triều khác từ Núi Cuống đến đảo Vạn Hoa. Tổng diện tích các bãi triều ở đây khoảng trên 3491 ha.

Nhìn chung HST vùng triều của khu vực Tiên Yên – Hà Cối phân thành hai đới khá rõ rệt gồm đới bãi triều lầy sù vẹt và đới bãi triều thấp bùn + cát:

- Đới bãi triều lầy sù vẹt: thường phân bố từ mực triều trung đến cao triều, được phủ kín bởi các cây ngập mặn như Đước vôi, Vẹt dù, Trang, Mắm quắn và sù phát triển mạnh tạo thành các rừng ngập mặn thuận lợi cho bồi tụ bùn – sét

- Đới bãi triều thấp: thường không có thực vật ngập mặn bao phủ. Đới này phân bố từ triều trung đến phần thấp triều. Thành phần trầm tích chủ yếu là cát bột và bột. Thành phần sinh vật là các loài sinh vật đáy chiếm ưu thế. ở đây bắt gặp hầu hết các bãi đặc sản như bãi sá sùng (*Sipunculus nudus*) sâu đất (*Phascosoma similis*), ngao, sò lông, sò huyết, don, dất, thiếp, tôm rảo, cua bùn.v.v.

Hệ sinh thái vùng triều đóng vai trò hết sức quan trọng, đây là nơi diễn ra hầu hết các hoạt động nuôi trồng và khai thác các loài đặc sản của cư dân ven bờ

Tiên Yên – Hà Cối. Ngoài ra, hệ còn tạo ra các giá trị sinh thái như bãi giống quan trọng, như bãi sò huyết giống ở Chương Cả và Cửa Mô hoặc bãi giống ngao khu vực Đá Chồng, bãi Sò Huyết (Vĩnh Thực).

Hệ sinh thái đáy mềm

Bao gồm toàn bộ phần đáy vịnh còn lại, chiếm diện tích khoảng 2/3 toàn Vịnh Tiên Yên – Hà Cối. Khu vực này. Tại vùng đáy mềm, hầu hết các bãi tôm, cua, cá phân bố ở đây. Không những vậy, phần đáy mềm còn là khu vực xử lý các chất ô nhiễm từ lục địa đổ xuống, góp phần làm sạch môi trường cho toàn khu vực.

Ngoài các HST kể trên, phần trên các đảo còn có hệ sinh thái Rừng nhiệt đới thường xanh che phủ từ 98% đến 100% diện tích đảo nổi của hầu hết các đảo trong khu vực. Cấu trúc của các quần xã động vật, thực vật trong rừng khá phức tạp có số lượng loài phong phú (thường từ trên 100 loài cây đến gần 400 loài và kèm theo khoảng gần 200 loài động vật). Rừng thường phân tầng, tầng thấp nhất là các trảng cỏ, tiếp theo là cây bụi, tầng cao nhất là các cây thân gỗ.

g. Tài nguyên sinh vật

Vịnh Tiên Yên – Hà Cối là khu vực có đa dạng sinh học cao và nguồn lợi sinh vật rất phong phú. Ngoài tính đa dạng cao về các HST đã trình bày trên thì số loài sinh vật và tiềm năng nguồn lợi cũng thuộc vào loại cao của HST vũng vịnh ven bờ Bắc Việt Nam.

Cho đến nay đã xác định được 754 loài, trong số này có 25 loài thực vật ngập mặn chiếm 3,31 %, rong biển 54 loài (7,16 %), cỏ biển 2 loài (0,26 %), thực vật phù du 194 loài (25,72); động vật phù du 72 loài (9,54 %), động vật đáy 224 loài (29,70 %), cá biển 183 loài (24,27 %).

Thực vật ngập mặn

Thực vật ngập mặn phân bố chủ yếu ở vùng ven biển, cửa sông vì đây là môi trường thuận lợi cho thực vật ngập mặn (TVNM) phát triển. TVNM là nguồn tài nguyên quý giá của vùng ven biển nhiệt đới nói chung và vùng biển Tiên Yên – Hà Cối nói riêng.

Đặc điểm địa hình và trầm tích nền của vùng Tiên Yên – Hà Cối rất đa dạng và phức tạp, chúng đã quyết định đến sự phân bố của TVNM và đã tạo nên những cảnh quan rất đặc thù và hấp dẫn của vùng biển Tiên Yên – Hà Cối. Qua nghiên cứu đã xác định số lượng loài phân bố ở các điểm chính như khu vực Tiên Yên – Đầm Rui có số loài nhiều nhất (21 loài) , Đầm Hà (15 loài) và ít nhất là Hà Cối (14 loài). Từ đó, xác định được 4 vùng phân bố của TVNM với các diện tích khác nhau như sau: vùng Tiên Yên (kể cả Đầm Rui), thực vật ngập mặn phát triển tốt trên các bãi

triều đầm lầy với diện tích khoảng 5119 ha; vùng Đầm Hà – 2975 ha; vùng Hà Cối – 1789 ha và vùng ven bờ Đông Nam chỉ khoảng 20 ha.

Nhìn chung, sự phân bố thực vật ngập mặn của Tiên Yên – Hà Cối tương đối rộng, phát triển mạnh ở ven bờ Tây Bắc và kém phát triển dọc bờ phía Đông – Nam.

Rong biển và cỏ biển

Rong biển là hợp phần quan trọng của sự sống trong biển cả và đại dương nói chung và trong các hệ sinh thái vùng đất ngập nước nói riêng. Chúng đem lại nhiều giá trị sử dụng như cung cấp nguồn hải sản, làm thức ăn trực tiếp cho người và gia súc, làm thuốc chữa bệnh, phân bón hữu cơ, đặc biệt là nguyên liệu cho công nghiệp trong nước và xuất khẩu.

Theo thống kê, khu hệ rong biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối có khoảng 54 loài thuộc 28 chi, 21 họ và 4 ngành (Nguyễn Văn Tiến, 2002). So với các vùng lân cận, khu hệ rong biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối hơi thấp hơn khu hệ rong vịnh Hạ Long – Cát Bà (72 loài) tương đương khu hệ quần đảo Cô Tô (56 loài) và nhiều hơn khu hệ đảo Trần (35 loài). Một số chi có số loài nhiều là chi rong Mỡ Sargassum, rong Câu Gracilaria, Hypnea và Gelidium.

Ở vùng biển Quảng Ninh nói chung, vịnh Tiên Yên – Hà Cối nói riêng có mặt 5 loài cỏ biển là cỏ Nàn nàn *Halophyla beccarii*, cỏ Xoan đơn *H. Decipiens*, cỏ Xoan H. *Ovalis*, cỏ lươn Nhật Bản *Zostera japonica* và cỏ Xoan *Halophila*. Tuy vậy đến nay cũng mới chỉ tìm thấy hai loài cỏ biển phân bố ở trong vịnh là cỏ là cỏ xoan *H. Ovalis* và cỏ lươn Nhật Bản *Zostera japonica*.

Thực vật phù du

Nhìn chung, thực vật phù du phân bố trên toàn khu vực biển nông ven bờ trong phạm vi nghiên cứu. Do vậy, mật độ phân bố thực vật phù du phụ thuộc vào sự thay đổi mùa, cụ thể là mùa mưa và mùa khô. Vào mùa mưa, mật độ trung bình của thực vật phù du đạt 7352 tế bào/lít; một số trạm có mật độ cao nhất đạt 10.630 – 70.810 tế bào/lít; trạm có mật độ thấp nhất là 880 – 960 tế bào/lít. Vào mùa khô, mật độ thực vật phù du thấp hơn vào mùa mưa, trung bình đạt 6318 tế bào/lít.

Động vật phù du

Sự phân bố động vật phù du trong khu vực nghiên cứu cũng có đặc điểm tương tự như thực vật phù du: phân bố trong khu vực biển nông ven bờ với diện rộng và phụ thuộc vào sự thay đổi mùa. Cụ thể như sau: vào mùa mưa, số loài trung bình tại các trạm là 20,7 loài/trạm, mật độ trung bình là 10.456 cá thể/m³; vào mùa khô, số lượng loài trung bình đạt 19,2 loài/trạm, mật độ trung bình đạt 9.218,5 cá thể/m³.

Động vật đáy

Vào mùa mưa, động vật đáy khu vực biển Tiên Yên – Hà Cối có mật độ trung bình đạt $168,6 \text{ con/m}^2$, cao nhất 393 con/m^2 , thấp nhất 87 con/m^2 . Dựa vào giá trị mật độ, khu vực được chia thành 3 vùng phân bố khác nhau:

- Vùng phân bố với mật độ cao ($168,6 \text{ con/m}^2$): gồm một số trạm như trạm 8, trạm 1B, trạm 3, trạm 1 ở phía tây bắc đảo Vĩnh Thực.

- Vùng phân bố với mật độ thấp: gồm các trạm với mật độ biến đổi từ 87 con/m^2 - 133 con/m^2 , thấp hơn nhiều so với giá trị trung bình toàn khu vực. Vùng phân bố này gồm các trạm: trạm 3° (Vạn Cầm), trạm 3B (Cái Chiên), trạm ngoài cửa Tíu, trạm 4 (khu vực cửa Tíu), và các vùng cửa sông.

- Vùng phân bố với mật độ trung bình: bao gồm các trạm có mật độ gần bằng giá trị trung bình của toàn khu vực, điển hình là trạm Cửa Tíu.

Vào mùa khô, mật độ trung bình động vật đáy trong khu vực nghiên cứu đạt $234,8 \text{ con/m}^2$ – cao hơn so với mùa khô ($168,6 \text{ con/m}^2$). Dựa trên giá trị mật độ phân chia khu vực thành các vùng phân bố như sau:

- Vùng phân bố với mật độ cao: gồm 6 trạm với mật độ lớn hơn giá trị trung bình ($>234,8 \text{ con/m}^2$): gồm trạm 1 và trạm 1B (thuộc khu vực biển giữa xã Phú Hải với đảo Vĩnh Thực), trạm 3° (Vạn Cầm), và các trạm ở khu vực cửa sông.

- Vùng phân bố với mật độ thấp: gồm các trạm với mật độ biến đổi từ 120 con/m^2 - $166,7 \text{ con/m}^2$, gồm 5 trạm: trạm 3B (xã Cái Chiên), trạm 3 (Vũng Bầu), trạm ngoài cửa Tíu và cửa Tíu.

- Vùng phân bố với mật độ trung bình: bao gồm các trạm có mật độ gần bằng hoặc thấp hơn giá trị trung bình đôi chút, mật độ dao động từ $186,7 - 220 \text{ con/m}^2$. Phân bố chủ yếu ở khu vực cửa sông Tiên Yên.

Trong tổng số trên 210 loài động vật đáy thuộc vùng vịnh Tiên Yên – Hà Cối, xác định được 51 loài có giá trị kinh tế, gồm: Sứa (3 loài), Giáp (2 loài), Một mảnh vỏ (6 loài), Hai mảnh vỏ (25 loài), cá mực (lớp Chân Đầu) (4 loài), cua biển (7 loài) và tôm he (4 loài). Trong đó, sứa thường phân bố ở các bãi triều cát; một số loài khác phân bố rải rác khắp vùng biển Tiên Yên – Hà Cối.

Các bãi đặc sản

Các bãi đặc sản bao gồm 3 loại hình: 1) bãi sứa, sò huyết, ngao; 2) bãi tôm, cá; 3) bãi cua, ghẹ. Nhìn chung, theo mặt cắt từ bờ ra khơi của khu vực nghiên cứu thì các bãi đặc sản phân bố theo thứ tự:

- Bãi sứa, sò huyết, ngao, phi: phân bố chủ yếu ở khu vực các cửa sông, bãi triều.

- Bãi cua, ghe: có hai bãi chính là bãi chạy từ cửa Tiên Yên đến cửa Bò Lang và bãi chạy từ cửa Hà Cối đến cửa Tiu.

- Bãi tôm, cá: có 3 khu vực phân bố lớn là bãi Mỹ Miêu, bãi Hòn Thoi và bãi Cửa Vành.

Nhìn chung, vùng biển Tiên Yên – Hà Cối là khu vực có sự đa dạng cao về các hệ sinh thái, đa dạng về thành phần loài và số loài sinh vật có giá trị kinh tế.

h. Tài nguyên nhân văn

Trên địa bàn các huyện Tiên Yên, Đầm Hà và Hải Hà có 13 dân tộc sinh sống, trong đó dân tộc Kinh chiếm 59%, Dao - 19%, Tày - 13,8%, Sán Chỉ - 8,4%, Sán Dìu - 3,4%, còn lại là các dân tộc Hoa, Thái, Nùng, Cao Lan... Do đó, đây là mảnh đất hội tụ nhiều tinh hoa văn hoá của tất cả các dân tộc anh em. Tiêu biểu có thể kể đến di tích chùa Dâu - một ngôi chùa nhỏ ở xã Đông Hải (Tiên Yên), nét kiến trúc đặc biệt của ngôi chùa là được xây hoàn toàn bằng đá phiến. Hàng năm, lễ hội chùa Dâu được tổ chức vào ngày 15/1 âm lịch, đây là hoạt động có ý nghĩa tinh thần lớn đối với người dân địa phương. Ngoài ra, huyện Tiên Yên còn lưu giữ một nhà tù từ thời Pháp - di tích lịch sử chứng minh cho tinh thần đấu tranh chống quân xâm lược của địa phương. Bên cạnh đó, khu vực vịnh Tiên Yên - Hà Cối còn có các khu di tích khác như chiến khu cách mạng, khu Đồi Cò, khu Núi Hứa (Đầm Hà). Về lễ hội, có thể kể đến lễ hội đình Đầm Hà, hoạt động của lễ hội vừa mang tính văn hoá, vừa mang tính tín ngưỡng, được tổ chức vào tháng giêng hàng năm đã thu hút hàng vạn lượt người tham gia.

9.4. Dự báo xu thế biến đổi tài nguyên

a. Hiện trạng khai thác và sử dụng tài nguyên

Hiện trạng sử dụng đất

Theo báo cáo Điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất đến năm 2010 và kế hoạch sử dụng đất giai đoạn 2006-2010 tỉnh Quảng Ninh, tổng diện tích đất tự nhiên của huyện Tiên Yên là 64.543,12 ha, của huyện Đầm Hà là 30.927,56 ha và huyện Hải Hà là 51.250,34 ha. Trong đó, diện tích đất nông nghiệp của các huyện tương đối lớn, lần lượt chiếm 35.350,98 ha (Tiên Yên), 19.085,91 ha (Đầm Hà) và 33.321,65 ha (Hải Hà). Ngoài ra, diện tích đất phi nông nghiệp của các huyện này chiếm tỷ lệ thấp hơn nhiều so với các địa phương khác trong tỉnh: Tiên Yên – 4,1%, Đầm Hà – 8,1% và Hải Hà – 7,3%. Đặc biệt, diện tích đất chưa sử dụng của các huyện ven biển này rất cao, huyện Tiên Yên có 26.533,42 ha (chiếm 41,1% tổng diện tích đất tự nhiên), huyện Đầm Hà có 9.351,57 ha (chiếm 30,2%) và huyện Hải Hà có 14.170,81 ha (chiếm 27,6%) (bảng 9.2).

Bảng 9.2. Hiện trạng sử dụng đất các huyện ven vịnh Tiên Yên - Hà Cối năm 2005

Loại đất	Diện tích các huyện (ha)		
	Tiên Yên	Đầm Hà	Hải Hà
Tổng diện tích đất tự nhiên	64.543,12	30.927,56	51.250,34
Đất nông nghiệp	35.350,98	19.085,91	33.321,65
Đất sản xuất nông nghiệp	2.454,76	5.760,37	6.333,85
Đất lâm nghiệp	30.547,34	12.905,02	26.133,97
Đất NTTS	2.346,80	392,92	853,46
Đất nông nghiệp khác		0,60	0,37
Đất phi nông nghiệp	2.658,72	2.517,08	3.757,88
Đất ở tại nông thôn	198,08	178,35	303,78
Đất chuyên dùng	769,27	524,48	983,40
Đất tôn giáo, tín ngưỡng	1,37	0,86	0,98
Đất nghĩa trang nghĩa địa	55,09	53,42	86,89
Đất sông suối và mặt nước chuyên dùng	1.610,79	1.726,77	2.355,08
Đất phi nông nghiệp khác			2,00
Đất chưa sử dụng	26.533,42	9.351,57	14.170,81

Nguồn: Ủy ban nhân dân tỉnh Quảng Ninh, 2005

Khai thác, nuôi trồng thủy sản

Những năm gần đây, huyện Hải Hà đã tổ chức tập trung đánh bắt và nuôi trồng thủy sản có hiệu quả. Năm 2007, sản lượng khai thác và nuôi trồng đạt 10.050 tấn, trong đó sản lượng khai thác đạt 6.050 tấn và sản lượng nuôi trồng đạt 4.000 tấn. Giá trị sản xuất ngành ngư nghiệp đạt 80.815 triệu đồng. Nhìn chung, tình hình khai thác và nuôi trồng thủy sản đang có chiều hướng phát triển tốt. Sản lượng khai thác tăng, nuôi trồng đang hướng tới những sản phẩm có giá trị kinh tế cao.

Bảng 9.3. Sản lượng (tấn) nuôi trồng và khai thác thủy, hải sản của các huyện ven vịnh Tiên Yên - Hà Cối năm giai đoạn 2006 - 2007

Huyện	Năm 2006			Năm 2007		
	Tổng sản lượng	Sản lượng nuôi trồng	Sản lượng khai thác	Tổng sản lượng	Sản lượng nuôi trồng	Sản lượng khai thác
Tiên Yên	1,700	500	1,200	2,000	500	1,500
Đầm Hà	3,200	1,600	1,600	3,700	1,800	1,900
Hải Hà	10,000	4,000	6,000	10,000	4,200	5,800

Nguồn: Cục thống kê tỉnh Quảng Ninh, 2008

Năm 2007, tổng sản lượng thủy sản của huyện Tiên Yên đạt 2000 tấn (tăng so với năm 2006 là 400 tấn), trong đó sản lượng nuôi trồng đạt 500 tấn và sản lượng khai thác là 1.500 tấn; của huyện Đầm Hà đạt 3.700 tấn (tăng so với năm 2006 là 500 tấn), trong đó sản lượng nuôi trồng là 1.800 tấn và sản lượng khai thác là 1.900 tấn; của huyện Hải Hà đạt 10.000 tấn (xấp xỉ sản lượng năm 2006, tăng so với năm

2005 là 1.100 tấn), trong đó sản lượng nuôi trồng là 4.200 tấn và sản lượng khai thác là 5.800 tấn (bảng 9.3). Hiện nay, các huyện xung quanh vịnh Tiên Yên - Hà Cối có chủ trương, chính sách tạo điều kiện thuận lợi cho ngư dân đánh bắt và nuôi trồng thủy, hải sản. Do đó đã thu hút được hàng trăm hộ nông dân đầu tư đắp hơn 1.000 ha bãi triều phát triển nuôi trồng thủy sản ở khu vực các xã ven biển Đông Rui, Hải Lạng, Đông Hải.

Nhìn chung, một bộ phận dân cư tương đối lớn các xã ven vịnh sinh sống chủ yếu dựa vào hoạt động nuôi trồng và đánh bắt thủy sản. Người dân tham gia đánh bắt thủy, hải sản ngày càng tăng, sản lượng cũng theo đó tăng lên. Tuy nhiên, phương thức đánh bắt ở đây còn thô sơ, tàu thuyền đánh bắt phần lớn có công suất nhỏ và chủ yếu là đánh bắt gần bờ. Các hoạt động khai thác mang tính chất huỷ diệt nguồn lợi như dùng mìn đánh bắt cá gần đây đã giảm nhưng vẫn còn xuất hiện ở một số nơi. Những hoạt động này trong tương lai cần được ngăn cấm hoàn toàn để bảo vệ nguồn lợi thủy, hải sản và đảm bảo an toàn tính mạng cho chính người dân. Ngoài ra, hoạt động nuôi trồng thủy sản diễn ra ven bờ ngày càng phát triển, nhất là những khu vực thuộc địa phận huyện Tiên Yên, Hải Hà. Tại đây, đã có những quy hoạch nuôi trồng thủy sản mặn, lợ cho các xã ven biển, đặc biệt có đánh giá tác động môi trường phục vụ cho các quy hoạch đó. Do vậy, hoạt động nuôi trồng thủy sản trong khu vực đã đạt được hiệu quả khá cao, giá trị sản xuất tăng lên đáng kể.

Khai thác khoáng sản

Nhìn chung, Quảng Ninh là một trong những tỉnh có tài nguyên khoáng sản khá phong phú và đa dạng; có mặt khá đầy đủ các loại khoáng sản trên bản đồ khoáng sản Việt Nam. Tuy nhiên, nguồn tài nguyên khoáng sản ở các huyện xung quanh vịnh Tiên Yên - Hà Cối không lớn, chủ yếu là vật liệu xây dựng. Ngoài ra, còn có một số điểm khoáng sản như pyrit ở Đông Ngũ, Von Cống (Hải Hà) có trữ lượng gần 200 nghìn tấn; điểm nước khoáng ở Khe Lạc (Tiên Yên). Gần đây, khu vực vịnh Tiên Yên - Hà Cối đã bắt đầu diễn ra hoạt động khai thác ilmenit nhưng với quy mô nhỏ. Đáng chú ý nhất là hoạt động khai thác bừa bãi cát sỏi ở các đảo trong vịnh làm phá hủy cảnh quan. Tuy nhiên, hoạt động này gần đây ít diễn ra do có sự quản lý của chính quyền địa phương.

d. Hoạt động cảng biển và giao thông thủy

Hệ thống vũng vịnh chạy dọc theo chiều dài của tỉnh Quảng Ninh đã tạo cho tỉnh lợi thế lớn về phát triển giao thông trên biển. Do được bao bọc bởi hệ thống các đảo nên khu vực vịnh là nơi tránh gió bão an toàn. Hiện nay, khu vực vịnh Tiên Yên - Hà Cối có cảng Vạn Hoa và cảng Mũi Chùa. Cảng Mũi Chùa nằm giữa khu vực Hòn Gia và Hải Ninh, có khả năng đón tàu từ 1 - 1,5 vạn tấn ra vào rất thuận lợi cho việc vận chuyển hàng hóa trong vùng và với các tỉnh lân cận như Lạng Sơn, Bắc

Ninh, Bắc Giang, Hà Giang... Tuy không lớn như cụm cảng thuộc vịnh Bái Tử Long nhưng hệ thống cảng biển này đóng vai trò quan trọng trong việc phát triển kinh tế của vùng.

e. Hoạt động du lịch

Cảnh quan vùng vịnh Tiên Yên - Hà Cối rất đẹp, môi trường ở đây chưa bị tác động của các hoạt động nhân sinh nhiều, do vậy rất có tiềm năng phát triển ngành du lịch. Tuy nhiên, hoạt động du lịch ở đây chưa được đầu tư thích đáng, chưa đầu tư xây dựng các tuyến và điểm du lịch nên chưa thu hút được khách du lịch, hoạt động du lịch chưa phát triển.

f. Phát triển công nghiệp và đô thị

Nhìn chung, hoạt động công nghiệp trong khu vực phát triển không mạnh, chỉ diễn ra rải rác trong khu vực: nhà máy giấy Tiên Lãng (huyện Tiên Yên); các hoạt động khai thác cát, đá xây dựng, đóng mới và sửa chữa tàu thuyền, sơ chế chè (huyện Hải Hà); một số hoạt động công nghiệp chế biến, khai thác vật liệu xây dựng (huyện Đầm Hà). Các cơ sở sản xuất công nghiệp này đều có quy mô nhỏ, chưa được đầu tư phát triển một cách toàn diện. Các hoạt động thương mại, dịch vụ tập trung chủ yếu ở các thị trấn Quảng Hà, Đầm Hà, Tiên Yên và một số điểm ở cảng Mũi Chùa (xã Tiên Lãng, huyện Tiên Yên). Nhìn chung, các hoạt động công nghiệp và du lịch, dịch vụ trong khu vực chưa tác động lớn đến chất lượng môi trường trong khu vực nghiên cứu.

Tình hình phát triển đô thị ở khu vực vịnh Tiên Yên - Hà Cối tương đối thấp; mỗi huyện chỉ có 1 đô thị loại V là các thị trấn Quảng Hà, Đầm Hà và Tiên Yên. Các huyện này chủ yếu là phát triển các khu dân cư nông thôn, sản xuất nông nghiệp, lâm nghiệp và ngư nghiệp; đời sống nhân dân còn thấp do thiếu nhiều điều kiện hạ tầng kỹ thuật và xã hội. Việc đầu tư xây dựng cơ sở hạ tầng ở khu vực này tuy đã được quan tâm nhưng vẫn còn chậm và chưa đồng bộ, chưa có sự quản lý chặt chẽ nên mức độ phát triển chưa cao.

9.5. Dự báo biến động tài nguyên

a. Cơ sở dự báo

Dự báo là nhằm vạch ra tương lai có thể xảy ra dựa trên một số giả định khác nhau về xu hướng và cơ hội. Nói cách khác, điều sẽ đến trong tương lai còn tùy thuộc vào hành động của chúng ta ở hiện tại (con người khó có thể dự báo được tương lai nhưng con người lại có thể tạo ra tương lai của mình). Mục đích của dự báo là đưa ra những quyết định thông minh ở hiện tại để chi phối tương lai, làm chủ tương lai.

Các dạng tài nguyên vũng vịnh được xem như là các hợp phần cấu trúc trong một địa hệ - hệ sinh thái ven bờ biển. Việc khai thác, sử dụng một dạng tài nguyên nào đó có thể phá vỡ cân bằng địa hệ, làm biến đổi hoặc gây tổn hại cho dạng tài nguyên khác trong hệ thống. Mặt khác, biến động một dạng tài nguyên là kết quả tổng hợp của các mối quan hệ giữa việc khai thác, sử dụng, khả năng phục hồi, tái tạo tài nguyên, các điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội, cơ chế, chính sách quản lý sử dụng tài nguyên và các tác động môi trường (toàn cầu, khu vực, địa phương) như: dâng cao mực nước biển, sa bồi, nông hóa, xói lở bờ bãi vịnh, khả năng ô nhiễm, đục hóa, nhạt hóa nước vịnh đối với tài nguyên đó. Các quan hệ trên vốn đa chiều, nhiều thứ bậc và nhiều tầng khác nhau, trong mỗi hệ sinh thái, giữa các hệ sinh thái, giữa hệ tự nhiên, con người và hệ thống tổng thể. Dựa trên các tài liệu thực tế và lịch sử về các vấn đề liên quan, tiến hành dự báo xu thế biến động tài nguyên vịnh Tiên Yên – Hà Cối theo các điều kiện giả định như sau:

- Biến động tài nguyên trong điều kiện kinh tế - xã hội hiện tại và khai thác, quản lý theo cách thức truyền thống.

- Biến động tài nguyên dưới áp lực phát triển kinh tế xã hội theo quy hoạch của tỉnh Quảng Ninh.

b. Phương pháp dự báo

Có nhiều phương pháp dự báo khác nhau nhưng trong lĩnh vực tài nguyên và môi trường, tập thể tác giả lựa chọn và kết hợp hai phương pháp chủ yếu sau:

- Phương pháp đánh giá nhanh môi trường ven bờ (Rapid Appraisal of Coastal Environment – RACE) được mô phỏng theo phương pháp đánh giá nhanh nông thôn bởi Michael D.Pido và Chua Thia Eng – Trung tâm quản lý tài nguyên thủy sinh quốc tế năm 1992. Ưu điểm của phương pháp này là tiết kiệm thời gian, sử dụng tối đa tài liệu thứ cấp, không cần làm mới nhiều số liệu, có thể cung cấp nhanh chóng các thông tin cần thiết. Phương pháp RACE được áp dụng để đánh giá hiện trạng tài nguyên và môi trường khu vực, phát hiện những vấn đề nổi cộm trong quá trình khai thác, sử dụng tài nguyên, phân tích các áp lực môi trường, kinh tế, xã hội đối với tài nguyên...

- Phương pháp áp kế đo sự bền vững là một phương pháp hệ thống để tổ chức và kết hợp các chỉ tiêu lại với nhau sao cho người dùng có thể rút ra những kết luận về điều kiện của hệ con người và hệ sinh thái về ảnh hưởng của các mối tương tác giữa con người và hệ sinh thái. Phương pháp này trình bày những kết luận đó bằng hình ảnh, giúp cho mọi người, từ dân làng đến các cấp quản lý tức khắc thấy được bức tranh họ đang ở đâu và đi tới đâu (Prescott – Allen, 1995).

- Phương pháp áp kế kết hợp chỉ số phúc lợi hệ con người và phúc lợi hệ sinh thái vào thành một chỉ số về sự bền vững mà không làm cho cái này đối địch với cái kia. Tính bền vững của hệ thống tổng thể tăng lên khi hệ con người hoặc hệ sinh thái hoặc cả hai hệ có hướng phát triển tốt lên. Trạng thái bền vững của hệ thống tổng thể chỉ có thể đạt được khi cả hai hệ đều đạt trạng thái phát triển tốt. Ngược lại, hệ thống tổng thể sẽ kém bền vững khi hệ con người hoặc hệ sinh thái hoặc cả hai hệ có hướng phát triển xấu đi. Hệ thống tổng thể sẽ rơi vào trạng thái không bền vững khi cả hai hệ hoặc chỉ một trong hai hệ ở trong tình trạng xấu.

Ngoài ra, còn kết hợp các phương pháp thống kê, đánh giá rủi ro môi trường, đánh giá chất lượng môi trường, đánh giá hồi cố, so sánh với các khu vực tương tự... để đánh giá khả năng tồn thất, phục hồi và tái tạo các dạng tài nguyên.

c. Dự báo xu thế biến động tài nguyên

Xu thế biến động tài nguyên trong điều kiện phát triển kinh tế - xã hội trong bối cảnh hiện tại

Mặc dù đã có những chính sách thực hiện công nghiệp hóa, hiện đại hóa nhằm giảm tỷ trọng trong các ngành nông nghiệp, lâm nghiệp, thủy sản và tăng tỷ trọng các ngành công nghiệp và dịch vụ nhưng do đặc thù về điều kiện tự nhiên - xã hội mà các hoạt động kinh tế chủ yếu ở các huyện giáp vịnh Tiên Yên – Hà Cối vẫn là nông nghiệp, khai thác và đánh bắt thủy sản. Một bộ phận lớn dân cư sinh sống dựa vào các hoạt động khai thác và sử dụng tài nguyên vùng vịnh. Như vậy, áp lực tác động lên tài nguyên và môi trường rất lớn. Thêm vào đó, các hình thức khai thác tài nguyên không hợp lý như dùng hóa chất, nổ mìn đánh bắt thủy hải sản, dùng thuốc diệt cỏ, thuốc trừ sâu trong nông nghiệp... Do đó, hậu quả dẫn đến việc suy giảm tài nguyên, ảnh hưởng đến chất lượng môi trường trong khu vực.

Hiện nay, có rất nhiều mối đe dọa đến tài nguyên và môi trường trong khu vực vịnh Tiên Yên - Hà Cối như chặt phá rừng ngập mặn làm đầm nuôi trồng thủy sản, khai thác thủy - hải sản quá mức hủy hoại môi sinh, chặt phá rừng ngập mặn lấy gỗ, củi, quá trình xói lở tự nhiên làm thu hẹp tài nguyên đất ngập nước,..

- Biến động diện tích đất ngập nước

+ Suy giảm diện tích rừng ngập mặn

Theo kết quả kiểm kê và phân loại đất ngập nước của Nguyễn Đức Cự và nnk (1996), chỉ tính riêng vùng cửa sông Tiên Yên diện tích đất ngập nước có phủ thực vật ngập mặn là 9.135 ha. Trong khi đó, tổng diện tích rừng ngập mặn khu vực từ cửa sông Tiên Yên - cửa sông Đầm Hà - cửa sông Hà Cối (thuộc địa phận 3 huyện Tiên Yên, Đầm Hà và Hải Hà) năm 2007 xác định được bằng ảnh vệ tinh chỉ còn 8.744ha (Mai Trọng Nhuận, 2007) (bảng 9.4). Qua đó, cho thấy sự suy giảm đáng

kể về diện tích rừng ngập mặn ở thời điểm năm 1996 và năm 2007 tại khu vực ven vịnh Tiên Yên - Hà Cối. Rừng ngập mặn suy giảm chủ yếu do hoạt động phá rừng ngập mặn làm đầm nuôi và chặt rừng lấy gỗ củi. Năm 1993, phong trào đắp đầm nuôi thủy sản tại xã Đông Rui, huyện Tiên Yên bùng phát đã phá hủy trên 1.000 ha rừng ngập mặn trong số khoảng 4.000 ha rừng ngập mặn. Một phần diện tích trong số này (300 ha) cây đã tái sinh, chủ yếu là Vẹt chiếm 90 % và một số ít đưng, đưng nhưng cũng không thể khôi phục được diện tích rừng ngập mặn đã bị phá.

+ Biến động diện tích các loại đất ngập nước khác

Tổng diện tích đất ngập nước ở 3 huyện Tiên Yên, Đầm Hà và Hải Hà khoảng 34.276 ha, trong đó đất ngập nước tự nhiên là 31.423 ha, chiếm 92% tổng diện tích đất ngập nước, bao gồm các kiểu: A - Vùng nước biển ở độ sâu 6m khi triều kiệt, B - Thảm cỏ biển, Ea - Bãi cát vùng gian triều, Eb - Bãi cuội sỏi vùng gian triều, Ga - Bãi cát bùn vùng gian triều, Gb - Bãi bùn vùng gian triều, I- Rừng ngập mặn và H- Đầm lầy mặn lợ ven biển (Mai Trọng Nhuận, 2007). Đất ngập nước nhân tạo gồm kiểu 1a - Ao, đầm, vùng nuôi trồng thủy sản mặn/lợ có diện tích 2.853 ha. Do hoạt động xói lở, diện tích đất ngập nước tự nhiên bị thu hẹp, chủ yếu đối với các kiểu đất ngập nước vùng gian triều (Ea, Ga, Gb). Xói lở ở khu vực Đầm Hà - Hà Cối đã làm mất 178 ha bãi triều. Ngược lại, quá trình bồi tụ ở khu vực cửa sông Tiên Yên - Hà Cối làm tăng diện tích bãi triều khoảng là 165 ha - kết quả tạo thành sự mở rộng kéo dài các bãi triều thấp và các doi cát triều.

Bảng 9.4. Diện tích đất ngập nước các huyện ven vịnh Tiên Yên - Hà Cối

STT	Kiểu đất ngập nước ven biển	Ký hiệu	Diện tích (ha)			
			Tiên Yên	Đầm Hà	Hải Hà	Tổng
A	Đất ngập nước tự nhiên		5.775	13.406	12.242	31.423
1	Vùng biển ở độ sâu dưới 6m khi triều kiệt	A	118	4.289	20.350	24.757
2	Thảm cỏ biển	B		(80)	(150)	230
3	Bãi cát vùng gian triều	Ea	115	71	549	735
4	Bãi cuội, sỏi vùng gian triều	Eb	39		58	97
5	Bãi cát bùn vùng gian triều	Ga	884	6.234	7.378	14.496
6	Bãi bùn vùng gian triều	Gb	460	123		583
7	Rừng ngập mặn	I	4.159	2.520	2.065	8.744
8	Đầm lầy mặn/lợ ven biển	H		89	7	96
B	Đất ngập nước nhân tạo		2.558	189	106	2.853
9	Ao, đầm, vùng nuôi trồng thủy sản nước mặn/ lợ	1a	2.558	189	106	2.853
Tổng			8.333	13.595	12.348	34.276

Nguồn: Mai Trọng Nhuận, 2007.

- Suy giảm nguồn lợi thủy sản và phá hủy môi sinh

Nguồn lợi thủy sản khai thác ở bãi triều có ý nghĩa rất lớn đối với người dân nghèo địa phương chưa có khả năng đầu tư cho nuôi trồng thủy sản. Xã Đồng Rui trước năm 1993 có 1.658 người, diện tích nông nghiệp chỉ có 200 ha, nhưng có gần 4.000 ha rừng ngập mặn nên 80 % dân số trong vùng sinh sống bằng nghề khai thác thủy sản (Nguyễn Thành Mạnh, Phan Thị Đào, 1997). Trên các bãi triều ở khu vực cửa sông Tiên Yên, mật độ người khai thác khoảng 5-7 người/ha/ngày với hình thức khai thác thủy sản đa dạng như cào bới ngao, vạng, ngó, sò, móng tay, đào sá sùng, cuốc bông thùa, bắt cua, cá, giá biển... Đặc biệt, tại các bãi sá sùng và bông thùa ở Đồng Rui, Chương Cả, Chương Hai Thoi, Quảng Minh, Quảng Điền... có tới vài trăm đến hàng nghìn người tập trung khai thác. Ngư dân khai thác không chỉ cá thể trưởng thành mà cả con non để bán hoặc xuất khẩu. Việc khai thác bằng phương thức hủy diệt vẫn xảy ra như đánh cá bằng mìn, bằng lưới mắt nhỏ (2x2 mm đến 3x3 mm) bắt các loài tôm cá con dẫn đến khả năng tự phục hồi nguồn lợi thủy sản rất khó khăn. Như vậy, hoạt động khai thác hải sản quá mức cùng với hình thức khai thác hủy diệt đã dẫn đến tình trạng suy giảm nguồn lợi thủy sản nghiêm trọng trong khu vực nghiên cứu.

Bên cạnh khai thác nguồn lợi sinh vật, hiện nay, nhân dân sống quanh vùng cửa sông Tiên Yên chủ yếu dùng củi từ rừng ngập mặn làm chất đốt. Theo báo cáo của Ủy ban nhân dân xã, hàng năm toàn xã sử dụng hết 1.905 “ste” củi. Ước tính mỗi năm có trên 2.000 m³ gỗ được lấy đi từ rừng ngập mặn. Đây là mối đe dọa nghiêm trọng đến rừng ngập mặn bởi lẽ lượng lâm sản khai thác hàng năm đã vượt quá so với mức mà tự nhiên cung cấp. Hơn nữa hoạt động khai thác của người dân lại không theo quy hoạch, hướng dẫn mà thường diễn ra tự phát. Vì vậy mà chất lượng và diện tích của rừng ngập mặn đã bị giảm sút (rừng cây thường có chiều cao dưới 3 m, đường kính không vượt quá 15cm) gây ảnh hưởng đến các loài hải sản sinh sống trong đó, sự điều tiết lũ bão cũng bị giảm.

- Suy giảm chất lượng môi trường

Các hoạt động nhân sinh nói trên không những làm hủy hoại tài nguyên mà còn ảnh hưởng xấu đến chất lượng môi trường. Theo kết quả phân tích thì về cơ bản môi trường ở đây còn tương đối sạch. Hàm lượng các thông số hóa lý của môi trường như pH, COD, BOD, các chất dinh dưỡng, kim loại nặng, hợp chất bảo vệ thực vật, polychlorobiphenyl (PCB) đều dưới giới hạn cho phép của TCVN 5943-1995. Tuy nhiên, tại một số nơi tập trung tàu thuyền như cảng Mũi Chùa, bến neo đậu ... đã có biểu hiện ô nhiễm dầu với hàm lượng dầu trong nước 0,05 - 1,20 mg/l vượt quá giới hạn cho phép trong nuôi trồng thủy sản ven biển (0,3 mg/l). Theo kết quả gần đây của Nguyễn Thị Thục Anh (2007) nghiên cứu về trầm tích bãi triều vùng cửa sông Tiên Yên – Hà Cối thì thấy chúng đã bắt đầu có sự ô nhiễm kim loại nặng theo mức độ khác nhau, trong đó: khu Mũi Chùa và khu Đầm Hà được xem

như là phong tự nhiên, chưa có biểu hiện ô nhiễm nghiêm trọng các nguyên tố kim loại nặng như Cu, Pb, Zn, Cr, Cd, As; khu Ba Chẽ đã có ô nhiễm kim loại nặng (Cu, Pb, Zn, Cr, As) do ảnh hưởng của các chất thải từ lưu vực thượng nguồn và do vật liệu thải từ mỏ than Mông Dương; khu Hà Cối đã bị ô nhiễm kim loại nặng như Cu, Pb, Cr, As, có thể do ảnh hưởng của các chất thải từ khu vực Móng Cái đưa tới; toàn bộ khu vực vịnh Tiên Yên - Hà Cối chưa bị ô nhiễm nguyên tố Cd.

Trong tương lai, các hoạt động phát triển kinh tế như sản xuất nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản, công nghiệp có khả năng ảnh hưởng mạnh đến chất lượng môi trường nước và trầm tích vùng cửa sông Tiên Yên. Như vậy, với tình hình tiếp tục nhịp độ phát triển kinh tế - xã hội như hiện nay thì tài nguyên môi trường khu vực vịnh Tiên Yên - Hà Cối bị suy giảm đáng kể.

Xu thế biến động tài nguyên dưới áp lực phát triển kinh tế - xã hội theo quy hoạch đến năm 2010

Quảng Ninh có bờ biển dài, nhiều khu vực kín gió, nước sâu, tốc độ lắng đọng trầm tích thấp nên thuận lợi để phát triển cảng biển. Các cảng chính trong tỉnh gồm có cảng Cái Lân, cảng than Cửa Ông, cảng nhà máy thép Cửa Ông, cảng Hoành Bồ, cảng Mũi Chùa, cảng Cẩm Phả. Trong vịnh Tiên Yên - Hà Cối có cảng Mũi Chùa - đóng vai trò rất quan trọng trong chiến lược phát triển kinh tế - xã hội của địa phương.

Quyết định 202/ 1999/ QĐ-TTg ngày 12/ 10/ 1999 của Thủ tướng Chính phủ đã phê duyệt Quy hoạch phát triển hệ thống cảng biển tỉnh Quảng Ninh đến năm 2010, trong đó có nêu công suất của cảng Mũi Chùa năm 2003 đạt 0,1-0,2 triệu tấn/năm và dự kiến sẽ đạt 2 triệu tấn/năm vào năm 2010. Dưới áp lực về công suất nhu vậy, các hệ sinh thái khu vực cảng sẽ bị đe dọa, chất lượng môi trường sẽ giảm sút.

Theo Quyết định của Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải số 2790/2002/QĐ-BGTVT ngày 30 tháng 08 năm 2002 về vùng nước các cảng biển thuộc địa phận tỉnh Quảng Ninh và khu vực trách nhiệm của cảng vụ Quảng Ninh đã chỉ rõ phạm vi vùng nước của các cảng biển; phân vùng cảng biển theo từng mục đích như đón trả hoa tiêu và kiểm dịch, vùng neo đậu, chuyên tải và tránh bão,... Trong đó, cảng Mũi Chùa nằm trong vùng đón trả hoa tiêu và kiểm dịch, được giới hạn bởi đường tròn có bán kính 0,4 hải lý với tâm tại vị trí có tọa độ 210 15' 05'' vĩ độ bắc; 1070 40' 51'' kinh độ đông. Ngoài ra, trong khu vực cảng Mũi Chùa còn có 4 điểm cho tàu vận chuyển hàng khô và 3 điểm cho tàu vận chuyển dầu và hàng nguy hiểm. Như vậy, trong tương lai cảng Mũi Chùa sẽ trở thành điểm hoạt động kinh tế khá sôi động đem lại lợi ích kinh tế cho khu vực. Mặt khác, các hoạt động lại này lại

chính là nguyên nhân dẫn đến suy giảm đa dạng sinh học, tác động xấu đến chất lượng môi trường nước và trầm tích, gây biến động cảnh quan,...

Ngoài ra, hoạt động nuôi trồng thủy sản trong khu vực đã và đang phát triển mạnh mẽ thể hiện qua diện tích đầm nuôi liên tục được mở rộng, sản lượng cũng tăng lên đáng kể. Một số địa phương trong khu vực nghiên cứu đã tiến hành lập quy hoạch nuôi trồng thủy sản đến năm 2010 như huyện Hải Hà, Đầm Hà. Theo đó, số loại dự kiến nuôi (nhóm giáp xác, nhóm nhuyễn thể, nhóm cá, sá sùng, bông thưa...) tăng lên, hình thức nuôi khá phong phú (quảng canh, quảng canh cải tiến, bán thâm canh và thâm canh), quy mô nuôi trồng rộng (phát triển đầm nuôi trên bãi triều, trong rừng ngập mặn, cửa sông, nuôi lồng bè trên mặt nước...). Như vậy, hoạt động nuôi trồng thủy sản sẽ dẫn đến sự biến động về tài nguyên và môi trường của khu vực. Điển hình là sự suy giảm diện tích rừng ngập mặn, biến động cảnh quan (khu vực cửa sông, bãi triều, eo vịnh), suy giảm nguồn lợi tự nhiên, hủy hoại môi trường sống của các sinh vật thủy sinh, suy giảm đa dạng sinh học; tác động đến chất lượng môi trường nước và trầm tích của vùng biển.

Ngoài những hoạt động tiêu biểu như phát triển nuôi trồng thủy sản, giao thông vận tải biển thì các hoạt động nông nghiệp, công nghiệp, khai thác khoáng sản, du lịch theo định hướng quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội chung của tỉnh cũng như của khu vực có ảnh hưởng đáng kể đến xu hướng biến động tài nguyên môi trường. Nhìn chung, nếu không có phương án quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội bền vững và các giải pháp sử dụng tài nguyên hợp lý thì tất yếu sẽ dẫn đến sự suy giảm tài nguyên và môi trường trong khu vực, đặc biệt là suy giảm đất ngập nước tự nhiên, tăng diện tích đất ngập nước nhân tạo (đầm nuôi trồng thủy sản, vùng nuôi lồng bè...).

Kết luận

1. Tài nguyên vịnh Tiên Yên – Hà Cối rất đa dạng và phong phú gồm:

- Tài nguyên đất ngập nước: có 13 kiểu đất ngập nước biển, ven biển

- Tài nguyên sinh vật: xác định được 754 loài, trong số này có 25 loài thực vật ngập mặn chiếm 3,31 %, rong biển 54 loài (7,16 %), cỏ biển 2 loài (0,26 %), thực vật phù du 194 loài (25,72); động vật phù du 72 loài (9,54 %), động vật đáy 224 loài (29,70 %), cá biển 183 loài (24,27 %).

- Hệ sinh thái phong phú gồm có hệ sinh thái ngập mặn, hệ sinh thái bãi triều, hệ sinh thái đáy mềm, đáy cứng, hệ sinh thái cỏ biển.

- Tài nguyên khoáng sản: chủ yếu là các sa khoáng (như ilmenit, zircon, titan, một số sa khoáng có chứa các nguyên tố đất hiếm) và vật liệu xây dựng (cát, sỏi, sạn).

- Ngoài ra khu vực nghiên cứu còn có tài nguyên vị thế, tài nguyên đất, tài nguyên nhân văn.

2. Các hoạt động khai thác tài nguyên diễn ra rất phong phú bao gồm canh tác nông nghiệp; đánh bắt và nuôi trồng thủy sản; hoạt động giao thông thủy; khai thác khoáng sản, công nghiệp và hoạt động du lịch; trong đó nổi bật là hoạt động khai thác và nuôi trồng thủy sản, nông nghiệp, hoạt động cảng biển. Các hoạt động này góp phần rất quan trọng trong sự phát triển kinh tế - xã hội của khu vực. Mặt khác, chúng tác động xấu đến tài nguyên và môi trường, cụ thể là làm suy giảm đa dạng sinh học, giảm diện tích rừng ngập mặn, hủy hoại môi trường sống của thủy sinh, cạn kiệt nguồn lợi thủy sản tự nhiên, giảm chất lượng môi trường nước và trầm tích...

3. Theo kết quả phân tích tình hình phát triển kinh tế - xã hội hiện nay và các phương hướng phát triển kinh tế - xã hội theo quy hoạch đến năm 2010 thì tài nguyên và môi trường biến động theo hướng không có lợi nếu không kết hợp các giải pháp khai thác và sử dụng hợp lý tài nguyên nhằm bảo vệ môi trường, giảm thiểu tai biến.

Tài liệu tham khảo

1. Lê Đức An, 1988. *Địa lý học với vấn đề sử dụng hợp lý tài nguyên và bảo vệ môi trường. Vài liên hệ với tình hình Việt Nam.*
2. Lê Đức An và nnk, 1966. *Đánh giá điều kiện tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên và kinh tế xã hội hệ thống các đảo ven bờ Việt Nam trong chiến lược phát triển kinh tế - xã hội biển.* Báo cáo đề tài KC.03-12.
3. Bộ Thủy sản, 1994. *Điều tra đánh giá hiện trạng sử dụng vùng triều Việt Nam.*
4. Bộ Tổng tham mưu, 1985. *Hải đồ Việt Nam, tỷ lệ 1:100.000.*
5. Cục Bảo vệ Môi trường, 2005. *Kế hoạch quốc gia về bảo tồn đa dạng sinh học.*
6. Nguyễn Hữu Cử, 2003. *Khảo sát bổ sung tổng hợp điều kiện kinh tế - xã hội, tài nguyên và môi trường vịnh Tiên Yên – Hà Cối nhằm đề xuất hướng sử dụng hợp lý và phát triển bền vững.*
7. Nguyễn Hữu Cử, Trần Đức Thanh và nnk, 2000. *Phương pháp luận nghiên cứu sử dụng hợp lý hệ thống thủy vực ven bờ Việt Nam.* Báo cáo đề tài cấp T.T.KHTN&CNQG.
8. Nguyễn Chu Hồi và nnk, 1995. *Nghiên cứu sử dụng hợp lý một số hệ sinh thái tiêu biểu vùng biển ven bờ Việt Nam.* Đề tài KC 03-11.

9. Nguyễn Chu Hồi, Trần Đức Thanh và nnk, 1996. *Luận cứ bảo vệ môi trường trong dự án quy hoạch phát triển hệ thống cảng biển Việt Nam đến năm 2010*.
10. Nguyễn Chu Hồi, Nguyễn Hữu Cử và nnk, 2000. *Nghiên cứu xây dựng phương án quản lý tổng hợp đới bờ biển Việt Nam, góp phần đảm bảo an toàn môi trường và phát triển bền vững*. Báo cáo đề tài KHCN – 06-07.
11. Bùi Hồng Long, 1998. *Cơ sở khoa học cho việc khai thác và sử dụng hợp lý vịnh Văn Phong*.
12. Mai Trọng Nhuận, Hồ Hữu Hiếu, Lê Thành Chung, 2002. *Đánh giá tác động môi trường phục vụ quy hoạch nuôi trồng thủy sản huyện Tiên Yên giai đoạn 2002-2010*.
13. Phân viện Hải dương học Hải Phòng, 1996. *Điều tra khảo sát đất ngập nước triều vùng biển ven bờ và các đảo Đông Bắc Việt Nam*.
14. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, 2002. *Báo cáo quốc gia về rừng ngập mặn Việt Nam*.
15. Mai Trọng Nhuận et al, 2006. *Vietnam National Wetland Report*.
16. Ủy ban nhân dân tỉnh Quảng Ninh, 2005. *Điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất đến năm 2010 và kế hoạch sử dụng đất giai đoạn 2006-2010*.
17. Viện Tài nguyên và Môi trường biển, 2006. *Đánh giá hiện trạng, dự báo biến động và đề xuất giải pháp sử dụng hợp lý tài nguyên một số vũng - vịnh chủ yếu ven bờ biển Việt Nam*.

Phần 3.
CÁC CHUYÊN ĐỀ VỀ ĐẶC ĐIỂM ĐỊA HÓA
MÔI TRƯỜNG VÀ TAI BIẾN VỊNH TIÊN YÊN -
HÀ CỠI TỶ LỆ 1:50.000

**LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA HÓA MÔI TRƯỜNG NƯỚC VÙNG BIỂN
VỊNH TIÊN YÊN – HÀ CỐI TỶ LỆ 1:50.000**

(Chuyên đề 3.3)

Tác giả: TS. Đào Mạnh Tiên
ThS. Trần Đăng Quy
KS. Phạm Thị Nga
KS. Lê Văn Học
CN. Đào Quốc Trung

10. Lập bản đồ hiện trạng địa hóa môi trường nước vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Thành lập bản đồ hiện trạng địa hóa môi trường nước vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối là một trong những nội dung chính của đề tài nói trên, được xây dựng với mục tiêu và nhiệm vụ như sau:

Mục tiêu: Nghiên cứu, đánh giá hiện trạng địa hóa môi trường nước vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối và lập bản đồ hiện trạng địa hóa môi trường nước vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối tỉ lệ 1/50.000” góp phần quản lý tổng hợp, sử dụng bền vững và bảo vệ môi trường các vùng vịnh ven bờ Việt Nam.

Nhiệm vụ:

- Nghiên cứu các yếu tố tự nhiên (địa động lực, cấu trúc địa chất, các yếu tố thủy văn, hải văn, thủy thạch động lực...) và nhân sinh (hoạt động nuôi trồng, đánh bắt thủy sản, công nghiệp, giao thông thủy, đô thị hoá...) ảnh hưởng tới môi trường nước vịnh Tiên Yên - Hà Cối.

- Nghiên cứu, đánh giá đặc điểm địa hóa môi trường nước:

+ Đặc điểm thủy hóa: pH, Eh, độ muối, độ đục, hàm lượng COD, BOD...

+ Đặc điểm phân bố các ion hấp thụ trong nước: SO_4^{2-} , NO_3^- , PO_4^{3-} .

+ Đặc điểm phân bố các nguyên tố: B, Br, I, Mg, Cu, Mn, Cd, Sb, As, Pb, Hg.

- Trên cơ sở nghiên cứu đặc điểm phân bố các nguyên tố trong nước đối chiếu với các tiêu chuẩn ô nhiễm, nhận xét về mức độ, vị trí có tiềm năng ô nhiễm nước, nhận xét về nguồn và xu thế ô nhiễm.

10.1. Phương pháp nghiên cứu

a. Phương pháp nghiên cứu ngoài trời

Công tác khảo sát thu thập mẫu phục vụ nghiên cứu địa hóa môi trường được thực hiện theo tuyến đã thiết kế của đề án đề ra. Ở độ sâu 0-10m nước sẽ sử dụng tàu nhỏ từ 40 -100 mã lực, từ 10-30m nước sẽ sử dụng tàu lớn từ 400-600 mã lực. Ngoài khảo sát bằng tàu còn phải tiến hành điều tra theo các lộ trình ven bờ nhằm phát hiện các nguồn xả thải vào vịnh, các hoạt động nhân sinh gây ảnh hưởng tới môi trường vịnh...

Yêu cầu công nghệ kỹ thuật của việc nghiên cứu địa hoá môi trường

- Khảo sát địa hoá - cảnh quan đới ven bờ:

Công tác khảo sát địa hoá - cảnh quan vịnh Tiên Yên - Hà Cối được kết hợp với lộ trình trầm tích, địa mạo, để nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng tới đặc điểm địa hoá môi trường nước đới ven bờ (địa hình, thực vật, thủy động lực, hoạt động nhân sinh...), lấy mẫu nước để phân tích Eh, pH, độ muối, các ion, kim loại nặng (As, Hg, Sb, Pb...) hợp chất hữu cơ cho các thủy vực và cảnh quan khác nhau.

- Lấy mẫu nước

Kết quả nghiên cứu địa chất, địa hoá môi trường đới biển nông ven bờ những năm trước cho thấy vùng biển sát bờ 0-30 m bị chi phối trực tiếp và mạnh mẽ của các hoạt động tự nhiên và nhân sinh trên đất liền. Đới ven biển Tiên Yên - Hà Cối có đường bờ khúc khuỷu, địa hình bị phân cắt bởi hệ thống kênh rạch, môi trường địa chất ven bờ phức tạp. Vì thế mạng lưới khảo sát ven bờ được đan dày hơn so với đới 20-30m nước, nhất là các cửa sông và một số dị thường ô nhiễm được phát hiện trong đề án nghiên cứu trước đây. Do điều kiện chi phí phân tích có hạn, nên việc chọn các vị trí lấy mẫu là hết sức quan trọng.

+ Các mẫu nước thuộc đới 0-10m được ưu tiên bố trí đan dày hơn đới 10-30m nước. Các mẫu nghiên cứu chỉ tiêu môi trường tập trung vào một số khu vực như cửa sông Tiên Yên, Đầm Hà và một số cửa sông khác trong khu vực. Các khu vực được bố trí lấy mẫu tập trung vào những điểm bị tác động mạnh bởi các hoạt động nhân sinh.

+ Mẫu phân tích 18 chỉ tiêu kim loại và á kim trong nước tầng mặt và nước đáy. Khu vực được đan dày thêm ở một số vùng ô nhiễm đã phát hiện vào năm 1997. Đới (10-30m nước) các mẫu nước được bố trí đều trên mạng lưới và đan dày vào khu vực có dị thường ô nhiễm đã được phát hiện. Các mẫu nước bố trí lấy mẫu tại các trạm đã phát hiện nguy cơ ô nhiễm, một số mẫu được bố trí xung quanh trạm khảo sát đã phát hiện, các mẫu này sẽ được bố trí trước và sau trạm khảo sát (so với chiều dòng chảy). Tại vị trí nước trong lấy 2 lít nước, tại vị trí nước đục lấy 3 lít nước. Dụng cụ lấy mẫu là batomet: với dụng cụ này chúng ta có thể lấy mẫu ở các độ sâu khác nhau. Các chai lọ lấy mẫu để phân tích kim loại phải rửa sạch bằng HCl 1:1, tráng nước cất, trước khi lấy phải tráng bằng nước biển, và cho 5 ml HCl đậm đặc vào để tránh hiệu ứng thành bình. Mẫu lấy xong phải đưa vào phòng thí nghiệm phân tích chậm nhất là 30 ngày kể từ ngày lấy. Mẫu phân tích BOD, COD lấy vào chai riêng và không cho HCl vào, bảo quản lạnh (< 40 C) và đưa về phòng thí nghiệm phân tích chậm nhất là 7 ngày sau khi lấy mẫu. Mẫu phân tích độ muối phải lấy ở tất cả các trạm trên tàu và ven bờ, cho riêng vào chai PE 0,5l đậy kín và đưa về phòng thí nghiệm phân tích. Mẫu phân tích muối không cho axit HCl.

- Quan trắc môi trường

Khái niệm: quan trắc môi trường (QTMT) là việc theo dõi thường xuyên chất lượng môi trường với trọng tâm, trọng điểm hợp lý nhằm phục vụ các hoạt động bảo vệ môi trường và phát triển bền vững.

+ QTMT bao gồm các nội dung đo đạc, ghi nhận, kiểm soát nhằm theo dõi sự thay đổi về chất lượng các thành phần môi trường (nước, trầm tích...)

+ QTMT là một quá trình có mục tiêu xác định xu hướng liên tục và đồng bộ và có quy luật diễn biến môi trường.

+ Đo đạc và ghi nhận xác định tức thời hiện trạng môi trường

+ QTMT được thực hiện theo tần số và theo mạng lưới điểm quan trắc đã xác định

+ QTMT chủ yếu xác định các thay đổi có quy luật và là công cụ nghiên cứu

+ QTMT là tiền đề và là cơ sở khoa học kiểm soát môi trường

Mục đích: nghiên cứu biến động chất lượng môi trường nước theo không gian và thời gian quan trắc, góp phần xây dựng cơ sở dữ liệu môi trường và dữ liệu biển quốc gia, làm cơ sở đề xuất các giải pháp bảo vệ môi trường, góp phần phát triển bền vững biển ven bờ.

Yêu cầu: quan trắc phải thu được các thông số về chất lượng môi trường nước cũng như một số yếu tố ảnh hưởng tới sự phát tán, tập trung chất ô nhiễm trên khu vực khảo sát, nghiên cứu của đề án theo cả không gian và thời gian. Do vậy cần bố trí các trạm quan trắc ở các vị trí thích hợp, đo các thông số môi trường và thu mẫu nước theo chu kỳ và thời gian hợp lý (theo mùa, theo tháng, theo ngày...).

Đối với các điểm chịu tác động là cửa sông: điểm lấy mẫu được lựa chọn dựa vào số liệu thủy triều, chế độ thủy văn, đặc điểm dòng chảy vùng cửa sông, đặc điểm trầm tích đáy. Các điểm ven bờ nên chọn những nơi chịu ảnh hưởng của các dòng hải lưu cửa sông, các cảng, các vùng nhạy cảm sinh thái, là nơi có tương tác của các quá trình trái ngược nhau trong khu vực quan trắc tại thời điểm quan trắc (các đới xáo trộn, lắng keo vùng cửa sông, giữa các khối nước nhạt và nước mặn...) và là nơi có trầm tích bùn sét. Đối với các điểm không chịu tác động của sông (môi trường biển): điểm lấy mẫu phải mang tính đại diện cho khu vực biển cần quan trắc để đảm bảo thông số đo đạc, phân tích môi trường tại điểm lấy mẫu phải đặc trưng cho tính trung bình ở khu vực và thời điểm quan trắc và là vùng có trầm tích bùn sét. Cần có quan trắc biển ven bờ và biển xa bờ. Các điểm xa bờ được lựa chọn quan trắc nên gần các khu vực giao thông vận tải biển và các hoạt động nhân sinh khác... Nên điều chỉnh trạm quan trắc đến nơi phù hợp cho lấy mẫu trầm tích bùn sét mà vẫn đảm bảo yêu cầu theo dõi chất lượng môi trường nước. Trong trường hợp không thể kết hợp được như vậy thì ưu tiên bố trí trạm quan trắc đáp ứng yêu

cầu theo dõi biến động chất lượng môi trường nước và lấy mẫu bùn sét ở các khu vực gần nhất với trạm quan trắc môi trường nước.

Điều tra nghiên cứu hoạt động kinh tế - xã hội

Để có hệ thống thông tin kinh tế - xã hội phục vụ cho nghiên cứu và đo vẽ bản đồ hiện trạng địa hóa môi trường cần tiến hành phỏng vấn, điều tra và thu thập các số liệu tài liệu, các hoạt động kinh tế đã và đang diễn ra, các dự án phát triển sẽ thực hiện, các nguồn ô nhiễm, các báo cáo đánh giá tác động môi trường, hiện trạng khai thác, sử dụng tài nguyên, các vấn đề môi trường và các giải pháp bảo vệ môi trường, tài nguyên.

Để có nguồn gốc thông tin kinh tế - xã hội phục vụ cho đề tài cần phải đến Ủy ban Nhân dân xã, phường, thị trấn và các huyện để thu thập thông tin. Cần có một chuyên gia môi trường trực tiếp thực hiện các công việc này.

b. Phương pháp phân tích

Phân loại và lựa chọn mẫu

- Mẫu COD, BOD: mẫu COD và BOD được bảo quản lạnh, lựa chọn theo đúng thiết kế và chuyển tới phòng phân tích trong thời gian nhanh nhất (210 mẫu).

- Gửi phân tích độ đục và NH_4^+ : tất cả các mẫu phân tích, mẫu nước ven bờ và các mẫu dùng để phân tích độ đục (233 mẫu) và NH_4^+ (212 mẫu).

- Gửi phân tích tất cả mẫu nước tầng mặt và tầng đáy (199 mẫu).

Phương pháp

- Phương pháp đo chiết suất để xác định độ muối.

- Phương pháp đo điện thế hoặc so màu để xác định độ pH.

- Phương pháp đo điện thế để xác định độ Eh.

- Phương pháp Volt - Amper hoà tan và hấp thụ nguyên tử dùng để định lượng các kim loại trong nước biển.

- Phương pháp hoá học phân tích các á kim trong nước biển.

- Phương pháp phân tích sắc ký khí dùng để xác định hàm lượng dầu trong nước.

c. Phương pháp xử lý số liệu

Gia công hiệu chỉnh tài liệu thực tế

- Nhật ký, bản đồ, tài liệu thực tế, số mẫu tổng hợp được ghi chép, bổ sung, hoàn thiện theo đúng quy chế của Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam.

- Hiệu chỉnh sơ đồ mạng lưới khảo sát, lấy mẫu ngoài thực địa, lập sơ đồ lấy mẫu theo tọa độ địa lý chính xác tỉ lệ 1:50.000, sơ đồ mạng lưới gửi mẫu phân tích các loại tỉ lệ 1:50.000.

Xử lý số liệu

- Tiếp tục tham khảo và tổng hợp các loại tài liệu đã có từ trước phục vụ cho luận giải kết quả nghiên cứu.

- Kiểm tra đối chứng các kết quả đo đạc.

- Áp dụng các kỹ thuật tin học để xử lý số liệu:

+ Tính toán các tham số thống kê (X, S, V, E, A, ma trận hệ số tương quan).

+ Vẽ biểu đồ mặt cắt và bản đồ thể hiện sự phân bố không gian của các chỉ tiêu địa hóa môi trường nước.

- Xử lý tổng hợp tài liệu và viết báo cáo tổng kết bằng các phương pháp nghiên cứu đặc thù của địa hoá môi trường: sử dụng các phương pháp nghiên cứu địa hoá, khoa học môi trường, đánh giá tác động môi trường. Sử dụng kết quả nghiên cứu thạch động lực, thủy động lực, phương pháp đánh dấu phân tử để làm rõ nguồn, hướng vận chuyển các chất gây ô nhiễm.

- Tổ chức công tác văn phòng tổng kết:

+ Thu thập tổng hợp tài liệu.

+ Văn phòng tại thực địa.

+ Tổng hợp tài liệu lập bản đồ hiện trạng địa hóa môi trường nước

+ Thu thập, xử lý số liệu và tổng hợp tài liệu để viết báo cáo thuyết minh.

d. Phương pháp thành lập bản đồ hiện trạng địa hóa môi trường nước

Bản đồ hiện trạng địa hóa môi trường nước là bản đồ thể hiện sự phân bố không gian về hàm lượng và dị thường của các chỉ tiêu địa hoá môi trường nước (thông số thủy hóa, thủy lý, anion, nguyên tố, các chất hữu cơ...), hiện trạng ô nhiễm và nguy cơ ô nhiễm môi trường nước phục vụ cho việc đánh giá hiện trạng và biến động chất lượng môi trường nước nhằm bảo vệ môi trường.

Nguyên tắc thành lập

+ Các thông tin trên bản đồ hiện trạng địa hóa môi trường nước phải vừa phản ánh những đặc trưng địa hóa chủ yếu của môi trường nước vừa đảm bảo cung cấp tài liệu và cơ sở cho đánh giá biến động chất lượng môi trường nước sau này.

+ Các thông tin trên bản đồ hiện trạng địa hóa môi trường nước phải được xử lý và đưa lên bản đồ trên cơ sở kết quả điều tra, khảo sát thu được trong khảo sát

thực địa và kết quả phân tích mẫu nước trong phòng thí nghiệm, đo đạc ngoài hiện trường.

+ Các thông tin trên bản đồ thể hiện hiện trạng đặc trưng địa hóa môi trường nước biển ở các thời điểm khảo sát, nghiên cứu phân tích là chủ yếu và thể hiện biến động đặc trưng địa hóa môi trường theo thời gian ở mức cho phép của tài liệu.

+ Thông tin trên bản đồ phải dễ đọc, dễ hiểu cho các đối tượng sử dụng khác nhau.

Phương pháp thành lập

Bản đồ hiện trạng địa hóa môi trường nước 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 môn và thể hiện chúng lên bản đồ tổng hợp.

+ Nhập dữ liệu: là khâu quan trọng nhất trong thành lập bản đồ địa hóa môi trường nước. Kết quả phân tích mẫu nước về các chỉ tiêu môi trường sau khi được xử lý bằng phần mềm tin học (excel, suffer...) được nhập vào để đưa lên bản đồ tổng hợp.

+ Số hoá và quản trị các bản đồ bằng các phần mềm chuyên dùng (Arcview GIS, Mapinfo...).

+ Phương pháp thể hiện: Các chỉ tiêu địa hóa môi trường nước được thể hiện trên bản đồ bằng các màu sắc, ký hiệu (điểm, đường, vạch, pattern, số, ký tự...) khác nhau.

Nội dung của bản đồ hiện trạng địa hóa môi trường nước

Bản đồ hiện trạng địa hóa môi trường nước biển thể hiện các nội dung chủ yếu sau:

+ Các yếu tố ảnh hưởng đến đặc trưng địa hóa môi trường nước (các thành tạo địa chất đất liền và ven biển, các thành tạo trầm tích đáy biển, địa hình, các yếu tố khí tượng, thủy văn, hải văn và các yếu tố hoạt động nhân sinh...)

+ Thể hiện sự phân bố hàm lượng và dị thường các chỉ tiêu địa hoá môi trường: pH, Eh, COD, BOD..., các anion SO_4^{2-} , NO_3^- , CO_3^{2-} , NH_4^+ , các nguyên tố: Cu, Pb, Zn, Cd, Sb, As, Hg, B, Br, I..., các chất hữu cơ độc hại như dầu, CN, PCBs, OCPs...

+ Trên bản đồ thể hiện hiện trạng ô nhiễm và nguy cơ ô nhiễm môi trường nước bởi dầu, kim loại nặng (Cu, Pb, Zn, Cd, Sb, As, Hg).

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

10.2. Khối lượng thực hiện

Khảo sát thực địa nhằm đánh giá hiện trạng địa hóa môi trường nước vịnh Tiên Yên - Hà Cối được tiến hành trong năm 2007 theo 2 pha: Pha 1 vào tháng 6/2007 trùng với mùa mưa và Pha 2 vào tháng 11/2007 trùng với mùa khô. Do vậy, trong báo cáo này hiện trạng địa hóa môi trường nước vịnh Tiên Yên - Hà Cối được đánh giá theo 2 pha dựa từ kết quả khảo sát thực địa và phân tích mẫu nước trong phòng thí nghiệm. Khối lượng thực hiện cho chuyên đề địa hóa môi trường nước được trình bày trong bảng 10.1, 10.2 và 10.3.

Bảng 10.1. Khối lượng thực địa thực hiện

STT	Công tác khảo sát lấy mẫu	Đơn vị	Khối lượng		
			Kế hoạch	Thực hiện	Đạt (%)
1	Số lượng trạm khảo sát	Trạm	261	272	104,2
2	Trạm quan trắc	Trạm	1	1	100
3	Đo pH	Trạm	261	261	100

Bảng 10.2. Khối lượng các loại mẫu đã lấy và gửi phân tích

STT	Các loại mẫu	Đơn vị	Khối lượng		
			Kế hoạch	Thực hiện	Đạt (%)
1	Độ đục	Mẫu	233	233	100
2	COD, BOD	Mẫu	210	210	100
3	NH ₄	Mẫu	212	212	100
4	Nước	Mẫu	199	199	100
5	Dầu	Mẫu	23	23	100

Bảng 10.3. Khối lượng các phiếu điều tra vùng Tiên Yên - Hà Cối

Huyện	Các xã
Tiên Yên	Đông Hải
	Đông Ngũ
	Đồng Rui
	Hải Lạng
	Tiên Lãng
Đầm Hà	Dại Bình
	Đầm Hà
	Tân Bình
Hải Hà	Quảng Thành
	Quảng Thắng
	Quảng Minh
	Quảng Phong
	Quảng Điền
	Phú Hải
	Đường Hoa
	Tiên Tới
Tổng số	16 xã

10.3. Đặc điểm địa hóa môi trường nước

a. Đặc điểm thủy hóa

Độ muối

Vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối được tạo nên bởi nhiều đảo lớn nhỏ với nhiều hệ thống sông từ lục địa đổ ra cùng với các khu vực vịnh nửa kín có đường bờ và địa hình đáy biển động phức tạp, chịu tác động của nhiều cửa sông với lưu lượng nước ngọt mang ra biển khác nhau. Vì vậy, độ muối của nước biển dao động trong phạm vi khá rộng kể cả pha 1 (8,7 - 32,9‰) và pha 2 (10,6 - 30,3‰) (bảng 10.4) thấp hơn độ muối trung bình thế giới của Thái Bình Dương (34,87‰) và Đại Tây Dương (35,60‰).

Bảng 10.4. Độ muối của môi trường nước vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Khu vực	Thông số	Pha 1				Pha 2			
		Cmin (%)	Cmax (%)	Ctb (%)	V (%)	Cmin (%)	Cmax (%)	Ctb (%)	V (%)
Tầng mặt		8,70	32,9	30,80	11,10	10,6	30,3	27,8	10,3
Tầng đáy		29,8	32,4	31,86	2,01	27,5	29,3	28,6	12,3
Vùng biển vịnh Tiên Yên		8,70	32,9	30,91	10,29	10,6	30,3	27,9	14,4
Thái Bình Dương				34,87				34,87	
Đại Tây Dương				35,60				35,6	

Do ảnh hưởng của khối nước ngọt từ các cửa sông lớn nhỏ trong khu vực mang ra biển, độ muối trong nước biển có sự phân dị giữa đới ven bờ (0 - 5m nước, khu vực cửa sông) và phía ngoài khơi (5-15m nước), giữa tầng đáy và tầng mặt. Sự phân bố theo không gian và độ sâu biển động tương đối phức tạp. Độ muối có xu hướng giảm dần chiều sâu vát dần của địa hình đáy biển ven bờ, do dòng chảy tầng đáy từ các hệ thống sông từ lục địa. Tuy nhiên, càng ra xa bờ, chênh lệch độ muối giữa tầng mặt và tầng đáy lại giảm đi đáng kể.

Kết quả độ muối đo được tại trạm quan trắc (QTY-1) cho thấy: độ muối trong vùng có biên độ dao động lớn từ 5,2‰ - 33,8 ‰ trong pha 1, từ 8,5‰ đến 27,4‰ trong pha 2 (bảng 10.4). Nhìn chung, hàm lượng độ muối phụ thuộc vào biên độ thủy triều do ảnh hưởng lượng nước ngọt từ lục địa chuyển ra biển. Hàm lượng muối tăng cao khi triều cường và hạ thấp khi triều kiệt.

Độ đục

Theo kết quả phân tích độ đục trong các mẫu nước tại vùng biển vịnh Tiên Yên (thời gian khảo sát tháng 6/2007 và tháng 11/2007), có thể thấy rằng: độ đục trong nước biển dao động trong khoảng từ 1,48-1,88 NTU, trung bình 1,69 NTU, phân bố khá đồng đều (V=5,86%). Các trạm khảo sát có độ đục tăng cao (1,80-1,88 NTU) phân bố tại: tây bắc và nam cửa Đại (TY07-4, TY07-17M, TY07-20), bắc và nam đảo Cái Chiên (TY07-66, TY07-76, , TY07-82), bắc và đông nam cửa Tiểu

(TY07-98, TY07-100, TY07-114, TY07-124M), bắc đảo Vạn Mặc (TY07-141), tây bắc đảo Sâu Nam (TY07-202), phía ngoài cửa sông Tiên Yên (TY07-180, TY07-185M) và trong sông Tiên Yên (TY07-172).

Theo kết quả quan trắc vùng vịnh Tiên Yên, độ đục dao động trong khoảng không lớn từ 1,58-1,85 NTU, trung bình 1,71 NTU. Trong thời gian quan trắc độ đục tăng cao tại các trạm QTY 1/3: 1,80 NTU (19h-3/6/2007), QTY 9: 1,81 NTU (9/6/2007), QTY 10: 1,85 NTU (10/6/2007).

Bảng 10.5. Giá trị độ đục của môi trường nước vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Khu vực	Tham số	Hàm lượng (NTU)
Toàn vùng	Cmax	1,88
	Cmin	1,48
	Ctb	1,69
	S	0,09
	V (%)	5,86
Quan trắc	Cmax	1,58
	Cmin	1,85
	Ctb	1,71

Độ pH, Eh

Nước biển trong vùng vịnh Tiên Yên - Hà Cối có độ pH trung bình là 8,23 trong pha 1, dao động trong khoảng (6,90 - 8,3) rộng hơn so với pha 2 (pH = 7,42 - 8,22, trung bình 8,16) (bảng 10.6) đặc trưng cho môi trường trung tính đến kiềm. Như vậy, giá trị pH thay đổi ít, đặc trưng cho môi trường kiềm trong toàn vùng và phân bố khá đồng đều trong nước biển của vùng (V=2,11 - 20 %).

Tương tự, giá trị Eh khá ổn định trong nước biển của vùng. Giá trị Eh dao động trong khoảng 120-135mV, đạt giá trị trung bình 122 mV trong pha 1 và thay đổi từ 123 - 134 mV, trung bình là 126 mV trong pha 2 (bảng 10.6). Do vậy, nước biển trong vùng được đặc trưng với thế oxy hoá yếu ($100\text{mV} < \text{Eh} < 150\text{mV}$).

Bảng 10.6. Giá trị pH, Eh của môi trường nước vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Thông số	Pha 1					Pha 2				
	Cmax	Cmin	Ctb	S	V (%)	Cmax	Cmin	Ctb	S	V (%)
pH	8,30	6,90	8,23	0,2	2,11	8,22	7,42	8,16	1,2	20
Eh (mV)	135	120	122	2,1	1,75	134	123	126	2,0	12,1

Căn cứ vào đặc điểm Eh, pH trong nước biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối có 2 kiểu môi trường đối với pha 1: môi trường trung tính - oxy hóa yếu ($6,5 < \text{pH} < 7,5$; $100\text{mV} < \text{Eh} < 150\text{mV}$), phân bố ở khu vực trong lạch (thôn 3, xã Quảng Điền, Hà Cối) và ven đảo phía Bắc cửa Bò Lang; môi trường kiềm yếu - oxy hóa yếu ($7,5 < \text{pH} < 8,5$), đặc trưng cho diện tích toàn vùng. Trong pha 2 chỉ tồn tại 1 kiểu môi trường duy nhất: môi trường kiềm yếu-oxy hóa yếu ($7,5 < \text{pH} < 8,5$; $100\text{mV} < \text{Eh} < 150\text{mV}$), đặc trưng cho diện tích toàn vùng.

Hàm lượng COD và BOD

Trong nước biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối, nhu cầu oxy hóa học COD trong cả pha 1 (2,02 - 2,77mg/l) và pha 2 (1,89 - 2,52 mg/l) đều cao hơn nhu cầu oxy sinh học cần thiết BOD (pha 1: 1,44-1,62mg/l, pha 2: 1,24-1,61 mg/l). Hàm lượng COD và BOD thấp, thay đổi không đáng kể giữa 2 pha, dao động trong khoảng hẹp với hệ số biến phân là 0,09 - 6,26% và 0,02 - 5,28%, chứng tỏ hàm lượng vật chất hữu cơ trong nước không cao. Nhìn chung, hàm lượng COD và BOD đạt giá trị cao hơn ở khu vực cửa sông, trong vịnh và giảm ở vùng ngoài khơi. So sánh các khu vực không tạo thành vũng vịnh và không có đảo che chắn (phía đông đảo cái Chiên và phía đông đảo Cái Bàu) với khu vực phía trong vịnh cho thấy hàm lượng COD và BOD thấp hơn đáng kể.

Bảng 10.7. Giá trị BOD, COD (mg/l) trong nước vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Thông số	Pha 1					Pha 2				
	Cmax	Cmin	Ctb	S	V (%)	Cmax	Cmin	Ctb	S	V (%)
COD	2,77	2,02	2,14	0,09	0,09	2,52	1,89	2,05	0,10	6,26
BOD ₅	1,62	1,44	1,46	0,02	0,02	1,61	1,24	1,33	0,07	5,28

Ở pha 1, COD trong vùng nghiên cứu hình thành 3 dị thường với mức hàm lượng 2,21-2,77mg/l phân bố ở các khu vực: lạch suối xã Phú Hải; phía bắc và phía đông nam đảo Cái Chiên (0-10m nước); Mũi Chùa (cửa sông Tiên Yên) độ sâu 0-5m nước. Trong khi đó BOD₅ hình thành 6 dị thường có mức hàm lượng 1,47-1,62mg/l có diện tích phân bố nằm trùng với những dị thường COD. Ngoài ra, có một số dị thường phân bố ở khu vực cửa sông Đầm Hà (0-10m nước), phía đông cửa Lân (5-10m nước).

Trong pha 2, COD hình thành 4 điểm dị thường với mức hàm lượng 2,1-2,52mg/l phân bố ở các khu vực: bắc và nam đảo Cái Chiên (độ sâu 10-15m nước), dọc sông Tiên Yên (xã Đông), lạch sông xã Phú Hải, lạch sông xã Tiến Tới. BOD₅ hình thành 2 dị thường có mức hàm lượng 1,39-1,61mg/l ở khu vực sông Tiên Yên (nam xã Đông), khu vực lạch sông xã Tiến Tới cùng với một số dị thường ở khu vực bắc và nam đảo Cái Chiên, tây nam cửa Bò Lang. Đặc điểm phân bố hàm lượng BOD₅ khác nhau giữa các khu vực có lẽ liên quan đến lượng vật chất hữu cơ tồn tại trong nước biển.

Theo kết quả trạm quan trắc từ ngày 1/6/2007 đến ngày 7/6/2007 (pha 1) và từ ngày 16/11/2007 đến ngày 25/11/2007 (pha 2), số lần lấy mẫu 2 lần/1 ngày vào các giờ triều cường và triều kiệt cho thấy hàm lượng COD và BOD₅ có xu hướng tăng cao khi triều kiệt và giảm dần hàm lượng khi triều cường (bảng 10.8). Do vậy hàm lượng COD và BOD₅ phụ thuộc vào khối nước ngọt từ lục địa chuyển ra biển. Hệ số tương quan giữa hai hợp phần này là 0,88, phản ánh mối quan hệ đi cùng khá chặt chẽ.

Bảng 10.8. Giá trị quan trắc một số chỉ tiêu môi trường nước vịnh Tiên Yên - Hà Cối

STT	Số hiệu mẫu	Độ muối	Eh	pH	CO ₃ ²⁻	COD	BOD ₅	Thời gian	
		‰	mV			mg/l		Ngày	Giờ
I	Pha 1								
1	QTY 1	5,20	127	8,15	8,16	2,40	1,52	1/6/2007	17h
2	QTY 1/1	30,8	122	8,25	9,10	2,22	1,50	1/6/2007	23h
3	QTY 2	14,6	133	7,25	0	2,75	1,63	2/6/2007	5h
4	QTY 1/2	30,5	122	8,23	8,90	2,24	1,50	2/6/2007	18h
5	QTY 3	18,4	131	7,95	0	2,68	1,64	3/6/2007	6h
6	QTY 1/3	31,5	121	8,26	9,25	2,12	1,48	3/6/2007	19h
7	QTY 4	19,2	130	8,01	1,25	2,65	1,65	4/6/2007	7h
8	QTY 1/4	30,7	122	8,23	9,00	2,22	1,51	4/6/2007	19h
9	QTY 5	19,8	130	8,03	2,26	2,60	1,66	5/6/2007	8h
10	QTY 1/5	30,5	122	8,22	8,85	2,20	1,52	5/6/2007	20h
11	QTY 6	23,2	129	8,05	4,50	2,46	1,54	6/6/2007	8h
12	QTY 1/6	33,8	119	8,35	11,10	2,05	1,45	6/6/2007	21h
13	QTY 7	18,4	131	7,93	0	2,68	1,60	7/6/2007	9h
14	QTY 1/7	32,0	120	8,27	9,60	2,10	1,49	7/6/2007	22h
II	Pha 2								
1	QTY1-2	14,7	135	7,81	0,00	2,36	1,51	16/11/07	21h
2	QTY1/1-2	12,6	132	7,75	0,00	2,45	1,54	17/11/07	10h
3	QTY3-2	11,4	132	7,48	0,00	2,44	1,56	18/11/07	23h
4	QTY3/1-2	23,9	129	23,8	4,70	2,13	1,39	19/11/07	12h
5	QTY5-2	24,0	129	8,06	4,75	2,12	1,36	20/11/07	22h
6	QTY5/1-2	13,2	132	7,78	0,00	2,38	1,50	21/11/07	16h
7	QTY7-2	23,8	129	8,05	4,65	2,14	1,38	22/11/07	12h
8	QTY7/1-2	8,5	135	7,16	0,00	2,52	1,58	23/11/07	03h
9	QTY9-2	27,4	127	8,16	7,92	2,04	1,33	24/11/07	15h
10	QTY9/1-2	14,5	133	7,81	0,00	2,35	1,54	25/11/07	02h

b. Đặc điểm hàm lượng dầu trong nước

Kết quả phân tích mẫu nước pha 1 (23 mẫu, trong đó có 15 mẫu quan trắc tại cửa sông Đàm Hà) và pha 2 (11 mẫu, trong đó có 6 mẫu quan trắc tại cửa sông Đàm Hà) cho thấy: nồng độ dầu trong nước trong vịnh phân bố rất đồng đều ($V=7,91 - 11,2$ %), giữa giá trị cực đại và cực tiểu, từ bờ ra khơi và khi triều kiệt và triều cạn chênh lệch nhau không nhiều (bảng 10.9 và 10.10). Hàm lượng dầu trong pha 1 dao động trong khoảng 0,09-0,11mg/l, thấp hơn so với hàm lượng dầu trong pha 2 (0,110 - 0,150 mg/l). Tại một số trạm có nồng độ dầu trong nước vượt giới hạn cho phép theo TCVN 5943 - 1995 đối với bãi tắm và nuôi trồng thủy sản (0 mg/l). Hàm lượng dầu trong nước chủ yếu có nguồn gốc từ lượng dầu vương vãi của tàu thuyền, dầu xả thải của động cơ, rò rỉ từ các máy móc cũ, vương vãi từ các trạm cung cấp xăng dầu bến cảng và ven biển.

Bảng 10.9. Hàm lượng dầu (mg/l) trong nước vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Thông số	Pha 1	Pha 2
Max	0,11	0,150
Min	0,09	0,110
Ctb	0,10	0,132
Cn	0,10	0,130
S	0,008	0,015
V (%)	7,91	11,2
Cn + S	0,108	0,145
Cn + 2S	0,116	0,159
Cn + 3S	0,123	0,174

Bảng 10.10. Kết quả phân tích hàm lượng dầu trong nước tại trạm quan trắc

Pha 1				Pha 2			
Tên trạm lấy mẫu	Hàm lượng (mg/l)	Ngày lấy mẫu	Thời gian	Tên trạm lấy mẫu	Hàm lượng (mg/l)	Ngày lấy mẫu	Thời gian
QTY1	0,10	1/6/2007	17h	QTY1-2	0,14	16/11/07	21h
QTY1/1	0,11	1/6/2007	23h	QTY6-2	0,11	21/11/07	21h
QTY1/2	0,10	2/6/2007	5h	QTY9-2	0,10	24/11/07	15h
QTY3	0,09	3/6/2007	6h	QTY1/1-2	0,13	17/11/07	10h
QTY1/4	0,12	4/6/2007	19h	QTY6/1-2	0,15	22/11/07	03h
QTY5	0,08	5/6/2007	8h	QTY9/1-2	0,13	25/11/07	02h
QTY6	0,10	6/6/2007	8h				
QTY1/6	0,09	6/6/2007	21h				
QTY7	0,11	7/6/2007	9h				
QTY8	0,10	8/6/2007	10h				
QTY1/8	0,10	8/6/2007					
QTY9	0,09	9/6/2007	10h				
QTY1/9	0,11	7/6/2007	23h				
QTY10	0,10	10/6/2007	20h				
QTY1/10	0,10	11/6/2007	13h				

c Đặc điểm phân bố các anion trong nước biển***Sulphat (SO_4^{2-})***

Hàm lượng trung bình của SO_4^{2-} trong nước biển trong pha 1 là 2.308mg/l cao hơn trong pha 2 (2.159 mg/l) (bảng 10.11), nhưng hàm lượng SO_4^{2-} trong cả 2 pha vẫn thấp hơn nhiều so với hàm lượng trung bình SO_4^{2-} trong nước biển Thế giới (2700,7mg/l).

Hàm lượng của SO_4^{2-} trong pha 1 dao động trong khoảng 770-2547mg/l pha 2 từ 702 - 2314 mg/l, phân bố rất đồng đều trong nước biển vùng nghiên cứu ($V=3,72 - 7,27\%$). Trong pha 1, SO_4^{2-} hình thành một số điểm dị thường địa phương, với mức hàm lượng (2.539-2.547mg/l) phân bố chủ yếu ở các khu vực: phía bắc Trạm Biên phòng (lạch vào sông Đầm Hà) độ sâu 5-7m nước (TY07-124), phía đông cửa Bò Lang 10m nước (TY07-160). Trong pha 2, một số điểm dị thường với mức hàm lượng (2.262-2.314mg/l) phân bố chủ yếu ở các khu vực: phía bắc và nam

đảo Cái Chiên, nam và tây nam cửa Bò Lang, lạch sông Tiên Yên. SO_4^{2-} có tương quan chặt với các nguyên tố Mg, B, I, Br ($R=0,97-0,99$), tương quan yếu hoặc không tương quan với hầu hết các ion khác (bảng 10.15 và 10.16).

Bảng 10.11. Tham số địa hoá môi trường các anion trong nước vịnh Tiên Yên - Hà Cối

STT	Anion	Đơn vị	Max	Min	Ctb	Cn	S	Cn + S	Cn + 2S	Cn + 3S	V (%)
I Pha 1											
1	SO_4^{2-}	mg/l	2547	770	2308	2294	168	2462	2630	2798	7,27
2	NO_3^-	mg/l	1,00	0,49	0,52	0,51	0,02	0,53	0,56	0,58	4,58
3	CO_3^{2-}	mg/l	10,2	0	9,14	8,0	1,0	9,0	10,0	11,0	15,12
4	NH_4^-	mg/l	0,160	0,025	0,031	0,029	0,013	0,042	0,056	0,069	44,007
II Pha 2											
1	SO_4^{2-}	mg/l	2314	702	2159	2150	112	2262	2374	2486	3,72
2	NO_3^-	mg/l	0,66	0,48	0,54	0,5	0,035	0,53	0,57	0,60	6,59
3	CO_3^{2-}	mg/l	9,3	0	8,09	8,0	1,0	9,0	10,0	11,0	21,4
4	NH_4^-	mg/l	0,031	0,026	0,027	0,027	0,002	0,029	0,031	0,033	7,16

Nitrat (NO_3^-)

Ở thời điểm tháng 6/2007 (pha 1), NO_3^- có hàm lượng trung bình 0,52mg/l, dao động trong khoảng 0,49-1,00 mg/l với hệ số biến phân 4,58% (bảng 10.11), nitrat phân bố tương đối đồng đều trong nước vùng nghiên cứu. NO_3^- hình thành 5 dị thường với mức hàm lượng 0,53-0,56mg/l, phân bố ở khu vực: xung quanh đảo Cái Chiên ở độ sâu khác nhau. Hàm lượng cao NO_3^- (0,58-0,64mg/l) tập trung ở cửa sông Đầm Hà (QTY-1), cửa lạch xã Phú Hải, Hà Cối (TY07-1); vùng biển Vạ Cả, đảo Cái Chiên (TY07-12).

Ở thời điểm khảo sát tháng 11/2007 (pha 2), NO_3^- có hàm lượng trung bình (0,54mg/l) cao hơn nhưng khoảng dao động hàm lượng (0,48-0,66mg/l) lại thấp, nhỏ hơn so với pha 1, nitrat phân bố đồng đều trong nước vùng nghiên cứu với hệ số biến phân $V=6,59\%$ (bảng 10.11). NO_3^- hình thành 1 dị thường với mức hàm lượng 0,54-0,66mg/l, phân bố ở khu vực: tây nam đảo Cái Chiên (độ sâu 5-7m nước). Ngoài ra NO_3^- còn hình thành một số điểm dị thường ở các khu vực sông Tiên Yên, cửa Lân, nam cửa Bò Lang, tây bắc và nam đảo Cái Chiên, lạch sông xã Phú Hải.

NO_3^- có tương quan với Cu, Pb, Zn, Cd, As, Sb ($R=0,32-0,80$), với Mn, Hg ($R=0,46-0,59$), tương quan yếu hoặc không tương quan với các ion khác (bảng 10.15 và 10.16).

Cacbonat (CO_3^{2-})

Hàm lượng trung bình của cacbonat trong nước biển ở pha 1 và pha 2 lần lượt là: 9,14 mg/l; 8,09 mg/l (bảng 10.11), dao động trong khoảng 0,0-10,2mg/l; 0,0-9,3mg/l. Hàm lượng của CO_3^{2-} phân bố rất đồng đều trong nước biển trong vùng ($V=13,22 - 21,4\%$). Cacbonat hình thành những điểm dị thường với mức hàm lượng

9,0-10,2mg/l (pha 1) và 9,05-9,25mg/l (pha 2) phân bố rải rác trong vùng ở các độ sâu khác nhau.

Amoni (NH₄⁺)

Trong pha 1 hàm lượng trung bình của amoni trong nước biển là 0,031mg/l (bảng 10.11), dao động trong khoảng 0,025-0,16mg/l, cao hơn so với hàm lượng NH₄⁺ trong pha 2 (trung bình là 0,027mg/l, dao động trong khoảng 0,026-0,031mg/l). Nếu trong pha 1 hàm lượng của NH₄⁺ phân bố không đồng đều trong nước biển với V=44,0% thì pha 2 hàm lượng của NH₄⁺ phân bố đồng đều trong nước biển (V=7,16%). Ở pha 1, NH₄⁺ hình thành 8 dị thường với mức hàm lượng (0,042-0,16mg/l), trong đó chỉ có 1 điểm dị thường bậc 2 (0,059mg/l, TY07-1, cửa lạch xã Phú Hải) và 1 điểm dị thường bậc 3 (0,16mg/l, phía đông cửa Bò Lang (20m nước). Những dị thường NH₄⁺ phân bố chủ yếu ở các khu vực: xung quanh đảo Cái Chiên ở các độ sâu khác nhau; cửa sông Đầm Hà tới cửa Bò Lang (0-20m nước); phía tây cửa Lân (0-10m nước). Ở pha 2, số dị thường của NH₄⁺ ít hơn với 4 dị thường có mức hàm lượng (0,029-0,031mg/l) tại các khu vực cửa Bò Lang, nam đảo Cái Chiên, ngoài ra NH₄⁺ hình thành một số điểm dị thường ở các khu vực: lạch sông xã Phú Hải, tây nam đảo Cái Chiên, lạch sông xã Đầm Hà.

Amoni có tương quan yếu và không tương quan với hầu hết các ion trong nước của vùng (bảng 10.15 và 10.16).

Kết quả quan trắc tại cửa sông Đầm Hà vào tháng 6/2007 (pha 1) và tháng 11/2007 (pha 2) cho thấy các anion NO₃⁻ và NH₄⁺ có xu hướng giảm dần khi triều kiệt tới triều cường; ngược lại SO₄²⁻ có xu hướng tăng dần từ triều kiệt tới triều cường (bảng 10.12).

Bảng 10.12. Giá trị quan trắc một số anion trong nước vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Số hiệu mẫu	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	NH ₄ ⁺	Thời gian		Số hiệu mẫu	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	NH ₄ ⁺	Thời gian	
				Ngày	Giờ					Ngày	Giờ
I	Pha 1					QTY 1/8	0,51	2378	0,028	8/6/2007	
QTY 1	0,58	2091	0,034	1/6/2007	17h	QTY 9	0,60	1758	0,039	9/6/2007	10h
QTY 1/1	0,56	2293	0,031	1/6/2007	23h	QTY 1/9	0,60	1765	0,038	7/6/2007	23h
QTY 2	0,64	1079	0,044	2/6/2007	5h	QTY 10	0,64	1080	0,044	10/6/2007	20h
QTY 1/2	0,55	2096	0,032	2/6/2007	18h	QTY1/10	0,62	395	0,140	11/6/2007	13h
QTY 3	0,64	1361	0,043	3/6/2007	6h	II	Pha 2				
QTY 1/3	0,52	2340	0,030	3/6/2007	19h	QTY1-2	0,65	1119	0,032	16/11/07	21h
QTY 4	0,62	1428	0,042	4/6/2007	7h	QTY3-2	0,63	872	0,034	18/11/07	23h

QTY 1/4	0,55	2283	0,031	4/6/2007	19h	QTY5-2	0,64	1837	0,03 1	20/11/07	22h
QTY 5	0,62	1466	0,042	5/6/2007	8h	QTY7-2	0,60	1818	0,03 2	22/11/07	12h
QTY 1/5	0,56	2266	0,030	5/6/2007	20h	QTY9-2	0,58	2089	0,03 0	24/11/07	15h
QTY 6	0,61	1721	0,040	6/6/2007	8h	QTY1/1-2	0,62	975	0,03 4	17/11/07	10h
QTY 1/6	0,50	2510	0,026	6/6/2007	21h	QTY3/1-2	0,66	1823	0,03 2	19/11/07	12h
QTY 7	0,64	1364	0,043	7/6/2007	9h	QTY5/1-2	0,60	712	0,03 3	21/11/07	16h
QTY 1/7	0,51	2380	0,028	7/6/2007	22h	QTY7/1-2	0,73	459	0,03 6	23/11/07	03h
QTY 8	0,61	1795	0,038	8/6/2007	10h	QTY9/1-2	0,72	1125	0,03 2	25/11/07	02h

d. Đặc điểm phân bố các nguyên tố trong nước biển

Dựa vào hệ số talasofil (Ta) (bảng 10.13) có thể chia các nguyên tố trong nước biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối thành 3 nhóm sau:

- + Nhóm 1: các nguyên tố không tập trung ($Ta < 1$) bao gồm: B, Br, I, Mg, Cu.
- + Nhóm 2: các nguyên tố tập trung ($1 < Ta < 1,7$): Sb, Zn, Cd, As, Mn.
- + Nhóm 3: các nguyên tố tập trung mạnh ($Ta > 1,7$): Pb, Hg.

Trong nước biển vùng vịnh Tiên Yên - Hà Cối, các nguyên tố Mg, B, Br, I có hàm lượng cực đại nhỏ hơn hàm lượng trung bình của chúng trong nước biển Thế giới.

Bảng 10.13. Hệ số talasofil các nguyên tố trong nước vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Hệ số Ta	As	Cd	Pb	Cu	Zn	Mn	Hg	Sb	Mg	B	Br	I
Ta (Pha 1)	1,00	1,18	10,98	0,69	1,10	1,00	1,77	0,97	0,87	0,87	0,87	0,87
Ta (Pha 2)	1,13	1,49	11,97	0,73	1,33	1,09	1,72	1,55	0,80	0,82	0,82	0,81

*Ta=HLTB trong nước biển vùng Tiên Yên - Hà Cối/HLTB nước biển Thế giới
Nguyên tố magie (Mg)*

Hàm lượng Mg trong nước biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối trong pha 1 dao động từ 389-1.306mg/l, đạt giá trị trung bình là 1.173mg/l, trong pha 2 thay đổi từ 413-1.176mg/l, đạt giá trị trung bình là 1081,37mg/l (bảng 10.14), thấp hơn so với hàm lượng trung bình trong nước biển Thế giới (1.350mg/l). Hàm lượng Mg tương đối ổn định, phân bố tương đối đồng đều trong nước biển trong cả 2 pha ($V = 7,29 - 12,42\%$). Mg hình thành một số điểm dị thường địa phương với mức hàm lượng 1.162-1.176mg/l phân bố ở khu vực bắc và đông nam đảo Cái Chiên (TY07-20, TY07-34, TY07-54) trong pha 1 và với mức hàm lượng 1291-1306mg/l phân bố ở khu vực trạm Biên Phòng, lạch vào cửa sông Đầm Hà (TY07-241), phía đông cửa Bò Lang (TY07-160) trong pha 2. Một số mẫu có hàm lượng Mg thấp như khu vực

bắc và nam đảo Cái Chiên (413-490mg/l), các sông suối xã Phú Hải (389-800mg/l) do ảnh hưởng bởi nước ngọt từ hệ thống sông lục địa đổ ra khu vực ven biển.

Bảng 10.14. Tham số địa hoá môi trường các nguyên tố trong nước vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Nguyên tố	Đơn vị	Pha 1				Pha 2				HLTB trong nước biển TG
		Max	Min	Ctb	V (%)	Max	Min	Ctb	V (%)	
Cu	10 ⁻³ mg/l	2,6	1,9	2,08	5,35	3,00	1,90	2,19	9,29	3
Sb	10 ⁻³ mg/l	5,42	0,05	0,49	10,59	5,42	0,45	0,78	147,33	0,5
Mg	mg/l	1306	389	1173	7,29	1176,00	413,00	1081,37	12,42	1350
B	mg/l	4,45	1,35	3,99	7,23	4,01	1,43	3,76	12,51	4,60
Br	mg/l	62,9	18,9	56,4	7,26	56,70	20,40	53,20	12,42	65
I	10 ⁻³ mg/l	58	18	52	7,25	53,00	17,00	48,52	13,03	0,06
As	10 ⁻³ mg/l	3,6	0,24	3	9,01	3,90	2,80	3,40	9,75	3
Cd	10 ⁻³ mg/l	0,18	0,01	0,12	20,73	0,19	0,12	0,15	13,52	0,1
Mn	10 ⁻³ mg/l	2,5	0	2,00	11,78	2,80	1,80	2,19	10,45	2
Zn	10 ⁻³ mg/l	15	7	11	19,08	16,00	10,00	13,35	12,04	10
Pb	10 ⁻³ mg/l	0,41	0,28	0,33	8,60	0,46	0,28	0,36	9,40	0,03
Hg	10 ⁻³ mg/l	0,07	0,01	0,053	18,20	0,08	0,04	0,05	15,07	0,03

Mg có tương quan chặt chẽ với B, Br, I, SO₄²⁻ (R=0,96-0,97), còn với các nguyên kim loại nặng khác nó tương quan thấp hoặc tương quan nghịch (bảng 10.15 và 10.16).

Nguyên tố bo (B)

Hàm lượng Bo trong nước biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối dao động trong khoảng 1,35-4,45mg/l, đạt giá trị trung bình là 3,99mg/l đối với pha 1 và ở mức 1,43-4,01mg/l, đạt giá trị trung bình là 3,76mg/l đối với pha 2 (bảng 10.14). Bo là nguyên tố có nguồn gốc biển nhưng không tập trung trong nước biển với hàm lượng trung bình của nó thấp hơn hàm lượng trung bình trong nước biển Thế giới (4,6mg/l, Ta=0,82 - 0,87). Bo phân bố tương đối đồng đều trong vùng, hệ số biến phân (V=7,23 - 12,51%).

Bảng 10.15. Hệ số tương quan giữa các ion trong nước vịnh Tiên Yên - Hà Cối (pha 1)

	Mg	Mn	Cu	Pb	Zn	Cd	Sb	As	Hg	B	Br	I	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	NH ₄ ⁺
Mg	1	-0,31	-0,69	-0,60	-0,48	-0,51	-0,35	-0,53	-0,43	1,00	1,00	0,99	-0,74	0,99	-0,17
Mn	-0,31	1	0,28	0,29	0,32	0,32	0,16	0,28	0,17	-0,32	-0,31	-0,31	0,49	-0,31	0,002
Cu	-0,69	0,28	1	0,82	0,77	0,71	0,43	0,77	0,61	-0,69	-0,68	-0,70	0,77	-0,68	0,01
Pb	-0,60	0,29	0,82	1	0,90	0,78	0,54	0,91	0,72	-0,59	-0,58	-0,60	0,80	-0,58	-0,02
Zn	-0,48	0,32	0,77	0,90	1	0,85	0,50	0,85	0,67	-0,48	-0,47	-0,47	0,71	-0,47	-0,06
Cd	-0,51	0,32	0,71	0,78	0,85	1	0,40	0,72	0,56	-0,51	-0,50	-0,52	0,69	-0,50	-0,03
Sb	-0,35	0,16	0,43	0,54	0,50	0,40	1	0,48	0,37	-0,35	-0,35	-0,35	0,46	-0,35	0,02
As	-0,53	0,28	0,77	0,91	0,85	0,72	0,48	1	0,72	-0,53	-0,52	-0,55	0,78	-0,52	0,005
Hg	-0,43	0,17	0,61	0,72	0,67	0,56	0,37	0,72	1	-0,43	-0,42	-0,42	0,59	-0,42	-0,03
B	1,00	-0,32	-0,69	-0,59	-0,48	-0,51	-0,35	-0,53	-0,43	1	0,997	0,99	-0,73	0,996	-0,16
Br	1,00	-0,31	-0,68	-0,58	-0,47	-0,50	-0,35	-0,52	-0,42	0,997	1	0,985	-0,73	0,99	-0,16
I	0,99	-0,31	-0,70	-0,60	-0,47	-0,52	-0,35	-0,55	-0,42	0,992	0,985	1	-0,74	0,99	-0,16
NO ₃ ⁻	-0,74	0,49	0,77	0,80	0,71	0,69	0,46	0,78	0,59	-0,73	-0,73	-0,74	1	-0,72	0,07
SO ₄ ²⁻	0,99	-0,31	-0,68	-0,58	-0,47	-0,50	-0,35	-0,52	-0,42	0,996	0,99	0,99	-0,72	1	-0,16
NH ₄ ⁺	-0,17	0,002	0,01	-0,02	-0,06	-0,03	0,02	0,005	-0,03	-0,16	-0,16	-0,16	0,07	-0,16	1

Bảng 10.16. Hệ số tương quan giữa các ion trong nước vịnh Tiên Yên - Hà Cối (pha 2)

	Mg	Mn	Cu	Pb	Zn	Cd	Sb	As	Hg	B	Br	I	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	NH ₄ ⁺
Mg	1	-0,53	-0,60	-0,69	-0,45	-0,45	-0,09	-0,40	-0,78	0,97	0,97	0,96	-0,71	0,97	0,25
Mn	-0,53	1	0,62	0,87	0,85	0,82	0,31	0,86	0,52	-0,53	-0,53	-0,49	0,46	-0,53	0,34
Cu	-0,60	0,62	1	0,69	0,69	0,71	0,76	0,62	0,66	-0,65	-0,65	-0,61	0,66	-0,62	-0,56
Pb	-0,69	0,87	0,69	1	0,82	0,80	0,32	0,86	0,69	-0,66	-0,67	-0,65	0,66	-0,66	-0,36
Zn	-0,45	0,85	0,69	0,82	1	0,87	0,42	0,87	0,36	-0,51	-0,51	-0,39	0,59	-0,50	0,28
Cd	-0,45	0,82	0,71	0,80	0,87	1	0,47	0,90	0,47	-0,50	-0,50	-0,41	0,56	-0,47	0,45
Sb	-0,09	0,31	0,76	0,32	0,42	0,47	1	0,36	0,29	-0,16	-0,17	-0,15	0,32	-0,13	0,29
As	-0,40	0,86	0,62	0,86	0,87	0,90	0,36	1	0,46	-0,42	-0,43	-0,36	0,52	-0,41	0,13
Hg	-0,78	0,52	0,66	0,69	0,36	0,47	0,29	0,46	1	-0,70	-0,70	-0,79	0,61	-0,68	-0,13
B	0,97	-0,53	-0,65	-0,66	-0,51	-0,50	-0,16	-0,42	-0,70	1	0,99	0,95	-0,76	0,99	0,35
Br	0,97	-0,53	-0,65	-0,67	-0,51	-0,50	-0,17	-0,43	-0,70	0,99	1	0,95	-0,76	0,99	0,66
I	0,96	-0,49	-0,61	-0,65	-0,39	-0,41	-0,15	-0,36	-0,79	0,95	0,95	1	-0,69	0,94	-0,56
NO ₃ ⁻	-0,71	0,46	0,66	0,66	0,59	0,56	0,32	0,52	0,61	-0,76	-0,76	-0,69	1	-0,72	-0,44
SO ₄ ²⁻	0,97	-0,53	-0,62	-0,66	-0,50	-0,47	-0,13	-0,41	-0,68	0,99	0,99	0,94	-0,72	1	0,18
NH ₄ ⁺	0,25	0,34	-0,56	-0,36	0,28	0,45	0,29	0,13	-0,13	0,35	0,66	-0,56	-0,4	0,18	1

Ở pha 1, Bo hình thành những điểm dị thường địa phương với mức hàm lượng 4,24-4,45mg/l, phân bố ở các khu vực: phía bắc trạm Biên Phòng (lạch vào sông Đầm Hà) độ sâu 5-7m nước (TY07-124), phía đông cửa Bò Lang 10m nước (TY07-160), phía đông cảng Vạn Hoa (TY07-230). Do ảnh hưởng lượng nước ngọt từ hệ thống sông ở lục địa đổ ra khu vực ven biển hàm lượng B giảm mạnh (1,35-3,86mg/l) tại các khu vực như suối xã Phú Hải (TY07-1), xung quanh khu vực Vạn Cả đảo Cái Chiên (TY07-14, TY07-17, TY07-8, TY07-30, TY07-34), cửa sông Đầm Hà (TY07-168), phía bắc trạm Biên phòng (TY-120).

Trong pha 2 các điểm dị thường của Bo ở mức hàm lượng 4,0-4,01mg/l, phân bố ở các khu vực: bắc đảo Cái Chiên (TY07-54), nam cửa Bò Lang (TY07-166, TY07-206, TY07-209), sông Tiên Yên (TY07-172). Hàm lượng B giảm mạnh 1,43-3,48mg/l) tại các khu vực bắc và nam đảo Cái Chiên (TY07-74, TY07-88), sông Tiên Yên (xã Đông, Mũi Chùa), lạch sông xã Phú Hải (TY07-1), cửa Bò Lang (TY07-182).

Bo có tương quan chặt chẽ với Mg, Br, I, SO₄²⁻ (R=0,95-0,99), tương quan yếu và không tương quan với hầu hết các nguyên tố kim loại khác (bảng 10.15 và 10.16).

Nguyên tố brom (Br)

Hàm lượng Br trong pha 1 dao động trong khoảng 18,9-62,9mg/l, đạt giá trị trung bình 56,4mg/l, chênh lệch không đáng kể so với hàm lượng của Br trong pha 2 (từ 20,4-56,7mg/l, trung bình 53,2mg/l), đều thấp hơn so với hàm lượng trung bình của nó trong nước biển Thế giới (65mg/l) (bảng 10.14). Br phân bố rất đồng đều trong nước biển (V=7,26 - 12,42%). Trong pha 1 và pha 2 Br hình thành những điểm dị thường theo thứ tự với mức dị thường 60,0-62,9mg/l phân bố ở các khu vực: phía bắc trạm Biên Phòng (lạch vào sông Đầm Hà) độ sâu 5-7m nước (TY07-124), phía đông cửa Bò Lang 10m nước (TY07-160) và mức dị thường 56,6-

56,7mg/l ở các khu vực sông Tiên Yên (xã Đông), bắc cửa Lân (TY07-209), nam cửa Bò Lang (TY07-206, Ty07-166, TY07-162), bắc đảo Cái Chiên (TY07-54). Do ảnh hưởng lượng nước ngọt từ hệ thống sông ở lục địa đổ ra khu vực ven biển hàm lượng Br giảm mạnh (18,9-54,6mg/l) tại các khu vực: suối xã Phú Hải (TY07-1), xung quanh khu vực Vạn Cả đảo Cái Chiên (TY07-14, TY07-17, TY07-8, TY07-30, TY07-34), cửa sông Đầm Hà (TY07-168), phía bắc trạm Biên phòng (TY-120) và lạch sông Bò Lồ (TY07-74), lạch sông xã Quảng Điền (TY07-1), lạch sông xã Đầm Hà (TY07-137, TY07-182), sông Tiên Yên (TY07-247).

Br có tương quan chặt với các nguyên tố Mg, B, I, SO_4^{-2} ($R= 0,95 - 0,99$) và tương quan nghịch với các ion khác (bảng 10.15 và 10.16).

Nguyên tố iot (I)

Hàm lượng trung bình của iot trong nước biển vịnh Tiên Yên dao động từ $48,52 \cdot 10^{-3}$ mg/l (pha 2) đến $52 \cdot 10^{-3}$ mg/l (pha 1), thấp hơn nhiều so hàm lượng của nó trong nước biển thế giới ($60 \cdot 10^{-3}$ mg/l) (bảng 10.14). Hệ số biến phân của iot là 7,25 - 13,03% cho thấy nguyên tố này phân bố tương đối đồng đều trong nước biển. Iot hình thành những điểm dị thường địa phương với mức hàm lượng $55-58 \cdot 10^{-3}$ mg/l phân bố ở các khu vực: phía bắc trạm Biên Phòng (lạch vào sông Đầm Hà) độ sâu 5-7m nước (TY07-124), phía đông cửa Bò Lang 10m nước (TY07-160), phía đông cảng Vạn Hoa (TY07-230) và mức hàm lượng ($53 \cdot 10^{-3}$ mg/l) ở các khu vực: bắc, nam và đông nam đảo Cái Chiên (TY07-34, TY07-20, TY07-86, TY07-112), nam cửa Lân (TY07-250). Cũng giống như Mg, B, Br hàm lượng I chịu ảnh hưởng lượng nước ngọt từ hệ thống sông ở lục địa đổ ra khu vực ven biển hàm lượng iot trong pha 1 giảm mạnh ($18-5 \cdot 10^{-3}$ mg/l) tại các khu vực như: suối xã Phú Hải (TY07-1), xung quanh khu vực Vạn Cả đảo Cái Chiên (TY07-14, TY07-17, TY07-8, TY07-30, TY07-34), cửa sông Đầm Hà (TY07-168), phía bắc trạm Biên phòng (TY-120) và trong pha 2 giảm mạnh ($17-23 \cdot 10^{-3}$ mg/l) tại khu vực lạch sông Bò Lồ (TY07-74), nam đảo Cái Chiên (TY07-88).

Iot có tương quan chặt với các nguyên tố Mg, B, Br, SO_4^{-2} ($R= 0,95 - 0,99$), đối với các nguyên tố kim loại khác có tương quan nghịch (bảng 10.15 và 10.16).

Nguyên tố antimon (Sb)

Trong pha 1, antimon có hàm lượng dao động trong khoảng $0,05-5,42 \cdot 10^{-3}$ mg/l, đạt giá trị trung bình là $0,49 \cdot 10^{-3}$ mg/l, thấp hơn hàm lượng trung bình của chính nó trong nước biển Thế giới ($0,5 \cdot 10^{-3}$ mg/l) với $Ta= 0,97$, phân bố rất đồng đều trong toàn vùng ($V=10,59\%$). Ngược lại, trong pha 2 antimon có hàm lượng dao động trong khoảng $0,45-5,42 \cdot 10^{-3}$ mg/l, đạt giá trị trung bình là $0,78 \cdot 10^{-3}$ mg/l, cao hơn hàm lượng trung bình của chính nó trong nước biển thế giới ($0,5 \cdot 10^{-3}$ mg/l) với

Ta= 1,55 (bảng 10.14) và phân bố rất không đồng đều trong toàn vùng (V=147,33%).

Về dị thường, trong pha 1 Sb hình thành 1 dị thường với mức hàm lượng (0,52-0,56.10⁻³mg/l phân bố ở khu vực phía nam Vạn Cả (đảo Cái Chiên) độ sâu 2-10m nước. Sb còn hình thành 1 điểm dị thường bậc 2 (0,58mg/l) phân bố ở lạch suối xã Phú Hải (TY07-1). Ngoài ra, những dị thường bậc 1 của Sb phân bố rải rác trong vùng ở những độ sâu khác nhau nhưng vẫn thấp hơn mức nguy cơ gây ô nhiễm rất nhiều. Đặc biệt Sb có một số điểm dị thường vượt mức nguy cơ ô nhiễm: 5,2-5,42.10⁻³mg/l phân bố ở khu vực lạch sông Đầm Hà (0-1m nước), lạch vào sông Tiên Yên (0-2m nước), sông Tiên Yên (Nam xã Đông, độ sâu 0-1m nước)

Trong pha 2, Sb hình thành một số điểm dị thường (0,51-5,42.10⁻³mg/l) phân bố ở tại cửa Bò Lang (độ sâu 5m nước), nam đảo Cái Chiên và một số điểm dị thường phân bố tại bắc, nam và đông nam đảo Cái Chiên (TY07-4, TY07-17, TY07-44, TY07-88, TY07-121, TY07-150), lạch sông xã Phú Hải (TY07-1), lạch sông Bò Lồ (TY07-74), cửa Lân (TY07-217, TY07-220, TY07-224, TY07-253), sông Tiên Yên (TY07-169, TY07-178, TY07-247). Một số điểm dị thường vượt mức nguy cơ ô nhiễm: 5,2-5,42.10⁻³mg/l phân bố ở khu vực lạch sông Đầm Hà (0-1m nước), lạch vào sông Tiên Yên (0-2m nước), sông Tiên Yên (Nam xã Đông, độ sâu 0-1m nước)

Sb có tương quan khá với Pb, Zn (R=0,5-0,54), với As, Cu, I, Cd, Hg, NO₃⁻ (R=0,4-0,46) trong pha 1 và với Cu (R=0,76), với Mn, Pb, Zn, Cd, As, Hg, NO₃⁻, NH⁴⁺ (R=0,29-0,47) trong pha 2, đối các kim loại khác có tương quan yếu hoặc không tương quan (bảng 10.15 và 10.16).

Nguyên tố đồng (Cu)

Hàm lượng Cu trong nước biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối trong pha 1 dao động trong khoảng 1,9-2,6.10⁻³mg/l, đạt giá trị trung bình 2,08.10⁻³mg/l, chênh lệch không đáng kể so với pha 2 (từ 1,9-3,0.10⁻³mg/l, đạt giá trị trung bình 2,19.10⁻³mg/l) (bảng 10.14), phân bố đồng đều trong nước (V=5,35-9,29%).

Ở pha 1, Cu hình thành 6 dị thường bậc 1, với mức hàm lượng (2,18-2,28.10⁻³mg/l) và 1 điểm dị thường bậc 3 (2,6.10⁻³mg/l) phân bố tại cửa lạch vùng biển Phú Hải (Hà Cối), 1 điểm dị thường bậc 2 (2,3.10⁻³mg/l) phân bố tại cửa sông Đầm Hà (QTY-1). Các dị thường địa phương phân bố ở khu vực: dải biển xã Phú Hải tới núi Vạn Đầm (0-5m nước); phía bắc Vũng Bầu (đảo Cái Chiên) từ 5-10m nước; phía nam Vạn Cả (đảo Cái Chiên) ở độ sâu 0-10m nước và 10-15m nước; phía nam đảo Cái Chiên (5-15m nước). Trong pha 2, Cu hình thành 3 dị thường bậc 1 với mức hàm lượng: 2,2-3,0.10⁻³mg/l phân bố tại cửa Bò Lang (độ sâu 5m nước), nam đảo Cái Chiên và một số điểm dị thường phân bố tại bắc, nam và đông nam đảo Cái

Chiên (TY07-4, TY07-17, TY07-44, TY07-88, TY07-121, TY07-150), lạch sông xã Phú Hải (TY07-1), lạch sông Bò Lò (TY07-74), cửa Lân (TY07-217, TY07-220, TY07-224, TY07-253), sông Tiên Yên (TY07-169, TY07-178, TY07-247). Những dị thường của Cu còn thấp hơn mức nguy cơ cũng như mức gây ô nhiễm trong môi trường nước rất nhiều.

Cu có tương quan với Mn, Pb, Zn, As, Hg, Cd, NO_3^- , Sb và có tương quan yếu và không tương quan với các nguyên tố còn lại (bảng 10.15 và 10.16).

Kết quả quan trắc tại cửa sông Đầm Hà cho thấy các ion Cu, Sb, Mg, B, Br, I có xu hướng tăng dần khi triều kiệt tới triều cường trong pha 2 nhưng trong pha 1 quy luật này chỉ đúng với các ion Mg, B, Br, I còn Cu, Sb có xu hướng giảm dần khi triều kiệt tới triều cường (bảng 10.17).

Nguyên tố mangan (Mn)

Trong nước biển hàm lượng Mn trong pha 1 dao động trong khoảng $0-2,5 \cdot 10^{-3}$ mg/l, đạt giá trị trung bình $2 \cdot 10^{-3}$ mg/l, thấp hơn hàm lượng của Mn trong pha 2 ($1,8-2,8 \cdot 10^{-3}$ mg/l, trung bình $2,19 \cdot 10^{-3}$ mg/l), bằng hàm lượng trung bình của nó trong nước biển Thế giới ($2 \cdot 10^{-3}$ mg/l). Mn phân bố rất đồng đều - đồng đều trong nước biển ($V=7,29\% - 10,45\%$).

Trong pha 1, Mn hình thành 6 dị thường có mức hàm lượng $2,1-2,5 \cdot 10^{-3}$ mg/l, trong đó có một điểm dị thường bậc 3 (TY07-1) phân bố tại cửa lạch xã Phú Hải (Hà Cối), còn lại phân bố chủ yếu ở khu vực: dải ven biển xã Phú Hải 0-5m nước; phía bắc đảo Cái Chiên (3-10m nước); phía đông nam đảo Cái Chiên (10-15m nước); phía bắc cửa Bò Lang (cửa sông Đầm Hà, độ sâu 0-10m nước). Số lượng dị thường của Mn trong pha 2 là 4 dị thường có mức hàm lượng $2,3-2,8 \cdot 10^{-3}$ mg/l, phân bố tại cửa Bò Lang (độ sâu 1-5m nước), tây nam đảo Cái Chiên (độ sâu 5m nước), nam cửa Lân (độ sâu 2-5m nước). Những dị thường của Mn phân bố ở các khu vực trên chưa đạt mức nguy cơ ô nhiễm. Trong nước biển, Mn thường tồn tại dưới dạng Mn^{2+} , MnSO_4 , những dị thường Mn hình thành tại các khu vực trên chủ yếu do dòng chảy và sóng gây sự xáo trộn lớp bùn sét hấp thụ keo mangan trong nước biển.

Mn có tương quan với NO_3 ($R=0,49$), với Pb, Zn, Cd, As ($R=0,28-0,32$) trong pha 1 và với Cu, Pb, Zn, Cd, As ($R=0,62-0,87$), với Sb, Hg, NO_3^- , NH_4^{4+} ($R=0,31-0,52$) trong pha 2 (bảng 10.15 và 10.16).

Nguyên tố arsen (As)

Arsen là nguyên tố tập trung trong môi trường nước biển của khu vực vịnh Tiên Yên - Hà Cối. Hàm lượng As dao động trong khoảng $0,24-3,6 \cdot 10^{-3}$ mg/l, trung bình $3 \cdot 10^{-3}$ mg/l (pha 1) và từ $2,8-3,9 \cdot 10^{-3}$ mg/l, trung bình $3,4 \cdot 10^{-3}$ mg/l (pha 2), bằng đến cao hơn hàm lượng trung bình của chính nó trong nước biển Thế giới ($3 \cdot 10^{-3}$ mg/l).

³mg/l) (bảng 10.14). Trong môi trường nước biển của vùng arsen phân bố rất đồng đều (V=9,01-9,75%). Arsen hình thành 4 dị thường trong pha 1 (ở mức hàm lượng 3,2-3,6.10⁻³mg/l phân bố ở khu vực xung quanh đảo Cái Chiên, cửa Bò Lang độ sâu 1-10m nước) và 3 dị thường trong pha 2 với mức hàm lượng (3,6-3,9.10⁻³mg/l) phân bố ở khu vực cửa Bò Lang (độ sâu 10-15m nước), tây nam đảo Cái Chiên (độ sâu 1-5m nước). Những dị thường trên của arsen chưa đạt mức nguy cơ ô nhiễm.

As có tương quan khá với Pb, Zn, Cu, Mn, Cd, Hg, NO₃⁻, Sb, đối với các nguyên tố khác nó có tương quan yếu hoặc không tương quan (bảng 10.15 và 10.16).

Nguyên tố kẽm (Zn)

Hàm lượng Zn trong nước biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối trong pha 1 dao động trong khoảng 7-15.10⁻³mg/l, trung bình 11.10⁻³mg/l, thấp hơn so với hàm lượng của Zn trong pha 2 (từ 10-16.10⁻³mg/l, trung bình 13,35.10⁻³mg/l), xấp xỉ hàm lượng trung bình của chính nó trong nước biển Thế giới (0,01mg/l) (bảng 10.14). Như vậy, mẫu có hàm lượng Zn cao nhất trong nước của vùng (15 - 16.10⁻³mg/l) vẫn chưa đạt tới mức nguy cơ gây ô nhiễm. Kẽm phân bố tương đối đồng đều trong nước (V=12,04-19,08%).

Ở pha 1, Zn hình thành 9 dị thường, trong đó có 4 dị thường bậc 2 (14-15.10⁻³mg/l), phân bố chủ yếu ở các khu vực sau: dải biển ven bờ xã Tiến Tới (núi Vạn Đàm) độ sâu (0-5m nước); phía bắc và phía nam đảo Cái Chiên ở những độ sâu khác nhau; cửa Bò Lang (cửa lạch vào sông Tiên Yên) độ sâu 0-10m nước; lạch vào huyện Tiên Yên (0-5m nước); phía đông núi Vạn Hoa (10-15m nước). Pha 2, Zn hình thành 5 dị thường với mức hàm lượng: 14-16.10⁻³mg/l ở nam đảo Cái Chiên (5-10m nước), cửa Bò Lang (5-15m nước). Những dị thường của kẽm phân bố chủ yếu tại các khu vực có các quá trình hoạt động nhân sinh diễn ra mạnh (tàu thuyền, đầm nuôi thủy sản), có thể đây là nguồn gốc hình thành những dị thường của kẽm.

Kẽm có tương quan với Pb, Cd, As, Cu, Hg, NO₃⁻, Sb, Mn, NH₄⁺ và tương quan yếu hoặc không tương quan đối với các nguyên tố khác (bảng 10.15 và 10.16).

Nguyên tố cadmi (Cd)

Hàm lượng Cd trong pha 1 từ 0,01-0,18.10⁻³mg/l, trung bình 0,12.10⁻³mg/l, dao động trong khoảng hẹp hơn và giá trị trung bình thấp hơn so với pha 2 (0,12-0,19.10⁻³mg/l, trung bình 0,15.10⁻³mg/l) (bảng 10.14), đều cao hơn so với hàm lượng trung bình của Cd trong nước biển Thế giới (0,1.10⁻³mg/l). Hàm lượng Cd lớn nhất (0,18 - 0,19.10⁻³mg/l) so với TCVN 5943- 1995 vẫn thấp hơn rất nhiều. Cd phân bố tương đối đồng đều trong vùng (V=13,52 - 20,73%).

Trong pha 1, Cd hình thành 10 dị thường với mức hàm lượng ($0,13-0,18 \cdot 10^{-3}$ mg/l), trong đó có 2 dị thường bậc 2 ($0,16 - 0,18 \cdot 10^{-3}$ mg/l). Các dị thường phân bố chủ yếu ở khu vực: dải biển ven bờ từ xã Phú Hải (Hà Cối) tới cửa Bò Lang (0-10m nước); xung quanh khu vực đảo Cái Chiên ở độ sâu khác nhau (0-5m nước, 10-15m nước); phía đông núi Vạn Hoa (0-10m nước). Số lượng dị thường trong pha 2 thấp hơn, chỉ có 3 dị thường với mức hàm lượng ($0,16-0,19 \cdot 10^{-3}$ mg/l), phân bố chủ yếu ở khu vực nam cửa Bò Lang đến độ sâu 10m nước.

Trong nước biển, Cd thường tồn tại dưới dạng Cd^{+2} , $CdSO_4$, $CdCl^+$. Cd có tương quan với Cu, Pb, Zn, As, Sb, Hg, NO_3^- , NH_4^+ , Mn (bảng 10.15 và 10.16).

Kết quả quan trắc trong cả 2 pha tại cửa sông Đầm Hà giữa chế độ triều kiệt và triều cường cho thấy các ion Zn, Cd, As, Mn có xu hướng tăng khi triều kiệt và giảm khi triều cường (bảng 10.17).

Nguyên tố thủy ngân (Hg)

Trong cả pha 1 và pha 2, Hg là nguyên tố tập trung trong môi trường nước biển vùng nghiên cứu với $Ta=1,72-1,77$ và tồn tại ở mức hàm lượng $0,01-0,08 \cdot 10^{-3}$ mg/l, trung bình là $0,050-0,053 \cdot 10^{-3}$ mg/l, cao hơn hàm lượng trung bình của Hg trong nước biển Thế giới ($0,03 \cdot 10^{-3}$ mg/l) (bảng 10.14). Hệ số biến phân ($V=8,6-15,07\%$) cho thấy Hg phân bố tương đối đồng đều trong nước biển của vùng.

Trong pha 1, Hg hình thành 7 dị thường với mức hàm lượng ($0,06-0,07 \cdot 10^{-3}$ mg/l), trong đó có 2 dị thường bậc 2 ($0,07 \cdot 10^{-3}$ mg/l), phân bố ở khu vực: xung quanh khu vực đảo Cái Chiên (0-15m nước); cửa Bò Lang ở các độ sâu khác nhau; phía đông núi Vạn Hoa. Các điểm dị thường với mức hàm lượng ($0,06-0,08 \cdot 10^{-3}$ mg/l) trong pha 2 phân bố ở khu vực: lạch sông xã Phú Hải (TY07-1), cửa lạch sông Bò Lồ (TY07-74), nam đảo Cái Chiên (TY07-88), lạch sông Đầm Hà (TY07-137), nam cửa Bò Lang (TY07-163, TY07-166, TY07-206), bắc cửa Lân (TY07-209), sông Tiên Yên (TY07-168). Những dị thường Hg phân bố ở các khu vực trên còn thấp hơn mức nguy cơ gây ô nhiễm rất nhiều.

Hg có tương quan với Cu, Pb, Zn, As, Cd, NO_3^- và với các ion khác Hg có tương quan yếu và không tương quan (bảng 10.15 và 10.16).

Nguyên tố chì (Pb)

Hàm lượng Pb trong pha 1 dao động trong khoảng $0,28-0,41 \cdot 10^{-3}$ mg/l, trung bình $0,33 \cdot 10^{-3}$ mg/l, có sự chênh lệch không đáng kể so với hàm lượng Pb trong pha 2 (từ $0,28-0,46 \cdot 10^{-3}$ mg/l, trung bình $0,36 \cdot 10^{-3}$ mg/l) (bảng 10.14), cao hơn 10,98 - 11,97 lần hàm lượng trung bình của chính nó trong nước biển Thế giới ($0,03 \cdot 10^{-3}$ mg/l).

Nhìn chung, trong vùng, Pb có sự tập trung khá cao, nước biển toàn vùng đã có biểu hiện nguy cơ ô nhiễm Pb ở các mức độ khác nhau. Trong pha 1, Pb hình thành 5 dị thường ($0,35-0,39.10^{-3}$ mg/l), trong đó có 3 dị thường bậc 2 ($0,38-0,39.10^{-3}$ mg/l). Ngoài ra, có 1 điểm dị thường bậc 3 ($0,41.10^{-3}$ mg/l, TY07-1) ở cửa lạch xã Phú Hải, Hà Cối. Các dị thường phân bố ở khu vực: dải ven biển xã Phú Hải đến núi Vạn Đàm độ sâu 0-10m nước; phía bắc đảo Cái Chiên (2-10m nước); phía nam đảo Cái Chiên (0-15m nước); cửa Bò Lang (lạch vào sông Đầm Hà, 0-10m nước). Các dị thường của Pb phân bố ở các khu vực trên cao gấp từ 11,66-13,6 lần hàm lượng trung bình của nó trong nước biển Thế giới. Trong pha 2, Pb chỉ hình thành 1 dị thường phân bố ở cửa Bò Lang ($0,37-0,46.10^{-3}$ mg/l). Ngoài ra, Pb hình thành các điểm dị thường trên toàn vùng nghiên cứu. Các dị thường của Pb cao gấp từ 12,3-15,3 lần hàm lượng trung bình của nó trong nước biển Thế giới. Như vậy, các dị thường Pb phân bố ở các khu vực trên đã tiềm ẩn nguy cơ gây ô nhiễm môi trường nước trong vùng. Tuy nhiên, so với TCVN 5943-1995 trong nuôi trồng thủy sản (50.10^{-3} mg/l) và các nơi khác (100.10^{-3} mg/l) thì nước biển ở khu vực này chưa có biểu hiện ô nhiễm bởi Pb. Điều đáng lưu ý là các điểm dị thường của Pb phân bố chủ yếu ở các cửa sông và cảng cá ven biển, nơi tập trung nhiều của các hoạt động nhân sinh như: xăng dầu vương vãi, dầu thải của tàu thuyền.

Chỉ có tương có tương quan Cu, Zn, Cd, As, Hg, NO_3^- , Mn, Sb, đối với các ion khác Pb có tương quan yếu hoặc không tương quan (bảng 10.15 và 10.16).

Kết quả quan trắc trong cả pha 1 và pha 2 tại cửa sông Đầm Hà giữa chế độ triều kiệt và triều cường cho thấy các nguyên tố Hg, Pb có xu hướng giảm dần khi triều kiệt tới triều cường (bảng 10.17).

Bảng 10.17. Giá trị quan trắc các nguyên tố trong nước vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Đơn vị: 10^{-3} mg/l

STT	Số hiệu mẫu	Mn	Cu	Pb	Zn	Cd	Sb	As	Hg	I	B	Mg	Br	Thời gian	
														Ngày	Giờ
I	Pha 1														
1	QTY 1	2,2	2,3	0,39	14	0,15	0,55	3,6	0,07	47	3,63	1066	51,1	1/6/2007	17h
2	QTY 1/1	2,0	2,2	0,35	10	0,11	0,51	3,2	0,06	52	3,97	1166	56,1	1/6/2007	23h
3	QTY 2	2,5	2,6	0,42	16	0,18	0,58	3,8	0,08	26	1,88	547	26,5	2/6/2007	5h
4	QTY 1/2	2,1	2,2	0,37	11	0,11	0,50	3,3	0,06	47	3,93	1152	55,5	2/6/2007	18h
5	QTY 3	2,3	2,6	0,41	16	0,18	0,58	3,7	0,08	33	2,38	691	33,4	3/6/2007	6h
6	QTY 1/3	2,0	2,1	0,32	9	0,10	0,48	2,9	0,05	53	4,05	1190	57,2	3/6/2007	19h
7	QTY 4	2,3	2,5	0,41	15	0,17	0,57	3,7	0,07	34	2,49	724	35,1	4/6/2007	7h
8	QTY 1/4	2,1	2,2	0,35	10	0,11	0,49	3,2	0,06	52	3,96	1161	55,9	4/6/2007	19h
9	QTY 5	2,3	2,5	0,40	15	0,17	0,57	3,7	0,07	35	2,56	744	36,0	5/6/2007	8h
10	QTY 1/5	2,1	2,2	0,36	11	0,11	0,49	3,4	0,06	51	3,93	1152	55,5	5/6/2007	20h
11	QTY 6	2,2	2,4	0,40	15	0,17	0,57	3,6	0,07	40	3,00	874	42,2	6/6/2007	8h
12	QTY 1/6	1,8	2,1	0,34	7	0,08	0,44	2,6	0,04	57	4,35	1277	61,5	6/6/2007	21h
13	QTY 7	2,4	2,5	0,41	16	0,18	0,58	3,7	0,08	33	2,37	691	33,5	7/6/2007	9h
14	QTY 1/7	1,9	2,0	0,30	9	0,10	0,45	2,8	0,04	54	4,12	1210	58,3	7/6/2007	22h
15	QTY 8	2,1	2,4	0,39	14	0,16	0,56	3,6	0,06	42	3,13	912	44,1	8/6/2007	10h

STT	Số hiệu mẫu	Mn	Cu	Pb	Zn	Cd	Sb	As	Hg	I	B	Mg	Br	Thời gian	
														Ngày	Giờ
16	QTY 1/8	2,0	2,0	0,30	9	0,10	0,45	2,8	0,05	54	4,12	1209	58,2	8/6/2007	
17	QTY 9	2,2	2,4	0,40	15	0,16	0,56	3,6	0,07	41	3,06	892	43,1	9/6/2007	10h
18	QTY 1/9	2,2	2,4	0,41	15	0,17	0,56	3,6	0,07	41	3,08	898	43,2	7/6/2007	23h
19	QTY 10	2,5	2,5	0,42	16	0,18	0,58	3,7	0,08	26	1,87	547	26,6	10/6/2007	20h
20	QTY1/10	2,6	2,6	0,44	16	0,18	0,58	3,7	0,08	10	0,70	197	9,8	11/6/2007	13h
II	Pha 2														
1	QTY1-2	2,4	2,5	0,41	15	0,17	0,56	3,7	0,08	27	1,90	571	26,9	16/11/07	21h
2	QTY3-2	2,6	2,6	0,44	16	0,18	0,58	3,8	0,08	19	1,52	442	21,5	18/11/07	23h
3	QTY5-2	2,1	2,4	0,39	14	0,16	0,56	3,6	0,06	42	3,11	931	44,9	20/11/07	22h
4	QTY7-2	2,2	2,5	0,41	14	0,17	0,57	3,7	0,06	42	3,11	922	44,8	22/11/07	12h
5	QTY9-2	2,1	2,3	0,38	15	0,15	0,55	3,6	0,06	47	3,62	1061	51,1	24/11/07	15h
6	QTY1/1-2	2,6	2,7	0,4	17	0,19	0,57	3,6	0,07	21	1,7	490	23,8	17/11/07	10h
7	QTY3/1-2	2,2	2,5	0,4	13	0,17	0,58	3,7	0,06	42	3,11	926	44,9	19/11/07	12h
8	QTY5/1-2	2,5	2,6	0,43	16	0,17	0,56	3,7	0,07	23	1,7	514	24,9	21/11/07	16h
9	QTY7/1-2	2,8	2,9	0,5	20	0,21	0,62	4,1	0,08	15	1,11	331	16,0	23/11/07	03h
10	QTY9/1-2	2,5	2,6	0,43	15	0,17	0,58	3,7	0,08	27	1,90	562	27,0	25/11/07	02h

10.4. Ô nhiễm và nguy cơ ô nhiễm môi trường nước

a. Ô nhiễm và nguy cơ ô nhiễm môi trường nước bởi dầu

Theo kết quả phân tích cho thấy nồng độ dầu trong nước vịnh Tiên Yên - Hà Cối trong pha 1 dao động trong khoảng 0,09-0,11mg/l, cao hơn so với hàm lượng dầu trong pha 2 (0,110 - 0,150 mg/l), đều vượt giới hạn cho phép so với TCVN 5943 - 1995 đối với nước biển ven bờ dành cho bãi tắm và nuôi trồng thủy sản (0 mg/l). Các điểm ô nhiễm phân bố trên diện rộng từ gần bờ tới xa bờ: phía tây đảo Cái Chiên (10m nước); phía nam cửa Bò Lang (5-10m nước); đông nam cửa Lân (10-15m nước); phía đông nam thôn 5- xã Đàm Hà (0-5m nước); phía đông nam đảo Cái Chiên (5-10m nước); tây nam Núi Cuồng (0-5m nước); phía đông nam cửa sông xã Tân Bình (0-5m nước); phía tây bắc đảo Cái Chiên (5-10m nước); cửa sông Đàm Hà (5m nước). Nồng độ dầu trong nước tăng vượt giới hạn cho phép đối với bãi tắm và NTTS, chủ yếu có nguồn gốc từ lượng dầu vương vãi của tàu thuyền, dầu xả thải và dò rỉ của động cơ, vương vãi từ các trạm cung cấp xăng dầu ven biển. Thực tế cho thấy hàm lượng dầu tại cửa sông Đàm Hà và dải ven bờ cao hơn tại các khu vực khác là do chịu ảnh hưởng mạnh hơn bởi hoạt động nhân sinh.

Bảng 10.18. Nguy cơ ô nhiễm nước vịnh Tiên Yên - Hà Cối bởi dầu

STT	Ký hiệu mẫu	Hàm lượng dầu (mg/l)	Khu vực
I	Pha 1		
1	TY07-57	0,09	Phía tây đảo Cái Chiên (10m nước)
2	TY07-208	0,09	Phía nam cửa Bò Lang (5 - 10m nước)
3	TY07-228	0,09	Phía đông nam Cửa Lân (10 - 15m nước)

STT	Ký hiệu mẫu	Hàm lượng dầu (mg/l)	Khu vực
4	TY07-82	0,10	Phía đông nam đảo Cái Chiên (5 - 10m nước)
5	TY07-213	0,10	Phía tây nam Núi Cuồng (0 - 5m nước)
6	TY07-98	0,10	Đông nam cửa sông xã Tân Bình (0-5m nước)
7	TY07-6	0,11	Phía tây bắc đảo Cái Chiên (5 - 10m nước)
8	QTY-1	0,11	Cửa sông Đầm Hà (5m nước)
II Pha 2			
1	TY-6-2	0,11	Nam đảo Cái Chiên
2	TY-12-2	0,12	Cửa Đại
3	TY-57-2	0,14	Bắc đảo Cái Chiên
4	TY-82-2	0,13	Nam đảo Cái Chiên
5	TY-172-2	0,14	Sông Tiên Yên (xã Đông-độ sâu 0,5m nước)
6	TY-180-2	0,12	Cửa sông Tiên Yên
7	TY-208-2	0,15	Bắc cửa Lân
8	TY-213-2	0,14	Cửa sông Tiên Yên (độ sâu 1m nước)
9	TY-228-2	0,14	Đông nam cửa Lân (độ sâu 5-10m nước)
10	TY-247-2	0,15	Mũi Chừa
11	TY-252-2	0,11	Nam cửa Lân

b. Ô nhiễm và nguy cơ ô nhiễm môi trường nước bởi kim loại nặng

Các công trình nghiên cứu trước đây đã khẳng định trong khu vực biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối có sự tích tụ một số kim loại nặng như: Cu, Zn với chỉ số talosofil > 3 tạo nguy cơ ô nhiễm khá lớn trong khu vực. Kết quả phân tích cũng cho thấy nước biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối có nguy cơ ô nhiễm Pb, Sb.

Pb tập trung cao trong nước biển, hàm lượng Pb dao động trong khoảng 0,28-0,41.10⁻³mg/l đối với pha 1 và từ 0,28-0,46.10⁻³mg/l, trung bình 0,36.10⁻³mg/l với pha 2. So với hàm lượng trung bình của Pb trong nước biển Thế giới (0,03.10⁻³mg/l), thì toàn bộ vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối đã bị nguy cơ ô nhiễm Pb trong nước biển. Đáng quan tâm nó đã hình thành các dị thường đạt mức hàm lượng (0,35-0,41.10⁻³mg/l), phân bố ở khu vực: dải ven biển xã Phú Hải đến núi Vạn Đầm độ sâu 0-10m nước; phía bắc đảo Cái Chiên (2-10m nước); phía nam đảo Cái Chiên (0-15m nước); cửa Bò Lang (lạch vào sông Đầm Hà, 0-10m nước). Các dị thường của Pb phân bố ở các khu vực trên cao gấp từ 11,66-13,6 lần hàm lượng trung bình của nó trong nước biển Thế giới. Đặc biệt tại cửa lạch xã Phú Hải, Hà Cối hàm lượng Pb tăng cao (0,41.10⁻³mg/l, TY07-1). Như vậy, các dị thường Pb phân bố ở các khu vực trên đã tiềm ẩn nguy cơ gây ô nhiễm môi trường nước trong vùng. Nhưng so với TCVN 5943-1995 đối với nước biển ven bờ cho nuôi trồng thủy sản (50.10⁻³mg/l) và các nơi khác (100.10⁻³mg/l) thì nước biển ở vịnh Tiên Yên - Hà Cối chưa có biểu hiện ô nhiễm bởi Pb. Điều đáng lưu ý là các dị thường và điểm dị thường của Pb phân bố chủ yếu ở các khu vực xảy ra hoạt động nhân sinh mạnh mẽ như: xăng dầu vương vãi, dầu thải của các động cơ tàu thuyền.

Bảng 10.19. Nguy cơ ô nhiễm nước vịnh Tiên Yên - Hà Cối bởi Pb

Vùng	Trạm khảo sát	Hàm lượng (10^{-3} mg/l)	Nguy cơ ô nhiễm (Ttc)
I. Pha 1			
Dải ven biển xã Phú Hải đến núi Vạn Đầm độ sâu 0-10m nước	TY07-1, TY07-4, TY07-30, TY07-28, TY07-54, TY07-76, TY07-74, TY07-100	0,35-0,41	11,66-13,66
Phía bắc đảo Cái Chiên (2-10m nước); phía nam đảo Cái Chiên (015m nước)	TY07-34, TY07-8, TY07-24, TY07-47, TY07-56 TY07-14, TY07-17, TY07-22, TY07-20	0,35-0,38	11,66-12,66
Cửa Bò Lang (lạch vào sông Đầm Hà, 0-10m nước)	TY07-168, TY07-208, QTY-1	0,35-0,39	11,66-13
II. Pha 2			
Cửa Bò Lang và phân bố rải rác trong vùng	TY07-182, TY07-183, TY07-4, TY07-17, TY07-44, TY07-66, TY07-186, TY07-193, TY07-217, TY07-224, TY07-252, TY07-1, TY07-96, TY07-108, TY07-168, TY07-178, TY07-188, TY07-220, TY07-126, TY07-137, TY07-247, TY07-88, TY07-74	0,37-0,46	4,1-5,1

Ghi chú: Ttc=hàm lượng nguyên tố Pb/Mức nguy cơ ô nhiễm

Ngoài Pb, Sb cũng là nguyên tố tập trung cao trong nước biển, hàm lượng Sb dao động trong khoảng $0,45-5,42.10^{-3}$ mg/l. So với hàm lượng trung bình trong nước biển thế giới ($0,5.10^{-3}$ mg/l) Sb có biểu hiện nguy cơ ô nhiễm với mức hàm lượng $5,2-5,42.10^{-3}$ mg/l (Ttc: 3,46-3,61) phân bố tại khu vực lạch vào sông Đầm Hà (0-1m nước), lạch vào sông Tiên Yên (0-2m nước), sông Tiên Yên (nam xã Đông, độ sâu 0-1m nước)

Bảng 10.20. Nguy cơ ô nhiễm nước vịnh Tiên Yên - Hà Cối bởi Sb

Vùng	Trạm khảo sát	Hàm lượng (10^{-3} mg/l)	Nguy cơ ô nhiễm (Ttc)
Lạch vào sông Đầm Hà (0-1m nước), lạch vào sông Tiên Yên (0-2m nước), sông Tiên Yên (nam xã Đông Ngũ, độ sâu 0-1m nước)	TY07-137, TY07-182, TY07-247,	5,2-5,42	3,46-3,61

Ghi chú: Ttc=hàm lượng nguyên tố Sb/Mức nguy cơ ô nhiễm

Ngoài ra trong vùng do ảnh hưởng lượng nước ngọt từ hệ thống sông ở lục địa đổ ra khu vực ven biển hàm lượng B, Br, I, Mg giảm mạnh tới mức thiếu hụt tại các khu vực như (suối xã Phú Hải (Đầm Hà), xung quanh khu vực Vạn Cả đảo Cái Chiên, cửa sông Đầm Hà, phía bắc Trạm Biên phòng (lạch vào sông Đầm Hà).

Kết luận

1. Các yếu tố chính ảnh hưởng tới môi trường nước vịnh Tiên Yên - Hà Cối: các dạng địa hình, sự phân bố các thành tạo địa chất, điều kiện địa động lực, các yếu tố khí hậu, thủy - hải văn; dân số và các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội (giao thông thủy, nuôi trồng thủy sản, đánh bắt thủy sản, khai thác khoáng sản...) của cư

dân ven biển. Các yếu tố trên một mặt tạo điều kiện thuận lợi cho việc phát triển kinh tế biển và ven biển, đồng thời tạo nên sức ép lớn dẫn đến nguy cơ ô nhiễm, suy thoái môi trường.

2. Môi trường nước vịnh Tiên Yên - Hà Cối có các đặc trưng địa hóa như sau:

- Trong pha 1 nước biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối có 2 kiểu môi trường: môi trường trung tính - oxy hóa yếu ($6,5 < \text{pH} < 7,5$; $100\text{mV} < \text{Eh} < 150\text{mV}$), phân bố ở khu vực trong lạch (thôn 3, xã Quảng Điền, Hà Cối) và ven đảo phía bắc cửa Bò Lang; môi trường kiềm yếu - oxy hóa yếu ($7,5 < \text{pH} < 8,5$), đặc trưng cho diện tích toàn vùng. Trong pha 2 chỉ tồn tại 1 kiểu môi trường duy nhất: môi trường kiềm yếu - oxy hóa yếu ($7,5 < \text{pH} < 8,5$; $100\text{mV} < \text{Eh} < 150\text{mV}$), đặc trưng cho diện tích toàn vùng.

- Hàm lượng trung bình của COD (2,05-2,14 mg/l) và BOD₅ (1,33-1,46 mg/l) trong nước thấp, thay đổi không đáng kể giữa 2 pha, chứng tỏ hàm lượng vật chất hữu cơ trong nước không cao, môi trường nước chưa bị ô nhiễm bởi hợp chất hữu cơ. Hàm lượng COD và BOD₅ có xu hướng tăng cao khi triều kiệt và giảm dần hàm lượng khi triều cường.

- Các nguyên tố: B, Br, I, Mg, Cu chỉ hình thành những dị thường địa phương phân bố chủ yếu ở độ sâu 5m nước trở ra, không có khả năng gây ô nhiễm.

- Các nguyên tố: Zn, Cd, As, Mn, Pb, Hg, Sb có hàm lượng cao, hình thành các dị thường phân bố ở các độ sâu khác nhau. Các dị thường có hàm lượng cao tập trung chủ yếu ở các khu vực cửa sông và nơi các hoạt động nhân sinh diễn ra mạnh.

- Hàm lượng muối và các ion Mg, B, Br, I, SO₄⁻² có xu hướng tăng dần hàm lượng khi triều kiệt tới triều cường. ngược lại các ion kim loại nặng Mn, Pb, Cu, Zn, Cd, Hg, As, Sb và NO₃⁻, NH₄⁺ có hàm lượng giảm dần từ triều kiệt tới triều cường.

3. Nước biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối đã bị ô nhiễm dầu với hàm lượng trong pha 1 dao động trong khoảng 0,09-0,11mg/l, pha 2 từ 0,110 đến 0,150 mg/l, đều vượt giới hạn cho phép so với TCVN 5943 - 1995 đối với nước biển ven bờ dành cho bãi tắm và nuôi trồng thủy sản (0 mg/l). Các điểm ô nhiễm phân bố trên diện rộng từ gần bờ tới xa bờ: phía tây đảo Cái Chiên (10m nước); phía Nam cửa Bò Lang (5-10m nước); phía đông nam Cửa Lân (10 - 15m nước); đông nam thôn 5- xã Đàm Hà (0-5m nước); phía đông nam đảo Cái Chiên (5 - 10m nước); phía tây nam Núi Cuồng (0-5m nước); phía đông nam cửa sông xã Tân Bình (0 - 5m nước); phía tây bắc đảo Cái Chiên (5-10m nước); cửa sông Đàm Hà (5m nước),...

- Nước biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối có nguy cơ ô nhiễm Pb, Sb, đặc biệt tại các khu vực: dải ven biển xã Phú Hải đến núi Vạn Đàm độ sâu 0-10m nước; phía bắc đảo Cái Chiên (2-10m nước); phía nam đảo Cái Chiên (0-15m nước); cửa Bò

lang (lạch vào sông Đầm Hà, 0-10m nước). Hàm lượng Pb vượt mức nguy cơ từ 11,66-13,66 lần.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Biểu, Trịnh Thanh Minh, Hoàng Văn Thúc và nnk, 1997. *Báo cáo thuyết minh bản đồ địa chất vùng biển ven bờ (0- 30m nước) Hải Phòng - Móng Cái tỷ lệ 1/500.000*. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.
2. Nguyễn Biểu và nnk, 2001. *Báo cáo lập bản đồ địa chất biển nông ven bờ Việt Nam*, Liên đoàn Địa chất biển.
3. Nguyễn Hữu Cử và nnk, 1995. *Những đặc trưng cơ bản về môi trường địa chất vùng vịnh Hạ Long*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập IV. NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội, 1997.
4. Lưu Văn Diệu, Phạm Văn Lượng, 1993. *Sơ bộ về sự biến đổi một số yếu tố thủy hoá vùng cửa sông ven biển Hải Phòng*. Tài nguyên môi trường biển, tập II. (tuyển tập các công trình nghiên cứu 1991-1993), Phân viện Hải dương học Hải Phòng. NXB KHKT, Hải Phòng, 1993. pp 8 - 13.
5. Lưu Văn Diệu và nnk, 2000. *Một số nhận xét về xu thế biến động môi trường vùng biển Việt Nam*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập VIII. Hà Nội 2000.
6. Nguyễn Xuân Dục, Trương Xuân Lam, 1998. *Bước đầu nghiên cứu đánh giá tác động sinh thái của các chất ô nhiễm do sông tải ra ở các vùng cửa sông ven biển Việt Nam*. Tuyển tập báo cáo hội nghị khoa học công nghệ biển toàn quốc lần thứ IV. Hà Nội, pp 1244 – 1249.
7. Đỗ Hoài Dương và nnk, 1991. *Hiện trạng nhiễm bẩn và sản phẩm dầu trong nước vùng vịnh Hạ Long*. Tuyển tập báo cáo hội nghị khoa học toàn quốc về biển lần thứ III, tập II. Hà Nội. 1991, pp 464 - 469.
8. Nguyễn Phương Hoa, Hoàng Việt, 1997. *Đánh giá nhanh các nguồn ô nhiễm vùng vịnh Hạ Long*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập IV. NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội. Hà Nội, 1997, pp 163 - 171.
9. Trần Văn Hoàng, 1996. *Bảo vệ môi trường địa chất - vấn đề cấp thiết đối với dải ven biển Việt Nam*. Các công trình nghiên cứu địa chất và địa vật lý biển, tập VI. Hà Nội, 1996.
10. Nguyễn Chu Hồi và nnk, 1995. *Điều tra, đánh giá các đặc trưng môi trường và tài nguyên vịnh Hạ Long phục vụ phát triển lâu bền*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập IV. NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội, 1997.
11. Nguyễn Chu Hồi, Trần Đức Thạnh, 1996. *Những vấn đề môi trường liên quan đến các hoạt động kinh tế vùng ven biển Hải Phòng - Quảng Ninh*. Tài nguyên môi trường biển, tập III. Viện Hải dương học - Trung tâm Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia. Nhà xuất bản KHKT. Hà Nội, 1996, pp 185 – 197.

12. Nguyễn Chu Hồi, 1997. *Thử đề xuất các số chỉ thị môi trường ven biển Việt Nam*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập IV. NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội. Hà Nội, 1997, pp 154 - 161.
13. Nguyễn Chu Hồi, Nguyễn Đức Cự và nnk, 1997. *Hiện trạng chất lượng môi trường nước vùng biển khơi và vùng biển quanh một số đảo tiền tiêu Việt Nam*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập IV. NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội, 1997.
14. Nguyễn Chu Hồi và nnk, 1998. *Đánh giá tình trạng nhiễm bẩn vùng nước ven bờ Việt Nam năm 1997*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập VI. Hải Phòng, 1998.
15. Lê Xuân Hồng, Nguyễn Thị Kim Nga, 1998. *Đặc điểm địa mạo động lực hình thái đới bờ biển phân phía bắc Việt Nam*. Báo cáo hội nghị KH-CN Biển toàn quốc lần thứ IV-1998.
16. Nguyễn Như Hùng và nnk, 1995. Báo cáo tổng hợp kết quả nghiên cứu đề tài KT-02-11 “*Đánh giá hiện trạng khai thác tài nguyên khoáng sản và tác động của chúng đến môi trường tự nhiên tại một số vùng trọng điểm*”. Lưu trữ bộ khoa học công nghệ khoa học và môi trường. Hà Nội, 1995.
17. Lê Hùng và nnk. Báo cáo “*Bản đồ địa chất và khoáng sản nhóm tờ Cẩm Phả - Việt Nam*”. Lưu trữ Cục địa chất.
18. Định Công Lượng và nnk, 1990. *Báo cáo bản đồ địa chất và khoáng sản vùng Hòn Gai - Móng Cái tỷ lệ 1/20.000*”.
19. Phạm Văn Lượng, 1997. *Hiện trạng nước biển ven bờ Việt Nam hai năm 1995-1996*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập IV. NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội. Hà Nội, 1997.
20. Tạ Đăng Minh, 1998. *Một số đặc trưng chủ yếu về chất lượng nước ở vùng biển VN*. Tuyển tập báo cáo khoa học năm 1998, Hội nghị khoa học công nghệ biển toàn quốc lần thứ IV. Hà Nội, 1998. pp 1237- 1244.
21. Mai Trọng Nhuận, Đào Mạnh Tiến và nnk, 1997. Báo cáo đề tài “*Nghiên cứu và lập bản đồ địa chất môi trường biển ven bờ Hải Phòng - Móng Cái (0- 30m nước), tỉ lệ 1/500.000*”. Hà Nội, 1997.
22. Mai Trọng Nhuận, Đào Mạnh Tiến và nnk, 1997. Báo cáo đề tài “*Lập bản đồ hiện trạng địa chất môi trường vùng biển Hải Phòng - Quảng Ninh tỉ lệ 1/100.000 và vùng biển trọng điểm Bạch Long Vỹ tỉ lệ 1/50.000*”. Lưu trữ tại LĐĐCB, 2007.
23. Trần Nghi, Nguyễn Biều, 1995. *Những suy nghĩ về mối quan hệ giữa địa chất Đệ tứ phần đất liền và thềm lục địa Việt Nam*. Công trình NCĐC và ĐVL biển, 1: 9-99. Viện Hải dương học Hà Nội.
24. Trần Nghi, 1997. *Đặc điểm trầm tích và thạch động lực vùng biển nông ven bờ (0-30m nước) Hải Phòng - Móng Cái*. Lưu TTĐCKS Biển.
25. Trần Nghi, Phạm Huy Tiến và nnk, 2000. *Thành lập bản đồ trầm tích đáy vùng biển Việt Nam và kế cận tỷ lệ 1/1.000.000*.

26. Trần Nghi và nnk, 2000. *Thành lập bản đồ tương đá cổ địa lý Pliocen - Độ từ thêm lục địa Việt Nam, tỷ lệ 1/1.000.000.*
27. Trần Nghi và nnk, 2001. *Báo cáo lập Bản đồ trầm tích biển nông ven bờ Việt Nam.* Liên đoàn Địa chất biển.
28. La Thế Phúc và nnk, 2001. *Báo cáo lập Bản đồ trọng sa biển nông ven bờ Việt Nam.* Liên đoàn địa chất biển.
29. Nguyễn Kiêm Sơn và nnk, 1998. *Đánh giá ô nhiễm dầu chưa rõ nguồn gốc ở vùng biển ven bờ Việt Nam.* Tuyển tập báo cáo Hội nghị khoa học công nghệ biển toàn quốc lần thứ IV. Hà Nội, 1998. pp 1265 - 1269.
30. Nguyễn Hữu Sửu, 1992. *Một số kết quả nghiên cứu vật lý lừng trong nước biển Việt Nam.* Tuyển tập nghiên cứu biển tập IV, 1992.
31. Đào Mạnh Tiến và nnk, 2001. *Báo cáo lập Bản đồ dị thường địa hoá các nguyên tố quặng chính biển nông ven bờ Việt Nam.* Liên đoàn Địa chất biển.
32. Nguyễn Thế Tường và nnk, 1999. *Phục vụ khí tượng thủy văn biển theo hướng đáp ứng nhanh sự cố tràn dầu trong khu vực ven bờ và vùng thêm lục địa Việt Nam.* Tuyển tập báo cáo khoa học hội nghị khoa học công nghệ biển toàn quốc lần thứ IV, tập I. Hà Nội. 1999, pp271 - 276.
33. Đặng Trung Thuận, 1998. *Phương án lập biển bảo vệ môi trường vùng Cẩm Phả - Quảng Ninh.* Báo cáo hội nghị KH-CN Biển toàn quốc lần thứ IV. Hà Nội, 1998.
34. Trần Văn Trị và nnk, 2000. *Tài nguyên khoáng sản Việt Nam.* Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam.
35. Đinh Văn Ưu và nnk, 1998. *Mô hình tính toán và dự báo biến động trạng thái môi trường nước biển.* Báo cáo hội nghị KH-CN Biển toàn quốc lần thứ IV. Hà Nội, 1998.
36. Lê Văn Vượng và nnk, 2001. *Báo cáo lập bản đồ xạ phổ gamma biển nông ven bờ Việt Nam.* Liên đoàn Địa chất biển.
37. Nguyễn Bá Xuân, 1992. *Phân vùng các loại nước tầng mặt trong biển Đông Việt Nam theo các đặc trưng nhiệt muối.* Tuyển tập nghiên cứu Biển IV. Hà Nội, 1992.

**LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA HOÁ MÔI TRƯỜNG TRÀM TÍCH
VỊNH TIÊN YÊN – HÀ CỐI TỶ LỆ 1:50.000**

(Chuyên đề 3.4)

Tác giả: TS. Đào Mạnh Tiên
ThS. Trần Đăng Quy
KS. Phạm Thị Nga
KS. Lê Văn Học
CN. Đào Quốc Trung

11. Lập bản đồ hiện trạng địa hóa môi trường trầm tích vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Thành lập bản đồ hiện trạng địa hóa môi trường trầm tích vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối là một trong những nội dung chính của đề tài nói trên, được xây dựng với mục tiêu và nhiệm vụ như sau:

Mục tiêu: Nghiên cứu, đánh giá hiện trạng địa hóa môi trường trầm tích vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối và lập bản đồ hiện trạng địa hóa môi trường trầm tích vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối tỉ lệ 1/50.000” góp phần quản lý tổng hợp, sử dụng bền vững và bảo vệ môi trường các vùng vịnh ven bờ Việt Nam.

Nhiệm vụ:

- Nghiên cứu các yếu tố tự nhiên (địa động lực, cấu trúc địa chất, các yếu tố thủy văn, hải văn, thủy thạch động lực...) và nhân sinh (hoạt động nuôi trồng, đánh bắt thủy sản, công nghiệp, giao thông thủy, đô thị hoá...) ảnh hưởng tới môi trường trầm tích vịnh Tiên Yên - Hà Cối.

- Nghiên cứu, đánh giá đặc điểm địa hóa môi trường trầm tích:

+ Đặc điểm môi trường địa hóa trong trầm tích: Kt, hàm lượng cacbonat...

+ Đặc điểm phân bố các anion trong trầm tích: SO_4^{2-} , NO_3^- , PO_4^{3-} , CO_3^{2-}

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

+ Đặc điểm phân bố các nguyên tố: B, Br, I, Mg, Cu, Mn, Cd, Sb, As, Pb, Hg.

+ Đặc điểm phân bố các hợp chất hữu cơ OCPs, PCBs trong trầm tích.

+ Trên cơ sở nghiên cứu đặc điểm phân bố các nguyên tố, các hợp chất hữu cơ trong trầm tích, đối chiếu với các tiêu chuẩn ô nhiễm, nhận xét về mức độ, vị trí có tiềm năng ô nhiễm trầm tích, nhận xét về nguồn và xu thế ô nhiễm.

11.1. Phương pháp nghiên cứu

a. Phương pháp nghiên cứu ngoài trời

Công tác khảo sát thu thập mẫu phục vụ nghiên cứu địa hóa môi trường được thực hiện theo tuyến đã thiết kế của đề án đề ra. Ở độ sâu 0-10m nước sẽ sử dụng tàu nhỏ từ 40 -100 mã lực, từ 10-30m nước sẽ sử dụng tàu lớn từ 400-600 mã lực.

Ngoài khảo sát bằng tàu còn phải tiến hành các lộ trình ven bờ nhằm điều tra, phát hiện các nguồn xả thải vào vịnh, các hoạt động nhân sinh gây ảnh hưởng tới môi trường vịnh...

Yêu cầu công nghệ kỹ thuật của việc nghiên cứu địa hoá môi trường

- Khảo sát địa hoá - cảnh quan đới ven bờ

Công tác khảo sát địa hoá - cảnh quan vịnh Tiên Yên - Hà Cối được kết hợp với lộ trình trầm tích, địa mạo, để nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng tới đặc điểm địa hoá môi trường đới ven bờ (địa hình, thực vật, thủy động lực, hoạt động nhân sinh...), lấy mẫu trầm tích đáy phục vụ phân tích các chỉ tiêu địa hoá môi trường trầm tích cho các thủy vực và cảnh quan khác nhau.

+ Lấy mẫu trầm tích đáy

Mẫu trầm tích đáy phục vụ nghiên cứu địa hoá môi trường phải là mẫu có chứa bùn, sét. Vị trí lấy mẫu trầm tích đáy để phân tích các chỉ tiêu địa hoá môi trường (ion trao đổi, B, Br, I, cacbonat, cacbon hữu cơ...) cũng được thiết kế trùng với vị trí mẫu nước. Tuy vậy, do đặc điểm trầm tích đáy biển khá đa dạng nhiều khu vực có thành phần trầm tích hoàn toàn là cát, do vậy có thể di chuyển vị trí lấy mẫu sang các trạm liền kề (trước hoặc sau trạm đã được thiết kế). Nên lấy mẫu trầm tích tại tất cả các trạm khảo sát gập sét, bột. Theo kết quả thu được của các đề án trước đây có dị thường các kim loại nặng như Hg, Cu,... trong trầm tích tầng mặt phân bố tại vùng cửa sông Tiên Yên, vì vậy tại đây bố trí mạng lưới phân tích dày hơn những vị trí khác. Ngoài ra, còn nghiên cứu đặc điểm địa hoá môi trường theo chiều sâu cột mẫu, sẽ tiến hành lấy mẫu trầm tích từ các cột mẫu ống phóng và chỉ thị đánh dấu phân tử để phân tích các chỉ tiêu địa hoá môi trường.

* Mẫu ion trao đổi trong trầm tích 15 chỉ tiêu: trong đới biển ven bờ tại các trạm khảo sát, lấy mẫu được bố trí đều trên mạng lưới và đan dày vào khu vực có dị thường ô nhiễm đã được phát hiện vào năm 1997. Trọng lượng mẫu theo các trạm 1kg, còn đối với mẫu ống phóng thì phải $\geq 500g$. Mẫu cho vào túi nilon hai lớp giữa chúng để eteket. Mẫu lấy xong đưa về phòng thí nghiệm phân tích càng sớm càng tốt.

* Đã lấy 52 mẫu (7cột) chỉ thị đánh dấu phân tử tại khu vực nghiên cứu nhằm qui luật phân bố hàm lượng các nguyên tố, đánh giá chất lượng môi trường và nguồn gốc gây ô nhiễm. Các vị trí lấy mẫu nghiên cứu chỉ thị đánh dấu phân tử không chỉ làm sáng tỏ các vị trí đã phát hiện dị thường ô nhiễm thuốc bảo vệ thực vật năm 1999, mặt khác góp phần làm sáng tỏ tốc độ lắng đọng trầm tích khu vực các cửa sông, ven biển trong vùng nghiên cứu.

Yêu cầu lấy mẫu tại các vị trí trầm tích có thành phần bùn sét hơn 50%. Khi lấy mẫu, sử dụng ống phóng trọng lực có lót ống nhựa. Cột mẫu lấy được cần giữ nguyên ống nhựa và bọc kín nilon. Việc chia mẫu sẽ tiến hành tại phòng phân tích thí nghiệm.

Các đội khảo sát trên tàu và thuyền phải đảm bảo thu nhập được các thông tin cần thiết như đã nêu trong yêu cầu công nghệ và kỹ thuật của nghiên cứu địa hoá môi trường cũng như các yếu tố ảnh hưởng tới môi trường trầm tích. Dới ven bờ là nơi còn ghi lại rõ nét nhất các dấu ấn của các hiện tượng và các quá trình địa chất môi trường nên các đội khảo sát theo thuyền và ven bờ phải đặc biệt lưu ý vấn đề này, chú trọng khâu phỏng vấn điều tra để làm sáng tỏ thêm về lịch sử và hậu quả của các hoạt động các quá trình tự nhiên cũng như nhân sinh.

Điều tra nghiên cứu hoạt động kinh tế - xã hội

Để có hệ thống thông tin kinh tế - xã hội phục vụ cho nghiên cứu và đo vẽ bản đồ hiện trạng địa hoá môi trường cần tiến hành phỏng vấn, điều tra và thu thập các số liệu tài liệu, các hoạt động kinh tế đã và đang diễn ra, các dự án phát triển sẽ thực hiện, các nguồn ô nhiễm, các báo cáo đánh giá tác động môi trường, hiện trạng khai thác, sử dụng tài nguyên, các vấn đề môi trường và các giải pháp bảo vệ môi trường, tài nguyên.

Để có nguồn gốc thông tin kinh tế - xã hội phục vụ cho đề tài cần phải đến Ủy ban Nhân dân xã, phường, thị trấn và các huyện để thu thập thông tin. Cần có một chuyên gia môi trường trực tiếp thực hiện các công việc này.

- Phân loại và lựa chọn mẫu

+ Gửi phân tích tất cả mẫu bùn hoặc bùn lẫn cát, bột lẫn cát để phân tích cacbonat (149 mẫu), cacbon hữu cơ (228 mẫu) và ion kim loại nặng (96 mẫu), photpho và nitơ (149 mẫu).

+ Gửi mẫu phân tích chỉ thị đánh dấu phân tử là hợp chất hữu cơ nguồn gốc nhân sinh (DDT, PCB...) (52 mẫu).

- Phương pháp

+ Phương pháp Volt - Amper hoà tan và hấp thụ nguyên tử dùng để định lượng các ion kim loại hấp thụ trong trầm tích.

+ Phương pháp hoá học phân tích các á kim trong nước biển và các ion á kim hấp thụ và trao đổi trong trầm tích cũng như các chỉ số môi trường khác (cacbon hữu cơ, cacbonat...).

+ Phương pháp phân tích sắc ký khí dùng để xác định chỉ thị đánh dấu phân tử của các hợp chất hữu cơ nhân sinh.

c. Phương pháp xử lý số liệu

Gia công hiệu chỉnh tài liệu thực tế

- Nhật ký, bản đồ, tài liệu thực tế, số mẫu tổng hợp được ghi chép, bổ sung, hoàn thiện theo đúng quy chế của Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam.

- Hiệu chỉnh sơ đồ mạng lưới khảo sát, lấy mẫu ngoài thực địa, lập sơ đồ lấy mẫu theo tọa độ địa lý chính xác tỉ lệ 1:50.000, sơ đồ mạng lưới gửi mẫu phân tích các loại tỉ lệ 1:50.000.

Xử lý số liệu

- Tiếp tục tham khảo và tổng hợp các loại tài liệu đã có từ trước phục vụ cho luận giải kết quả nghiên cứu.

- Kiểm tra đối chứng các kết quả đo đạc.

- Áp dụng các kỹ thuật tin học để xử lý số liệu:

+ Tính toán các tham số thống kê (X, S, V, E, A, ma trận hệ số tương quan)

+ Vẽ biểu đồ mặt cắt và bản đồ thể hiện sự phân bố không gian của các chỉ tiêu địa hóa môi trường trầm tích.

- Xử lý tổng hợp tài liệu và viết báo cáo tổng kết bằng các phương pháp nghiên cứu đặc thù của địa hoá môi trường: sử dụng các phương pháp nghiên cứu địa hoá, khoa học môi trường, đánh giá tác động môi trường. Sử dụng kết quả nghiên cứu thạch động lực, thủy động lực, phương pháp đánh dấu phân tử để làm rõ nguồn, hướng vận chuyển các chất gây ô nhiễm.

- Tổ chức công tác văn phòng tổng kết:

+ Thu thập tổng hợp tài liệu.

+ Văn phòng tại thực địa.

+ Tổng hợp tài liệu lập bản đồ hiện trạng địa hóa môi trường trầm tích.

+ Thu thập, xử lý số liệu và tổng hợp tài liệu để viết báo cáo thuyết minh.

d. Phương pháp thành lập bản đồ hiện trạng địa hóa môi trường trầm tích

Bản đồ hiện trạng địa hóa môi trường trầm tích là bản đồ thể hiện sự phân bố không gian về hàm lượng và dị thường của các chỉ tiêu địa hoá môi trường trầm tích (các nguyên tố, các anion, các chất dinh dưỡng, các chất hữu cơ...), hiện trạng ô nhiễm và nguy cơ ô nhiễm môi trường trầm tích phục vụ cho việc đánh giá hiện trạng và biến động chất lượng môi trường trầm tích nhằm bảo vệ môi trường.

Nguyên tắc thành lập

- Các thông tin trên bản đồ hiện trạng địa hóa môi trường trầm tích phải vừa phản ánh những đặc trưng địa hóa chủ yếu của môi trường trầm tích vừa đảm bảo

cung cấp tài liệu và cơ sở cho đánh giá biến động chất lượng môi trường trầm tích sau này.

- Các thông tin trên bản đồ hiện trạng địa hóa môi trường trầm tích phải được xử lý và đưa lên bản đồ trên cơ sở kết quả điều tra, khảo sát thu được trong khảo sát thực địa và kết quả phân tích mẫu trầm tích trong phòng thí nghiệm, đo đạc ngoài hiện trường.

- Các thông tin trên bản đồ thể hiện hiện trạng đặc trưng địa hóa môi trường trầm tích ở các thời điểm khảo sát, nghiên cứu phân tích là chủ yếu và thể hiện biến động đặc trưng địa hóa môi trường theo thời gian ở mức cho phép của tài liệu.

- Thông tin trên bản đồ phải dễ đọc, dễ hiểu cho các đối tượng khác nhau.

Phương pháp thành lập

Bản đồ hiện trạng địa hóa môi trường trầm tích 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 môn và thể hiện chúng lên bản đồ tổng hợp.

- Nhập dữ liệu: là khâu quan trọng nhất trong thành lập bản đồ địa hóa môi trường trầm tích. Kết quả phân tích các chỉ tiêu môi trường trong mẫu trầm tích sau khi được xử lý bằng phần mềm tin học (excel, suffer...) được nhập vào để đưa lên bản đồ tổng hợp.

- Số hoá và quản trị các bản đồ bằng các phần mềm chuyên dùng (Arcview GIS, Mapinfo...).

- Phương pháp thể hiện: Các chỉ tiêu địa hóa môi trường trầm tích được thể hiện trên bản đồ bằng các màu sắc, ký hiệu (điểm, đường, vạch, pattern, số, ký tự...) khác nhau.

Nội dung của bản đồ hiện trạng địa hóa môi trường trầm tích

Bản đồ hiện trạng địa hóa môi trường trầm tích biểu thể hiện các nội dung chủ yếu sau đây:

- Các yếu tố ảnh hưởng đến đặc trưng địa hóa môi trường trầm tích (các thành tạo địa chất đất liền và ven biển, các thành tạo trầm tích đáy biển, địa hình, các yếu tố khí tượng, thủy văn, hải văn và các yếu tố hoạt động nhân sinh...)

- Thể hiện sự phân bố hàm lượng và dị thường các chỉ tiêu địa hoá môi trường trầm tích: các anion SO_4^{2-} , NO_3^- , CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , các nguyên tố: Cu, Pb, Zn, Cd, Sb, As, Hg, B, Br, I..., các chất hữu cơ độc hại như PCBs, OCPs...

- Thể hiện hiện trạng ô nhiễm và nguy cơ ô nhiễm môi trường trầm tích bởi các chất hữu cơ độc hại (PCBs, OCPs), kim loại nặng (Cu, Pb, Zn, Cd, Sb, As, Hg).

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

11.2. Khối lượng thực hiện

Khối lượng thực hiện cho chuyên đề địa hóa môi trường trầm tích được trình bày trong bảng 10.1, 11.1 và 10.3.

Bảng 11.1. Khối lượng các loại mẫu đã lấy và gửi phân tích

STT	Các loại mẫu	Đơn vị	Khối lượng		
			Kế hoạch	Thực hiện	Đạt (%)
1	Hàm lượng Ch/c	Mẫu	228	228	100
2	Caebonat	Mẫu	149	149	100
3	P+N	Mẫu	149	149	100
4	Kim loại nặng	Mẫu	96	96	100
5	Vì nguyên tố	Mẫu	96	96	100
6	Chi thị phân tử	Mẫu	52	52	100

11.3. Đặc điểm địa hoá môi trường trầm tích vịnh Tiên Yên – Hà Cối

a. Đặc điểm môi trường địa hóa trong trầm tích

Hệ số Kt

Trầm tích biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối, có Kt (K1) dao động trong khoảng từ 0,56 đến 5,1, đặc trưng cho môi trường chuyển tiếp ($0,5 < Kt < 1$) và môi trường biển điển hình ($Kt > 1$) (bảng 11.2). Môi trường trầm tích chuyển tiếp chỉ gặp ở điểm khảo sát TY-177, phân bố tại sát lạch triều phía nam núi Nhà Thờ, nơi có các cửa sông, động lực sông chiếm ưu thế. Sự phân bố của môi trường trầm tích chuyển tiếp phụ thuộc chặt chẽ vào đặc điểm địa hình và mức độ tác động của khối nước ngọt. Môi trường biển điển hình phân bố tại các vùng biển mở và biển khơi, chiếm toàn bộ diện tích còn lại trong vùng.

Bảng 11.2. Giá trị các tham số địa hóa môi trường trong trầm tích vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Chỉ tiêu	K	Na	Ca	Mg	K ₁	K ₂
	mdg/100g	mdg/100g	mdg/100g	mdg/100g		
C_{max}	5,610	53,0	8,1	12,8	5,10	3,50
C_{min}	0,230	3,0	1,7	1,0	0,56	0,00
C_{tb}	1,508	16,1	3,4	4,5	2,07	0,71
C_n	1,280	12,1	3,2	3,7	1,97	0,58
S	1,010	11,3	1,0	2,7	2,065	0,96
V (%)	67,01	70,02	30,05	59,8	100	134,91

Chỉ tiêu	K	Na	Ca	Mg	K ₁	K ₂
	mdg/100g	mdg/100g	mdg/100g	mdg/100g		
Cn + S	2,290	23,4	4,3	6,4	4,04	1,54
Cn + 2S	3,301	34,7	5,3	9,1	6,10	1,34
Cn + 3S	4,311	46,0	6,3	11,8	14,08	3,46
Chỉ tiêu	Cvỏ sò	CaCO ₃	MgCO ₃	MnCO ₃	FeCO ₃	Tổng
	%	%	%	%	%	%
Cmax	8,05	13,56	5,76	0,02	0,35	27,62
Cmin	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,03
Ctb	0,78	1,36	0,49	0,005	0,08	2,71
Cn	0,52	1,12	0,34	0,004	0,06	1,98
S	1,65	2,31	0,86	0,005	0,08	4,80
V (%)	212,77	170,10	174,81	106,78	100,04	177,08
Cn + S	2,17	3,43	1,20	0,009	0,14	6,78
Cn + 2S	3,83	5,75	2,07	0,015	0,21	11,59
Cn + 3S	5,48	8,06	2,93	0,020	0,29	16,39

Ghi chú: K₂ = Hàm lượng cacbonat sinh vật/hàm lượng cacbonat hóa học

Trong khi đó hệ số K₂ dao động trong khoảng từ 0 đến 3,5, đạt giá trị trung bình là 0,71. Như vậy, môi trường thành tạo trầm tích được đặc trưng bằng môi trường chuyển tiếp lục địa biển, lắng đọng cacbonat hóa học.

Cacbonat

Hàm lượng cacbonat trong trầm tích vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối tồn tại ở các dạng chính: canxicacbonat, magiecacbonat, cacbonat sắt (Fe⁺²), mangancacbonat, cacbonat sinh vật (bảng 11.2). Thành phần cacbonat hoá học chủ yếu là CaCO₃ với hàm lượng (1,36%) chiếm 50% và MgCO₃ (0,49%) chiếm 18% tổng lượng cacbonat. Hàm lượng CaCO₃ cực đại lên tới 13,56%. Bên cạnh đó, hàm lượng FeCO₃ dao động từ 0-0,35%, trung bình là 0,08%. Hàm lượng MnCO₃ đạt giá trị trung bình thấp nhất (0,005%). Trong khi đó hàm lượng cacbonat sinh vật phân bố rất không đồng đều (V= 212,77%), liên quan đến lượng vỏ sinh vật trong mẫu. Hàm lượng C_{sinh vật} ở các khu vực cửa sông, ven bờ và khu vực nuôi trồng thủy hải sản thường có xu hướng tăng cao (8,05%). Có lẽ phần lớn hàm lượng C_{sinh vật} ở đây liên quan đến sản phẩm phân huỷ các vỏ vụn sinh vật.

b. Đặc điểm phân bố các anion trong trầm tích

Sulphat SO₄²⁻

Hàm lượng trung bình của SO₄²⁻ trong trầm tích là 0,042% với khoảng dao động 35-64.10⁻³% (bảng 11.3). Hàm lượng SO₄²⁻ phân bố rất đồng đều trong trầm tích (hệ số biến phân V=13,07%). SO₄²⁻ hình thành 4 dị thường, trong đó có 2 dị thường bậc 3 và 3 dị thường bậc 2 với những mức hàm lượng: bậc 1 (46-50.10⁻³%), bậc 2 (51-55.10⁻³%) và bậc 3 (57-64.10⁻³%). Những dị thường SO₄²⁻ tập trung chủ yếu ở: phía bắc vũng Bàu (đảo Cái Chiên, 0-10m nước); phía bắc trạm Biên phòng (lạch cửa sông Đầm Hà, 0-10m nước); phía nam đảo Cái Chiên (10-15m nước).

SO₄⁻² thường hấp thụ và khử các cation kim loại trong nước và trầm tích. SO₄⁻² thường có nhiều trong các vật chất hữu cơ và trong các khoáng vật pyrit.

SO₄⁻² có tương quan với PO₄⁻², NO₃⁻, B, Br, I (R=0,93-0,94), tương quan yếu và không tương quan với các ion khác trong trầm tích (bảng 11.6).

Kết quả khảo sát và lấy mẫu pha 2 vùng biển vịnh Tiên Yên cho thấy SO₄⁻² hình thành một số điểm dị thường phân bố trùng và gần trùng với diện tích các dị thường của SO₄⁻² pha 1. Ngoài ra, hàm lượng SO₄⁻² giảm thấp ở khu vực cửa Bò Lang: 44.10⁻³% (TY07-198, độ sâu 5-10m nước), nam đảo Cái Chiên: 40-44.10⁻³% (TY07-148, TY07-132, độ sâu 7-10m nước), tây bắc đảo Cái Chiên: 42.10⁻³% (TY07-49, độ sâu 0-0,5m nước).

Photphat (PO₄³⁻)

Hàm lượng PO₄³⁻ dao động từ 16-31.10⁻³%, đạt giá trị trung bình 20,5.10⁻³% (bảng 11.3). PO₄³⁻ phân bố rất đồng đều trong trầm tích (V=14,64%), mặc dù vậy nó hình thành một số dị thường trong trầm tích của vùng. Photphat hình thành 7 dị thường với mức hàm lượng (23-31.10⁻³%), trong đó có 1 dị thường bậc 3 (29-31.10⁻³%) và 4 dị thường bậc 2 (26-28.10⁻³%). Những dị thường của PO₄³⁻ phân bố ở các độ sâu khác nhau ở khu vực: phía bắc và phía nam đảo Cái Chiên (0-10m nước); xung quanh khu vực trạm Biên phòng (phần đảo phía tây nam Cái Chiên), cửa Bò Lang (0-5m nước).

PO₄³⁻ có tương quan chặt chẽ với SO₄²⁻, NO₃⁻, B, Br, I (R=0,87-0,96), tương quan yếu và không tương quan với các ion khác trong trầm tích (bảng 11.6).

Kết quả khảo sát pha 2 vùng biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối cho thấy PO₄³⁻ hình thành một số điểm dị thường phân bố trùng và gần trùng với diện tích các dị thường của PO₄³⁻ pha 1. Ngoài ra, PO₄³⁻ còn hình thành một số điểm dị thường ở khu vực cửa Bò Lang: 24-25.10⁻³% (TY07-196, TY07-198, độ sâu 5-10m nước), nam đảo Cái Chiên: 24-27.10⁻³% (TY07-148, TY07-146, TY07-132, độ sâu 5-10m nước), tây bắc đảo Cái Chiên: 24-28.10⁻³% (TY07-49, TY07-53 độ sâu 0-0,5m nước).

Bảng 11.3. Tham số địa hoá môi trường các anion trong trầm tích vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Ion	Đơn vị	Cmax	Cmin	Ctb	Cn	S	V	Cn + S	Cn + 2S	Cn + 3S
SO ₄ ²⁻	10 ⁻³ %	64	35	42,27	40	5,5	13,07	45,52	51,05	56,57
PO ₄ ³⁻	10 ⁻³ %	31	16	20,50	20	3	14,64	23,00	26,00	29,01
NO ₃ ⁻	10 ⁻³ %	21	10	13,56	13	1,36	14,18	14,92	16,85	18,77
CO ₃ ²⁻	10 ⁻³ %	27360	30	2462,73	1240	4028	163,59	5268,69	9297,39	13326,08

Nitrat (NO₃⁻)

Hàm lượng trung bình của NO₃⁻ là 13,56.10⁻³%, dao động từ 10-21.10⁻³% với hệ số biến phân 14,18% (bảng 11.3), phân bố rất đồng đều trong trầm tích. Nitrat

hình thành 7 dị thường, trong đó có 1 dị thường bậc 3 và 4 dị thường bậc 2. Với mức hàm lượng bậc 1 ($15-16.10^{-3}\%$), bậc 2 ($17-18.10^{-3}\%$), bậc 3 ($19-21.10^{-3}\%$). Những dị thường của nitrat phân bố ở khu vực: phía bắc và phía nam đảo Cái Chiên (0-10m nước); xung quanh khu vực trạm Biên phòng (phần đảo phía tây nam Cái Chiên) ở các độ sâu khác nhau và cửa Bò Lang (0-5m nước).

NO_3^- có tương quan với SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , B, Br, I ($R=0,82-0,91$), với các ion khác nó có tương quan yếu hoặc không tương quan (bảng 11.6).

Kết quả khảo sát và lấy mẫu pha 2 vùng biển vịnh Tiên Yên cho thấy NO_3^- hình thành một số điểm dị thường phân bố trùng và gần trùng với diện tích các dị thường của NO_3^- pha 1. Ngoài ra, hàm lượng NO_3^- còn hình thành một số điểm dị thường ở khu vực cửa Bò Lang: $15-16.10^{-3}\%$ (TY07-196, TY07-198, độ sâu 5-10m nước), nam đảo Cái Chiên: $16-18.10^{-3}\%$ (TY07-146, TY07-132, độ sâu 5-10m nước), tây bắc đảo Cái Chiên: $16.10^{-3}\%$ (TY07-53 độ sâu 0-0,5m nước).

Cacbonat (CO_3^{2-})

Trong trầm tích biển vùng Tiên Yên - Hà Cối, hàm lượng của CO_3^{2-} phân bố rất không đồng đều ($V=163,59\%$). Hàm lượng CO_3^{2-} dao động trong khoảng $30 - 27360.10^{-3}\%$, đạt giá trị trung bình $2462,73.10^{-3}\%$ (bảng 11.3). CO_3^{2-} hình thành 6 dị thường, trong đó có 1 dị thường bậc 3 ($13300-27360.10^{-3}\%$) và 4 dị thường bậc 2 ($9300-13000.10^{-3}\%$). Những dị thường CO_3^{2-} tập trung chủ yếu ở khu vực: phía nam đảo Cái Chiên (5-15m nước); khu vực cửa Bò Lang ở độ sâu khác nhau; khu vực cửa Lân (0-5m nước); phía đông núi Vạn Hoa (0-5m nước).

CO_3^{2-} có tương quan với Mn ($R=0,56$), với các ion khác nó có tương quan yếu hoặc không tương quan (bảng 11.6).

Kết quả khảo sát và lấy mẫu pha 2 vùng biển vịnh Tiên Yên cho thấy CO_3^{2-} hình thành một số điểm dị thường phân bố trùng và gần trùng với diện tích các dị thường của CO_3^{2-} pha 1. Ngoài ra, CO_3^{2-} còn hình thành một số điểm dị thường ở khu vực cửa Bò Lang: $10400.10^{-3}\%$ (TY07-196, độ sâu 5-10m nước), nam đảo Cái Chiên: $6890.10^{-3}\%$ (TY07-148, độ sâu 5-10m nước).

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

Trong trầm tích biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối các chất dinh dưỡng ($C_{\text{hữu cơ}}$, $N_{\text{tổng}}$, $N_{\text{dễ tan}}$, $P_{\text{tổng}}$, $P_{\text{dễ tan}}$) là những chỉ tiêu để đánh giá chất lượng môi trường đặc biệt là môi trường trầm tích đáy biển.

Cacbon hữu cơ

Trong trầm tích đáy vịnh Tiên Yên - Hà Cối, hàm lượng $C_{\text{hữu cơ}}$ dao động trong khoảng $0,09-1,38\%$, đạt giá trị trung bình $0,57\%$. $C_{\text{hữu cơ}}$ phân bố không đồng đều

trong trầm tích vịnh Tiên Yên - Hà Cối ($V=52,45\%$) (bảng 11.4). $C_{\text{hữu cơ}}$ hình thành 5 dị thường với mức hàm lượng 0,82-1,38%, trong đó có 3 dị thường bậc 2 và 1 điểm dị thường bậc 3 (1,38%, phân bố ở khu vực cửa Bò Lang). Những dị thường của $C_{\text{hữu cơ}}$ tập trung chủ yếu tại: phía bắc và phía nam đảo cái Chiên (0-10m nước); phía nam trạm Biên phòng (lạch vào sông Đầm Hà) độ sâu 0-10m nước; cửa Bò Lang (0-5m nước); phía đông cửa Bò Lang (5-10m nước).

Kết quả phân tích mẫu pha 2 trong trầm tích đáy vịnh Tiên Yên cho thấy $C_{\text{hữu cơ}}$ hình thành một số điểm dị thường trùng và gần trùng với diện tích phân bố của $C_{\text{hữu cơ}}$ pha 2. Ngoài ra, $C_{\text{hữu cơ}}$ còn hình thành một số điểm dị thường ở khu vực bắc cửa Lân: 0,8% (TY07-172, độ sâu 0-0,5m nước), tây nam đảo Cái Chiên: 0,8-1,35% (TY07-152, TY07-159, độ sâu 5-10m nước), bắc đảo Cái Chiên: 0,8-0,91% (TY07-28, TY07-30, độ sâu 0-0,5m nước).

Nitơ

- Nitơ tổng

$N_{\text{tổng}}$ bao gồm toàn bộ nitơ có ở dạng vô cơ và hữu cơ, cả dạng hòa tan hay không hòa tan trong trầm tích. Hàm lượng $N_{\text{tổng}}$ trong trầm tích cho thấy rõ tổng giá trị hàm lượng của nitơ trong trầm tích bãi triều trong cả quá trình tích tụ trầm tích. Nitơ được con người sản xuất và sử dụng dưới dạng phân bón và các hợp chất hóa học khác nhau như: phân bón chứa nitơ ở dạng NH_4^+ , NO_3^- phục vụ rộng rãi trong nông nghiệp cung cấp nitơ cho cây trồng. Nitơ có vai trò đặc biệt đối với sự tồn tại và phát triển của sinh vật và con người. Tuy nhiên khi ở mức dư thừa, nitơ lại trở nên độc hại đối với sinh vật. Việc sử dụng các hợp chất có hàm lượng NO, NO_2 cao khiến con người và gia súc bị bệnh thiếu máu và xanh da (do cản trở chức năng chuyên tải oxy của hemoglobin). Ngoài ra, sự gia tăng hàm lượng nitơ trong đất ngập nước là nguyên nhân quyết định gây ra hiện tượng phú dưỡng.

Bảng 11.4. Tham số địa hóa môi trường các chất dinh dưỡng trong trầm tích vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Chỉ tiêu	Chc	N tổng	N dễ tan	P tổng	P dễ tan
	%	%	10^{-3} %	%	10^{-3} %
Cmax	1,38	0,14	2,80	0,15	7,50
Cmin	0,09	0,02	0,70	0,01	0,50
Ctb	0,57	0,073	1,53	0,020	2,92
Cn	0,50	0,07	1,50	0,018	2,70
S	0,30	0,03	0,50	0,015	1,41
V	52,45	40,56	32,80	76,33	48,20
Cn + S	0,80	0,10	2,00	0,03	4,11
Cn + 2S	1,10	0,13	2,50	0,05	5,52
Cn + 3S	1,40	0,16	3,00	0,06	6,93

Trong trầm tích vịnh Tiên Yên - Hà Cối, hàm lượng $N_{\text{tổng}}$ dao động trong khoảng 0,02-0,14%, đạt hàm lượng trung bình 0,073%. Nitơ phân bố tương đối

đồng đều trong trầm tích biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối ($V=40,56\%$) (bảng 11.4). Tại một số khu vực có hàm lượng nitơ tập trung cao hình thành 5 dị thường với mức hàm lượng 0,1-0,14%, trong đó có 2 dị thường bậc 3 và 4 dị thường bậc 2. Những dị thường N phân bố chủ yếu ở khu vực: đảo Cái Chiên, độ sâu 0-10m nước; cửa sông Đầm Hà (0-10m nước); cửa Bò Lang (0-10m nước) và phía đông cửa Bò Lang 10-20m nước.

Kết quả phân tích mẫu pha 2 trong trầm tích đáy vịnh Tiên Yên cho thấy $N_{\text{tổng}}$ hình thành một số điểm dị thường trùng và gần trùng với diện tích phân bố của $N_{\text{tổng}}$ pha 2. Ngoài ra, $N_{\text{tổng}}$ còn hình thành một số điểm dị thường ở khu vực bắc đảo Cái Chiên: 0,106-0,11% (TY07-28, TY07-30, độ sâu 0-0,5m nước), tây nam đảo Cái Chiên: 0,101% (TY07-123, độ sâu 5-10m nước), tây bắc cửa Lân: 1,01% (TY07-172, độ sâu 0-0,5m nước).

- Nitơ dễ tan

Trong trầm tích $N_{\text{dễ tan}}$ là các dạng N vô cơ: NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- và một phần N có trong vật chất hữu cơ dễ hòa tan trong môi trường axit H_2SO_4 yếu. $N_{\text{dễ tan}}$ là một trong nguyên tố rất cần thiết cho quá trình quang hợp của sinh vật sống. $N_{\text{dễ tan}}$ trong trầm tích biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối có hàm lượng dao động trong khoảng từ 0,7 - $2,8 \cdot 10^{-3}\%$, đạt hàm lượng trung bình $1,53 \cdot 10^{-3}\%$. $N_{\text{dễ tan}}$ phân bố tương đối đồng đều trong trầm tích biển ($V=32,8\%$) (bảng 11.4). Những dị thường của $N_{\text{dễ tan}}$ đạt mức hàm lượng 2,24- $2,8 \cdot 10^{-3}\%$, phân bố chủ yếu tại xung quanh khu vực đảo Cái Chiên ở độ sâu khác nhau, chúng phân bố trùng và gần trùng với những dị thường $N_{\text{tổng}}$. Ngoài ra, $N_{\text{dễ tan}}$ còn hình thành 2 điểm dị thường ở khu vực bắc đảo Cái Chiên: $2,28 \cdot 10^{-3}\%$ (TY07-28, độ sâu 0-0,5m nước), tây nam đảo Cái Chiên: $2,32 \cdot 10^{-3}\%$ (TY07-159, độ sâu 5-10m nước).

Photpho

- Photpho tổng

$P_{\text{tổng}}$ bao gồm tất cả các dạng P có trong khoáng vật, trong bùn bã hữu cơ và dạng khoáng hòa tan. P cũng được dùng làm phân bón, sản xuất axit phosphoric và hợp chất hóa học... P trở lại môi trường bằng các con đường khác nhau như: động vật bài tiết, do vi khuẩn phân giải xác động thực vật. Từ đây, P bị dòng chảy rửa trôi về biển và đại dương, một phần rất nhỏ được các thủy sinh vật sử dụng, phần lớn lắng đọng bị chôn vùi vào các trầm tích biển. P là nguyên tố cần thiết cho sinh vật, con người nhưng khi việc sử dụng photphat quá nhiều trong trồng trọt và chất tẩy rửa dẫn tới hiện tượng phú dưỡng trong các hệ sinh thái dưới nước.

Hàm lượng $P_{\text{tổng}}$ trong trầm tích vịnh Tiên Yên - Hà Cối dao động trong khoảng 0,01-0,15%, đạt giá trị trung bình 0,02%. Hàm lượng P phân bố không đồng

đều trong trầm tích vùng ($V=76,33\%$) (bảng 11.4). P hình thành một số dị thường với mức hàm lượng 0,03-0,15% phân bố chủ yếu tại khu vực: trạm Biên phòng (lạch đi vào cửa sông Đầm Hà), tại đây hàm lượng $P_{\text{tổng}}$ đạt từ bậc 1 đến bậc 3 (độ sâu từ 0m nước đến 10m nước). Ngoài ra, $P_{\text{tổng}}$ còn hình thành một số điểm dị thường phân bố rải rác ở các độ sâu khác nhau trong vùng. Kết quả phân tích mẫu trầm tích vịnh Tiên Yên pha 2 cho thấy $P_{\text{tổng}}$ có dị thường trùng hoặc gần trùng với diện tích phân bố các dị thường $P_{\text{tổng}}$ pha 1.

- Photpho dễ tan

Hàm lượng $P_{\text{dễ tan}}$ tồn tại chủ yếu dưới các dạng $Fe_3(PO_4)_2$, $Ca_3(PO_4)_2$, $Mg_3(PO_4)_2$, $K_3 PO_4$, Na_3PO_4 , một phần $Fe_3 PO_4$ và P_2O_5 trong vật chất hữu cơ hòa tan. Hàm lượng $P_{\text{dễ tan}}$ trong trầm tích vịnh Tiên Yên - Hà Cối dao động trong khoảng 0,5-7,5.10⁻³%, đạt hàm lượng trung bình 2,92.10⁻³%. Cũng giống như các muối dinh dưỡng khác P dễ tan phân bố không đồng đều trong trầm tích ($V=48,2\%$) (bảng 11.4). P dễ tan hình thành một số dị thường với mức hàm lượng (4,3-7,5.10⁻³%) tập trung chủ yếu xung quanh đảo Cái Chiên (0-10m nước), tại đây nó hình thành dị thường đa bậc.

Kết quả phân tích mẫu pha 2 trong trầm tích đáy vịnh Tiên Yên - Hà Cối cho thấy $P_{\text{dễ tan}}$ hình thành một số điểm dị thường trùng và gần trùng với diện tích phân bố của $P_{\text{dễ tan}}$ pha 2. Ngoài ra, $P_{\text{dễ tan}}$ còn hình thành một số điểm dị thường ở khu vực tây nam đảo Cái Chiên: 4,6-4,8.10⁻³%, độ sâu 8-10m nước (TY07-195, TY07-198).

Nhìn chung, các chất dinh dưỡng trong trầm tích đáy vịnh Tiên Yên - Hà Cối có hàm lượng cao tập trung chủ yếu tại các khu vực đảo Cái Chiên và cửa Bò Lang.

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

Mục đích của việc nghiên cứu địa hoá môi trường trầm tích là phác họa bức tranh phân bố của các nguyên tố, xác định vùng tập trung và vùng thiếu hụt các nguyên tố trong trầm tích. Cụ thể là nghiên cứu đặc điểm, quy luật phân bố của một số nguyên tố, hợp chất hoá học tồn tại dưới dạng anion-cation hấp thụ trao đổi. Nhiều nguyên tố hoá học, đặc biệt là nhóm các kim loại nặng như Hg, Cd, Cu, Pb... khi tồn tại dưới dạng anion-cation sẽ rất linh động. Chúng dễ thâm nhập vào cơ thể sinh vật thông qua con đường tiêu hoá, sau đó sẽ trực tiếp hoặc gián tiếp tác động đến sức khoẻ con người.

Để xác định mức độ ô nhiễm người ta thường sử dụng ngưỡng địa hoá môi trường, tức là “hàm lượng cho phép của các nguyên tố trong thành phần môi trường trong khu vực nghiên cứu tương ứng với các tiêu chuẩn quy định của quốc gia về các thành phần môi trường”. Nhưng khó khăn hiện nay là Việt Nam chưa có tiêu chuẩn đánh giá chất lượng môi trường trong trầm tích biển và thường sử dụng Tiêu

chuẩn của Canada về chất lượng môi trường trầm tích biển làm tiêu chuẩn đánh giá các nguyên tố kim loại linh động trong trầm tích kết hợp với mức độ tập trung (Td) của các nguyên tố này.

Nguyên tố bo (B)

Hàm lượng B trong trầm tích dao động trong khoảng $0,8-4,3.10^{-3}\%$, đạt giá trị trung bình là $1,61.10^{-3}\%$, thấp hơn hàm lượng trung bình trong trầm tích biển nông Thế giới ($2.10^{-3}\%$) (bảng 11.5). Nhìn chung, hàm lượng B có sự biến đổi và phân bố không đồng đều trong trầm tích ($V=51,19\%$). B hình thành 4 dị thường địa phương với mức hàm lượng ($2,32-4,3.10^{-3}\%$), trong đó có 2 dị thường bậc 2 và 1 điểm dị thường bậc 3 (TY07-45, $4,3.10^{-3}\%$). Những dị thường của B phân bố chủ yếu ở: phía bắc và phía nam đảo Cái Chiên (2-10m nước); xung quanh trạm Biên phòng (lạch vào cửa sông Đầm Hà) độ sâu 0-10m nước.

B có tương quan khá với SO_4^{-2} , PO_4^{-3} , NO_3^- , I, Br ($R= 0,82-0,97$), với các ion khác B có tương quan thấp hoặc không tương quan (bảng 11.6).

Bảng 11.5. Tham số địa hóa môi trường các ion trong trầm tích vịnh Tiên Yên

đơn vị: $10^{-3}\%$

Ion	Cmax	Cmin	Ctb	Cn	S	V (%)	Cn + S	Cn + 2S	Cn + 3S	HLTBTG	Td
Mn	67	2	20,63	16	$\frac{13,5}{2}$	65,57	29,52	43,05	56,57	85	0,24
Cu	1,23	0,02	0,29	0,23	0,20	70,55	0,43	0,64	0,84	4	0,07
Pb	2,5	0,06	0,55	0,42	0,43	79,43	0,85	1,29	1,72	2	0,27
Zn	0,52	0,02	0,17	0,13	0,12	71,18	0,25	0,37	0,49	2	0,08
Sb	0,048	0	0,02	$\frac{0,01}{3}$	0,09	55,81	0,02	0,03	0,04	0,14	0,11
As	0,03	$\frac{0,009}{6}$	0,01	0,01	0,01	41,06	0,02	0,02	0,03	0,1	0,13
Hg	0,005	0									
Br	5,4	1	2,13	2	1,0	46,94	3,00	4,00	500	0,6	3,55
B	4,3	0,8	1,61	1,5	0,82	51,19	2,32	3,15	3,97	2	0,80
I	2,5	0,5	1,14	1	0,48	42,26	1,48	1,96	2,44	0,11	10,33

Ghi chú: Td = Hàm lượng trung bình của nguyên tố trong trầm tích vùng nghiên cứu/Hàm lượng trung bình của nguyên tố trong trầm tích biển nông Thế giới.

- Hg phát hiện thấp hơn và bằng độ nhạy của phương pháp phân tích.

Nguyên tố mangan (Mn)

Hàm lượng Mn trong trầm tích vịnh Tiên Yên - Hà Cối dao động trong khoảng $2-67.10^{-3}\%$, đạt giá trị trung bình $20,63.10^{-3}\%$. Thấp hơn nhiều so hàm lượng trung bình của nó với trầm tích biển nông Thế giới ($85.10^{-3}\%$) (bảng 11.5). Mn phân bố không đồng đều trong trầm tích ($V=65,57\%$). Mn hình thành 5 dị thường địa phương từ bậc 1 đến bậc 3 có mức hàm lượng $30-67.10^{-3}\%$, trong đó có 4 dị thường bậc 2 có hàm lượng ($43-55.10^{-3}\%$) và 3 dị thường bậc 3 ($57-67.10^{-3}\%$). Các dị thường Mn phân bố ở xung quanh khu vực phía bắc và phía nam Vạn Cả

(đảo Cái Chiên) ở các độ sâu khác nhau từ 5-10m nước và 10-15m nước; phía nam đảo Cái Chiên 5-10m nước; cửa Lân (0-5m nước); cảng Vạn Hoa (0-5m nước). Ngoài ra, Mn còn hình thành một số điểm dị thường phân bố rải rác trong vùng.

Mn có tương quan với CO_3^{-2} ($R=0,56$), với các ion khác nó có tương quan yếu hoặc không tương quan (bảng 11.6).

Bảng 11.6. Tương quan giữa các ion trong trầm tích vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Ion	Mn	Cu	Pb	Zn	Sb	As	SO ₄	PO ₄	NO ₃	CO ₂	B	Br	I
Mn	1	-0,05	-0,13	0,08	-0,01	0,32	-0,16	-0,19	-0,20	0,56	-0,09	-0,12	-0,09
Cu	-0,05	1	0,70	0,18	0,17	0,32	0,35	0,34	0,38	-0,09	0,36	0,36	0,37
Pb	-0,13	0,70	1	0,35	0,23	0,14	0,16	0,18	0,19	-0,07	0,16	0,15	0,16
Zn	0,08	0,18	0,35	1	0,82	0,25	-0,21	-0,20	-0,15	0,01	-0,24	-0,23	-0,19
Sb	-0,01	0,17	0,23	0,82	1	0,15	-0,10	-0,09	-0,03	-0,02	-0,11	-0,09	-0,06
As	0,32	0,32	0,14	0,25	0,15	1	-0,07	-0,06	-0,01	0,14	0,001	-0,002	0,02
SO ₄	-0,16	0,35	0,16	-0,21	-0,10	-0,07	1	0,94	0,91	-0,19	0,94	0,95	0,93
PO ₄	-0,19	0,34	0,18	-0,20	-0,09	-0,06	0,94	1	0,96	-0,19	0,87	0,89	0,87
NO ₃	-0,20	0,38	0,19	-0,15	-0,03	-0,01	0,91	0,96	1	-0,16	0,82	0,85	0,82
CO ₂	0,56	-0,09	-0,07	0,01	-0,02	0,14	-0,19	-0,19	-0,16	1	-0,17	-0,17	-0,17
B	-0,09	0,36	0,16	-0,24	-0,11	0,001	0,94	0,87	0,82	-0,17	1	0,98	0,97
Br	-0,12	0,36	0,15	-0,23	-0,09	-0,002	0,95	0,89	0,85	-0,17	0,98	1	0,97
I	-0,09	0,37	0,16	-0,19	-0,06	0,02	0,93	0,87	0,82	-0,17	0,97	0,97	1

Kết quả khảo sát và lấy mẫu pha 2 vùng biển vịnh Tiên Yên cho thấy Mn còn hình thành một số điểm dị thường phân bố ở khu vực Cửa Tiêu: $30-38.10^{-3}\%$ (TY07-132, TY07-135, độ sâu 5-10m nước), tây nam đảo Cái Chiên: $32.10^{-3}\%$ (TY07-22, độ sâu 8-10m nước).

Nguyên tố đồng (Cu)

Hàm lượng Cu trong trầm tích vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối dao động trong khoảng $0,02-1,23.10^{-3}\%$, đạt giá trị trung bình $0,29.10^{-3}\%$, thấp hơn nhiều so hàm lượng trung bình của nó với trầm tích biển nông Thế giới ($4.10^{-3}\%$, $T_d=0,07$) (bảng 11.5). Cu phân bố không đồng đều trong trầm tích ($V=70,55\%$). Cu hình thành 5 dị thường địa phương với mức hàm lượng $0,43-1,23.10^{-3}\%$, trong đó có 2 dị thường bậc 3 và 4 dị thường bậc 2. Các mức hàm lượng dị thường bậc 1 ($0,43-0,6.10^{-3}\%$), bậc 2 ($0,64-0,8.10^{-3}\%$), bậc 3 ($0,84-1,23.10^{-3}\%$). Các dị thường của Cu phân bố ở khu vực: phía bắc và phía nam đảo Cái Chiên (0-5m nước); xung quanh khu vực trạm Biên phòng (cửa vào sông Đầm Hà) 0-10m nước; cửa Bò Lang (0-10m nước). Những dị thường của Cu phân bố ở các khu vực trên còn thấp hơn mức nguy cơ gây ô nhiễm rất nhiều.

Cu có tương quan khá chặt với Pb ($R=0,7$), với các ion khác nó có tương quan yếu hoặc không tương quan (bảng 11.6).

Kết quả khảo sát và lấy mẫu pha 2 vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối cho thấy Cu còn hình thành một số điểm dị thường phân bố ở khu vực bắc đảo Cái Chiên:

0,45-0,50.10⁻³% (TY07-53, TY07-57, độ sâu 1-5m nước), Cửa Tiêu: 0,44.10⁻³% (TY07-196, độ sâu 8-10m nước).

Nguyên tố chì (Pb)

Hàm lượng Pb trong trầm tích vịnh Tiên Yên - Hà Cối dao động trong khoảng 0,06-2,5.10⁻³%, đạt giá trị trung bình 0,55.10⁻³%, thấp hơn nhiều so hàm lượng trung bình của nó với trầm tích biển nông Thế giới (2.10⁻³%, Td=0,27) (bảng 11.5). Mẫu có hàm lượng Pb cao nhất (2,5.10⁻³%) mới tương đương với hàm lượng trung bình của Pb trong trầm tích biển Thế giới, do vậy toàn khu vực không có nguy cơ ô nhiễm môi trường trầm tích bởi Pb. Pb phân bố không đồng đều trong trầm tích (V=79,43%). Pb hình thành 5 dị thường địa phương, trong đó có 4 dị thường bậc 2 và 3 dị thường bậc 3. Với mức hàm lượng dị thường bậc 1 (0,85-1,2.10⁻³%), dị thường bậc 2 (1,29-1,70.10⁻³%), dị thường bậc 3 (1,72-2,5.10⁻³%). Các dị thường của Pb phân bố ở khu vực: xung quanh khu vực trạm Biên phòng 0-10m nước (lạch đi vào cửa sông Đầm Hà); cửa Bò Lang (0-5m nước), phía đông núi Vạn Hoa (0-5m nước).

Pb có tương quan khá với Cu (R=0,7), với Zn (R=0,35), với các ion khác nó có tương quan yếu hoặc không tương quan (bảng 11.6).

Kết quả khảo sát và lấy mẫu pha 2 vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối cho thấy Pb còn hình thành một số điểm dị thường phân bố ở khu vực bắc đảo Cái Chiên: 0,45-0,50.10⁻³% (TY07-53, TY07-57, độ sâu 1-5m nước), Cửa Tiêu: 0,44.10⁻³% (TY07-196, độ sâu 8-10m nước).

Nguyên tố kẽm (Zn)

Hàm lượng Zn trong trầm tích vịnh Tiên Yên - Hà Cối dao động trong khoảng 0,02-0,52.10⁻³%, đạt giá trị trung bình 0,17.10⁻³%, thấp hơn nhiều so hàm lượng trung bình của nó với trầm tích biển nông Thế giới (2.10⁻³%, Td=0,08) (bảng 11.5). Mẫu có hàm lượng Zn cao nhất (0,52.10⁻³%) còn thấp hơn hàm lượng trung bình của chính nó trong trầm tích biển Thế giới, do vậy không có nguy cơ ô nhiễm Zn trong môi trường trầm tích toàn vùng. Zn phân bố không đồng đều trong trầm tích (V=71,18%). Zn hình thành 5 dị thường địa phương, trong đó có 3 dị thường bậc 3 và 4 dị thường bậc 2. Với các mức hàm lượng: bậc 1 (0,25-0,35.10⁻³%), bậc 2 (0,37-0,47.10⁻³%), bậc 3 (0,49-0,52.10⁻³%). Những điểm dị thường địa phương của Zn phân bố ở các khu vực: cửa sông Đầm Hà (0-10m nước), lạch phía nam núi Nhà Thờ (0-10m nước), lạch Tiên Yên (0-5m nước); phía đông nam cửa Bò Lang (5-15m nước).

Zn có tương quan với Sb (R=0,82), với các ion khác nó có tương quan yếu hoặc không tương quan (bảng 11.6).

Kết quả khảo sát và lấy mẫu pha 2 vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối cho thấy Zn hình thành một số điểm dị thường trùng hoặc gần trùng với diện tích phân bố của dị thường Zn pha 1. Ngoài ra, Zn còn hình thành một số điểm dị thường ở khu vực cửa Tiêu: $0,27-0,37.10^{-3}\%$ (TY07-123, TY07-126, TY07-135, độ sâu 5-10m nước), bắc và đông nam đảo Cái Chiên: $0,25-0,33.10^{-3}\%$ (TY07-46, TY07-53, TY07-57, độ sâu 5-8m nước).

Nguyên tố arsen (As)

Hàm lượng As trong trầm tích vịnh Tiên Yên - Hà Cối dao động trong khoảng $0,0096-0,03.10^{-3}\%$, đạt giá trị trung bình $0,01.10^{-3}\%$, thấp hơn nhiều so hàm lượng trung bình của nó với trầm tích biển nông Thế giới ($0,1.10^{-3}\%$, $T_d=0,13$) (bảng 11.5). Mẫu trầm tích có hàm lượng lớn nhất ($0,03.10^{-3}\%$) còn nhỏ hơn hàm lượng trung bình của nó trong trầm tích biển nông Thế giới, do vậy chưa gây nguy cơ ô nhiễm trong môi trường trầm tích (bảng 11.5). As phân bố không đồng đều trong trầm tích ($V=51,74\%$). As hình thành 8 dị thường địa phương, trong đó có 2 dị thường bậc 3 và 2 dị thường bậc 2. Với mức dị thường bậc 1 ($0,015-0,02.10^{-3}\%$), bậc 2 ($0,021-0,025.10^{-3}\%$) và bậc 3 ($0,026-0,03.10^{-3}\%$). Những dị thường As phân bố ở các khu vực: phía bắc đảo Cái Chiên (2-10m nước); phía nam đảo Cái Chiên 0-5m nước và 10-15m nước; cửa sông Đầm Hà (0-10m nước); cửa Lân (0-5m nước và 5-10m nước); phía đông cửa Lân (10-15m nước).

As có tương quan yếu với Mn, Cu ($R=0,32$), với các ion khác nó có tương quan yếu hoặc không tương quan (bảng 11.6).

Kết quả khảo sát và lấy mẫu pha 2 vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối cho thấy As hình thành một số điểm dị thường trùng hoặc gần trùng với diện tích phân bố của dị thường As pha 1. Ngoài ra, Zn còn hình thành một số điểm dị thường ở khu vực lạch sông xã Quảng Phong: $0,20.10^{-3}\%$ (TY07-49, độ sâu 0-0,5m nước), bắc và đông nam đảo Cái Chiên: $0,20-0,40.10^{-3}\%$ (TY07-53, TY07-57, độ sâu 5-15m nước), nam cửa Tiêu: $0,02-0,04.10^{-3}\%$ (TY07-123, TY07-126, TY07-132, TY07-146, TY07-148), cửa Bò Lang: $0,04.10^{-3}\%$ (TY07-196).

Nguyên tố antimon (Sb)

Hàm lượng Sb dao động trong khoảng $0-0,048.10^{-3}\%$, đạt giá trị trung bình là $0,02.10^{-3}\%$, thấp hơn hàm lượng trung bình của nó trong trầm tích biển nông Thế giới ($0,14.10^{-3}\%$), với hệ số $T_d=0,11$ (bảng 11.5). Sb phân bố không đồng đều trong trầm tích ($V=55,81\%$). Giá trị hàm lượng cực đại của Sb ($0,048.10^{-3}\%$) vẫn thấp hơn hàm lượng trung bình của chính nó trong trầm tích biển Thế giới, vì vậy toàn vùng biển Tiên Yên - Hà Cối không có nguy cơ ô nhiễm môi trường trầm tích bởi Sb. Sb hình thành 7 dị thường địa phương, trong đó có 2 dị thường bậc 3 và 3 dị

thường bậc 2. Với các mức hàm lượng: dị thường bậc 1 ($0,022-0,029 \cdot 10^{-3}\%$), bậc 2 ($0,03 - 0,037 \cdot 10^{-3}\%$), bậc 3 ($0,038 - 0,048 \cdot 10^{-3}\%$). Những dị thường Sb phân bố chủ yếu ở các khu vực: cửa sông Đầm Hà (0-10m nước); lạch phía nam núi Nhà Thờ (0-10m nước); lạch Tiên Yên (0-5m nước); phía đông nam cửa Bò Lang (5-15m nước).

Sb có tương quan với Zn ($R=0,82$), với các ion khác nó có tương quan yếu yếu hoặc không tương quan (bảng 11.6).

Kết quả khảo sát và lấy mẫu pha 2 vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối cho thấy Sb hình thành một số điểm dị thường trùng hoặc gần trùng với diện tích phân bố của dị thường Sb pha 1. Ngoài ra, Sb còn hình thành một số điểm dị thường ở khu vực lạch sông xã Quảng Phong: $0,028 \cdot 10^{-3}\%$ (TY07-49, độ sâu 0-0,5m nước), bắc và nam đảo Cái Chiên: $0,020-0,026 \cdot 10^{-3}\%$ (TY07-22, TY07-46, TY07-53, TY07-57, TY07-65, độ sâu 5-15m nước), nam cửa Tiêu: $0,02-0,04 \cdot 10^{-3}\%$ (TY07-123, TY07-126, TY07-132, TY07-146, TY07-148), cửa Bò Lang: $0,04 \cdot 10^{-3}\%$ (TY07-196).

Nguyên tố thủy ngân (Hg)

Trong trầm tích vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối, hàm lượng Hg phát hiện bằng và thấp hơn độ nhạy của phương pháp phân tích.

Nguyên tố brom (Br)

Trong trầm tích vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối, hàm lượng Br dao động trong khoảng $1-5,4 \cdot 10^{-3}\%$, đạt hàm lượng trung bình $2,13 \cdot 10^{-3}\%$, cao hơn hàm lượng trung bình của nó trong trầm tích biển thế giới ($0,6 \cdot 10^{-3}\%$), với $T_d = 3,55$ (bảng 11.5). Hệ số biến phân của Br là $V=46,94\%$ cho thấy Br phân bố không đồng đều trong trầm tích. Br hình thành 4 dị thường với mức hàm lượng ($3-5,4 \cdot 10^{-3}\%$), trong đó có 1 điểm dị thường bậc 3 ($5,4 \cdot 10^{-3}\%$; TY07-45) và 3 dị thường bậc 2. Những dị thường của Br phân bố chủ yếu ở phía bắc và phía nam đảo cái Chiên (2-10m nước); xung quanh trạm Biên phòng (lạch vào cửa sông Đầm Hà) độ sâu 0-10m nước. Ngoài ra, Br còn hình thành một số điểm dị thường phân bố rải rác trong vùng. Br là nguyên tố có nguồn gốc biển, chúng hình thành một số dị thường phân bố ở các khu vực trên có lẽ do Br bị bùn biển hấp thụ. Trong nước biển vùng nghiên cứu Br là nguyên tố thiếu hụt, nhưng trong trầm tích nó là nguyên tố tích lũy mạnh, do vậy phần nào hàm lượng của Br bù đắp lại sự thiếu hụt trong nước.

Br có tương quan khá với SO_4^{-2} , PO_4^{-3} , NO_3^- , B, I ($R= 0,82-0,97$), với các ion khác Br có tương quan thấp hoặc không tương quan (bảng 11.6).

Nguyên tố iot (I)

Hàm lượng I dao động trong khoảng $0,5-2,5 \cdot 10^{-3}\%$, đạt giá trị trung bình là $1,14 \cdot 10^{-3}\%$ cao hơn hàm lượng trung bình của nó trong trầm tích biển nông Thế giới

($0,11 \cdot 10^{-3}\%$), với $T_d=10,33$. I phân bố không đồng đều trong trầm tích biển của khu vực, hệ số $V=42,26\%$ (bảng 11.5). I hình thành 4 dị thường với mức hàm lượng $1,48-2,5 \cdot 10^{-3}\%$, trong đó có 2 dị thường bậc 3 và 3 dị thường bậc 2. Những dị thường I phân bố các khu vực: xung quanh đảo Cái Chiên; phía bắc và phía nam trạm Biên phòng (lạch vào cửa sông Đầm Hà từ 0-10m nước). Các dị thường I cũng tập trung cao trong dải bùn sét nằm ở các độ sâu khác nhau.

I có tương quan khá với SO_4^{-2} , PO_4^{-3} , NO_3^- , B, Br ($R= 0,82-0,97$), với các ion khác I có tương quan thấp hoặc không tương quan (bảng 11.6).

e. Đặc điểm các hợp chất thuốc trừ sâu gốc clo (OCPs) và chất thải công nghiệp poly byphenyl (PCBs) trong trầm tích

Trong trầm tích vịnh Tiên Yên - Hà Cối đã phân tích các hợp chất hữu cơ (OCPs, PCBs) trong 47 mẫu trầm tích (không kể phân tích kiểm tra), trong đó có 12 cột mẫu và 22 trạm mặt rộng, tại các khu vực sau: vùng biển xã Phú Hải - Hà Cối (5m nước; TY07-4); vùng biển thôn 3, Quảng Điền, Hà Cối (3-4m nước; TY07-29); cửa sông Bồ Lồ xã Quảng Phong, Hà Cối (0,5-2m nước; TY07-52); ngoài cửa sông Bồ Lồ xã Quảng Phong-Hà Cối (10m nước; TY07-54); cửa sông núi Vạn Đàm xã Tiến Tới - Hà Cối (5m nước; TY07-75); cửa sông xã Đường Hoa - Hà Cối (1m nước; TY07-97); ngoài cửa sông xã Đường Hòa - Hà Cối (10m nước; TY07-100); cửa sông Đầm Hà (1-2m nước; TY07-137); cửa sông Đầm Hà (10m nước; TY139); cửa Bồ Lang (10m nước; TY07-196); phía bắc cửa Lân (10m nước; TY07-209); luồng vào huyện Tiên Yên (10m nước; TY213); trong sông xã Đường Hoa - Hà Cối (0,5-1m nước; TY07-93); phía nam đảo Cái Chiên (15m nước; TY07-40); cửa sông xã Tiến Tới (1-2m nước; TY-07-73); phía nam đảo Cái Chiên (10m nước; TY07-86); phía nam đảo Cái Chiên (10m nước; TY07-129); phía nam Trạm Biên phòng (5m nước; TY07-144); phía nam Trạm Biên phòng (15m nước; TY07-162); cửa Bồ Lang (20m nước; TY07-166); luồng vào huyện Tiên Yên (TY07-169); cảng Vạn Hoa (10m nước; TY07-201).

Đặc điểm thuốc trừ sâu gốc clo (OCPs) và chất thải công nghiệp poly byphenyl (PCBs) trong trầm tích tầng mặt

- Đặc điểm thuốc trừ sâu gốc clo (OCPs) trong trầm tích tầng mặt

OCPs trong trầm tích tầng mặt vịnh Tiên Yên - Hà Cối gồm các hợp chất chính: α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DDD, 44DDT. Hàm lượng trung bình các hợp chất dao động trong khoảng 0,01-0,20 ng/g, trong đó 3 hợp chất: δ BHC, 44DDD, 44DDT có hàm lượng chủ yếu trong mẫu: δ BHC (0,01-1,13ng/g), 44DDD (0,1-0,25ng/g) và 44DDT (0,2-0,32ng/g); các hợp chất còn lại (α BHC, γ BHC, β BHC, 44DDE), chiếm hàm lượng nhỏ dao động trong khoảng 0,01-0,14ng/g (bảng 11.7).

Bảng 11.7. Tham số địa hóa môi trường các hợp chất OCPs trong trầm tích tầng mặt (0-5cm) vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Tham số	Hợp chất						
	α BHC	γ BHC	β BHC	δ BHC	44DDE	44DDD	44DDT
Cmax	0,14	0,01	0,05	1,13	0,13	0,25	0,32
Cmin	0,05	0,01	0,01	0,01	0,04	0,10	0,20
Ctb	0,100	0,010	0,030	0,393	0,097	0,173	0,247

Khu vực có hàm lượng tổng các hợp chất OCPs cao 1,33-2,45ng/g tập trung tại các khu vực sau: vùng biển xã Phú Hải; vùng biển thôn 3, Quảng Điền; ngoài cửa sông Bồ Lồ xã Quảng Phong; cửa sông núi Vạn Đầm xã Tiến Tới; cửa sông xã Đường Hoa; cửa sông Đầm Hà; trong sông xã Đường Hoa; phía nam đảo Cái Chiên; lòng vịnh huyện Tiên Yên.

- Đặc điểm chất thải công nghiệp (PCBs) trong trầm tích tầng mặt

Trong trầm tích tầng mặt vịnh Tiên Yên - Hà Cối, thành phần của PCBs gồm đồng đẳng của nhóm ít clo đến nhiều clo: 2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5'-tetrachlorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentachlorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; 2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5 hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5,5' heptachlorobiphenyl và tổng 2Cl, tổng 3Cl, tổng 4Cl, tổng 5Cl, tổng 6Cl, tổng 7Cl, tổng 8Cl, tổng 9Cl, tổng 10Cl.

Bảng 11.8. Tham số địa hóa môi trường các hợp chất PCBs trong trầm tích tầng mặt (0-5cm) vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Hợp chất	Tham số		
	Cmax	Cmin	Ctb
2,4,4' trichlorobiphenyl	0,09	0,01	0,032
2,2',5,5' -tetrachlorobiphenyl	1,15	0,09	0,461
2,2',4,5,5' pentachlorobiphenyl	0,86	0,00	0,123
2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl	2,91	0,00	0,275
2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl	3,30	0,69	1,685
2,2',3,4,4',5 hexachlorobiphenyl	4,50	0,16	2,467
2,2',3,4,4',5,5' heptachlorobiphenyl	6,54	0,28	1,536
Tổng 2Cl	2,50	0,02	0,558
Tổng 3Cl	0,09	0,01	0,032
Tổng 4Cl	9,43	0,09	2,730
Tổng 5Cl	3,68	0,15	0,552
Tổng 6Cl	14,05	2,08	7,507
Tổng 7Cl	6,86	0,49	1,947
Tổng 8Cl	1,34	0,05	0,327
Tổng 9Cl	0,80	0,12	0,393
Tổng 10Cl	0,12	0,00	0,033
Tổng PCBs	26,64	4,31	14,102

Các cấu tử tổng 4Cl, tổng 6Cl và tổng 7Cl có hàm lượng dao động trong khoảng: tổng 4Cl (0,09-9,43ng/g, trung bình 2,73ng/g), tổng 6Cl (2,08-14,05ng/g, trung bình 7,507ng/g), tổng 7Cl (0,49-6,86ng/g, trung bình 1,947ng/g). Các điểm có hàm lượng tổng PCBs cao (14,09-26,64ng/g) phân bố ở các khu vực: vùng biển xã Phú Hải (18,35ng/g); ngoài cửa sông (10m nước) Bồ Lồ xã Quảng Phong (26,64ng/g); cửa sông Đầm Hà 1-2m nước (14,09ng/g); cửa sông Đầm Hà, độ sâu 10m nước (17,95ng/g); phía bắc cửa Lân (10m nước, 14,26ng/g); trong sông xã Đường Hoa (0,5-1m nước; 12,77ng/g); phía nam đảo Cái Chiên (15m nước;

17,12ng/g); cửa sông xã Tiến Tới (1-2m nước; 22,19ng/g); phía nam đảo Cái Chiên (10m nước; 17,15ng/g); phía nam Trạm Biên phòng (5m nước; 19,04ng/g); phía nam Trạm Biên phòng (15m nước; 16,63ng/g); cửa Bò Lang (20m nước; 14,85ng/g); lạch vào huyện Tiên Yên (22,87ng/g). Hàm lượng trung bình của các hợp chất PCB có mặt trong trầm tích tầng mặt vịnh Tiên Yên - Hà Cối dao động từ 0,032 đến 7,507ng/g. Tổng PCB trong trầm tích tầng mặt thay đổi từ 4,31ng/g đến 26,64ng/g, đạt giá trị trung bình 14,102ng/g. Các hợp chất chiếm chủ yếu trong mẫu: 2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5 hexaclorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5,5' heptaclorobiphenyl; tổng 4Cl, tổng 6Cl; tổng 7Cl. Hàm lượng hợp chất 2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl dao động từ 0,69 đến 3,3ng/g, đạt giá trị trung bình 1,685ng/g. Hàm lượng hợp chất 2,2',3,4,4',5 hexaclorobiphenyl dao động từ 0,16 đến 4,5ng/g, đạt giá trị trung bình 2,468ng/g và hàm lượng 2,2',3,4,4',5,5' heptaclorobiphenyl dao động từ 0,28 đến 6,54ng/g, đạt giá trị trung bình 1,536ng/g.

- Đặc điểm các hợp chất PCBs và OCPs theo độ sâu trầm tích

Trong vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối, các cột mẫu lấy bao gồm: vùng biển xã Phú Hải-Hà Cối (TY07-4); vùng biển thôn 3, Quảng Điền, Hà Cối (TY07-29); cửa sông Bò Lồ xã Quảng Phong, Hà Cối (TY07-52); ngoài cửa sông Bò Lồ xã Quảng Phong, Hà Cối (TY07-54); cửa sông núi Vạn Đàm xã Tiến Tới, Hà Cối (TY07-75); cửa sông xã Đường Hoa - Hà Cối (TY07-97, TY07-100), Đàm Hà (TY07-137, TY139); cửa Bò Lang (TY07-196); phía bắc cửa Lân (TY07-209); lạch vào huyện Tiên Yên (TY213). Hàm lượng của từng hợp chất OCP và PCB có mặt trong mẫu cột trầm tích vùng nghiên cứu được trình bày trong bảng 11.9 và 11.10.

Bảng 11.9. Tham số địa hóa môi trường các hợp chất OCP trong các cột mẫu trầm tích vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Đơn vị tính: ng/g

Số hiệu cột mẫu	Chiều sâu cột mẫu	Số lượng mẫu	Hợp chất							
			Tham số	α BHC	γ BHC	β BHC	δ BHC	44DDE	44DDD	44DDT
TY07-4	0-20cm	2 mẫu	Cmax	0,12	0,04	0,04	0,48	0,08	0,41	0,59
			Cmin	0,06	0,01	0,02	0,45	0,07	0,22	0,36
			Ctb	0,090	0,025	0,030	0,465	0,075	0,315	0,475
TY07-29	0-24cm	3 mẫu	Cmax	0,20	0,09	0,10	0,86	0,08	0,33	0,51
			Cmin	0,12	0,03	0,03	0,03	0,03	0,25	0,40
			Ctb	0,153	0,053	0,057	0,387	0,057	0,290	0,457
TY07-52	0-35cm	3 mẫu	Cmax	0,07	0,02	0,04	0,14	0,05	0,38	0,53
			Cmin	0,03	0,00	0,02	0,01	0,02	0,26	0,37
			Ctb	0,050	0,010	0,027	0,070	0,030	0,323	0,457
TY07-54	0-35cm	3 mẫu	Cmax	0,13	0,03	0,04	0,41	0,02	0,56	0,42
			Cmin	0,06	0,01	0,01	0,06	0,01	0,28	0,31
			Ctb	0,093	0,023	0,027	0,200	0,017	0,397	0,380
TY07-75	0-50cm	4 mẫu	Cmax	0,14	0,05	0,05	1,58	0,07	0,29	0,40
			Cmin	0,09	0,02	0,01	0,19	0,02	0,24	0,34

Số hiệu cột mẫu	Chiều sâu cột mẫu	Số lượng mẫu	Hợp chất		α BHC	γ BHC	β BHC	δ BHC	44DDE	44DDD	44DDT
			Tham số								
			Ctb		0,113	0,030	0,030	0,705	0,043	0,270	0,368
TY07-97	0-20cm	2 mẫu	Cmax		0,13	0,10	0,02	1,44	0,09	0,24	0,34
			Cmin		0,08	0,03	0,01	0,07	0,06	0,17	0,25
			Ctb		0,105	0,065	0,015	0,755	0,075	0,205	0,295
TY07-100	0-50cm	4 mẫu	Cmax		0,06	0,01	0,02	0,16	0,12	0,14	0,26
			Cmin		0,04	0,01	0,01	0,05	0,03	0,10	0,21
			Ctb		0,050	0,010	0,013	0,115	0,065	0,120	0,228
TY07-137	0-33cm	3 mẫu	Cmax		0,04	0,01	0,03	0,01	0,70	0,41	0,78
			Cmin		0,02	0,00	0,01	0,00	0,09	0,10	0,20
			Ctb		0,030	0,003	0,017	0,003	0,327	0,203	0,400
TY07-139	0-35cm	3 mẫu	Cmax		0,05	0,01	0,01	0,05	0,99	0,17	0,32
			Cmin		0,03	0,00	0,01	0,01	0,15	0,14	0,23
			Ctb		0,040	0,007	0,010	0,027	0,510	0,157	0,277
TY07-196	0-35cm	3 mẫu	Cmax		0,12	0,03	0,03	0,41	0,14	0,20	0,36
			Cmin		0,03	0,01	0,01	0,09	0,04	0,14	0,24
			Ctb		0,063	0,017	0,017	0,233	0,083	0,167	0,297
TY07-209	0-50cm	4 mẫu	Cmax		0,11	0,03	0,03	0,02	0,11	0,17	0,30
			Cmin		0,05	0,01	0,01	0,00	0,03	0,10	0,19
			Ctb		0,080	0,020	0,023	0,010	0,078	0,135	0,245
TY07-213	0-32cm	3 mẫu	Cmax		0,14	0,01	0,05	1,13	0,13	0,25	0,32
			Cmin		0,05	0,01	0,01	0,01	0,04	0,10	0,20
			Ctb		0,100	0,010	0,030	0,393	0,097	0,173	0,247

Bảng 11.10. Tham số địa hóa môi trường các hợp chất PCB trong các cột mẫu trầm tích vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Đơn vị tính: ng/g

Cột mẫu	TY07-4			TY07-29			TY07-52			TY07-54			TY07-75			TY07-97		
Chiều sâu cột mẫu	0-20cm			0-24cm			0-35cm			0-35cm			0-50cm			0-20cm		
Số lượng mẫu	n=2mẫu			n=3mẫu			n=3mẫu			n=3mẫu			n=4mẫu			n=2mẫu		
Hợp chất	Tham số			Tham số			Tham số			Tham số			Tham số			Tham số		
	Cmax	Cmin	Ctb	Cmax	Cmin	Ctb	Cmax	Cmin	Ctb	Cmax	Cmin	Ctb	Cmax	Cmin	Ctb	Cmax	Cmin	Ctb
2,4,4'-trichlorobiphenyl	0,03	0,01	0,020	0,03	0,01	0,020	0,27	0,02	0,103	0,09	0,01	0,043	0,03	0,01	0,020	0,05	0,04	0,045
2,2',5,5'-tetraclorobiphenyl	0,46	0,37	0,415	0,39	0,35	0,367	0,49	0,37	0,447	1,15	0,35	0,617	0,29	0,19	0,253	0,30	0,22	0,260
2,2',4,5,5' pentaclorobiphenyl	0,02	0,00	0,010	0,10	0,01	0,057	0,05	0,02	0,037	0,59	0,01	0,223	0,06	0,01	0,035	0,04	0,01	0,025
2,3,4,4',5 Pentaclorobiphenyl	1,88	0,13	1,005	0,15	0,01	0,070	0,11	0,03	0,073	2,91	0,01	0,977	0,08	0,01	0,045	0,07	0,04	0,055
2,2',3,4,5,6'-Hexaclorobiphenyl	0,94	0,74	0,840	1,37	0,79	1,033	1,22	0,74	0,980	2,83	0,80	1,573	1,11	0,64	0,875	0,69	0,59	0,640
2,2',3,4,4',5 hexaclorobiphenyl	1,39	1,15	1,270	1,41	1,00	1,227	2,77	1,13	1,900	4,50	1,18	2,487	1,54	0,76	1,170	0,77	0,76	0,765
2,2',3,4,4',5,5' heptaclorobiphenyl	1,38	0,46	0,920	0,85	0,37	0,553	2,11	0,81	1,377	4,00	0,39	2,270	1,07	0,27	0,555	1,76	1,31	1,535
Tổng 2Cl	0,23	0,03	0,130	0,11	0,03	0,067	0,15	0,04	0,087	0,08	0,04	0,057	0,14	0,03	0,073	0,09	0,08	0,085
Tổng 3Cl	0,03	0,01	0,020	0,03	0,01	0,020	0,03	0,02	0,023	0,09	0,01	0,043	0,03	0,01	0,020	0,05	0,04	0,045
Tổng 4Cl	0,89	0,50	0,695	0,39	0,36	0,380	0,52	0,38	0,460	1,34	0,36	0,717	0,32	0,20	0,263	0,30	0,22	0,260
Tổng 5Cl	2,01	0,18	1,095	0,31	0,05	0,180	0,30	0,21	0,260	3,68	0,08	1,323	0,24	0,13	0,178	0,20	0,17	0,185
Tổng 6Cl	10,17	3,70	6,935	4,64	3,64	3,987	5,15	2,08	3,760	14,05	2,21	6,470	6,16	3,40	4,648	4,80	3,42	4,110
Tổng 7Cl	3,37	0,74	2,055	1,10	0,57	0,793	3,03	1,12	1,807	6,04	0,41	2,987	1,28	0,52	0,740	1,81	1,56	1,685
Tổng 8Cl	1,34	0,27	0,805	0,19	0,09	0,140	1,96	0,07	0,703	0,68	0,05	0,293	0,35	0,06	0,163	0,23	0,20	0,215
Tổng 9Cl	0,80	0,33	0,565	0,41	0,33	0,357	1,22	0,23	0,590	0,68	0,14	0,353	0,30	0,08	0,160	0,19	0,13	0,160
Tổng 10Cl	0,09	0,02	0,055	0,06	0,00	0,030	0,72	0,00	0,240	0,08	0,01	0,037	0,17	0,03	0,105	0,02	0,02	0,020
Tổng PCB	18,35	6,38	12,365	7,06	5,31	5,963	13,05	4,31	7,930	26,64	4,41	12,277	7,61	5,17	6,358	7,63	5,89	6,760

Bảng 11.10 (tiếp). Tham số địa hóa môi trường các hợp chất PCBs trong các cột mẫu trầm tích vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Đơn vị tính: ng/g

Cột mẫu	TY07-100			TY07-137			TY07-139			TY07-196			TY07-209			TY07-213		
Chiều sâu cột mẫu	0-50cm			0-33cm			0-35cm			0-35cm			0-50cm			0-32cm		
Số lượng mẫu	n= 4mẫu			n= 3mẫu			n= 3mẫu			n= 3mẫu			n= 4mẫu			n= 3mẫu		
Hợp chất	Cmax	Cmin	Ctb	Cmax	Cmin	Ctb	Cmax	Cmin	Ctb	Cmax	Cmin	Ctb	Cmax	Cmin	Ctb	Cmax	Cmin	Ctb
2,4,4' trichlorobiphenyl	0,04	0,03	0,033	0,12	0,02	0,057	0,03	0,02	0,023	0,03	0,03	0,030	0,07	0,02	0,038	0,04	0,01	0,027
2,2',5,5' -tetrachlorobiphenyl	0,28	0,16	0,240	0,58	0,12	0,290	0,81	0,28	0,513	0,35	0,19	0,283	0,74	0,19	0,363	0,67	0,09	0,340
2,2',4,5,5' pentachlorobiphenyl	0,16	0,01	0,060	0,14	0,06	0,100	0,17	0,04	0,117	0,09	0,04	0,070	0,12	0,00	0,070	0,08	0,02	0,053
2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl	0,10	0,01	0,043	0,23	0,00	0,090	0,58	0,07	0,280	0,10	0,04	0,060	0,18	0,01	0,080	0,18	0,07	0,110
2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl	2,57	1,93	2,140	4,88	2,13	3,073	3,30	1,75	2,407	3,61	2,09	2,650	2,93	0,08	1,643	2,65	1,54	1,990
2,2',3,4,4',5 hexachlorobiphenyl	3,33	2,29	2,770	5,77	2,85	3,857	4,46	1,79	2,993	4,92	2,47	3,447	3,99	2,66	3,483	3,37	1,90	2,563
2,2',3,4,4',5,5' heptachlorobiphenyl	1,79	0,17	0,623	4,46	2,68	3,447	3,08	0,87	1,687	0,39	0,35	0,377	1,44	0,28	0,788	3,15	0,72	1,647
Tổng 2Cl	0,36	0,06	0,190	0,11	0,03	0,063	0,56	0,05	0,230	1,03	0,20	0,500	0,32	0,03	0,168	2,54	0,02	0,910
Tổng 3Cl	0,04	0,03	0,033	0,12	0,02	0,057	0,03	0,02	0,023	0,03	0,03	0,030	0,07	0,02	0,038	0,04	0,01	0,027
Tổng 4Cl	0,94	0,48	0,710	0,67	0,18	0,353	1,07	0,29	0,630	1,20	0,56	0,850	0,78	0,30	0,580	8,15	0,09	2,903
Tổng 5Cl	0,38	0,10	0,183	1,08	0,14	0,457	1,21	0,42	0,703	0,39	0,21	0,277	0,56	0,09	0,305	0,94	0,17	0,447
Tổng 6Cl	7,18	5,47	6,468	19,78	8,34	13,567	20,89	13,01	17,363	10,65	7,76	9,403	11,15	5,66	8,868	9,12	6,44	7,990
Tổng 7Cl	1,84	0,21	0,698	4,71	3,08	3,897	3,38	1,05	1,977	0,68	0,37	0,520	1,47	0,41	1,035	3,48	0,85	1,947
Tổng 8Cl	0,22	0,05	0,125	0,79	0,20	0,467	1,34	0,22	0,773	0,47	0,20	0,330	0,52	0,13	0,360	0,60	0,15	0,427
Tổng 9Cl	0,54	0,28	0,410	1,09	0,42	0,650	0,81	0,50	0,643	0,57	0,41	0,470	0,81	0,22	0,475	0,99	0,52	0,703
Tổng 10Cl	0,02	0,00	0,008	0,00	0,00	0,000	0,09	0,00	0,030	0,08	0,00	0,033	0,03	0,00	0,013	0,34	0,00	0,120
Tổng PCB	10,39	7,43	8,823	26,72	14,09	19,510	26,94	17,95	22,445	13,21	11,67	12,410	14,26	8,41	11,840	25,42	8,26	15,480

Theo chiều sâu cột trầm tích, các hợp chất OCPs và PCBs có hàm lượng tổng dao động lớn OCPs: 0,39-2,45ng/g, PCBs: 4,31-26,94ng/g, thay đổi hàm lượng tùy theo độ sâu và tùy khu vực trong vùng nghiên cứu (bảng 11.11). Số lượng hợp chất OCPs phát hiện được khoảng 6-7 hợp chất tại cửa sông Bồ Lồ, phía bắc cửa Lân 10m nước, cửa sông Đầm Hà 10m nước, cửa sông Đầm Hà 1-2m nước (6 hợp chất). Trong khi đó số lượng hợp chất PCBs phát hiện được từ 15-16 hợp chất tại vùng biển thôn 3, Quảng Điền, Hà Cối; cửa sông Đầm Hà 1-2m nước; cửa sông Đầm Hà 10m nước, cửa Bồ Lang; luồng vào huyện Tiên Yên. Tại một số nơi phát hiện được 15 hợp chất như phía nam đảo Cái Chiên, phía nam trạm Biên phòng.

+ Vùng biển xã Phú Hải-Hà Cối (TY07-4): theo chiều sâu cột mẫu PCBs và OCPs có hàm lượng biến đổi ngược nhau. Hàm lượng PCBs tăng cao trong trầm tích tầng mặt 0-5cm (18,35ng/g), hàm lượng giảm và đạt giá trị 6,38ng/g tại độ sâu 15-20cm. Trong khi đó hàm lượng OCPs có giá trị 1,34ng/g tại trầm tích tầng mặt (0-5cm), hàm lượng tăng ở độ sâu 15-20cm (1,61ng/g).

+ Vùng biển thôn 3, Quảng Điền, Hà Cối (TY07-29): theo chiều sâu cột mẫu hàm lượng PCBs tăng ở độ sâu 0-5cm (5,52ng/g), sau đó hàm lượng giảm đạt giá trị cực tiểu ở độ sâu 12-16cm (5,31ng/g), đạt cực đại ở độ sâu 20-24cm (7,06ng/g). OCPs có hàm lượng tổng giảm dần theo chiều sâu cột mẫu từ 0-24cm: độ sâu 0-5cm (2,02ng/g), độ sâu 12-16cm (1,4ng/g), độ sâu 20-24cm (0,94ng/g) (bảng 11.11).

+ Cửa sông Bồ Lồ xã Quảng Phong, Hà Cối (TY07-52): theo chiều sâu cột mẫu hàm lượng PCBs tăng và đạt cực đại ở độ sâu 15-20cm (13,05ng/g), hàm lượng giảm ở tầng trầm tích mặt 0-5cm (4,31ng/g; cực tiểu) và ở độ sâu 30-35cm (6,43ng/g). OCPs có hàm lượng giảm dần theo chiều sâu cột mẫu từ 0-35cm: độ sâu

0-5cm (0,99ng/g), độ sâu 15-20cm (0,98ng/g), độ sâu 30-35cm (0,93ng/g) (bảng 11.11).

+ Ngoài cửa sông Bồ Lô xã Quảng Phong, Hà Cối (TY07-54): theo chiều sâu cột mẫu, hàm lượng PCBs và OCPs có xu hướng giảm dần theo chiều sâu cột mẫu. Hàm lượng PCBs đạt giá trị cực đại ở độ sâu 0-5cm (26,64ng/g), sau đó hàm lượng giảm mạnh ở độ sâu 15-20cm (5,78ng/g) và đạt giá trị cực tiểu ở độ sâu 30-35cm (4,41ng/g). OCPs có hàm lượng giảm dần theo chiều sâu cột mẫu từ 0-35cm: độ sâu 0-5cm (1,5ng/g), độ sâu 15-20cm (0,99ng/g), độ sâu 30-35cm (0,92ng/g) (bảng 11.11).

+ Cửa sông núi Vạn Đàm xã Tiến Tới, Hà Cối (TY07-75): theo chiều sâu cột mẫu, hàm lượng PCBs và OCPs có xu hướng giảm dần. Hàm lượng PCBs đạt giá trị cực đại ở độ sâu 0-5cm (7,61ng/g), sau đó hàm lượng giảm dần ở độ sâu 15-20cm (6,36ng/g) và đạt giá trị cực tiểu ở độ sâu 30-35cm (5,17ng/g), tới độ sâu 45-50cm hàm lượng PCBs tăng nhẹ (6,29ng/g). OCPs có hàm lượng giảm dần theo chiều sâu cột mẫu từ 0-50cm: độ sâu 0-5cm hàm lượng tăng đạt giá trị cực đại (2,45ng/g); sau đó hàm lượng OCPs giảm dần ở độ sâu 15-20cm (1,61ng/g), độ sâu 30-35cm (1,19ng/g), độ sâu 45-50cm (0,98ng/g, cực tiểu) (bảng 11.11).

+ Cửa sông xã Đường Hoa, Hà Cối (1m nước; TY07-97): theo chiều sâu cột mẫu, hàm lượng PCBs và OCPs có xu hướng giảm dần theo chiều sâu cột mẫu. Hàm lượng PCBs ở độ sâu 0-5cm (7,63ng/g), sau đó hàm lượng giảm ở độ sâu 15-20cm (5,89ng/g). OCPs có hàm lượng ở độ sâu 0-5cm (2,19ng/g), hàm lượng giảm ở độ sâu 15-20cm (0,84ng/g) (bảng 11.11).

+ Ngoài cửa sông xã Đường Hoa, Hà Cối (10m nước; TY07-100): theo chiều sâu cột mẫu, hàm lượng PCBs và OCPs dao động theo hình sin (hàm lượng tăng cao ở độ sâu 0-5cm và 30-35cm; hàm lượng giảm ở độ sâu 15-20cm và 45-50cm). Hàm lượng PCBs đạt giá trị cực đại ở độ sâu 0-5cm (10,39ng/g), sau đó hàm lượng giảm đạt giá trị cực tiểu ở độ sâu 15-20cm (7,43ng/g), hàm lượng tăng ở độ sâu 30-35cm (9,34ng/g), sau đó giảm ở độ sâu 45-50cm (8,13ng/g). Tương tự hàm lượng OCPs đạt giá trị cực đại ở độ sâu 0-5cm (0,71ng/g), độ sâu 15-20cm (0,55ng/g), độ sâu 30-35cm (0,59ng/g), độ sâu 45-50cm (0,55ng/g) (bảng 11.11).

+ Cửa sông Đàm Hà (1-2m nước; TY07-137): theo chiều sâu cột mẫu hàm lượng PCBs, OCPs tăng dần từ 0-33cm. Hàm lượng PCBs ở độ sâu 0-5cm (14,09ng/g), độ sâu 15-20cm (17,72ng/g) và ở độ sâu 29-33cm (26,72ng/g). Tương tự, OCPs có hàm lượng tăng dần theo chiều sâu cột mẫu từ 0-33cm: độ sâu 0-5cm (0,49ng/g), độ sâu 15-20cm (0,53ng/g), độ sâu 29-33cm (1,93ng/g) (bảng 11.11).

+ Cửa sông Đàm Hà (10m nước; TY139): theo chiều sâu cột mẫu hàm lượng PCBs, OCPs tăng dần theo chiều sâu từ 0-35cm. Hàm lượng PCBs ở độ sâu 0-5cm

(17,95ng/g, cực tiểu), độ sâu 15-20cm (22,22ng/g) và ở độ sâu 30-35cm (26,94ng/g, cực đại). Tương tự, OCPs có hàm lượng tăng dần theo chiều sâu cột mẫu ở độ sâu 0-5cm (0,72ng/g, cực tiểu), độ sâu 15-20cm (0,53ng/g), độ sâu 30-35cm (1,93ng/g, cực đại) (bảng 11.11).

+ Cửa Bò Lang (10m nước; TY07-196): theo chiều sâu cột mẫu hàm lượng PCBs tăng và đạt cực đại ở độ sâu 30-35cm (13,21ng/g), hàm lượng giảm ở tầng trầm tích mặt 0-5cm (12,35ng/g) và ở độ sâu 15-20cm (11,67ng/g, cực tiểu). OCPs có hàm lượng giảm đạt giá trị cực tiểu ở độ sâu 30-35cm (0,85ng/g), hàm lượng tăng dần ở độ sâu 0-5cm (0,86ng/g) và đạt giá trị cực đại ở độ sâu 15-20cm (0,92ng/g) (bảng 11.11).

Bảng 11.11. Đặc điểm các hợp chất OCPs và PCBs trong trầm tích vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Đơn vị tính: ng/g

Khu vực	Số hiệu mẫu	Độ sâu	OCPs				PCBs			
			Tổng hàm lượng	Số hợp chất	Dao động hàm lượng	Các hợp chất chính	Tổng hàm lượng	Số hợp chất	Dao động hàm lượng	Các hợp chất chính
Vùng biển xã Phú Hải – Hà Cối (5m nước)	TY07-4	0-5cm	1,34	7	0,04-0,48	α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	18,35	15	0-10,17	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetrachlorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; 2,2',3,4,5,6'Hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5,5'heptachlorobiphenyl; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl; Σ 10Cl.
	TY07-4	15-20cm	1,61	7	0,01-0,59	α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	6,38	16	0,01-3,7	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetrachlorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentachlorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; 2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5 hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5,5'heptachlorobiphenyl; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl; Σ 10Cl.
Vùng biển thôn 3, Quảng Điền, Hà Cối (3-4m nước)	TY07-29	0-5cm	2,02	7	0,06-0,86	α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	5,52	15	0-3,68	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetrachlorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentachlorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; 2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5 hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5,5'heptachlorobiphenyl; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; 9Cl
	TY07-29	12-16cm	1,4	7	0,03-0,51	α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	5,31	16	0,01-3,64	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetrachlorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentachlorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; 2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5 hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5,5'heptachlorobiphenyl; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl; Σ 10Cl.

Khu vực	Số hiệu mẫu	Độ sâu	OCPs				PCBs			
			Tổng hàm lượng	Số hợp chất	Dao động hàm lượng	Các hợp chất chính	Tổng hàm lượng	Số hợp chất	Dao động hàm lượng	Các hợp chất chính
	TY07-29	20-24cm	0,94	7	0,03-0,4	<u>αBHC</u> , <u>γBHC</u> , <u>βBHC</u> , <u>δBHC</u> , <u>44DDE</u> , <u>44DD</u> , <u>44DDT</u>	7,06	16	0,03-4,64	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetraclorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentaclorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; <u>2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl</u> ; <u>2,2',3,4,4',5 hexaclorobiphenyl</u> ; <u>2,2',3,4,4',5,5'heptaclorobiphenyl</u> ; <u>Σ2Cl</u> ; <u>Σ3Cl</u> ; <u>Σ4Cl</u> ; <u>Σ5Cl</u> ; <u>Σ6Cl</u> ; <u>Σ7Cl</u> ; <u>Σ8Cl</u> ; <u>Σ9Cl</u> ; <u>Σ10Cl</u> .
Cửa sông Bồ Lồ, Quảng Phong, Hà Cối (0-2m nước)	TY07-52	0-5cm	0,99	6	0-0,53	<u>αBHC</u> , <u>βBHC</u> , <u>δBHC</u> , <u>44DDE</u> , <u>44DD</u> , <u>44DDT</u>	4,31	15	0-2,08	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetraclorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentaclorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; <u>2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl</u> ; <u>2,2',3,4,4',5 hexaclorobiphenyl</u> ; <u>2,2',3,4,4',5,5'heptaclorobiphenyl</u> ; <u>Σ2Cl</u> ; <u>Σ3Cl</u> ; <u>Σ4Cl</u> ; <u>Σ5Cl</u> ; <u>Σ6Cl</u> ; <u>Σ7Cl</u> ; <u>Σ8Cl</u> ; <u>Σ9Cl</u> .
	TY07-52	15-20cm	0,98	7	0,01-0,47	<u>αBHC</u> , <u>γBHC</u> , <u>βBHC</u> , <u>δBHC</u> , <u>44DDE</u> , <u>44DD</u> , <u>44DDT</u>	13,05	16	0,02-5,15	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetraclorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentaclorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; <u>2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl</u> ; <u>2,2',3,4,4',5 hexaclorobiphenyl</u> ; <u>2,2',3,4,4',5,5'heptaclorobiphenyl</u> ; <u>Σ2Cl</u> ; <u>Σ3Cl</u> ; <u>Σ4Cl</u> ; <u>Σ5Cl</u> ; <u>Σ6Cl</u> ; <u>Σ7Cl</u> ; <u>Σ8Cl</u> ; <u>Σ9Cl</u> ; <u>Σ10Cl</u> .
	TY07-52	30-35cm	0,93	7	0,02-0,37	<u>αBHC</u> , <u>γBHC</u> , <u>βBHC</u> , <u>δBHC</u> , <u>44DDE</u> , <u>44DD</u> , <u>44DDT</u>	6,43	15	0-4,05	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetraclorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentaclorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; <u>2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl</u> ; <u>2,2',3,4,4',5 hexaclorobiphenyl</u> ; <u>2,2',3,4,4',5,5'heptaclorobiphenyl</u> ; <u>heptaclorobiphenyl</u> ; <u>Σ 2Cl</u> ; <u>Σ 3Cl</u> ; <u>Σ 4Cl</u> ; <u>Σ 5Cl</u> ; <u>Σ 6Cl</u> ; <u>Σ 7Cl</u> ; <u>Σ 8Cl</u> ; <u>Σ 9Cl</u>
Ngoài cửa sông Bồ Lồ, Quảng Phong, Hà Cối (10m nước)	TY07-54	0-5cm	1,5	7	0,02-0,56	<u>αBHC</u> , <u>γBHC</u> , <u>βBHC</u> , <u>δBHC</u> , <u>44DDE</u> , <u>44DD</u> , <u>44DDT</u>	26,64	16	0,01-14,05	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetraclorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentaclorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; <u>2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl</u> ; <u>2,2',3,4,4',5 hexaclorobiphenyl</u> ; <u>2,2',3,4,4',5,5'heptaclorobiphenyl</u> ; <u>Σ2Cl</u> ; <u>Σ3Cl</u> ; <u>Σ4Cl</u> ; <u>Σ5Cl</u> ; <u>Σ6Cl</u> ; <u>Σ 7Cl</u> ; <u>Σ 8Cl</u> ; <u>Σ 9Cl</u> ; <u>Σ10Cl</u> .
	TY07-54	15-20cm	0,99	7	0,02-0,41	<u>αBHC</u> , <u>γBHC</u> , <u>βBHC</u> , <u>δBHC</u> , <u>44DDE</u> , <u>44DD</u> , <u>44DDT</u>	5,78	16	0,01-2,51	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetraclorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentaclorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; <u>2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl</u> ; <u>2,2',3,4,4',5 hexaclorobiphenyl</u> ; <u>2,2',3,4,4',5,5'heptaclorobiphenyl</u> ; <u>Σ2Cl</u> ; <u>Σ3Cl</u> ; <u>Σ4Cl</u> ; <u>Σ5Cl</u> ; <u>Σ6Cl</u> ; <u>Σ 7Cl</u> ; <u>Σ8Cl</u> ; <u>Σ9Cl</u> ; <u>Σ10Cl</u> .
	TY07-54	30-35cm	0,92	7	0,01-0,42	<u>αBHC</u> , <u>γBHC</u> , <u>βBHC</u> , <u>δBHC</u> , <u>44DDE</u> , <u>44DD</u> , <u>44DDT</u>	4,41	16	0,01-3,15	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetraclorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentaclorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; <u>2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl</u> ; <u>2,2',3,4,4',5 hexaclorobiphenyl</u> ; <u>2,2',3,4,4',5,5'heptaclorobiphenyl</u> ; <u>Σ2Cl</u> ; <u>Σ3Cl</u> ; <u>Σ4Cl</u> ; <u>Σ5Cl</u> ; <u>Σ6Cl</u> ; <u>Σ 7Cl</u> ; <u>Σ8Cl</u> ; <u>Σ9Cl</u> ; <u>Σ10Cl</u> .

Khu vực	Số hiệu mẫu	Độ sâu	OCPs				PCBs			
			Tổng hàm lượng	Số hợp chất	Dao động hàm lượng	Các hợp chất chính	Tổng hàm lượng	Số hợp chất	Dao động hàm lượng	Các hợp chất chính
Sông núi Vạn Đầm, Tiên Cối (5m nước)	TY07-75	0-5cm	2,45	7	0,02-1,58	α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	7,61	16	0,02-6,16	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetraclorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentaclorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; <u>2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl;</u> <u>2,2',3,4,4',5 hexaclorobiphenyl;</u> 2,2',3,4,4',5,5'heptaclorobipheny ; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl; Σ 10Cl.
	TY07-75	15-20cm	1,61	7	0,02-0,77	α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	6,36	16	0,01-4,98	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetraclorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentaclorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; <u>2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl;</u> <u>2,2',3,4,4',5 hexaclorobiphenyl;</u> 2,2',3,4,4',5,5'heptaclorobipheny ; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl; Σ 10Cl.
	TY07-75	30-35cm	1,19	7	0,01-0,4	\square BHC, \square BHC, \square BHC, \square BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	5,17	16	0,01-3,4	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetraclorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentaclorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; <u>2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl;</u> <u>2,2',3,4,4',5 hexaclorobiphenyl;</u> 2,2',3,4,4',5,5'heptaclorobipheny ; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl; Σ 10Cl.
	TY07-75	45-50cm	0,98	7	0,02-0,34	α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	6,29	16	0,02-4,05	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetraclorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentaclorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; <u>2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl;</u> <u>2,2',3,4,4',5 hexaclorobiphenyl;</u> <u>2,2',3,4,4',5,5'heptaclorobipheny</u> ; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl; Σ 10Cl.
Cửa sông xã Đường Hoa, Hà Cối (1m nước)	TY07-97	0-5cm	2,19	7	0,01-1,44	α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC,, 44DDE, 44DD, 44DDT	7,63	16	0,01-4,8	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetraclorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentaclorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; <u>2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl;</u> <u>2,2',3,4,4',5 hexaclorobiphenyl;</u> <u>2,2',3,4,4',5,5'heptaclorobipheny</u> ; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl; Σ 10Cl.
	TY07-97	15-20cm	0,84	7	0,02-0,34	\square BHC, \square BHC, \square BHC, \square BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	5,89	16	0,02-3,42	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetraclorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentaclorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; <u>2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl;</u> <u>2,2',3,4,4',5 hexaclorobiphenyl;</u> <u>2,2',3,4,4',5,5'heptaclorobipheny</u> ; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl; Σ 10Cl.
Cửa sông xã Đường Hoa, Hà Cối (10m nước)	TY07-100	0-5cm	0,71	7	0,01-0,21	\square BHC, \square BHC, \square BHC, \square BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	10,39	15	0-6,68	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetraclorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentaclorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; <u>2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl;</u> <u>2,2',3,4,4',5 hexaclorobiphenyl;</u> <u>2,2',3,4,4',5,5'heptaclorobipheny</u> ; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl

Khu vực	Số hiệu mẫu	Độ sâu	OCPs				PCBs			
			Tổng hàm lượng	Số hợp chất	Dao động hàm lượng	Các hợp chất chính	Tổng hàm lượng	Số hợp chất	Dao động hàm lượng	Các hợp chất chính
	TY07-100	15-20cm	0,55	7	0,01-0,21	α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC., 44DDE, 44DD, 44DDT	7,43	15	0-5,47	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetraclorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentaclorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; <u>2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl;</u> <u>2,2',3,4,4',5 hexaclorobiphenyl;</u> 2,2',3,4,4',5,5'heptaclorobipheny ; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl
	TY07-100	30-35cm	0,59	7	0,01-0,23	α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	9,34	16	0,01-7,18	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetraclorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentaclorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; <u>2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl;</u> <u>2,2',3,4,4',5 hexaclorobiphenyl;</u> 2,2',3,4,4',5,5'heptaclorobipheny ; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl; Σ 10Cl.
	TY07-100	45-50cm	0,55	7	0,01-0,26	\square BHC, \square BHC, \square BHC, \square BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	8,13	16	0,01-6,54	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetraclorobiphenyl; 2,2',4,5,5'pentaclorobiphenyl; 2,3,4,4',5Pentachlorobiphenyl; <u>2,2</u> <u>'3,4,5,6'Hexachlorobiphenyl;</u> <u>2,2',3,4,4',5hexaclorobiphenyl;</u> 2,2',3,4,4',5,5'heptaclorobipheny ; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl; Σ 10Cl.
Cửa sông Đầm Hà (1-2m nước)	TY07-137	0-5cm	0,49	6	0-0,22	α BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	14,09	15	0-8,34	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' -tetraclorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentaclorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; <u>2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl;</u> <u>2,2',3,4,4',5 hexaclorobiphenyl;</u> <u>2,2',3,4,4',5,5'heptaclorobipheny</u> ; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; <u>6Cl;</u> Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl
	TY07-137	15-20cm	0,53	6	0-0,2	α BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	17,72	15	0-12,58	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetraclorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentaclorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; <u>2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl;</u> <u>2,2',3,4,4',5 hexaclorobiphenyl;</u> <u>2,2',3,4,4',5,5'heptaclorobipheny</u> ; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl;
	TY07-137	29-33cm	1,93	6	0-0,78	α BHC, β BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	26,72	15	0-19,78	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' -tetraclorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentaclorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; <u>2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl;</u> <u>2,2',3,4,4',5 hexaclorobiphenyl;</u> <u>2,2',3,4,4',5,5'heptaclorobipheny</u> ; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl;
Cửa sông Đầm Hà (10m nước)	TY07-139	0-5cm	0,72	7	0,01-0,32	α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	17,95	15	0-13,01	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetraclorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentaclorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; <u>2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl;</u> <u>2,2',3,4,4',5 hexaclorobiphenyl;</u> <u>2,2',3,4,4',5,5'heptaclorobipheny</u> ; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl;

Khu vực	Số hiệu mẫu	Độ sâu	OCPs				PCBs			
			Tổng hàm lượng	Số hợp chất	Dao động hàm lượng	Các hợp chất chính	Tổng hàm lượng	Số hợp chất	Dao động hàm lượng	Các hợp chất chính
	TY07-139	15-20cm	0,89	6	0-0,39	α BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	22,22	16	0,03-18,19	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetrachlorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentachlorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; <u>2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl;</u> <u>2,2',3,4,4',5 hexachlorobiphenyl;</u> <u>2,2',3,4,4',5,5'</u> <u>heptaclorobiphenyl;</u> Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl; Σ 10Cl.
	TY07-139	30-35cm	1,47	7	0,01-0,99	α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	26,94	15	0-20,89	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetrachlorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentachlorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; 2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl; <u>2,2',3,4,4',5 hexachlorobiphenyl;</u> <u>2,2',3,4,4',5,5'</u> <u>heptaclorobiphenyl;</u> Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl;
Cửa Bò Lang (10m nước)	TY07-196	0-5cm	0,86	7	0,03-0,29	α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	12,35	15	0-9,8	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetrachlorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentachlorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; 2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl; <u>2,2',3,4,4',5 hexachlorobiphenyl;</u> 2,2',3,4,4',5,5'heptaclorobiphenyl; ; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; 8Cl; Σ 9Cl;
	TY07-196	15-20cm	0,92	7	0,01-0,41	α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	11,67	16	0,02-7,76	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetrachlorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentachlorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; 2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl; <u>2,2',3,4,4',5 hexachlorobiphenyl;</u> 2,2',3,4,4',5,5'heptaclorobiphenyl; ; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl; Σ 10Cl.
	TY07-196	30-35cm	0,85	7	0,01-0,36	α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	13,21	16	0,03-10,65	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetrachlorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentachlorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; <u>2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl;</u> <u>2,2',3,4,4',5 hexachlorobiphenyl;</u> 2,2',3,4,4',5,5'heptaclorobiphenyl; ; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl; Σ 10Cl.
Phía Bắc Cửa Lân (10m nước)	TY07-209	0-5cm	0,73	7	0,02-0,3	α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	14,26	16	0,03-11,03	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetrachlorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentachlorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; 2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl; <u>2,2',3,4,4',5 hexachlorobiphenyl;</u> <u>2,2',3,4,4',5,5'</u> <u>heptaclorobiphenyl;</u> Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl; Σ 10Cl.
	TY07-209	15-20cm	0,63	7	0,01-0,23	α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	14,25	16	0,01-11,15	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetrachlorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentachlorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; <u>2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl;</u> <u>2,2',3,4,4',5 hexachlorobiphenyl;</u> 2,2',3,4,4',5,5'heptaclorobiphenyl; ; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl; Σ 10Cl.

Khu vực	Số hiệu mẫu	Độ sâu	OCPs				PCBs			
			Tổng hàm lượng	Số hợp chất	Dao động hàm lượng	Các hợp chất chính	Tổng hàm lượng	Số hợp chất	Dao động hàm lượng	Các hợp chất chính
	TY07-209	30-35cm	0,61	7	0,01-0,26	α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	10,44	16	0,01-7,63	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetrachlorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentachlorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; 2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5 hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5,5'heptachlorobiphenyl; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl; 10Cl.
	TY07-209	45-50cm	0,39	6	0-0,19	α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	8,41	15	0-5,66	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetrachlorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentachlorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; 2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5 hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5,5'heptachlorobiphenyl; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl; Σ 10Cl.
Luồng vào huyện Tiên Yên (10m nước)	TY07-213	0-5cm	0,44	7	0,01-0,22	α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	8,26	15	0-6,44	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetrachlorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentachlorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; 2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5 hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5,5'heptachlorobiphenyl; Σ 2Cl; Σ 3Cl; 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl; Σ 10Cl.
	TY07-213	15-20cm	0,71	7	0,01-0,2	α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DDD, 44DDT	12,76	16	0,02-8,41	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetrachlorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentachlorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; 2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5 hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5,5'heptachlorobiphenyl; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl; Σ 10Cl.
	TY07-213	28-32cm	2	7	0,01-1,13	α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	25,42	16	0,02-9,12	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetrachlorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentachlorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; 2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5 hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5,5'heptachlorobiphenyl; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl; Σ 10Cl.
Trong sông xã Đường Hoa	TY07-93	0-5cm	1,17	7	0,03-0,39	α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	12,77	16	0,02-6,86	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetrachlorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentachlorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; 2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5 hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5,5'heptachlorobiphenyl; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl; Σ 10Cl.
Phía Nam đảo Cái Chiên (15m nước)	TY07-40		1,33	7	0,03-0,45	α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	17,12	16	0,04-6,97	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetrachlorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentachlorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; 2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5 hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5,5'heptachlorobiphenyl; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl; Σ 10Cl.

Khu vực	Số hiệu mẫu	Độ sâu	OCPs				PCBs			
			Tổng hàm lượng	Số hợp chất	Dao động hàm lượng	Các hợp chất chính	Tổng hàm lượng	Số hợp chất	Dao động hàm lượng	Các hợp chất chính
Cửa sông xã Tiến Tới (1-2m nước)	TY07-73		0,98	7	0,01-0,46	α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	22,19	16	0,03-8,21	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetrachlorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentachlorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; 2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5 hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5,5'heptachlorobiphenyl; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl; Σ 10Cl.
Phía Nam đảo Cái Chiên (10m nước)	TY07-86		0,76	7	0,01-0,32	α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	11,59	15	0-5,66	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetrachlorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentachlorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; 2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5 hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5,5'heptachlorobiphenyl; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl
Phía Nam đảo Cái Chiên (10m nước)	TY07-129		0,8	7	0,01-0,33	α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	17,15	16	0,02-8,16	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetrachlorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentachlorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; 2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5 hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5,5'heptachlorobiphenyl; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl; Σ 10Cl.
Phía Nam Trạm Biên phòng (5m nước)	TY07-144		0,9	7	0,01-0,44	α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	19,04	16	0,02-9,43	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetrachlorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentachlorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; 2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5 hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5,5'heptachlorobiphenyl; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl; Σ 10Cl.
Phía Nam Trạm Biên phòng (15m nước)	TY07-162		0,78	7	0,02-0,24	α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	16,63	15	0-11,69	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetrachlorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentachlorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; 2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5 hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5,5'heptachlorobiphenyl; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl;
Cửa Bò Lang (20m nước)	TY07-166		0,98	7	0,07-0,22	α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	14,85	16	0,01-9,21	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetrachlorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentachlorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; 2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5 hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5,5'heptachlorobiphenyl; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl; Σ 10Cl.
Luồng vào huyện Tiên Yên (10m nước)	TY07-169		1,4	7	0,01-0,65	α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	22,87	16	0,02-9,79	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetrachlorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentachlorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; 2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5 hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5,5'heptachlorobiphenyl; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl; Σ 10Cl.

Khu vực	Số hiệu mẫu	Độ sâu	OCPs				PCBs			
			Tổng hàm lượng	Số hợp chất	Dao động hàm lượng	Các hợp chất chính	Tổng hàm lượng	Số hợp chất	Dao động hàm lượng	Các hợp chất chính
Cảng Vạn Hoa (10m nước)	TY07-201		0,44	7	0,01-0,2	α BHC, γ BHC, β BHC, δ BHC, 44DDE, 44DD, 44DDT	8,67	16	0,02-4,79	2,4,4' trichlorobiphenyl; 2,2',5,5' - tetrachlorobiphenyl; 2,2',4,5,5' pentachlorobiphenyl; 2,3,4,4',5 Pentachlorobiphenyl; 2,2',3,4,5,6'-Hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5 hexachlorobiphenyl; 2,2',3,4,4',5,5' heptachlorobiphenyl; Σ 2Cl; Σ 3Cl; Σ 4Cl; Σ 5Cl; Σ 6Cl; Σ 7Cl; Σ 8Cl; Σ 9Cl; Σ 10Cl.

Ghi chú: những hợp chất gạch chân (α BHC,...): phát hiện có hàm lượng chủ yếu trong mẫu

+ Phía bắc cửa Lân độ sâu 10m nước (TY07-209): theo chiều sâu cột mẫu, hàm lượng PCBs và OCPs có xu hướng giảm dần theo chiều sâu cột mẫu. Hàm lượng PCBs đạt giá trị cực đại ở độ sâu 0-5cm (14,26ng/g), sau đó hàm lượng giảm dần ở độ sâu 15-20cm (14,25ng/g), độ sâu 30-35cm (10,44ng/g) và đạt giá trị cực tiểu ở độ sâu 45-50cm (8,41ng/g). Hàm lượng OCPs đạt giá trị cực đại ở độ sâu 0-5cm (0,73ng/g), sau đó hàm lượng giảm dần xuống các độ sâu 15-20cm (0,63ng/g), độ sâu 30-35cm (0,61ng/g) và đạt giá trị cực tiểu ở độ sâu 45-50cm (0,39ng/g) (bảng 11.11).

+ Lạch vào huyện Tiên Yên độ sâu 10m nước (TY213): theo chiều sâu cột mẫu, hàm lượng PCBs và OCPs có xu hướng tăng dần theo chiều sâu cột mẫu. Hàm lượng PCBs đạt giá trị cực tiểu ở độ sâu 0-5cm (8,26ng/g), sau đó hàm lượng tăng dần ở độ sâu 15-20cm (12,76ng/g) và đạt giá trị cực đại ở độ sâu 28-32cm (25,42ng/g). Hàm lượng OCPs đạt giá trị cực tiểu ở độ sâu 0-5cm (0,44ng/g), sau đó hàm lượng tăng dần xuống độ sâu 15-20cm (0,71ng/g) và đạt giá trị cực đại ở độ sâu 28-32cm (0,39ng/g) (bảng 11.11).

- Ô nhiễm môi trường trầm tích bởi PCBs

Hàm lượng PCBs tổng trong trầm tích vịnh Tiên Yên - Hà Cối dao động từ 4,31-26,94ng/g, hệ số ô nhiễm $To = 0,200-1,253$ (bảng 11.12). Trầm tích tại một số điểm khảo sát trong vùng đã bị ô nhiễm với hàm lượng tổng PCBs cao hơn so với mức hiệu ứng có ngưỡng TEL (21,5ng/g) nhưng thấp hơn rất nhiều so với mức PEL (189ng/g). Ô nhiễm PCBs xảy ra tại lớp trầm tích tầng mặt tại vùng biển ngoài cửa sông Bồ Lò, Quảng Phong, Hà Cối (10m nước) với mức hàm lượng 26,64ng/g cao hơn TEL (1,239 lần). Ô nhiễm lớp trầm tích trên mặt của chất độc hữu cơ PCBs còn phát hiện được tại: cửa sông xã Tiến Tới (1-2m nước; TY07-73), luồng vào huyện Tiên Yên (TY07-169), với mức hàm lượng đạt 22,19-22,87ng/g cao gấp 1,032-1,064 lần TEL. Ngoài ra, tại các độ sâu khác nhau cũng đã phát hiện được ô nhiễm chất độc hữu cơ PCBs như: cửa sông Đầm Hà (1-2m nước, TY07-137, độ sâu: 29-33cm), cửa sông Đầm Hà 10m nước (TY07-139, độ sâu: 15-20cm; và 30-35cm), luồng vào huyện Tiên Yên 10m nước (TY07-213, độ sâu: 28-32cm) với mức hàm

lượng dao động trong khoảng 22,22-26,94ng/g, cao gấp 1,033-1,253 lần TEL (bảng 11.12).

Bảng 11.12. Ô nhiễm chất thải công nghiệp poly byphenyl (PCBs) trong trầm tích vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Khu vực	Số hiệu cột mẫu	Độ sâu	Hàm lượng tổng PCBs (ng/g)	TEL (ng/g)	PEL (ng/g)	Hệ số ô nhiễm (To)
Toàn vùng			4,31-26,94	21,5	189	0,200 - 1,253
Ngoài cửa sông Bò Lỗ, Quảng Phong, Hà Cối (10m nước)	TY07-54	0-5cm	26,64	21,5	189	1,239
Cửa sông Đầm Hà (1-2m nước)	TY07-137	29-33cm	26,72	21,5	189	1,243
Cửa sông Đầm Hà (10m nước)	TY07-139	15-20cm	22,22	21,5	189	1,033
	TY07-139	30-35cm	26,94	21,5	189	1,253
Luồng vào huyện Tiên Yên (10m nước)	TY07-213	28-32cm	25,42	21,5	189	1,182
Cửa sông xã Tiên Tới (1-2m nước)	TY07-73		22,19	21,5	189	1,032
Luồng vào huyện Tiên Yên	TY07-169		22,87	21,5	189	1,064

Ghi chú: To=hàm lượng của các hợp chất PCBs/TEL

Kết luận

1. Các yếu tố chính ảnh hưởng tới môi trường trầm tích vịnh Tiên Yên - Hà Cối: các dạng địa hình, sự phân bố các thành tạo địa chất, điều kiện địa động lực, các yếu tố khí hậu, thủy - hải văn; dân số và các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội (giao thông thủy, nuôi trồng thủy sản, đánh bắt thủy sản, khai thác khoáng sản...) của cư dân ven biển. Các yếu tố trên một mặt tạo điều kiện thuận lợi cho việc phát triển kinh tế biển và ven biển, đồng thời tạo nên sức ép lớn dẫn đến nguy cơ ô nhiễm, suy thoái môi trường.

2. Môi trường trầm tích vịnh Tiên Yên - Hà Cối có các đặc trưng địa hóa sau:

- Môi trường thành tạo trầm tích vịnh Tiên Yên - Hà Cối chủ yếu đặc trưng bởi môi trường chuyển tiếp - môi trường biển điển hình, lắng đọng cacbonat hóa học (hệ số K1 = 0,56 - 5,1 và K2 = 0 - 3,5).

- Các anion SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , NO_3^- trong trầm tích vịnh Tiên Yên - Hà Cối phân bố rất đồng đều trong trầm tích, hình thành các dị thường bậc 1-3 chủ yếu tập trung tại khu vực đảo Cái Chiên và cửa Bò Lang.

- Tương tự, các hợp chất dinh dưỡng (C_{hc} , $N_{tổng}$, $N_{dễ tan}$, $P_{tổng}$, $P_{dễ tan}$) trong trầm tích vịnh Tiên Yên - Hà Cối có hàm lượng cao phân bố chủ yếu tại khu vực đảo Cái Chiên và cửa Bò Lang với các mức dị thường khác nhau.

- Các nguyên tố Mn, Mg, Sb, B, Br, I trong trầm tích vịnh Tiên Yên - Hà Cối có hàm lượng thấp hơn hàm lượng trung bình của chính nó trong trầm tích biển nông Thế giới. Các nguyên tố này hình thành các dị thường địa phương phân bố rải rác trong vùng.

- Môi trường trầm tích vịnh Tiên Yên - Hà Cối chưa có dấu hiệu ô nhiễm bởi kim loại nặng. Các kim loại nặng Cu, Pb, Zn, As tồn tại trong trầm tích với hàm lượng thấp hơn so với mức TEL theo Tiêu chuẩn Canada về chất lượng môi trường trầm tích biển, đặc biệt thủy ngân có hàm lượng thấp hơn giới hạn phát hiện của phương pháp phân tích. Tuy nhiên, một số điểm có hàm lượng kim loại nặng cao hầu hết tập trung tại khu vực đảo Cái Chiên và cửa Bò Lang.

- Các hợp chất hữu cơ của thuốc trừ sâu gốc clo (OCPs) và chất thải công nghiệp poly byphenyl (PCBs) cũng như OCPs tổng và PCBs tổng trong trầm tích vịnh Tiên Yên - Hà Cối có hàm lượng thay đổi tùy theo độ sâu trầm tích: OCPs: 0,39-2,45ng/g, PCBs: 4,31-26,94ng/g và tùy khu vực trong vùng nghiên cứu. So với mức TEL (21,5ng/g) trong tiêu chuẩn trầm tích của Canada, trầm tích tại một số khu vực trong vịnh Tiên Yên - Hà Cối đã bị ô nhiễm bởi chất thải công nghiệp poly byphenyl (PCBs) ở cả lớp trầm tích tầng mặt và các độ sâu khác nhau.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Biểu, Trịnh Thanh Minh, Hoàng Văn Thúc và nnk, 1997. *Báo cáo thuyết minh bản đồ địa chất vùng biển ven bờ (0- 30m nước) Hải Phòng - Móng Cái tỷ lệ 1/500.000*. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.
2. Nguyễn Biểu và nnk, 2001. *Báo cáo lập bản đồ địa chất biển nông ven bờ Việt Nam*, Liên đoàn Địa chất biển.
3. Nguyễn Hữu Cử và nnk, 1995. *Những đặc trưng cơ bản về môi trường địa chất vùng vịnh Hạ Long*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập IV. NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội, 1997.
4. Nguyễn Đức Cự, 1993. *Đặc điểm địa hóa bãi triều cửa sông ven biển Hải Phòng – Quảng Yên*. Luận án Phó tiến sỹ.
5. Nguyễn Đức Cự, 1996. *Đặc điểm phân bố tổng hàm lượng lưu huỳnh sunfua trong trầm tích bãi triều vùng cửa sông Bạch Đằng*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập III. NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội, 1997, pp 128 - 192.
6. Nguyễn Đức Cự, 1997. *Quá trình tích tụ sunfua trong trầm tích bãi triều vùng cửa sông Bạch Đằng*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập IV. NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội, 1997.
7. Lưu Văn Diệu và nnk, 1997. *Dư lượng hoá chất bảo vệ thực vật dạng cơ clo trong môi trường và sinh vật ở vùng cửa sông ven biển Bắc Việt Nam (Cửa Lục - Bạch Đằng)*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập IV. NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội. Hà Nội, 1997.

8. Lưu Văn Diệu và nnk, 2000. *Một số nhận xét về xu thế biến động môi trường vùng biển Việt Nam*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập VIII. Hà Nội 2000.
9. Nguyễn Xuân Dục, Trương Xuân Lam, 1998. *Bước đầu nghiên cứu đánh giá tác động sinh thái của các chất ô nhiễm do sông tải ra ở các vùng cửa sông ven biển Việt Nam*. Tuyển tập báo cáo hội nghị khoa học công nghệ biển toàn quốc lần thứ IV. Hà Nội, pp 1244 - 1249.
10. Nguyễn Phương Hoa, Hoàng Việt, 1997. *Đánh giá nhanh các nguồn ô nhiễm vùng vịnh Hạ Long*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập IV. NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội. Hà Nội, 1997, pp 163 - 171.
11. Trần Văn Hoàng, 1996. *Bảo vệ môi trường địa chất - vấn đề cấp thiết đối với dải ven biển Việt Nam*. Các công trình nghiên cứu địa chất và địa vật lý biển, tập VI. Hà Nội, 1996.
12. Nguyễn Chu Hồi và nnk, 1995. *Điều tra, đánh giá các đặc trưng môi trường và tài nguyên vịnh Hạ Long phục vụ phát triển lâu bền*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập IV. NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội, 1997.
13. Nguyễn Chu Hồi, Trần Đức Thanh, 1996. *Những vấn đề môi trường liên quan đến các hoạt động kinh tế vùng ven biển Hải Phòng - Quảng Ninh*. Tài nguyên môi trường biển, tập III. Viện Hải dương học - Trung tâm Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia. Nhà xuất bản KHKT. Hà Nội, 1996, pp 185 - 197.
14. Nguyễn Chu Hồi, 1997. *Thư đề xuất các số chỉ thị môi trường ven biển Việt Nam*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập IV. NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội. Hà Nội, 1997, pp 154 - 161.
15. Nguyễn Như Hùng và nnk, 1995. Báo cáo tổng hợp kết quả nghiên cứu đề tài KT-02-11 “*Đánh giá hiện trạng khai thác tài nguyên khoáng sản và tác động của chúng đến môi trường tự nhiên tại một số vùng trọng điểm*”. Lưu trữ bộ khoa học công nghệ khoa học và môi trường. Hà Nội, 1995.
16. Mai Trọng Nhuận, Đào Mạnh Tiến và nnk, 1997. Báo cáo đề tài “*Nghiên cứu và lập bản đồ địa chất môi trường biển ven bờ Hải Phòng - Móng Cái (0- 30m nước), tỉ lệ 1/500.000*”. Hà Nội, 1997.
17. Mai Trọng Nhuận, Đào Mạnh Tiến và nnk, 1997. Báo cáo đề tài “*Lập bản đồ hiện trạng địa chất môi trường vùng biển Hải Phòng - Quảng Ninh tỉ lệ 1/100.000 và vùng biển trọng điểm Bạch Long Vỹ tỉ lệ 1/50.000*”. Lưu trữ tại LĐĐCB, 2007.
18. Trần Nghi, 1997. *Đặc điểm trầm tích và thạch động lực vùng biển nông ven bờ (0-30m nước) Hải Phòng - Móng Cái*. Lưu TTĐCKS Biển.
19. Trần Nghi, Phạm Huy Tiến và nnk, 2000. *Thành lập bản đồ trầm tích đáy vùng biển Việt Nam và kế cận tỷ lệ 1/1.000.000*.
20. Trần Nghi và nnk, 2001. *Báo cáo lập Bản đồ trầm tích biển nông ven bờ Việt Nam*. Liên đoàn Địa chất biển.
21. La Thế Phúc và nnk, 2001. *Báo cáo lập Bản đồ trọng sa biển nông ven bờ Việt Nam*. Liên đoàn địa chất biển.

22. Trịnh Phùng và nnk, 1994. *Địa chất thềm lục địa Việt Nam và các vùng lân cận*. Tuyển tập nghiên cứu biển, tập VI. Hà Nội, 1994.
23. Bùi Công Quế, 1995. Báo cáo tổng kết Đề tài "*Địa chất, địa động lực và tiềm năng khoáng sản vùng biển Việt Nam*". Hà Nội, 1995.
24. Bùi Công Quế, Nguyễn Văn Lương, 1999. *Một số hệ thống địa động lực trên vùng biển Việt Nam theo các tài liệu địa vật lý*. Tuyển tập Báo cáo khoa học công nghệ biển toàn quốc lần thứ IV". NXB Thống kê, Hà Nội.
25. Đào Mạnh Tiến và nnk, 2001. *Báo cáo lập Bản đồ dị thường địa hoá các nguyên tố quặng chính biển nông ven bờ Việt Nam*. Liên đoàn Địa chất biển.
26. Lê Văn Vượng và nnk, 2001. *Báo cáo lập bản đồ xạ phổ gamma biển nông ven bờ Việt Nam*. Liên đoàn Địa chất biển.

**LẬP BẢN ĐỒ HIỆN TRẠNG VÀ DỰ BÁO TẠI BIỂN ĐỊA
HÓA MÔI TRƯỜNG BIỂN VỊNH TIÊN YÊN – HÀ CỐI
TỶ LỆ 1:50.000**

(Chuyên đề 3.6)

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

12. Lập bản đồ hiện trạng và dự báo tai biến địa hóa vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Thành lập bản đồ hiện trạng và dự báo tai biến địa hóa vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối là một trong những nội dung chính của đề tài nói trên, được xây dựng với mục tiêu và nhiệm vụ như sau:

Mục tiêu: Nghiên cứu, đánh giá và lập bản đồ hiện trạng và dự báo tai biến địa hóa môi trường vùng vịnh Tiên Yên - Hà Cối, tỉ lệ 1/50.000” góp phần quản lý tổng hợp, sử dụng bền vững và bảo vệ môi trường các vùng vịnh ven bờ Việt Nam.

Nhiệm vụ:

- Đánh giá hiện trạng ô nhiễm dầu, kim loại nặng trong nước;
- Đánh giá hiện trạng ô nhiễm PCB, OCB, kim loại nặng trong trầm tích;
- Dự báo sơ bộ biến động tai biến địa hóa vùng vịnh Tiên Yên - Hà Cối.

12.1. Phương pháp nghiên cứu

a. Phương pháp kế thừa

Đây là phương pháp thu thập, tổng hợp, phân tích, đánh giá các tài liệu nghiên cứu đã thực hiện về vịnh Tiên Yên - Hà Cối liên quan đến địa hóa từ 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 biển ven bờ Việt Nam (0-30m nước), tỉ lệ 1:500.000" do TSKH. Nguyễn Biểu chủ trì, trong đó vịnh Tiên Yên - Hà Cối được nghiên cứu vào năm 1997 là một tài liệu quan trọng. Ngoài ra, các tài liệu khác phải kể đến là Báo cáo Hiện trạng môi trường hàng năm của tỉnh Quảng Ninh 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.

b. Phương pháp khảo sát thực địa

Khảo sát phần đất liền quanh vịnh được thực hiện bằng ô tô và xe máy. Để khảo sát biển, các chuyên đề thuộc đề tài đã sử dụng loại thuyền máy 30 mã lực để khảo sát trong vịnh và tàu đi biển loại lớn để khảo sát vùng biển hở phía ngoài đảo Cái Chiên. Khảo sát thực địa vịnh Tiên Yên - Hà Cối được thực hiện thành hai đợt, đợt 1 vào mùa mưa (tháng 7/2007) và đợt 2 vào mùa khô (tháng 10/2007).

Công tác lấy, mô tả và bảo quản mẫu được thực hiện đúng như quy định tạm thời “Nội dung chủ yếu của công tác điều tra cơ bản địa chất về tài nguyên và khoáng sản rạn đới biển nông ven bờ (0 - 30m nước) tỷ lệ 1/100.000 – 1/50.000 của Bộ Công nghiệp” và “Quy định chung về tài liệu nguyên thủy trong điều tra địa chất” của Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam (Ban hành theo quyết định số 70QĐ-ĐC/KT ngày 29/5/1996).

Khảo sát địa hoá - cảnh quan đới ven bờ

Khu vực công tác khảo sát địa hoá - cảnh quan đới ven bờ Tiên Yên – Hà Cối được kết hợp với lộ trình trầm tích, địa mạo, để nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng tới đặc điểm địa hoá môi trường đới ven bờ (địa hình, thực vật, thủy động lực, hoạt động nhân sinh...), lấy mẫu nước, trầm tích đáy để phân tích Eh, pH, độ muối, các ion, kim loại nặng (As, Hg, Sb, Pb...) hợp chất hữu cơ cho các thủy vực và cảnh quan khác nhau.

Lấy mẫu nước

Kết quả nghiên cứu địa chất, địa hoá môi trường đới biển nông ven bờ những năm trước cho thấy vùng biển ven bờ bị chi phối trực tiếp và mạnh mẽ của các hoạt động tự nhiên và nhân sinh trên đất liền. Đới ven biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối có đường bờ khúc khuỷu, địa hình bị phân cắt bởi hệ thống kênh rạch, môi trường địa chất ven bờ phức tạp. Vì thế mạng lưới khảo sát ven bờ được đan dày hơn so với đới 20-30m nước, nhất là các cửa sông và một số dị thường ô nhiễm được phát hiện trong đề án nghiên cứu trước đây. Do điều kiện chi phí phân tích có hạn, nên việc chọn các vị trí lấy mẫu là hết sức quan trọng.

Các mẫu nước thuộc đới 0-10m được ưu tiên bố trí đan dày hơn đới 10-30m nước. Các mẫu nghiên cứu chỉ tiêu môi trường tập trung vào một số khu vực như cửa sông Tiên Yên, Đầm Hà và một số cửa sông khác trong khu vực. Các khu vực được bố trí lấy mẫu tập trung vào những điểm bị tác động mạnh bởi các hoạt động nhân sinh.

Mẫu phân tích 18 chỉ tiêu kim loại và á kim trong nước tầng mặt và nước đáy. Khu vực được đan dày thêm ở một số vùng ô nhiễm đã phát hiện vào năm 1997. Đới (10-30m nước) các mẫu nước được bố trí đều trên mạng lưới và đan dày vào khu vực có dị thường ô nhiễm đã được phát hiện. Các mẫu nước bố trí lấy mẫu tại các trạm đã phát hiện nguy cơ ô nhiễm, một số mẫu được bố trí xung quanh trạm khảo sát đã phát hiện, các mẫu này sẽ được bố trí trước và sau trạm khảo sát (so với chiều dòng chảy).

Tại vị trí nước trong lấy 2 lít nước, tại vị trí nước đục lấy 3 lít nước. Dụng cụ lấy mẫu là batomet: với dụng cụ này chúng ta có thể lấy mẫu ở các độ sâu khác

nhau. Các chai lọ lấy mẫu để phân tích kim loại phải rửa sạch bằng HCl 1:1, tráng nước cất, trước khi lấy phải tráng bằng nước biển, và cho 5ml HCl đậm đặc vào để tránh hiệu ứng thành bình. Mẫu lấy xong phải đưa vào phòng thí nghiệm phân tích chậm nhất là 30 ngày kể từ ngày lấy. Mẫu phân tích BOD, COD lấy vào chai riêng và không cho HCl vào, bảo quản lạnh ($< 4^{\circ} \text{C}$) và đưa về phòng thí nghiệm phân tích chậm nhất là 7 ngày sau khi lấy mẫu. Mẫu phân tích độ muối phải lấy ở tất cả các trạm trên tàu và ven bờ, cho riêng vào chai PE 0,5l đậy kín, và đưa về phòng thí nghiệm phân tích. Mẫu phân tích muối không cho axit HCl.

Lấy mẫu trầm tích đáy

Mẫu trầm tích đáy phục vụ nghiên cứu địa chất môi trường phải là mẫu có chứa bùn, sét. Vị trí lấy mẫu trầm tích đáy để phân tích các chỉ tiêu địa hoá môi trường (ion trao đổi, B, Br, I, , carbonat, Ch/c.....) cũng được thiết kế trùng với vị trí mẫu nước. Tuy vậy do đặc điểm trầm tích đáy biển khá đa dạng nhiều khu vực có thành phần trầm tích hoàn toàn là cát, do vậy có thể di chuyển vị trí lấy mẫu sang các trạm liền kề (trước hoặc sau trạm đã được thiết kế). Nên lấy mẫu trầm tích tại tất cả các trạm khảo sát gập sét, bột. Theo kết quả thu được của các đề án trước đây có dị thường các kim loại nặng như Hg, Cu,... trong trầm tích tầng mặt phân bố tại vùng cửa sông Tiên Yên vì vậy được bố trí mạng lưới phân tích dày hơn những vị trí khác. Ngoài ra, còn nghiên cứu đặc điểm địa hoá môi trường theo chiều sâu cột mẫu, sẽ tiến hành lấy mẫu trầm tích từ các cột mẫu ống phóng và chỉ thị đánh dấu phân tử để phân tích các chỉ tiêu địa hoá môi trường.

Mẫu ion trao đổi trong trầm tích 15 chỉ tiêu: trong đới biển ven bờ tại các trạm khảo sát các trạm lấy mẫu được bố trí đều trên mạng lưới và đan dày vào khu vực có dị thường ô nhiễm đã được phát hiện vào năm 1997. Trọng lượng mẫu theo các trạm 1kg, còn đối với mẫu ống phóng thì phải $\geq 500\text{g}$. Mẫu cho vào túi nilong hai lớp giữa chúng để etiket. Mẫu lấy xong đưa về phòng thí nghiệm phân tích càng sớm càng tốt.

Đã lấy 52 mẫu (7cột) chỉ thị đánh dấu phân tử tại khu vực nghiên cứu nhằm qui luật phân bố hàm lượng các nguyên tố, đánh giá chất lượng môi trường và nguồn gốc gây ô nhiễm. Các vị trí lấy mẫu nghiên cứu chỉ thị đánh dấu phân tử không chỉ làm sáng tỏ các vị trí đã phát hiện dị thường ô nhiễm thuốc bảo vệ thực vật năm 1999 mặt khác góp phần làm sáng tỏ tốc độ lắng đọng tốc độ lắng đọng trầm tích khu vực các cửa sông, ven biển khu vực nghiên cứu.

Yêu cầu lấy mẫu tại các vị trí trầm tích có thành phần bùn sét hơn 50%. Khi lấy mẫu, sử dụng ống phóng trọng lực có lót ống nhựa. Cột mẫu lấy được cần giữ nguyên ống nhựa và bọc kín nilong. Việc chia mẫu sẽ tiến hành tại phòng phân tích thí nghiệm.

c. Phương pháp quan trắc môi trường

Quan trắc môi trường (QTMT) là việc theo dõi thường xuyên chất lượng môi trường với trọng tâm, trọng điểm hợp lý nhằm phục vụ các hoạt động bảo vệ môi trường và phát triển bền vững. QTMT bao gồm các nội dung đo đạc, ghi nhận, kiểm soát nhằm theo dõi sự thay đổi về chất lượng các thành phần môi trường (nước, trầm tích...). QTMT là một quá trình có mục tiêu xác định xu hướng liên tục và đồng bộ và có quy luật diễn biến môi trường; Đo đạc và ghi nhận xác định tức thời hiện trạng môi trường; QTMT được thực hiện theo tần số và theo mạng lưới điểm quan trắc đã xác định; QTMT chủ yếu xác định các thay đổi có quy luật và là công cụ nghiên cứu; QTMT là tiền đề và là cơ sở khoa học kiểm soát môi trường.

Mục đích: nghiên cứu biến động chất lượng môi trường nước và trầm tích và tai biến địa hóa theo không gian và thời gian quan trắc, góp phần xây dựng cơ sở dữ liệu môi trường và dữ liệu biển quốc gia, làm cơ sở đề xuất các giải pháp bảo vệ môi trường, giảm thiểu tác hại của tai biến địa hóa, góp phần phát triển bền vững biển ven bờ.

Yêu cầu: quan trắc phải thu được các thông số về chất lượng môi trường nước và trầm tích cũng như một số yếu tố ảnh hưởng tới sự phát tán, tập trung chất ô nhiễm trên khu vực khảo sát, nghiên cứu của đề án theo cả không gian và thời gian. Do vậy cần bố trí các trạm quan trắc ở các vị trí thích hợp, đo các thông số môi trường và thu mẫu nước, trầm tích theo chu kỳ và thời gian hợp lý (theo mùa, theo tháng, theo ngày...).

Đối với các điểm chịu tác động là cửa sông: Điểm lấy mẫu được lựa chọn dựa vào số liệu thủy triều, chế độ thủy văn, đặc điểm dòng chảy vùng cửa sông, đặc điểm trầm tích đáy. Các điểm ven bờ nên chọn những nơi chịu ảnh hưởng của các dòng hải lưu cửa sông, các cảng, các vùng nhạy cảm sinh thái, là nơi có tương tác của các quá trình trái ngược nhau trong khu vực quan trắc tại thời điểm quan trắc (các đới xáo trộn, lắng keo vùng cửa sông, giữa các khối nước nhạt và nước mặn...) và là nơi có trầm tích bùn sét. Đối với các điểm không chịu tác động của sông (môi trường biển), điểm lấy mẫu phải mang tính đại diện cho khu vực biển cần quan trắc để đảm bảo thông số đo đạc, phân tích môi trường đại diện cho khu vực tại thời điểm quan trắc và là vùng có trầm tích bùn sét. Cần có quan trắc biển ven bờ và biển xa bờ. Các điểm xa bờ được lựa chọn quan trắc nên gần các khu vực giao thông vận tải biển và các hoạt động nhân sinh khác... Nên điều chỉnh trạm quan trắc đến nơi phù hợp cho lấy mẫu trầm tích bùn sét mà vẫn đảm bảo yêu cầu theo dõi chất lượng môi trường nước. Trong trường hợp không thể kết hợp được như vậy thì ưu tiên bố trí trạm quan trắc đáp ứng yêu cầu theo dõi biến động chất lượng môi trường nước, và lấy mẫu bùn sét ở các khu vực gần nhất với trạm quan trắc môi trường nước.

d. Phương pháp phân tích

Phân loại và lựa chọn mẫu

Mẫu COD, BOD: mẫu COD và BOD được bảo quản lạnh, lựa chọn theo đúng thiết kế và chuyển tới phòng phân tích trong thời gian nhanh nhất (210 mẫu); Gửi phân tích độ đục và NH_4 : tất cả các mẫu phân tích, mẫu nước ven bờ và các mẫu dùng để phân tích độ đục (233 mẫu) và NH_4 (212 mẫu); Gửi phân tích tất cả mẫu nước tầng mặt và tầng đáy (199 mẫu); Gửi phân tích tất cả mẫu bùn hoặc bùn lẫn cát, bột lẫn cát để phân tích carbonat (149 mẫu), Ch/c (228 mẫu) và ion kim loại nặng (96 mẫu), Photpho và Nitơ (149 mẫu); Gửi mẫu phân tích chỉ thị đánh dấu phân tử là hợp chất hữu cơ nguồn gốc nhân sinh (DDT, PCB...)(52 mẫu).

Các phương pháp

- Phương pháp đo chiết suất để xác định độ muối.
- Phương pháp đo điện thế hoặc so màu để xác định độ pH.
- Phương pháp đo điện thế để xác định độ Eh.
- Phương pháp Volt - Amper hoà tan và hấp thụ nguyên tử dùng để định lượng các kim loại trong nước biển và các ion kim loại hấp thụ trong trầm tích.
- Phương pháp hoá học phân tích các á kim trong nước biển và các ion á kim hấp thụ và trao đổi trong trầm tích cũng như các chỉ số môi trường khác (cacbon hữu cơ, cacbonat...).
- Phương pháp phân tích sắc ký khí dùng để xác định chỉ thị đánh dấu phân tử của các hợp chất hữu cơ nhân sinh.

e. Các phương pháp xử lý số liệu trong phòng

Gia công hiệu chỉnh tài liệu thực tế

Nhật ký, bản đồ, tài liệu thực tế, số mẫu tổng hợp được ghi chép, bổ sung, hoàn thiện theo đúng quy chế của Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam.

Hiệu chỉnh sơ đồ mạng lưới khảo sát, lấy mẫu ngoài thực địa, lập sơ đồ lấy mẫu theo tọa độ địa lý chính xác tỉ lệ 1:50.000, sơ đồ mạng lưới gửi mẫu phân tích các loại tỉ lệ 1:50.000.

Phương pháp tính toán sai số kết quả phân tích

Quá trình xử lý kiểm tra số liệu phân tích được tiến hành đúng theo "Quy định về kiểm tra địa chất các kết quả xác định hàm lượng nguyên tố trong mẫu địa chất" (ban hành theo quyết định số 69 QĐ - ĐC/KT ngày 29/5/1996). Các mẫu phân tích tính sai số đánh giá chất lượng mẫu đã được Liên đoàn Địa chất biển tổ chức nhiệm thu vào trước khi đưa vào sử dụng.

Phương pháp tính toán xử lý số liệu

Xây dựng cơ sở dữ liệu (nhập số liệu): sau khi nhận được kết quả phân tích các loại, tiến hành nhập số liệu. Đưa số liệu vào một trong các chương trình tính toán có sẵn như Excel, Sufer, Mapinfo.v.v...

Loại bỏ giá trị đột biến

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

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

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

Trong đó t là giá trị hàm lượng được tra trong bảng 12.1 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 bác bỏ giá trị đột biến a (k là số các kết quả nhận được, P là độ tin cậy của kết luận).

Bảng 12.1. Loại bỏ giá trị đột biến

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

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

$$t_k = t_0 + (t_1 - t_0) \frac{k - k_0}{k_1 - k_0} \quad (k_0 < k < k_1)$$

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:

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

f. Phương pháp đánh giá ô nhiễm và mức độ ô nhiễm

Để đánh giá khả năng ô nhiễm của nước biển, chuyên đề áp dụng TCVN 5943-1995 cho nước biển ven bờ, trong đó chủ yếu tiêu chuẩn cho mục đích nuôi trồng thủy sản, đối với các vùng ô nhiễm cao hơn có thể áp dụng tiêu chuẩn cao hơn cho mục đích du lịch và các mục đích khác (bảng 12.2).

Đối với môi trường trầm tích, vấn đề khó khăn là Việt Nam chưa có tiêu chuẩn môi trường. Vì vậy, chuyên đề đã sử dụng Tiêu chuẩn đánh giá chất lượng môi trường trầm tích của Canada (bảng 12.3). Tiêu chuẩn này cũng thường được áp dụng ở Việt Nam khi đánh giá chất lượng môi trường trầm tích.

Bảng 12.2. Tiêu chuẩn Việt Nam và nguy cơ ô nhiễm đối với một số chỉ tiêu trong nước biển

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	HLTBTG	Nguy cơ ô nhiễm	TCVN 5943 - 1995		
					Bãi tắm	NTTS	Các nơi khác
1	pH						6,5-8
2	As	10^{-3} mg/l	2,93	9	50	10	50
3	Cd	10^{-3} mg/l	0,14	0,3	5	5	10
4	Pb	10^{-3} mg/l	0,38	0,09	100	50	100
5	Cu	10^{-3} mg/l	2,33	9	20	10	20
6	Zn	10^{-3} mg/l	10,75	30	100	10	100
7	Mn	10^{-3} mg/l	2,39	6	100	100	100
8	Hg	10^{-3} mg/l	0,069	0,09	5	5	10
9	Sb	10^{-3} mg/l	0,49	1,5			50
10	BOD ₅	mg/l			<20	<10	<20
11	Dầu	mg/l	0,16		0	0	0,3

Ghi chú: HLTBTG - Hàm lượng trung bình trong nước biển nông thể giới.

Để đánh giá cường độ ô nhiễm trong các hợp phần môi trường, chuyên đề sử dụng hệ số ô nhiễm Ttc là tỷ số giữa hàm lượng chất gây ô nhiễm và hàm lượng tương ứng trong tiêu chuẩn (TCVN 5943-1995 và Tiêu chuẩn chất lượng môi trường trầm tích của Canada).

Bảng 12.3. Tiêu chuẩn ô nhiễm (ppm) môi trường trầm tích biển của Canada

Mức ô nhiễm	Nguyên tố	Mn	Cu	Pb	Zn	Cd	Sb	As	Hg
	TBTG	850	40	20	20		1,4	1,0	0,03
Có nguy cơ	>3*TBTG	2.550	120	60	60		4,2	3,0	0,09
Yếu	>TEL		18,7	32	124	0,68		7,24	0,13
Trung bình	>1.5*TEL		28,1	48	186	0,14		10,86	0,20
Mạnh	>2*TEL		37,4	64	248	1,35		14,48	0,26
Rất mạnh	>3*TEL		56,1	96	271	2,03		21,72	0,39
Mức gây ảnh hưởng	>PEL		108	112	372	4,21		41,60	0,70

Ghi chú: TBTG- Hàm lượng trung bình của nguyên tố trong trầm tích biển nông Thế giới; TEL- Mức hiệu ứng có ngưỡng; PEL- Mức hiệu ứng có thể

Đối với một số nguyên tố, tuy hàm lượng của chúng chưa vượt ngưỡng so với tiêu chuẩn môi trường (chưa gây ô nhiễm) nhưng đã có sự tập trung rất cao trong môi trường (so với hàm lượng trung bình trong biển nông thế giới). Nếu hàm lượng của các nguyên tố trong hợp phần môi trường cao gấp 3 lần hàm lượng trung bình trong biển nông thế giới thì chuyên đề cũng đánh giá chúng và xếp vào nhóm nguy cơ ô nhiễm.

12.2. Cơ sở tài liệu

Cơ sở tài liệu chính để xây dựng bản đồ và báo cáo chuyên đề Hiện trạng và dự báo tai biến địa hóa là:

- Kết quả khảo sát thực địa vịnh Tiên Yên - Hà Cối vào tháng 7/2007;
- Kết quả phân tích mẫu nước và trầm tích đã thu thập trong quá trình khảo sát thực địa;
- 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.
- Nền bản đồ địa hình được sử dụng chung cho toàn Đề tài.

12.3. Hiện trạng tai biến địa hóa

a. Môi trường nước

Ô nhiễm dầu

Kết quả phân tích cho thấy nồng độ dầu trong nước vịnh Tiên Yên từ 0,09mg/l đến 0,11mg/l, vượt giới hạn trong TCVN 5943 - 1995 đối với nước biển ven bờ

dành cho bãi tắm và nuôi trồng thủy sản. Các điểm ô nhiễm phân bố trên diện rộng từ gần bờ tới xa bờ: phía tây đảo Cái Chiên (10m nước); phía nam cửa Bò Lang (5-10m nước); đông nam cửa Lân (10-15m nước); phía đông nam thôn 5- xã Đầm Hà (0-5m nước); phía đông nam đảo Cái Chiên (5-10m nước); tây nam Núi Cuồng (0-5m nước); phía đông nam cửa sông xã Tân Bình (0-5m nước); phía tây bắc đảo Cái Chiên (5-10m nước); cửa sông Đầm Hà (5m nước) (bảng 12.4).

Bảng 12.4. Ô nhiễm nước biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối bởi dầu

STT	Khu vực	Hàm lượng (mg/l)
1	Phía tây đảo Cái Chiên (10m nước)	0,09
2	Phía nam cửa Bò Lang (5 - 10m nước)	0,09
3	Phía đông nam Cửa Lân (10 - 15m nước)	0,09
4	Phía đông nam thôn 5- xã Đầm Hà (0-5m nước)	0,10
5	Phía đông nam đảo Cái Chiên (5 - 10m nước)	0,10
6	Phía tây nam Núi Cuồng (0 - 5m nước)	0,10
7	Phía đông nam cửa sông xã Tân Bình (0 - 5m nước)	0,10
8	Phía tây bắc đảo Cái Chiên (5 - 10m nước)	0,11
9	Cửa sông Đầm Hà (5m nước)	0,11
10	Nam đảo Cái Chiên	0,11
11	Cửa Đại	0,12
12	Bắc đảo Cái Chiên	0,14
13	Nam đảo Cái Chiên	0,13
14	Sông Tiên Yên (xã Đông-độ sâu 0,5m nước)	0,14
15	Cửa sông Tiên Yên	0,12
16	Bắc cửa Lân	0,15
17	Cửa sông Tiên Yên (độ sâu 1m nước)	0,14
18	Đông nam cửa Lân (độ sâu 5-10m nước)	0,14
19	Mũi Chùa	0,15
20	Nam cửa Lân	0,11

Dầu trong nước vịnh Tiên Yên - Hà Cối, chủ yếu có nguồn gốc từ dầu của tàu thuyền, dầu xả thải và rò rỉ của động cơ, vương vãi từ các trạm cung cấp xăng dầu ven biển. Thực tế cho thấy hàm lượng dầu tại cửa sông Đầm Hà và dải ven bờ cao hơn tại các khu vực khác là do chịu ảnh hưởng mạnh hơn bởi hoạt động nhân sinh

này. Như vậy nếu không áp dụng các biện pháp hạn dò rỉ, chế xả thải dầu từ tàu thuyền thì mức độ ô nhiễm dầu ở đây sẽ ngày càng tăng.

Nguy cơ ô nhiễm kim loại nặng

Các công trình nghiên cứu trước đây (Đào Mạnh Tiên, Mai Trọng Nhuận và nnk, 1998) đã khẳng định trong khu vực biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối có sự tích tụ một số kim loại nặng như: Cu, Zn với chỉ số talosofil > 3, có nguy cơ ô nhiễm khá lớn trong khu vực. Kết quả phân tích của đề tài cũng cho thấy nước biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối đã bị nguy cơ ô nhiễm Pb, Sb.

Pb tập trung cao trong nước biển với hàm lượng dao động trong khoảng 0,28-0,46.10⁻³mg/l, trung bình 0,36.10⁻³mg/l, Ta = 10,98 – 11,97. Do đó nước biển vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối có nguy cơ bị ô nhiễm Pb. Đáng quan tâm nó đã hình thành các dị thường đạt mức hàm lượng (0,35-0,41.10³mg/l), phân bố ở khu vực: dải ven biển xã Phú Hải đến núi Vạn Đàm độ sâu 0-10m nước; phía bắc đảo Cái Chiên (2-10m nước); phía nam đảo Cái Chiên (0-15m nước); cửa Bò Lang (lạch vào sông Đầm Hà, 0-10m nước). Các dị thường của Pb phân bố ở các khu vực trên cao gấp từ 11,66-13,6 lần hàm lượng trung bình của nó trong nước biển thế giới. Đặc biệt tại cửa lạch xã Phú Hải, Hà Cối hàm lượng Pb tăng cao (0,41.10⁻³mg/l, TY07-1).. Nhưng so với TCVN 5943-1995 đối với nước biển ven bờ cho nuôi trồng thủy sản (50.10⁻³mg/l) và các nơi khác (100.10⁻³mg/l) thì nước biển ở vịnh Tiên Yên - Hà Cối chưa có biểu hiện ô nhiễm bởi Pb. Điều đáng lưu ý là các dị thường và điểm dị thường của Pb phân bố chủ yếu ở các khu vực xảy ra hoạt động nhân sinh mạnh mẽ như nơi có xăng dầu dò rỉ, dầu thải của các động cơ tàu thuyền.

Bảng 12.5. Nguy cơ ô nhiễm nước biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối bởi Pb

Vùng	Hàm lượng (10 ⁻³ mg/l)	Ttc
Dải ven biển xã Phú Hải đến núi Vạn Đàm độ sâu 0-10m nước	0,35-0,41	11,66-13,66
Phía Bắc đảo Cái Chiên (2-10m nước); phía Nam đảo Cái Chiên (015m nước)	0,35-0,38	11,66-12,66
Cửa Bò Lang (lạch vào sông Đầm Hà, 0-10m nước)	0,35-0,39	11,66-13
Cửa Bò Lang và phân bố rải rác trong vùng	0,37-0,46	4,1-5,1

Sb cũng là nguyên tố tập trung cao trong nước biển với hàm lượng Sb dao động trong khoảng 0,45-5,42.10⁻³mg/l có nguy cơ ô nhiễm với mức hàm lượng 5,2-5,42.10⁻³mg/l, phân bố tại khu vực lạch vào sông Đầm Hà (0-1m nước), lạch vào sông Tiên Yên (0-2m nước) và ngay cửa sông Tiên Yên (nam xã Đông, độ sâu 0-1m nước).

Ngoài ra trong vùng do ảnh hưởng lượng nước ngọt từ hệ thống sông ở lục địa đổ ra khu vực ven biển hàm lượng B, Br, I, Mg giảm mạnh tới mức thiếu hụt tại các khu vực như suối xã Phú Hải (Đầm Hà), xung quanh khu vực Vạn Cả đảo Cái Chiên, cửa sông Đầm Hà, phía bắc Trạm Biên phòng (lạch vào sông Đầm Hà).

b. Môi trường trầm tích

Hàm lượng PCB tổng trong trầm tích vịnh Tiên Yên - Hà Cối dao động từ 4,31-26,94ppb, hệ số ô nhiễm $T_{tc} = 0,200-1,253$. Trầm tích tại một số điểm khảo sát trong vùng đã bị ô nhiễm với hàm lượng tổng PCB cao hơn so với mức hiệu ứng có ngưỡng (TEL) (21,5ppb) nhưng thấp hơn rất nhiều so với mức có thể (PEL) (189ppb). Ô nhiễm PCB xảy ra trong trầm tích tầng mặt tại vùng biển ngoài cửa sông Bồ Lô, Quảng Phong, Hà Cối (10m nước) với mức hàm lượng 26,64ppb cao hơn TEL (1,24 lần), cửa sông xã Tiến Tới (1-2m nước; TY07-73), luồng vào huyện Tiên Yên (TY07-169), với mức hàm lượng đạt 22,19-22,87ppb (cao gấp 1,032-1,064 lần TEL). Ngoài ra, tại các độ sâu khác nhau cũng đã phát hiện được ô nhiễm chất độc hữu cơ PCB như cửa sông Đầm Hà (1-2m nước, TY07-137, độ sâu: 29-33cm), cửa sông Đầm Hà 10m nước (TY07-139, độ sâu: 15-20cm; và 30-35cm), luồng vào Tiên Yên 10m nước (TY07-213, độ sâu: 28-32cm) với mức hàm lượng dao động trong khoảng 22,22-26,94ppb, cao gấp 1,033-1,253 lần TEL (bảng 12.6).

Bảng 12.6. Ô nhiễm PCB trong trầm tích vịnh Tiên Yên – Hà Cối

Khu vực	Độ sâu	Tổng PCB (ppb)	TEL (ppb)	PEL (ppb)	Ttc
Toàn vùng		4,31-26,94	21,5	189	0,193-1,253
Ngoài cửa sông Bồ Lô, Quảng Phong, Hà Cối (10m nước)	0-5cm	26,64	21,5	189	1,239
Cửa sông Đầm Hà (1-2m nước)	29-33cm	26,72	21,5	189	1,243
Cửa sông Đầm Hà (10m nước)	15-20cm	22,22	21,5	189	1,033
	30-35cm	26,94	21,5	189	1,253
Luồng vào huyện Tiên Yên (10m nước)	28-32cm	25,42	21,5	189	1,182
Cửa sông xã Tiến Tới (1-2m nước)		22,19	21,5	189	1,032
Luồng vào huyện Tiên Yên		22,87	21,5	189	1,064

Đối sánh kết quả phân tích OCB, kim loại nặng trong trầm tích với Tiêu chuẩn chất lượng môi trường trầm tích của Canada thì chất lượng môi trường trầm tích của vịnh Tiên Yên - Hà Cối vẫn còn rất tốt, chưa bị ô nhiễm.

12.4. Dự báo sơ bộ biến động tai biến địa hóa

Dự báo sơ bộ biến động môi trường vùng vịnh ven bờ Việt nam dựa vào các căn cứ sau đây:

- Xu thế các hoạt động tạo ra nguồn ô nhiễm như hoạt động kinh tế - xã hội, (đặc biệt là khai thác, sử dụng tài nguyên, công nghiệp hóa, đô thị hóa, ...) sự cố môi trường; các tai biến...;

- Xu thế các hoạt động hạn chế chất thải, chất ô nhiễm như quản lý và bảo vệ môi trường, tài nguyên...;

- Khả năng tự làm sạch môi trường của vùng vịnh (khả năng đồng hóa, chuyển hóa, lưu trữ các chất gây ô nhiễm; mức độ đối lưu và trao đổi nước,...).

Trong 10 đến 20 năm tới, các quá trình tự nhiên ở đây thay đổi không nhiều, ngoại trừ tác động của dâng cao mực nước biển. Vịnh Tiên Yên- Hà Cối có độ mở tương đối lớn, biên độ thủy triều lớn, do đó khả năng đối lưu, trao đổi nước với vùng biển khơi tốt. Mặt khác khả năng tàng trữ, lưu giữ các chất ô nhiễm thay đổi nhiều, tùy thuộc vào thành phần trầm tích, mức độ đối lưu nước. Những vùng có trầm tích cát sạn, cát và đặc trưng bởi sự trao đổi nước tốt thì có khả năng tự làm sạch cao (ít tàng trữ nhưng đồng hóa, chuyển hóa mạnh các chất ô nhiễm ...), ít bị tổn thương. Những vùng có nhiều trầm tích bùn, sét, bùn cát..., nước đối lưu kém có khả năng tàng trữ mạnh nhưng khả năng đồng hóa, chuyển hóa chất ô nhiễm kém tức là khả năng tự làm sạch kém và thường dễ bị tổn thương hơn. Do vậy trong các điều kiện khác nhau, theo thời gian vùng tự làm sạch tốt sẽ ít bị ô nhiễm hơn vùng tự làm sạch kém.

Nếu không áp dụng các giải pháp quản lý và bảo vệ môi trường tốt hơn hiện nay thì có thể dự báo sơ bộ diễn biến môi trường vịnh Tiên Yên- Hà Cối như sau:

- Khối lượng chất thải, nước thải, chất thải rắn, rò rỉ xăng dầu... và chất ô nhiễm (kim loại và chất hữu cơ độc hại, rác thải,...) đổ vào môi trường nước, trầm tích vịnh càng tăng do khai thác tài nguyên phát triển kinh tế tăng mạnh (đặc biệt là nuôi trồng thủy sản, đánh bắt thủy sản, phát triển giao thông thủy, khu công nghiệp, du lịch, đô thị hóa...).

- Vùng nuôi trồng thủy sản ven bờ, ven đảo và vùng nuôi cá lồng sẽ bị bồi lắng bởi chất thải nuôi trồng thủy sản và lắng đọng trầm tích do đắp đập ao, đầm nuôi trồng thủy sản cản trở dòng chảy đối lưu nước.

- Mức độ ô nhiễm nước bởi dầu và ô nhiễm trầm tích bởi PCB sẽ cao hơn hiện nay nhiều do mật độ và mức độ hoạt động của tàu, thuyền trên vịnh Tiên Yên - Hà Cối tăng mạnh.

- Mức độ thiếu hụt các nguyên tố B, Br, I, Mg tiếp tục tại các khu vực như suối xã Phú Hải (Đầm Hà), xung quanh khu vực Vạn Cả đảo Cái Chiên, cửa sông Đầm Hà, phía bắc Trạm Biên phòng (lạch vào sông Đầm Hà).

- Mức độ nhiễm mặn tăng lên do tác động của dân cư cao mực nước biển, đặc biệt là vùng đất thấp ven sông, lạch.

- Chất thải rắn từ hoạt động công nghiệp, đô thị, khu du lịch nếu không được xử lý triệt để sẽ tiếp tục tăng lên làm suy thoái cảnh quan, môi trường sống ở đây.

- Hoạt động đánh bắt thủy sản, giao thông thủy đã làm ô nhiễm dầu trong nước của vịnh. Với xu hướng đẩy mạnh hoạt động đánh bắt thủy sản, tăng cường đánh bắt xa bờ, phát triển các dịch vụ hậu cần nghề cá (cảng cá, xăng dầu, chế biến...), đặc biệt là khi mở rộng cảng Mũi Chùa và cảng khu công nghiệp Hải Hà đi vào hoạt động thì nguồn xả thải dầu ra nước vịnh càng tăng. Kết quả là mức độ ô nhiễm dầu trong nước của vịnh càng tăng và có thể lan ra các vùng biển xung quanh vì hoạt động dòng chảy và thủy triều trong vịnh rất mạnh.

- Hoạt động khai thác tài nguyên tăng mạnh, hoạt động nuôi trồng thủy sản vẫn tiếp tục phát triển và mở rộng, hoạt động du lịch phát triển, khu công nghiệp Hải Hà đi vào hoạt động thì khối lượng nước thải đổ vào vịnh ngày càng tăng. Hệ quả dẫn đến làm tăng hàm lượng các chất dinh dưỡng trong vịnh và gây phú dưỡng.

- Vì rừng ngập mặn là bể lọc để lưu giữ và phân hủy các độc tố. Nhưng diện tích rừng ngập mặn ven vịnh ngày càng suy giảm. Vì vậy mà nguy cơ ô nhiễm kim loại nặng trong nước và trầm tích sẽ xảy ra.

- Vì vịnh Tiên Yên có chế độ hoạt động thủy triều và dòng chảy mạnh, khả năng trao đổi nước với vùng biển bên ngoài và xung quanh khá tốt nên mức độ ô nhiễm của vịnh sẽ không quá cao nhưng sẽ là nguồn cung cấp gây ô nhiễm các vùng biển bên ngoài và xung quanh vịnh.

Kết luận

Đối sánh với TCVN 5943 - 1995 cho bãi tắm và nuôi trồng thủy sản thì môi trường nước vịnh Tiên Yên - Hà Cối đã bị ô nhiễm bởi dầu. Các điểm ô nhiễm phân bố trên diện rộng từ gần bờ tới xa bờ: tây đảo Cái Chiên, nam cửa Bò Lan; đông nam cửa Lân, phía đông nam thôn 5- xã Đầm Hà, phía đông nam đảo Cái Chiên, tây nam Núi Cuồng, phía đông nam cửa sông xã Tân Bình, phía tây bắc đảo Cái Chiên, cửa sông Đầm Hà.

Tuy hàm lượng chưa vượt tiêu chuẩn cho phép (TCVN-1995) nhưng các nguyên tố Pb, Sb có sự tập trung trong môi trường nước vịnh Tiên Yên - Hà Cối với hàm lượng ở mức nguy cơ gây ô nhiễm. Ngoài ra trong vùng do ảnh hưởng lượng nước ngọt từ hệ thống sông ở lục địa đổ ra khu vực ven biển hàm lượng B, Br, I,

Mg giảm mạnh tới mức thiếu hụt tại các khu vực như suối xã Phú Hải (Đầm Hà), xung quanh khu vực Vạn Cả đảo Cái Chiên, cửa sông Đầm Hà, phía bắc Trạm Biên phòng (lạch vào sông Đầm Hà)..

Đối sánh với tiêu chuẩn chất lượng môi trường trầm tích của Canada thì trầm tích tầng mặt khu vực cửa sông Bồ Lồ, Quảng Phong, Hà, cửa sông xã Tiến Tới, luông vào huyện Tiên Yên đã bị ô nhiễm bởi tổng PCB. Ngoài ra, tại các độ sâu khác nhau cũng đã phát hiện được ô nhiễm chất độc hữu cơ PCB như cửa sông Đầm Hà, luông vào Tiên Yên.

Đối sánh kết quả phân tích kim loại nặng trong trầm tích với Tiêu chuẩn chất lượng môi trường trầm tích của Canada thì chất lượng môi trường trầm tích của vịnh Tiên Yên - Hà Cối vẫn còn rất tốt, chưa bị ô nhiễm.

Qua kết quả nghiên cứu về tai biến địa hóa, nếu không áp dụng các biện pháp quản lý và bảo vệ môi trường thì có thể dự báo sơ bộ tai biến địa hóa trong vùng nghiên cứu theo hướng tăng mức độ ô nhiễm bởi dầu trong nước và PCB trong trầm tích, nguy cơ ô nhiễm các kim loại Pb và Sb trong nước sẽ thành sự thực, mức độ thiếu hụt các nguyên tố B, Br, I trong nước có xu hướng tăng lên do đối lưu nước kém đi.

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. Chính phủ nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam, 2006. *Quyết định số 269/2006/QĐ-TTg ban hành ngày 24 tháng 11 năm 2006 về việc phê duyệt Điều chỉnh, bổ sung Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Quảng Ninh đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020.*
4. Cục Bảo vệ Môi trường, 2002. *Sổ tay hướng dẫn quan trắc và phân tích nước biển.*
5. Nguyễn Biều, 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

**BẢN ĐỒ LIỀU CHIẾU VÀ Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG XẠ
TRÂM TÍCH ĐÁY BIỂN VỊNH TIÊN YÊN – HÀ CỐI
TỶ LỆ 1:50.000
(Chuyên đề 3.5)**

Tác giả TS. Đào Mạnh Tiến

13. Lập bản đồ liều chiếu và ô nhiễm môi trường xạ trầm tích đáy biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Thành lập bản đồ liều chiếu và ô nhiễm môi trường xạ trầm tích đáy biển là nhiệm vụ cơ bản của nghiên cứu tài nguyên, môi trường biển nói chung cũng như tài nguyên, môi trường vũng vịnh ven bờ nói riêng. Lập bản đồ liều chiếu và ô nhiễm môi trường xạ trầm tích đáy biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối tỷ lệ 1/50.000 là một trong những nhiệm vụ thuộc đề tài cấp Nhà nước: “*Điều tra đánh giá tài nguyên môi trường các vũng vịnh trọng điểm ven bờ phục vụ phát triển kinh tế - xã hội và bảo vệ môi trường*” (theo quyết định phê duyệt số 1678/QĐ- BKHCN ngày 27 tháng 7 năm 2006 của Bộ Khoa học và Công nghệ). 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....

Mục tiêu - nhiệm vụ của chuyên đề:

Mục tiêu:

- Có được bản đồ liều chiếu và ô nhiễm môi trường xạ trầm tích đáy biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối tỷ lệ 1/50.000 và báo cáo thuyết minh kèm theo làm tài liệu cơ sở cho việc đánh giá tài nguyên, môi trường biển vùng nghiên cứu.

Nhiệm vụ:

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

- Thu thập số liệu đo phổ gamma (kênh tổng, U, Th, K); các kết quả về địa hình, địa mạo, địa chất, trầm tích tầng mặt, chế độ dòng chảy.... thuộc các đề án, dự án đã thực hiện

- Đo phổ gamma theo mạng lưới chung của đề tài

- Tổng hợp, xử lý các kết quả để thành lập bản đồ liều chiếu và ô nhiễm môi trường xạ trầm tích đáy biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối.

- Viết báo cáo thuyết minh cho bản đồ

13.1. Khái quát chung

Phương pháp đo phổ gamma tự nhiên, theo các vùng năng lượng khác nhau để xác định riêng biệt hàm lượng U, Th, K nên có thể thu được nhiều thông tin địa chất, địa hoá giúp giải quyết được nhiều vấn đề bản chất địa chất của đối tượng nghiên cứu.

Bức xạ gamma chỉ có thể đi qua được lớp đất đá có độ dày không lớn. Tuy nhiên các vành phân tán thứ sinh của urani, thori, kali, radon... có thể phát triển trong phạm vi tương đối lớn, cho nên đo vẽ gamma có thể có các thông tin ở độ sâu không đáng kể. Nguyên lý này tương tự với nguyên lý tìm kiếm khoáng sản của phương pháp địa hoá. Khi khảo sát phổ gamma cũng gặp những vấn đề tương tự như trong địa hoá. Đó là tín hiệu nhỏ và biên độ dị thường yếu. Và điều đó làm cho đo vẽ phổ gamma có những đặc điểm tương đồng về phương pháp hệ với địa hoá và đóng vai trò trọng yếu trong công tác địa chất.

Mục tiêu và nhiệm vụ của phương pháp phóng xạ trong đề tài này là tìm kiếm loại khoáng sản không phải là quặng phóng xạ như sa khoáng biển: ilmenit, zircon, monazit v.v... bằng các dị thường nguyên tố chỉ thị là U, Th, K và nghiên cứu đánh giá mức độ ô nhiễm các nguyên tố xạ đối với môi trường trầm tích biển, thông qua liều bức xạ của các nguyên tố phóng xạ.

Việc sử dụng đặc điểm phân bố hàm lượng nguyên tố phóng xạ với mục tiêu và nhiệm vụ nêu trên, thực chất chúng ta đã xem các nguyên tố phóng xạ là chỉ thị địa hoá gián tiếp trong tìm kiếm sa khoáng biển và là các chỉ tiêu địa hoá môi trường để giám định chất lượng môi trường. Các học thuyết về địa hoá tìm kiếm, địa hoá môi trường được áp dụng để luận giải các kết quả nghiên cứu.

13.2. Phương pháp nghiên cứu

a. Phương pháp khảo sát đo ngoài thực địa

Lựa chọn thiết bị đo ngoài thực địa

- Để đo bức xạ gamma phân lục địa ven bờ, sẽ sử dụng máy phóng xạ CP[68.01 do Cộng hoà Liên bang Nga chế tạo, với đặc trưng kỹ thuật đã được đưa ra trong Quy phạm thăm dò phóng xạ.

- Để đo bức xạ gamma đáy biển, sử dụng máy phổ gamma mã hiệu GA-12 do Công ty Địa vật lý (Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam) chế tạo phỏng theo máy phổ gamma GAD-6 Canada, máy thuộc loại ghi số hiện đại, có các đặc trưng kỹ thuật đạt yêu cầu đề ra (bảng 13.1).

Đầu thu tinh thể NaI (T1) có kích thước 80 x 80mm, máy được ổn định phổ bằng nguồn ^{241}Am , có năng lượng thấp: 59,6Kev và chu kỳ bán rã lớn: $T_{1/2} = 485$ năm.

Công tác xây dựng đề cương và chuẩn bị máy móc, thiết bị, con người, vật tư trước khi bước vào thi công đề tài là hết sức quan trọng. Nhiệm vụ của công tác này là phải tổng hợp tài liệu đã có, đúc rút kinh nghiệm những năm trước để đề ra phương pháp nghiên cứu hợp lý, đặc biệt đề nghị điều chỉnh mạng lưới thích hợp

trên cơ sở mạng lưới chung của toàn đề án, đồng thời đề xuất một số giải pháp xử lý để nâng cao hiệu quả tìm kiếm và nghiên cứu môi trường.

Bảng 13.1: Đặc trưng kỹ thuật máy GA-12

Loại kênh đo	Năng lượng (Kev)	Độ nhạy	Sai số tương đối
Kênh tích phân (đo gamma tổng)	100 – 3.000	4,5CPS/ μ R/h	< 10%
Kênh K	1.370 - 1.860	0,1%	< 12%
Kênh U	1.660 - 1.860	0,5ppm	< 12%
Kênh Th	2.400 - 2.800	0,5ppm	< 12%

Đặc biệt là đã sử dụng 2 mẫu thử US, TS kèm theo máy để kiểm tra chất lượng máy đo hàng ngày. Trước khi sử dụng, máy được bảo dưỡng và kiểm định tại phòng kiểm định máy địa vật lý thuộc Liên đoàn Vật lý địa chất. Kết quả kiểm định sẽ quyết định có cho phép đưa máy vào sử dụng hay không.

Ngoài các đặc tính kỹ thuật trên, máy đo còn thoả mãn 2 yêu cầu sau:

1)- Yêu cầu về độ nhạy khi đo phong dư (đo trên mặt nước hồ và biển, độ sâu đáy >2m, cách bờ >5m), tốc độ đếm của kênh Thori \geq 1CPS.

2)- Yêu cầu về độ ổn định: trong một mùa thực địa, các hệ số α , β , γ , η được xác định hàng ngày tại điểm kiểm tra, không được sai khác quá 10% so với giá trị xác định tại thời điểm chuẩn máy.

Kiểm định máy (chuẩn máy) là để xác định giá trị hàm lượng U, Th, K^{40} tương ứng với số đọc trên máy. Nguyên tắc của công tác kiểm định như sau: Công tác kiểm định máy được thực hiện trên mô hình chuẩn phóng xạ Quốc gia bảo hoà theo tia gamma tại Lương Sơn Hoà Bình gồm 4 mô hình: mẫu chuẩn phóng có thành phần đá hoa tinh khiết, mẫu chuẩn Uran có hàm lượng 0,025%U, mẫu chuẩn Thori có hàm lượng 0,04%Th, mẫu chuẩn Kali có hàm lượng 49%K.

Trên mỗi mẫu chuẩn của mô hình đo ghi tốc độ của các kênh và thiết lập được hệ phương trình có dạng:

$$\text{Kênh Kali } N_1 = a_1 Q_U + b_1 Q_{Th} + C_1 Q_K.$$

$$\text{Kênh Uran } N_2 = a_2 Q_U + b_2 Q_{Th} + C_2 Q_K.$$

$$\text{Kênh Thori } N_3 = a_3 Q_U + b_3 Q_{Th} + C_3 Q_K.$$

Vì đã biết giá trị hàm lượng Q_U , Q_{Th} , Q_K của các mẫu chuẩn của mô hình, nên xác định được các hệ số a_1 , b_1 , c_1 , từ đó tính được các hệ số chuẩn:

$$K_1 = \frac{a_2}{a_2 b_3 - a_3 b_2}$$

$$K_2 = \frac{b_3}{a_2 b_3 - a_3 b_2}$$

$$K_3 = \frac{a_2 b_3}{c_1 (a_2 b_3 - a_3 b_2)}$$

$$\alpha = b_2/b_3; \quad \beta = b_1/b_3; \quad \gamma = a_1/a_2; \quad \eta = a_3/a_2.$$

Khi $\alpha, \beta, \gamma, \eta$ thoả mãn các tiêu chuẩn ở bảng 13.2 thì máy đo được phép đưa vào sử dụng.

Bảng 13.2: Tiêu chuẩn đưa máy vào sử dụng theo các hệ số tiêu chuẩn $\alpha, \beta, \gamma, \eta$

STT	Các giá trị	Giá trị tới hạn	Ghi chú
1	α	$\leq 1,0$	
2	β	$\leq 1,1$	
3	γ	$\leq 1,5$	
4	η	$\leq 0,005$	

Đồng bộ máy ngoài thực địa

Trước khi thực địa, các đội phải tiến hành đồng bộ máy tại 10 điểm trên bờ biển, các điểm cách nhau 5m. Tại các điểm đo, đặt 2 đầu máy nằm cạnh nhau và tiến hành đóng máy đo bức xạ. Mỗi kênh đọc ghi 3 lần rồi tính trung bình, thời gian từ 100 giây đến 200 giây.

Trong điều kiện khi có thêm 2 máy mới, chúng ta lại tiếp tục đồng bộ lại cả bốn máy. Cách làm tương tự như làm với 2 máy.

Sử dụng mẫu thử US, TS để kiểm tra

Để kiểm tra độ nhạy và độ ổn định của máy, chúng ta phải tiến hành sử dụng các mẫu thử US (mẫu thử Uran), TS (mẫu thử Thori) 1 ngày 2 lần: lần thứ nhất bắt đầu ngày làm việc, lần thứ 2 sau khi kết thúc ngày khảo sát. Phương pháp thử như sau:

- Đo các kênh tổng, U, Th, K tại bong tàu hay trên bờ biển khi không có US, TS.

- Đọc và ghi số đọc của cả 4 kênh (kênh Uran, kênh Thori, kênh Kali và kênh tổng). Với mẫu thử US và TS mỗi kênh đo ghi số đọc 3 lần, thời gian lần đo là 100 - 200 giây. Sau đó lấy các giá trị đo bức xạ có các mẫu thử trừ đi giá trị phông (khi đo không có US và TS).

Tính các hệ số ảnh hưởng:

$$\alpha = \frac{b_2}{b_3} = \frac{N_2(\text{TS}) - N_2^\phi}{N_3(\text{TS}) - N_3^\phi} \quad \beta = \frac{b_1}{b_3} = \frac{N_1(\text{TS}) - N_1^\phi}{N_3(\text{TS}) - N_3^\phi}$$

$$\gamma = \frac{a_1}{a_2} = \frac{N_1(\text{US}) - N_1^\phi}{N_2(\text{US}) - N_2^\phi} \quad \eta = \frac{a_3}{a_2} = \frac{N_3(\text{US}) - N_3^\phi}{N_2(\text{US}) - N_2^\phi}$$

Nếu các hệ số α , β , γ , η xác định tại ngày đo kiểm tra, sai khác không quá 5% so với ngày chuẩn máy thì dùng các giá trị của chúng khi chuẩn máy trong các công thức tính hàm lượng.

Khi các sai khác kể trên $> 5\%$ nhưng $\leq 10\%$ thì đưa vào số hiệu chỉnh đối với sự sai khác đó khi tính hàm lượng.

Đo phong dư

Hàng ngày sáng (bắt đầu hành trình khảo sát), chiều (kết thúc hành trình) tiến hành đo phong dư bằng cách thả đầu thu xuống biển. Đầu thu giữ lơ lửng trong nước, cách mặt nước ít nhất 2m, cách đáy biển ít nhất 2m để tránh bức xạ của đất đá đáy biển tác động vào đầu thu. Thời gian đo 100 - 200 giây. Cách đo tương tự như khi đo tại các trạm.

Kết quả đo phong dư được sử dụng tính toán số đo phổ gamma thực của đáy biển (lấy số đo tại các trạm trừ đi số đo phong dư).

Đo phổ gamma ngoài thực địa

- Mạng lưới khảo sát: việc bố trí hành trình đo phổ gamma trên biển được tiến hành đồng bộ với các chuyên đề khác của đề tài. Có nghĩa là toàn nhân lực tham gia khảo sát thực địa của các chuyên đề cùng ngồi chung một con tàu và chung một hành trình theo tuyến xác định, tại mỗi trạm tàu dừng là từ 40 đến 60 phút để khảo sát, thu thập tất cả các tài liệu cần thiết, trong đó có đo phổ gamma. Thời gian này là đủ cho công tác đo phổ gamma.

Trong quá trình khảo sát theo mạng lưới đã thiết kế, nếu trong thực tế do kết quả đo phổ gamma có đột biến, thì xem các kết quả đo đó như một phương pháp phân tích nhanh ở ngoài trời để điều chỉnh mạng lưới khảo sát nhằm nâng cao hiệu quả tìm kiếm khoáng sản và đánh giá chất lượng môi trường.

- Đo phổ gamma tại đới 0 - 10m nước

Tại đây, đội khảo sát sử dụng tàu nhỏ khoảng 45 - 100 mã lực, nhóm đề tài phổ gamma tiến hành đo tại các trạm và theo đội hình khảo sát của toàn đề án.

Máy phổ GA-12 đặt trên tàu khi tàu chạy, tại các trạm khảo sát, thả đầu thu xuống biển. Tại mỗi trạm đo đầu đo 4 kênh: tổng xạ, U, Th và K. Số người tham gia một nhóm đo là 3 người: 1 kỹ sư địa vật lý hay địa hoá vận hành máy thành thạo, một kỹ sư địa hoá ghi chép, mô tả và phối hợp với một công nhân vận hành tời thả máy và kéo máy lên. Thời gian đo 100 - 200 giây, được chọn theo kết quả thử nghiệm tại thực địa- chọn thời gian đo tối ưu sao cho tiết kiệm thời gian và kết quả

đo hoàn toàn ổn định. Mỗi khi đo 3 lần rồi tính trung bình. Năng suất đo 10 - 12 trạm/10 - 12 giờ.

Riêng phân lục địa ven bờ biển, ngoài theo mạng lưới chung còn có đo xạ theo lộ trình tìm kiếm sa khoáng bằng các công trình hố, rãnh tại các thềm biển, bãi biển nằm cách bờ biển từ 1 - 1,5Km. Công tác này cần phải tiến hành để nâng cao hiệu quả tìm kiếm sa khoáng bị chôn vùi, nhưng các đội không được đưa vào chi phí phát sinh, vì theo quy định đơn giá chỉ tính phần diện tích ngập nước.

Các hành trình đo phổ gamma tiến hành đồng thời với các khảo sát địa chất, địa hoá trong đó có lấy mẫu về nhà phân tích.

- Đo phổ gamma tại đới 10 - 30m nước

Trong đới khảo sát 10 - 30m nước, các đội khảo sát sử dụng tàu đo từ 400 - 600 sức ngựa. Máy GA-12 được đặt trên tàu, đến điểm đo (trạm) thì tiến hành tương tự như đới 0 - 10m nước.

Cũng như tại đới 0 - 10m nước, nhóm đo phổ gamma tiến hành đồng thời với các nhóm đề tài khác, trong đó có lấy mẫu về nhà phân tích trong phòng. Ở đới này, cần phải lưu ý do độ sâu lớn, dòng chảy mạnh, sóng lớn nên khi thả đầu thu xuống, kéo đầu thu lên cần tránh va đập thành tàu, hay đầu thu bị đẩy xuống phía dưới boong tàu khi khảo sát.

- Khảo sát kiểm tra

Khảo sát kiểm tra nhằm đánh giá sai số thực địa được tiến hành dưới 2 dạng:

+ Dạng thứ nhất đo lặp lại để tính sai số thực địa: hàng ngày tiến hành đo lặp lại 5% số điểm khảo sát. Phép đo lặp được thực hiện ngay sau phép đo ban đầu bằng cách kéo đầu thu lên gần mặt nước, đo phong dư. Sau đó thả đầu thu xuống đáy biển, lấy số liệu đo kiểm tra. Phương pháp đo kiểm tra vừa mô tả, đảm bảo vị trí đo khảo sát và đo kiểm tra trùng nhau, do đó kết quả đo lặp lại được dùng để tính sai số thực địa theo đúng quy định của Quy phạm kỹ thuật thăm dò phóng xạ đã được ban hành.

+ Dạng thứ hai: tiến hành theo một số hành trình khảo sát kiểm tra độc lập của địa chất, địa hoá, môi trường theo sự chỉ đạo của chủ nhiệm đề án. Kết quả khảo sát kiểm tra độc lập dùng để tham khảo nhằm làm sáng tỏ khả năng không bỏ sót dị thường của công tác đo đã tiến hành.

Tuyến đo kiểm tra cần được lựa chọn tại các tuyến đi qua các vùng có triển vọng sa khoáng, dị thường xạ.

Phương pháp đo tương tự như đo trên các tuyến hành trình khảo sát thông thường. Ngoài việc đo phổ gamma theo mạng lưới và đo kiểm tra, có thể đo thêm

một số tuyến, một số trạm theo yêu cầu của đội trưởng khảo sát hay chủ nhiệm đề án.

b. Phương pháp gửi mẫu phân tích trong phòng

Một trong những mục tiêu nhiệm vụ của việc phân tích trong phòng bằng máy phổ đa kênh: là nhằm đánh giá độ chính xác, độ nhạy của phân tích ngoài trời. Do máy đo phổ gamma ngoài trời GA-12 được sử dụng như một phương pháp phân tích nhanh nên độ nhạy và độ chính xác đối với các mức hàm lượng thấp phục vụ như chỉ thị tìm kiếm gián tiếp và xác định chất lượng môi trường chưa thật thoả mãn. Do đó cần phân tích mẫu đại diện cho các tuyến trên toàn vùng nghiên cứu để xem xét mức độ tương quan và sai số hệ thống của 2 loại thiết bị nếu kết quả kiểm tra ngoài trời cho sai số cho phép.

Bố trí đo trong phòng để kiểm tra phổ của các nguyên tố U, Th, K và tổng xạ cho cốc tuyến (sẽ điều chỉnh theo thực tế đo thực địa) và ưu tiên cho khu vực có dấu hiệu triển vọng sa khoáng theo kết quả điều tra tỷ lệ 1:500.000.

Bức xạ gamma chỉ có thể đi qua được một lớp đất đá có độ dày không lớn, nên các vành phân tán thứ sinh U, Th, K, Radon... phát triển trên diện tích rất nông cho nên đo vẽ gamma ngoài thực địa có độ sâu không lớn. Do đó, để nghiên cứu các vành chôn vùi cần phân tích các mẫu lấy theo khoan tay, khoan máy và ống phóng trọng lực.

Phân tích mẫu xác định hàm lượng U, Th, K bằng máy phổ gamma đa kênh

Các mẫu được phân tích trên máy phổ gamma 4096 kênh của Viện Công nghệ xạ hiếm-Viện Năng lượng Nguyên tử Việt Nam. Đầu thu được đặt trong khối chì dày 10Cm, đảm bảo loại trừ ảnh hưởng của bức xạ vũ trụ và bức xạ phòng xung quanh mẫu chuẩn do Nga sản xuất, với các cấp hàm lượng đảm bảo xác định chính xác hàm lượng phóng xạ tương đối thấp của các mẫu bùn cát đáy biển. Máy được gắn với bộ máy vi tính tự động xử lý số liệu và cho kết quả trực tiếp là giá trị hàm lượng U, Th, K của mẫu.

c. Phương pháp xử lý, luận giải kết quả

Đánh giá độ chính xác các số liệu thu thập được

- Xác định các loại sai số thô:

Nếu trong số thực địa phát hiện thấy cùng một điểm đo, tốc độ đếm lần đầu sai khác nhiều so với tốc độ đếm lần sau phải tiến hành xác định và loại bỏ sai số thô.

Để loại trừ sai số trên cần sử dụng tiêu chuẩn Sovanh.

Giả sử tại một điểm đo xuất hiện giá trị tốc độ đếm quá lớn hoặc quá nhỏ (gọi chung là giới hạn Ngh) so với trị trung bình (\bar{N}) của chúng. Ta có công thức xác định: $|\text{Ngh} - N| > K\sqrt{\bar{N}}$.

Trong đó K là hệ số có giá trị phụ thuộc vào số lần đo tại điểm nghiên cứu và xác suất tin cậy P. Với P = 90% khi số lần đo là 3 thì K = 1,38; còn khi số lần đo là 4 thì K = 1,54.

Các giá trị tốc độ đếm Ngh nghiệm đúng bất đẳng thức kể trên, theo tiêu chuẩn Sovanh gọi là sai số thô được loại trừ khi tính giá trị tốc độ đếm trung bình tại các trạm quan sát.

- Xác định sai số thực địa

Theo kết quả đo lặp xác định sai số thực địa, công thức tính sai số bình phương trung bình cho số liệu đo lặp kiểm tra của từng kênh của máy phổ. Theo quy phạm sai số cho phép đối với kênh tổng là $\delta \leq 10\%$. Sai số cho phép đối với kênh Kali là $\delta \leq 15\%$, sai số cho phép đối với các kênh U, Th cấp hàm lượng ppm là $\delta \leq 15\%$.

Theo kết quả đo lặp tại chỗ, chúng tôi đã xác định sai số thực địa theo công thức tính sai số bình phương trung bình như quy phạm đã đề ra. Việc tính sai số được thực hiện cho từng kênh của máy phổ.

+ Sai số kênh tổng là: 7,2%

+ Sai số kênh Kali là: 12,16%

+ Sai số kênh Uran là: 12,71%

+ Sai số kênh Thori là: 12,62%

Đều nhỏ hơn tiêu chuẩn sai số cho phép theo Quy phạm (sai số kênh tổng $\leq 10\%$, kênh K, U và Th $\leq 15\%$).

Như vậy tất cả các số liệu thực địa thu được đều đảm bảo độ tin cậy để sử dụng.

- Phương pháp tính sai số phân tích

+ Tính sai số phân tích nội bộ:

* Tính độ lệch tiêu chuẩn tuyệt đối Std:

$$\text{Std} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{i=m} (X_{cbi} - X_{kti})^2}{2m}}$$

Trong đó: X_{cbi} là hàm lượng mẫu cơ bản thứ i

X_{kti} là hàm lượng mẫu kiểm tra thứ i

$i: 1, 2, 3, \dots, m$

* Tính độ lệch tiêu chuẩn tương đối S theo công thức sau:

$$S = \frac{Std}{\bar{X}} \cdot 100\%$$

Trong đó \bar{X} là hàm lượng trung bình các nguyên tố phân tích theo tất cả các kết quả đã xác định.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{i=m} (X_{cbi} + X_{kti})}{2m}$$

(m là số lượng mẫu)

* So sánh giá trị S tìm được với ộp cho phép ở các cấp hàm lượng tương ứng theo Quy chế kiểm tra kết quả phân tích do Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam ban hành.

Nếu $S \leq \delta p$ kết quả phân tích cơ bản được chấp nhận.

Nếu $S > \delta p$ kết quả phân tích cơ bản không được chấp nhận.

Tất cả các kết quả phân tích cơ bản và phân tích kiểm tra nội bộ theo từng cấp hạt được tổng hợp thành bảng theo các quy định đã ban hành.

+ Tính sai số phân tích ngoại bộ:

* Tính sai số hệ thống tuyệt đối: d_{td}

$$d_{td} = \frac{\sum_{i=1}^m (X_{cbi} - X_{kti})}{m}$$

Trong đó: X_{cbi} : hàm lượng cơ bản mẫu thứ i .

X_{kti} : hàm lượng cơ bản kiểm tra mẫu thứ i .

m : số mẫu cơ bản kiểm tra.

* Tính sai số tương đối d .

$$d = \frac{d_{td}}{X_{cb}} \cdot 100\%$$

X_{cb} : là hàm lượng trung bình của m mẫu phân tích cơ bản để kiểm tra ngoại bộ.

$$X_{cb} = \frac{\sum_{i=1}^{i=m} X_{cbi}}{m}$$

* Đánh giá ý nghĩa các sai số theo tiêu chuẩn sau:

Trước tiên tính t thực tế (t_{tt}) theo công thức:

$$t_{tt} = \frac{dm}{Sd}$$

Trong đó Sd độ lệch bình phương trung bình của các giá trị di tính theo công thức:

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (di-d)^2}{m-1}}$$

Với $di = X_{cbi} - X_{kti}$

$$d = \frac{\sum_{i=1}^m di}{m}$$

Đổi chiều giá trị t_{tt} tính được với giá trị t lý thuyết (t_{lt}) ứng với số bậc tự do $f = m - 1$, $d = 95\%$ thì theo quy chế:

$t_{tt} \leq t_{lt}$ không có sai số hệ thống.

$t_{tt} > t_{lt}$ có sai số hệ thống thì cần tìm nguyên nhân, tiến hành các phép hiệu chỉnh cần thiết hoặc loại bỏ các tập số liệu không đạt yêu cầu về chất lượng.

Xử lý số liệu

- Tính giá trị hàm lượng U, Th, K cho các điểm đo phổ gamma:

Việc tính hàm lượng U, Th, K và tổng cường độ phóng xạ được thực hiện nhờ các phần mềm có sẵn. Kết quả tính toán được ghi vào sổ thực địa và được dùng để xử lý tổng hợp cùng các tài liệu khác.

- Tính toán các tham số địa hoá phóng xạ phổ gamma khác:

Giá trị cường độ gamma, hàm lượng phong, hàm lượng dị thường, tỷ số hàm lượng, tích và tổng hàm lượng.

+ Trước hết tách tập mẫu theo các trường trầm tích được thể hiện trên bản đồ trầm tích rút gọn 6 trường theo mô hình của Cục Địa chất Hoàng gia Anh, nhưng do điều kiện thời gian nên công tác này sẽ thực hiện khi làm công tác tổng kết toàn đề án.

Trong thực tế hiện nay, chỉ cần tách số liệu các trạm đo phổ trên các khu vực đáy biển có thành phần trầm tích chủ yếu là bùn sét ($bùn \geq 70\%$, $cát \leq 30\%$) và

thành phần chủ yếu là cát. Trong kết quả phân tích trong phòng cũng thực hiện tương tự như vậy.

Đối với mỗi tập số liệu trên, tiến hành xây dựng các đường cong biến thiên hàm lượng U, Th, K, cường độ gamma tổng. Độ lớn của khoảng phân bố được tính theo công thức Sterger:

$$h = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{1 + 3,221 \lg N}$$

Trong đó: X_{\max} , X_{\min} : giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của tham số.

N: Tổng số điểm (mẫu) khảo sát.

Giá trị phong được xác định tại hoành độ cực đại của đường cong biến thiên, còn độ lệch quân phương (tán xạ) bằng một nửa bề rộng của đường cong biến thiên tại giá trị bằng 0,606 trong độ cực đại.

Sau khi đã xác định được phong (giá trị đặc trưng) và độ lệch quân phương của các đại lượng nghiên cứu, tiến hành xác định giá trị dị thường của chúng.

Dị thường hàm lượng nguyên tố phóng xạ xác định theo công thức:

$$q_i^{dt} \geq q_i^{ph} + 3S$$

q_i^{dt} : giá trị dị thường hàm lượng nguyên tố thứ i.

q_i^{ph} : giá trị hàm lượng phong của nguyên tố thứ i.

S: độ lệch quân phương (độ tán xạ) của đường cong phân bố.

Đối với cụm dị thường thì:

$$Q_i^{dt} \geq C_i^{ph} + 3S/\sqrt{m}$$

Trong đó: m là số mặt cắt trong cụm dị thường.

Như vậy: $q_1 = q_{ph} + S$ dị thường bậc 1.

$q_2 = q_{ph} + 2S$ dị thường bậc 2.

$q_3 = q_{ph} + 3S$ dị thường bậc 3.

Tính toán các tham số khác:

Xây dựng bản đồ liều tương đương bức xạ gamma (liều chiếu ngoài)

- Một số khái niệm cơ bản về tác động sinh học của bức xạ phóng xạ và các định mức cho phép.

Các chất phóng xạ không ngừng phân rã và phát xạ các bức xạ α , β , γ . Các bức xạ phóng xạ đó tác động lên các mô sinh học của cơ thể con người gây ion hoá

và kích thích các nguyên tử, phá vỡ mối liên kết của chúng trong các phân tử, dẫn đến phá huỷ các hoạt động chức năng của các cơ quan trong cơ thể con người.

Tác dụng sinh học của các bức xạ phụ thuộc vào năng lượng do mô hấp thụ. Chính vì vậy, người ta dùng liều hấp thụ bức xạ làm số đo tương tác của bức xạ phóng xạ lên vật chất và các mô sống.

Các loại bức xạ khác nhau có hiệu ứng sinh học khác nhau. Chính vì thế, để đánh giá mức độ nguy hiểm của bức xạ phóng xạ, người ta đưa ra liều tương đương (H).

+ Liều tương đương bức xạ:

Liều tương đương của loại bức xạ được xác định là tích của liều hấp thụ D với hệ số chất lượng trung bình của bức xạ Q tại vị trí đã cho của mô.

$$H = DQN = \sum D_i Q_i N_i$$

Trong đó: D_i là liều thành phần thứ i có hệ số chất lượng Q_i .

N là hệ số hiệu chỉnh tính tới ảnh hưởng khác nhau của bức xạ phóng xạ.

Căn cứ vào điều kiện làm việc với các chất phóng xạ người ta chia thành ba nhóm: Nhóm A: các cán bộ chuyên môn làm việc trực tiếp với chất phóng xạ, Nhóm B: gồm những người không trực tiếp làm việc với các nguồn bức xạ, nhưng do điều kiện sống, hoạt động nghề nghiệp hoặc nơi công tác có thể chịu tác động của các bức xạ phóng xạ, Nhóm C: toàn bộ dân cư nói chung.

+ Các định mức cho phép: Theo khuyến cáo của Ủy ban Quốc tế về an toàn phóng xạ năm 1976, người ta đã xác định các mức cho phép sau:

Liều tương đương bức xạ (tổng liều chiếu ngoài và chiếu trong) định mức cho phép với nhóm A là 50mSv/năm, nhóm B là 5mSv/năm (bảng 13.3).

Bảng 13.3: Bảng thống kê liều bức xạ giới hạn

Nhóm đối tượng	Liều bức xạ giới hạn mSv/năm			
	Pháp	Nga (1996)	IAEA (1996)	VN (1998)
A	20	20	20	20
B	4,5	5	-	-
C	3	1	1	1

Tiêu chuẩn an toàn bức xạ phóng xạ đối với dân thường (nhóm C) ở các tài liệu khác nhau lại không giống nhau. Theo khuyến cáo Quốc tế về an toàn y tế và an toàn phóng xạ ICRP, liều di truyền cho dân thường nói chung 1,7mSv/năm; Trong khi đó một số tài liệu khác của các tổ chức Quốc tế khác là 1,66mSv/năm. Trong

Quy định tạm thời về môi trường của Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường Việt Nam cũng như trong Nghị định của Chính phủ năm 1998, liều chiếu tương đương bức xạ tổng cộng đối với dân thường cho phép là 1mSv/năm.

Giới hạn liều tương đương cho phép trên đều không tính tới tác động của phóng xạ tự nhiên (bao gồm bức xạ vũ trụ, bức xạ các nguyên tố phóng xạ trong các lớp đất bề mặt, trong không khí, nước, thức ăn và cơ thể con người...) và chiếu xạ y học.

Ngoài các tiêu chuẩn về liều tương đương kể trên, trong các khuyến cáo về an toàn phóng xạ Quốc tế và Việt Nam còn đưa các giá trị hàm lượng cho phép của các nguyên tố phóng xạ trong nước, không khí, trong các vật liệu xây dựng.

- Cách tính toán và lập bản đồ

Trong môi trường nước biển, liều hấp thụ D được tính theo công thức: $D = 0,6.I$; Trong đó I là suất liều bức xạ gamma.

Từ đó tính được giá trị liều tương đương bức xạ gamma trong một năm:

$H/\text{năm}(\mu\text{rem}/\text{năm}) = D\text{năm}.Q.N = 0,6.I \times 24 \times 365(\mu\text{R}/\text{h}) = 5256.I(\mu\text{R}/\text{h})$.
Trong đó: Q là hệ số chất lượng đối với bức xạ gamma = 1; 24x365 là số giờ trong 1 năm.

$\mu\text{rem}/\text{năm} = 10^{-3}\text{mrem}/\text{năm}$.

Đổi ra đơn vị pháp quy quốc tế mSv/năm được dùng hiện nay ta được:

$\text{HmSv}/\text{năm} = 10^{-2}H(\mu\text{rem}/\text{năm}) = 10^{-5} \times 5256 \times I(\mu\text{R}/\text{h}) = 0,05256I(\mu\text{R}/\text{h})$.

Cần lưu ý cường độ bức xạ gamma I($\mu\text{R}/\text{h}$) đã được trừ đi giá trị phóng xạ riêng của máy phóng xạ.

Sau khi trừ phóng, thay giá trị cường độ gamma I vào công thức trên tính được liều tương đương bức xạ gamma (liều chiếu ngoài) theo đơn vị mSv/năm.

13.3. Cơ sở tài liệu xây dựng chuyên đề

Để thành lập bản đồ liều chiếu và ô nhiễm môi trường xạ trầm tích đáy biển vùng nghiên cứu, chúng tôi đã tiến hành thu thập các kết quả nghiên cứu, điều tra trước đây và khảo sát, điều tra bổ sung.

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 dị thường phổ gamma,... 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 trầm tích tầng mặt, bản đồ địa chất, bản đồ địa thường phổ gamma,... tỷ lệ 1/100.000 thuộc dự án thành phần “Điều tra đặc điểm địa chất, địa động lực, địa chất khoáng sản, địa chất môi trường và dự báo tai biến địa chất vùng biển Hải Phòng – Quảng Ninh tỷ lệ 1/100.000 và vùng biển Bạch Long Vĩ 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)

Trong năm 2007, đề tài đã tiến hành hai đợt khảo sát (mùa khô và mùa mưa) tại khu vực vịnh Tiên Yên – Hà Cối. Nội dung khảo sát của chuyên đề bao gồm:

- Khảo sát theo các lộ trình ven bờ biển: đo cường độ bức xạ tại vùng lục địa ven biển và bãi triều.

- Khảo sát tổng hợp tại vịnh Tiên Yên – Hà Cối: đo cường độ bức xạ theo tuyến – trạm khảo sát, lấy mẫu trầm tích đáy.

13.4. Đặc điểm phân bố các nguyên tố phóng xạ

a. Nguyên tố phóng xạ kali (K)

K được xếp vào nhóm các nguyên tố tạo đá thừa neutron. Vì nguyên tố này có hàm lượng trung bình cao, nên nó được xếp vào các nguyên tố có độ phóng xạ tự nhiên. Đặc biệt, trong các thành tạo biển chất trao đổi giàu các khoáng vật chứa K thì độ phóng xạ thể hiện rất rõ nét. Trong vùng vịnh Tiên Yên – Hà Cối hàm lượng K dao động trong khoảng 0,02-1,73%, đạt hàm lượng trung bình là 0,67% (bảng 13.4). Căn cứ vào kết quả tính toán kali có các tham số sau:

- Hàm lượng trung bình: 0,67%
- Hàm lượng phong $q_K^\Phi = 0,63\%$
- Độ tán xạ S: 0,3
- Dị thường bậc 1: 0,93-1,21%
- Dị thường bậc 2: 1,22-1,51%
- Dị thường bậc 3: 1,52-1,73%

Hàm lượng K phân bố không đồng đều trong vùng ($V = 44,1\%$). Trong vùng, K hình thành 7 dị thường, trong đó có 3 dị thường bậc 2 và 2 dị thường bậc 3. Ngoài ra, còn một số điểm dị thường phân bố rải rác trong vùng. Những dị thường K phân bố chủ yếu ở các khu vực sau: phía Đông đảo cái Chiên (0-15m nước), phía Nam đảo Cái Chiên (5-10m nước), cửa Bò Lang (0-10m nước), cửa Tiên Yên (0-10m nước), cửa Lân (0-10m nước). Ngoài ra, chúng còn hình thành một số điểm dị thường hàm

lượng phân bố rải rác ở độ sâu 0-15m nước. Dưới đây là một số đặc điểm dị thường phóng xạ của nguyên tố K:

Bảng 13.4. Các giá trị đặc trưng trường phóng xạ vùng biển vịnh Tiên Yên

Tham số	Thông số			
	K (%)	U (ppm)	Th (ppm)	I (μ R/h)
Cmax	1,73	5,22	14,00	6,32
Cmin	0,02	0	3,1	2,89
Ctb	0,67	2,3	7,01	4,54
Cp	0,63	2,21	6,94	4,49
S	0,3	1,24	2,12	0,64
Cn+S	0,93	3,45	9,06	5,13
Cn+2S	1,22	4,7	11,18	5,78
Cn+3S	1,52	5,94	13,31	6,42
V(%)	44,1	53,94	30,26	14,16

- Dị thường K số 1: phân bố dọc theo khu vực ven đảo Cái Chiên về phía Đông. Đây là dị thường đa bậc, bên trong là những dị thường bậc 2 và bậc 3 của K. Những dị thường K phân bố kéo dài từ 0m nước tới độ sâu 15m nước. Thành phần trầm tích chủ yếu là cát, cát bùn, bùn. Phía trên đảo là các thành tạo trầm tích lục nguyên thuộc hệ tầng Tân Mai ($O_3 - S_{tm}$), thành phần chủ yếu: cát kết, bột kết, đá phiến sericit xen các lớp cát kết tuf, đá phiến sét silic và sạn kết màu xám, xám đen.

- Dị thường K số 3: phân bố ở khu vực cửa Tiên Yên độ sâu 0-10m nước. Đây là những dị thường đa bậc của K, bên trong là dị thường bậc 2 và bậc 3 phát triển kéo dài từ 0m nước núi Nước Xanh ra ngoài 10m nước. Thành phần trầm tích chủ yếu là bùn sét. Phía trên đảo là các thành tạo trầm tích lục nguyên thuộc hệ tầng Tân Mai ($O_3 - S_{tm}$), thành phần chủ yếu: cát kết, bột kết, đá phiến sericit xen các lớp cát kết tuf, đá phiến sét silic và sạn kết màu xám, xám đen.

- Dị thường K số 6: phân bố ở khu vực cửa Lân (0-10m nước). Các dị thường này nằm trong trầm tích có thành phần chủ yếu: cát hạt mịn trung, cát sét màu xám nhạt, cát bùn sạn. Phía trên đảo là các thành tạo trầm tích lục nguyên thuộc hệ tầng Tân Mai ($O_3 - S_{tm}$), thành phần chủ yếu: cát kết, bột kết, đá phiến sericit xen các lớp cát kết tuf, đá phiến sét silic và sạn kết màu xám, xám đen. Đây là dị thường bậc 1, bên trong là dị thường bậc 2.

Những dị thường K phát triển chủ yếu trong trường trầm tích có thành phần: bùn, bùn cát, cát hạt mịn trung màu xám, xám trắng; cát bùn màu xám, xám tối chứa sạn. Tại khu vực cửa Tiên Yên, cửa Lân, phía Đông đảo Cái Chiên, K hình thành dị thường đa bậc, phân bố dọc theo mép nước tới độ sâu 10m nước. Những dị thường K có liên quan trực tiếp tới các thành tạo đá trầm tích ven biển như: các thành tạo trầm tích lục nguyên thuộc hệ tầng Tân Mai ($O_3 - S_{tm}$), có thành phần: cát kết, bột kết, đá phiến sericit xen các lớp cát kết tuf, đá phiến sét silic và sạn kết màu xám, xám đen. Hàm lượng K thấp thường phân bố ở các trường trầm tích có thành phần chủ yếu là cát đơn khoáng, dải biển ven bờ Tiên Yên tới Hà Cối.

K có tương quan ngược với các nguyên tố U, Th và cường độ phóng xạ gamma (bảng 13.5).

b. Nguyên tố phóng xạ urani (U)

Trong vùng vịnh Tiên Yên – Hà Cối, hàm lượng U dao động trong khoảng 0-5,22 ppm, đạt hàm lượng trung bình là 2,3ppm (bảng 13.4). Căn cứ vào kết quả tính toán U có các tham số sau:

- Hàm lượng trung bình: 2,3 ppm
- Hàm lượng phóng xạ $q_U^\Phi = 2,21\text{ppm}$
- Độ tán xạ S: 1,24
- Dị thường bậc 1: 3,45-4,6ppm
- Dị thường bậc 2: 4,7-5,2ppm

Hàm lượng U phân bố không đồng đều trong vùng ($V = 53,94\%$). Trong vùng, U hình thành 8 dị thường có các mức hàm lượng bậc 1 và bậc 2. Trong đó, có 2 dị thường đạt mức hàm lượng bậc 2 (4,7-5,2ppm). Những dị thường phóng xạ U phân bố chủ yếu ở các khu vực sau: vùng biển xã Tân Bình (0-5m nước), phía Bắc đảo Cái Chiên (5-10m nước), cửa sông Đầm Hà (0-10m nước), phía Tây Nam đảo cái Chiên 3-15m nước). Dưới đây là một số đặc điểm dị thường của nguyên tố phóng xạ U:

- Dị thường U số 2: phân bố ở khu vực phía Bắc đảo Cái Chiên độ sâu 5-10m nước). U hình thành những dị thường bậc 1 và bậc 2: 4,67ppm (TY07-75). Các dị thường phát triển trong các trầm tích có thành phần chủ yếu là: bùn sét chứa cát sạn màu xám xanh xama tối có chứa mùn thực vật và vụn sinh vật. Xung quanh khu vực này là các thành tạo trầm tích lục nguyên thuộc hệ tầng Tấn Mai ($O_3 - S$ tm), thành phần chủ yếu: cát kết, bột kết, đá phiến sericit xen các lớp cát kết tuf, đá phiến sét silic và sạn kết màu xám, xám đen. Đây là nguồn cung cấp hình thành nên những dị thường U trong khu vực.

- Dị thường U số 5: phân bố ở khu vực cửa sông Đầm Hà độ sâu 3-10m nước. Tại đây U hình thành 2 mức dị thường bậc 1 và 2: 4,92-5,22ppm (TY07-165, TY07-155). Các dị thường urani phát triển trong trầm tích có thành phần chủ yếu: bùn chứa cát sạn, cát màu xám xanh, xám tối chứa mùn thực vật và vụn sinh vật. Phía trên đảo là các thành tạo trầm tích lục nguyên thuộc hệ tầng Tấn Mai ($O_3 - S$ tm), thành phần chủ yếu: cát kết, bột kết, đá phiến sericit xen các lớp cát kết tuf, đá phiến sét silic và sạn kết màu xám, xám đen.

Những dị thường U có thể liên quan trực tiếp tới sản phẩm phong hóa từ các thành tạo trầm tích lục nguyên nêu trên.

Tóm lại: những dị thường U phát triển chủ yếu trong trường trầm tích có thành phần chủ yếu là bùn sét chứa cát sạn màu xám, xám tối có chứa mùn thực vật và vụn sinh vật. Phía trên đảo là các thành tạo trầm tích lục nguyên thuộc hệ tầng Tân Mai (O₃ - S tm), thành phần chủ yếu: cát kết, bột kết, đá phiến sericit xen các lớp cát kết tuf, đá phiến sét silic và sạn kết màu xám, xám đen. Các dị thường U có nhiều nguồn gốc khác nhau: tại chỗ do quá trình phong hóa từ đá mẹ giàu xenotim (YPO₄ và hợp chất chứa tới 4% USiO₄), quá trình làm giàu sa khoáng biển qua nhiều thời kỳ địa chất lâu dài. Ngoài ra, nó còn liên quan đến sản phẩm phong hóa các đá gốc và sản phẩm khai thác mỏ từ lục địa chuyển ra.

U có tương quan với cường độ phóng xạ gamma (R=0,6), không tương quan với K và Th (bảng 13.5).

Bảng 13.5. Ma trận tương quan giữa các nguyên tố phóng xạ trong trầm tích vùng Tiên Yên – Hà Cối

Nguyên tố	K	U	Th	I
K	1,00	-0,66	-0,25	-0,38
U	-0,66	1,00	-0,21	0,60
Th	-0,25	-0,21	1,00	0,53
I	-0,38	0,6	0,53	1,00

c. Nguyên tố phóng xạ thori (Th)

Trong vùng vịnh Tiên Yên – Hà Cối, hàm lượng Th dao động trong khoảng 3,1-14ppm, đạt hàm lượng trung bình là 7,01ppm (bảng 13.4). Căn cứ vào kết quả tính toán (bảng 13.4) thori có các tham số sau:

- Hàm lượng trung bình: 7,01ppm
- Hàm lượng phong $q_{Th}^{\Phi} = 6,94ppm$
- Độ tán xạ S: 2,12
- Dị thường bậc 1: 9,06-11,1 ppm
- Dị thường bậc 2: 11,18-13,0 ppm
- Dị thường bậc 3: 13,3-14,0 ppm

Hàm lượng Th phân bố tương đối đồng đều trong vùng (V = 30,26%). Th hình thành 7 dị thường bậc 1, với mức hàm lượng (9,06-11,1 ppm), trong đó có 3 dị thường bậc 2 (11,18-13,0 ppm), 2 dị thường bậc 3 (13,3-14,0 ppm). Ngoài ra, còn một số điểm dị thường Th phân bố rải rác ở các độ sâu khác nhau. Các dị thường của Th tập trung chủ yếu ở các khu vực sau: phía Bắc đảo Cái Chiên (5-10m nước), cửa Lân (0-10m nước), cửa Bò Lang (0-10m nước), phía Đông núi Vạn Hoa (0-10m nước và 5-15m nước).

- Dị thường Th số 2: phân bố ở khu vực phía Bắc đảo Cái Chiên (5-10m nước). Th hình thành những dị thường bậc 1, phân bố dọc trong trầm tích có thành phần chủ yếu là: bùn sét chứa cát sạn chứa mùn thực vật và vụn sinh vật. Phía trên đảo là các thành tạo trầm tích lục nguyên thuộc hệ tầng Tấn Mai ($O_3 - S_{tm}$), thành phần chủ yếu: cát kết, bột kết, đá phiến sericit xen các lớp cát kết tuf, đá phiến sét silic và sạn kết màu xám, xám đen.

- Cụm dị thường Th số 3 và 4: phân bố ở khu vực cửa Lân và cửa Bò Lang ở độ sâu 0-10m nước. Tại khu vực này Th đạt các mức hàm lượng từ bậc 1 đến bậc 3. Các dị thường của Th phát triển trong trường trầm tích có thành phần chủ yếu là: bùn sét màu xám xanh, xám tối chứa mùn thực vật cùng vụn sinh vật và cát hạt mịn tới trung. Phía trên đảo là các thành tạo trầm tích lục nguyên thuộc hệ tầng Tấn Mai ($O_3 - S_{tm}$), thành phần chủ yếu: cát kết, bột kết, đá phiến sericit xen các lớp cát kết tuf, đá phiến sét silic và sạn kết màu xám, xám đen. Th có hàm lượng bậc 3: 13,2-14,0ppm (TY07-216, TY07-217).

- Cụm dị thường Th số 5, 6, 7: phân bố ở khu vực phía Đông núi Vạn Hoa độ sâu 0-10m nước và 5-15m nước. Tại đây Th hình thành những dị thường đa bậc từ bậc 1 đến bậc 3. Các dị thường Th phát triển trong trầm tích có thành phần chủ yếu: bùn chứa cát sạn màu xám xanh, xám tối có gờ vụn sinh vật và mùn thực vật. Phía trên đảo là các thành tạo trầm tích lục nguyên thuộc hệ tầng Tấn Mai ($O_3 - S_{tm}$), thành phần chủ yếu: cát kết, bột kết, đá phiến sericit xen các lớp cát kết tuf, đá phiến sét silic và sạn kết màu xám, xám đen. Những dị thường Th có thể liên quan trực tiếp tới sản phẩm phong hóa từ các đá lục nguyên nêu trên.

Ngoài ra, Th còn hình thành một số dị thường bậc 1 và một số điểm dị thường phân bố rải rác ở các độ sâu khác nhau. Những dị thường Th phát triển trong các trường trầm tích có thành phần đa dạng cát hạt mịn trung màu xám, xám trắng; cát bùn màu xám, xám tối, bùn cát chứa sạn. Đáng chú ý, tại khu vực Th hình thành những dị thường đa bậc trong đó có các điểm dị thường hàm lượng Th đạt 13,2-14,0ppm.

Th có tương quan chặt với cường độ phóng xạ gamma ($R=0,53$), với U, K nó không có tương quan (bảng 13.5).

d. Cường độ phóng xạ

Theo kết quả đo phổ gamma, trong vùng biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối cường độ phóng xạ gamma dao động trong khoảng từ 2,89-6,32 $\mu R/h$, đạt giá trị trung bình 4,54 $\mu R/h$ (bảng 13.4). Theo kết quả tính toán cường độ phóng xạ có những tham số sau:

- Hàm lượng trung bình: 4,54 $\mu R/h$

- Hàm lượng phong $q_K^\Phi = 4,49\mu\text{R/h}$
- Độ tán xạ S: 0,64
- Dị thường bậc 1: 5,13-5,62 $\mu\text{R/h}$
- Dị thường bậc 2: 5,7-6,32 $\mu\text{R/h}$

Cường độ gamma phân bố không tương đối đồng đều trong vùng ($V = 14,16\%$). Trong vùng, I gamma hình thành 7 dị thường có các mức hàm lượng bậc 1 trong đó có 2 dị thường bậc 2. Những dị thường của cường độ phóng xạ gamma phân bố chủ yếu ở các khu vực sau: phía Bắc đảo cái Chiên (1-10m nước), cửa sông Đàm Hà (0-7m nước); cửa Bò Lang (0-5m nước), cửa Lân (0-10m nước), phía Đông Bắc núi Vạn Hoa (10-15m nước). Dưới đây là một số đặc điểm dị thường của cường độ phóng xạ gamma:

- Dị thường cường độ phóng xạ gamma số 2: hình thành ở khu vực phía Bắc đảo Cái Chiên độ sâu 1-10m nước. Đây là dị thường bậc 1, bên trong là dị thường bậc 2, phát triển trong các trầm tích có thành phần chủ yếu là: bùn sét chứa cát sạn màu xám xanh, xám tối có chứa mùn thực vật và vụn sinh vật. Phía trên đảo là các thành tạo trầm tích lục nguyên thuộc hệ tầng Tấn Mai ($O_3 - S \text{ tm}$), thành phần chủ yếu: cát kết, bột kết, đá phiến sericit xen các lớp cát kết tuf, đá phiến sét silic và sạn kết màu xám, xám đen. Đây là nguồn cung cấp hình thành nên những dị thường cường độ phóng xạ gamma trong khu vực.

- Dị thường cường độ phóng xạ gamma số 4: phân bố ở khu vực cửa Bò Lang (0-5m nước). Tại đây cường độ phóng xạ gamma hình thành 2 mức dị thường bậc 1 và bậc 2. Dị thường cường độ phóng xạ gamma phát triển trong các trầm tích có thành phần chủ yếu là: cát hạt mịn tới trung màu xám vàng, xám sáng. Phía trên đảo là các thành tạo trầm tích lục nguyên thuộc hệ tầng Tấn Mai ($O_3 - S \text{ tm}$), thành phần chủ yếu: cát kết, bột kết, đá phiến sericit xen các lớp cát kết tuf, đá phiến sét silic và sạn kết màu xám, xám đen. Những dị thường cường độ phóng xạ có thể liên quan trực tiếp tới sản phẩm phong hóa từ các lục nguyên nêu trên

Tóm lại: những dị thường cường độ phóng xạ gamma hình thành trong các trường trầm tích từ mịn tới thô. Cường độ phóng xạ gamma có diện phân bố nằm gần trùng với các dị thường U và Th .

Cường độ phóng xạ gamma có tương quan với Th và U ($R=0,53-0,6$), nó có tương quan nghịch với K (bảng 13.5).

13.5. Đặc điểm liều chiếu ngoài (Hn)

Vùng biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối có liều chiếu ngoài bức xạ gamma dao động trong khoảng 0,17-0,38mSv/năm, đạt giá trị trung bình là 0,27mSv/năm.

Trong khi đó cường độ phóng xạ I (gamma) dao động trong khoảng 2,89-6,32 μ R/h, đạt giá trị trung bình 4,54 μ R/h (bảng 13.4). Liều chiếu ngoài bức xạ gamma phân bố tương đối đồng đều trong trầm tích của vùng (V = 14,16%). Liều chiếu bức xạ gamma trong vùng tồn tại các mức như sau:

- + 0,17mSv < Hn < 0,31mSv/năm
- + 0,31mSv/năm < Hn < 0,35mSv/năm
- + 0,35mSv/năm < Hn < 0,38mSv/năm

Bảng 13.6. Các giá trị đặc trưng liều chiếu ngoài

Tham số	Liều chiếu ngoài (Hn)
Cmax	0,38
Cmin	0,17
Ctb	0,27
Cp	0,26
S	0,04
Cn+S	0,31
Cn+2S	0,35
Cn+3S	0,38

- Liều chiếu bức xạ gamma ngoài (0,35mSv/năm < Hn < 0,38mSv/năm): phân bố ở khu vực phía Bắc đảo cái Chiên (1-10m nước), cửa sông Đầm Hà (0-7m nước); cửa Bò Lang (0-5m nước). Liều chiếu bức xạ gamma ngoài khu vực trên so với giới hạn cho phép đối với dân chúng nói chung (1mSv/năm) thì thấp hơn rất nhiều. Như vậy toàn vùng biển Tiên Yên – Hà Cối an toàn về phóng xạ.

- Liều chiếu bức xạ gamma ngoài (0,31mSv/năm < Hn < 0,35mSv/năm): có diện phân bố phần ngoài bao lấy liều chiếu bức xạ gamma ngoài ở mức (0,35mSv/năm < Hn < 0,38mSv/năm). Ngoài ra chúng còn phân bố ở các khu vực: phía Đông Bắc núi Vạn Hoa (10-15m nước) và một số diện nhỏ trong vùng.

- Liều chiếu bức xạ gamma ngoài (0,17mSv < Hn < 0,31mSv/năm): chiếm toàn bộ diện tích còn lại trong vùng.

Nhìn chung, toàn bộ diện tích của vùng có giá trị liều chiếu ngoài bức xạ gamma dao động chủ yếu trong khoảng 0,17mSv/năm < Hn < 0,38mSv/năm. So với tiêu chuẩn an toàn bức xạ do Nghị định của Chính phủ số 50/1998 $\text{NĐ} - \text{CP}$ ban hành năm 1998 và với tiêu chuẩn đã ban hành của Liên Xô cũ (liều tương đương bức xạ an toàn cho phép là Hn < 1mSv/năm) thì toàn bộ vùng biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối an toàn về mặt phóng xạ.

Kết luận

1. Trên cơ sở các kết quả đo phổ gamma trầm tích đáy biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối cho thấy hàm lượng các nguyên tố phóng xạ U, Th, K không lớn. Đã xác định được một số dị thường (chủ yếu phân bố ở ven bờ) như sau:

- Nguyên tố K: gồm 7 dị thường, trong đó có 3 dị thường bậc 2 và 2 dị thường bậc 3

- Nguyên tố U: 8 dị thường có các mức hàm lượng bậc 1 và bậc 2. Trong đó, có 2 dị thường đạt mức hàm lượng bậc 2.

- Nguyên tố Th: 7 dị thường, trong đó có 3 dị thường bậc 2 và 2 dị thường bậc 3.

2. Liều chiếu bức xạ gamma (liều chiếu ngoài - Hn) trong vùng biển không lớn, dao động trong khoảng 0,17-0,38mSv/năm, đạt giá trị trung bình là 0,27mSv/năm. Liều chiếu bức xạ gamma nêu trên so với giới hạn cho phép đối với dân chúng nói chung (1mSv/năm) thì thấp hơn rất nhiều. Như vậy toàn vùng biển Tiên Yên – Hà Cối an toàn về phóng xạ.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Biểu và nnk, 2001. Báo cáo tổng kết Đề án “Điều tra địa chất và tìm kiếm khoáng sản rắn vùng biển ven bờ (0-30m nước) Việt Nam tỷ lệ 1/500.000”. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.
2. Trần Nghi và nnk, 2001. Báo cáo thuyết minh 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.
3. Trần Nghi và nnk, Báo cáo thông tin chuyên đề thành lập bản đồ trầm tích tầng mặt vùng biển Hải Phòng – Quảng Ninh tỷ lệ 1/500.000. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.
4. Phạm Văn Thanh và nnk, 2008. Báo cáo thông tin chuyên đề thành lập bản đồ dị thường phổ gamma vùng biển Hải Phòng – Quảng Ninh tỷ lệ 1/500.000. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.
5. Đào Mạnh Tiên và nnk, 2008. Báo cáo thông tin dự án thành phần “Điều tra địa chất, địa động lực, địa chất khoáng sản, địa chất môi trường và dự báo tai biến địa chất vùng Hải Phòng – Quảng Ninh tỷ lệ 1/100.000 và vùng biển Bạch Long Vĩ tỷ lệ 1/50.000”. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.
6. Lê Văn Vượng và nnk, 1997. Báo cáo chuyên đề Thành lập bản đồ dị thường phổ gamma vùng biển Hải Phòng – Móng Cái (0-30m nước) tỷ lệ 1/500.000. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.

**THÀNH LẬP BẢN ĐỒ HIỆN TRẠNG VÀ DỰ BÁO TAI BIẾN
THIÊN NHIÊN VÙNG VỊNH TIÊN YÊN - HÀ CỎI
TỶ LỆ 1:50.000**

(Chuyên đề 3.17)

Tác giả: ThS. Nguyễn Huy Phương

TS. Đào Mạnh Tiến

ThS. Trần Đăng Quy

14. Lập bản đồ hiện trạng và dự báo tai biến địa hóa vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Vùng nghiên cứu có tài nguyên thiên nhiên phong phú với diện tích rừng ngập mặn lớn, diện tích các bãi triều lầy lớn và đa dạng các kiểu đất ngập nước. Đây là các điều kiện thuận lợi cho nuôi trồng, đánh bắt thủy sản... phục vụ phát triển kinh tế - xã hội. Tuy nhiên vùng cũng có nhiều tiềm ẩn về tai biến thiên nhiên như: tai biến liên quan đến xói lở làm mất quỹ đất, san lấp luồng lạch và cửa sông, nhiễm mặn, nước dâng... Đó chính là những yếu tố đe dọa cho sự phát triển bền vững đới ven biển Việt Nam nói chung và vùng biển Tiên Yên - Hà Cối nói riêng.

Tuy đã có một số kết quả điều tra về địa chất, địa mạo, địa chất thủy văn, địa chất công trình, môi trường ven bờ..., nhưng vùng biển Tiên Yên – Hà Cối vẫn chưa được nghiên cứu chi tiết về đặc điểm tai biến thiên nhiên. Điều này cùng với các nguyên nhân khác đã làm hạn chế hiệu quả sử dụng, bảo vệ, quản lý tài nguyên và môi trường biển, ven biển trong khu vực.

Chuyên đề Thành lập bản đồ hiện trạng và dự báo tai biến thiên nhiên vịnh Tiên Yên - Hà Cối là một trong những mục tiêu của đề tài nói trên, được xây dựng với nhiệm vụ và mục tiêu và nhiệm vụ như sau:

Mục tiêu:

Điều tra, khảo sát các tai biến thiên nhiên và hậu quả của chúng đối với vùng vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Nhiệm vụ:

- Điều tra, khảo sát thực địa thu thập các thông tin về tai biến thiên nhiên;
- Thành lập bản đồ hiện trạng và dự báo tai biến thiên nhiên;
- Viết báo cáo thuyết minh cho bản đồ nêu trên

14.1. Phương pháp nghiên cứu

a. Phương pháp kế thừa

Đây là phương pháp thu thập, tổng hợp, phân tích, đánh giá các tài liệu nghiên cứu đã thực hiện về vịnh Tiên Yên - Hà Cối liên quan đến tai biến thiên nhiên từ nhiều nguồn khác nhau, (các đề tài, dự án, các công trình nghiên cứu khoa học ...).

Kết quả của phương pháp này là đánh giá được hiện trạng tài liệu (phương thức nghiên cứu, cách tiếp cận, phạm vi nghiên cứu, kỹ thuật sử dụng, kết quả đạt được, những tồn tại...) theo các giai đoạn khác nhau và xây dựng kế hoạch khảo sát,

nghiên cứu bổ sung nhằm làm sáng tỏ các vấn đề hiện trạng và dự báo tai biến thiên nhiên. Xem xét, lựa chọn những số liệu thu thập được để sử dụng trong chuyên đề.

b. Phương pháp khảo sát thực địa

Khảo sát thực địa nhằm thu thập các thông tin:

- Các yếu tố tự nhiên, nhân sinh gây hoặc cường hóa tai biến thiên nhiên.
- Lịch sử các tai biến, thời gian và chu kỳ xuất hiện, phân bố, cường độ, quy mô, hậu quả và dấu ấn còn sót lại của các tai biến thiên nhiên.
- Mức độ nhạy cảm của môi trường địa chất đối với tai biến thiên nhiên.
- Công tác phòng chống tai biến thiên nhiên của địa phương.

Lộ trình khảo sát tập trung chủ yếu và đan dày ở ven bờ và các đảo - là nơi còn ghi lại rõ nét nhất các dấu ấn của hiện tượng và các quá trình địa chất tai biến, vùng ngoài khơi nên tiến hành theo tuyến khảo sát chung của các chuyên đề khác.

Để thu thập được các thông tin trên, chuyên đề sẽ sử dụng các phương pháp sau:

Quan sát, mô tả hiện trạng tai biến, quy mô, cường độ, hậu quả, phát hiện các yếu tố ảnh hưởng tới các tai biến như: xói lở, bồi tụ, tiềm năng động đất, nứt đất, trượt lở, cát bay, cát chảy, các giao nhau đứt gãy tạo tiềm năng động đất.

Phương pháp điều tra phỏng vấn cho phép thu thập số liệu, lịch sử, và hiện trạng về các loại tai biến, số liệu kinh tế xã hội... thông qua các cấp chính quyền địa phương và người dân trong vùng thường xảy ra tai biến.

Các đội khảo sát trên bờ, trên tàu và thuyền phải đảm bảo thu thập được các thông tin cần thiết nêu trên.

c. Các phương pháp xử lý số liệu trong phòng

Tiếp tục tham khảo và tổng hợp các loại tài liệu đã có từ trước phục vụ cho luận giải kết quả nghiên cứu.

Sử dụng các kết quả giải đoán máy bay, ảnh vệ tinh qua nhiều thời kỳ và sử dụng các kết quả của các chuyên đề khác đo vẽ các hiện tượng tai biến thiên nhiên. Sử dụng kết quả kiểm tra thực địa của chính chuyên đề.

Sử dụng kết quả xử lý các băng địa chấn phân giải cao để làm rõ thêm tiềm năng các tai biến địa động lực.

Áp dụng các kỹ thuật tin học để xử lý số liệu:

- Tính toán và vẽ bản đồ để thể hiện sự phân bố không gian của các tai biến thiên nhiên cụ thể.

- Vẽ biểu đồ mặt cắt và bản đồ để thể hiện sự phân bố không gian của các tai biến thiên nhiên cụ thể.

Đánh giá và dự báo tai biến địa chất: kết hợp với các phương pháp nghiên cứu khí tượng thủy văn, hải văn, địa chất môi trường, đánh giá tác động môi trường, phân tích và dự báo tai biến, phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương của môi trường và cộng đồng do tai biến...

Tổ chức công tác văn phòng tổng kết:

- Tổng hợp tài liệu lập bản đồ tai biến địa chất và dự báo tai biến.
- Thu thập và xử lý số liệu và tổng hợp tài liệu để lập đề cương và viết báo cáo tổng kết của chuyên đề.
- Hoàn chỉnh toàn bộ tài liệu nguyên thủy để nghiệm thu.

d. Phương pháp thành lập bản đồ hiện trạng và dự báo tai biến thiên nhiên

Nguyên tắc thành lập

Bản đồ tai biến thiên nhiên, thể hiện các đặc trưng quan trọng của tai biến, thể hiện phân bố không gian hiện tại và vùng dự kiến sẽ xuất hiện các tai biến địa chất kể cả các tai biến liên quan đến ô nhiễm môi trường nước và trầm tích biển.

Các thông tin trên bản đồ tai biến địa chất 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 tai biến thiên nhiên phải được chặt lọc, tích hợp từ các bản đồ địa chất môi trường, trầm tích, chế độ gió, chế độ dòng chảy, 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.

Phương pháp thành lập

Bản đồ tai biến thiên nhiên 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 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.
- Số hoá bản đồ: bằng phần mềm Mapinfo.

Nội dung bản đồ

Bản đồ tai biến thiên nhiên thể hiện các nội dung sau đây:

- Các yếu tố chủ yếu ảnh hưởng tới tai biến thiên nhiên (các yếu tố địa động lực nội sinh, ngoại 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 thiên nhiên.

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.

14.2. Cơ sở tài liệu

Cơ sở tài liệu chính để xây dựng bản đồ và báo cáo chuyên đề Hiện trạng và dự báo tai biến thiên nhiên là:

- Kết quả khảo sát thực địa hiện trạng các tai biến thiên nhiên vịnh Tiên Yên - Hà Cối vào tháng 7 và tháng 11 năm 2007;

- Kết quả phân tích mẫu nước và trầm tích đã thu thập trong quá trình khảo sát thực địa;

- 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.

- Nền bản đồ địa hình được sử dụng chung cho toàn Đề tài.

14.3. Hiện trạng và dự báo tai biến thiên nhiên

Các tai biến chủ yếu trong khu vực nghiên cứu là động đất, đổ lở và trượt lở, xói lở, bồi tụ làm biến động luồng lạch, , trượt lở, bão và lũ lụt, dâng cao mực nước biển.

a. Động đất

Vịnh Tiên Yên - Hà Cối nằm trong phạm vi ảnh hưởng của hai hệ đứt gãy Sông Hồng và Cao Bằng - Tiên Yên. Hai hệ thống đứt gãy này tái hoạt động trong Neogen - Đệ tứ. Hệ đứt gãy Sông Hồng là một trong những đứt gãy lớn, có ảnh hưởng mạnh mẽ đến cấu trúc địa chất, tài nguyên khoáng sản và đặc điểm tai biến địa chất trên lãnh thổ Việt Nam, đặc biệt là khu vực Đông Bắc. Theo Nguyễn Đăng Túc (2004), đứt gãy Sông Hồng được dự đoán theo công thức thực nghiệm có thể phát sinh động đất từ 6,1-6,5 độ Richter. Hệ đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên có phương tây bắc - đông nam, cấu trúc phức tạp, đặc biệt là đoạn Hà Quảng - Nà Dương, có khả năng phát sinh động đất cực đại mạnh 5,5 độ Richter (Nguyễn Đình

Xuyên, 1996). Năm 1998, ở Cẩm Phả đã xảy ra động đất với cường độ 4,8 độ Richter, gây thiệt hại về kinh tế - xã hội và môi trường (Viện Vật lý Địa cầu, 1999).

Như vậy, vịnh Tiên Yên - Hà Cối có nguy cơ xảy ra động đất cao, được phân biệt thành hai vùng: vùng có khả năng xuất hiện động đất cường độ 4-5 độ Richter và vùng có khả năng xuất hiện động đất cường độ 5-6 độ Richter. Vùng có khả năng xuất hiện động đất cường độ 4-5 độ Richter phân bố ở phần trên đất liền (như các xã miền núi thuộc các huyện như Tiên Yên, Đầm Hà), khu vực cửa sông và khu vực bãi triều như bãi triều xã Phú Hải, Quảng Điền... Vùng có khả năng xuất hiện động đất cường độ 5-6 độ Richter phân bố trên diện nhỏ hơn, ở khu vực đảo Cái Bàu, xã Đài Xuyên, xã Vạn Yên, xã Bình Dân, bãi Chương Cả, đảo Vạn Vược, đảo Vạn Nước, hệ thống đảo Cái Chiên, một phần đảo Thoi Xanh, Hòn Nưa và đảo Vĩnh Thực. Như vậy, động đất mạnh 5-6 độ Richter xuất hiện chủ yếu ở khu vực các đảo trong khi động đất mạnh 4-5 độ Richter có khả năng xuất hiện ở khu vực đất liền và cửa sông.

b. Đổ lở, trượt lở

Sập lở, đổ lở và trượt lở đất đá có nhiều nguyên nhân nhưng nhìn chung do trượt trọng lực là chủ yếu. Trong vùng nghiên cứu hiện tượng trượt lở, đổ lở xảy ra chủ yếu ở khu vực các đảo lớn như phía đông nam đảo Cái Bàu, đảo Cái Chiên, xung quanh các đảo nhỏ như đảo Núi Cuống, Vạn Vược, Vạn Mặc... Sập lở, đổ lở ở các đảo đá vôi làm mất đi vẻ đẹp tự nhiên của một số đảo, đôi khi còn đe dọa các công trình nhân sinh trên đảo (như ở đảo Cái Bàu, Cái Chiên). Ở đảo Cái Chiên do diện tích mặt bằng hẹp nên các nhà ở và các công trình đã xây ăn sâu vào vách núi đá, khi xảy ra sập đổ, đổ lở sẽ gây thiệt hại nghiêm trọng về người và của.

c. Xói lở

Địa hình bờ khu vực nghiên cứu có đặc điểm phức tạp, thể hiện ở chỗ có nhiều cửa sông chia cắt, thành tạo rạn chắc xen kẽ thành tạo bờ rời nên các đoạn bờ bị xói lở phân bố rải rác dọc theo đường bờ biển. Những khu vực xói lở diễn ra mạnh nhất là những đoạn đường bờ thuộc xã Quảng Điền, Đầm Hà. Tốc độ xói lở tại khu vực này tương đối cao, trung bình là 5 mm/năm. Trong vòng 60 năm (1936 - 1993), khu vực này đã mất 192 ha đất do xói lở.

d. Bồi tụ gây biến động luồng lạch

Chế độ hải văn, địa hình phức tạp và hoạt động kiến tạo hiện đại là nguyên nhân chính làm xuất hiện tai biến bồi tụ gây biến động luồng lạch trong khu vực vịnh Tiên Yên - Hà Cối. Theo nhiều kết quả nghiên cứu, vùng cửa sông Tiên Yên là vùng sụt lún hiện đại và khu vực các đảo diễn ra quá trình nâng kiến tạo, là vùng có hoạt động thủy triều mạnh. Khi triều cường, nước biển dâng cao, bị dồn nén bởi hệ thống đê kè và đặc biệt là hệ thống đảo bao quanh nên khi triều rút, động năng dòng

chảy rất lớn. Cùng với quá trình triều rút, các vật liệu trầm tích được vận chuyển, lắng đọng ở khu vực cửa sông và các đảo ngầm gây ra hiện tượng bồi tụ. Tai biến bồi tụ xảy ra khá phổ biến ở một số khu vực cửa sông như cửa sông thuộc xã Vạn Yên, vụng Đài Chuối, xung quanh bãi Chương Cả, lạch Tiên Yên, phía tây nam đảo Vạn Vược và khu vực hòn Cái Khiên. Bồi tụ làm cạn bến cảng và gây biến động luồng lạch tại vịnh Tiên Yên - Hà Cối đã làm ảnh hưởng không nhỏ tới giao thông đường thủy trong khu vực, gây khó khăn cho tàu thuyền đi lại.

e. Lũ lụt và nước dâng do bão

Trung bình hàng năm, khu vực nghiên cứu chịu ảnh hưởng của 5 - 6 cơn bão và trong thực tế có năm đến 9 - 10 cơn bão. Đây là vùng có tần suất bão xuất hiện cao nhất so với cả nước. Tháng có nhiều bão nhất là tháng 7 - 8, bão đổ bộ thường gây mưa to, gió lớn (nhiều nơi tốc độ gió lên tới trên 20m/s, cực đại tới 45m/s). Lượng mưa trong bão thường lớn hơn 200 mm, ngày lớn nhất lên tới 450 mm, mưa bão thường kéo dài 3 - 4 ngày, có khi tới 6 - 7 ngày vì vậy sự phá hủy sản xuất của bão rất lớn, đặc biệt khi gặp triều cường sẽ ảnh hưởng đến hệ thống đê điều, đầm nuôi... Thêm vào đó, vịnh Tiên Yên - Hà Cối nằm ở hạ lưu sông nên lượng nước đổ về rất lớn, nhất là mùa mưa lũ nên nhiều diện tích bị ngập úng cộng với địa hình núi cao và khá dốc do vậy việc tìm ra các giải pháp chống lũ hợp lý là rất phức tạp và khó khăn.

f. Dâng cao mực nước biển

Tốc độ dâng cao mực nước biển khu vực Đông Bắc Bộ khoảng 2 mm/năm (Nguyễn Ngọc Thụy, 1996). Nếu mực nước biển tăng lên 1m thì phạm vi ảnh hưởng của nó sẽ là các khu vực đất thấp có độ cao tuyệt đối dưới 10m. Với tốc độ dâng cao mực nước như hiện nay thì khoảng 50 năm tới mực nước biển khu vực Đông Bắc Bộ sẽ tăng khoảng từ 100 mm. Đối với vịnh Tiên Yên – Hà Cối, các khu vực quanh vịnh chịu ảnh hưởng của tai biến này là các vùng đất thấp ven biển như phía bắc cửa sông Tiên Yên (tả ngạn sông Tiên Yên) đến khu vực Cồn Đước trong đó cần quan tâm đặc biệt đến những khu vực hiện có các đầm nuôi trồng thủy sản và đất thấp ven biển.

Kết luận

Các tai biến chủ yếu trong khu vực nghiên cứu là động đất, đổ lở và trượt lở, xói lở, bồi tụ làm biến động luồng lạch, , trượt lở, bão và lũ lụt, dâng cao mực nước biển:

Vịnh Tiên Yên - Hà Cối có nguy cơ xảy ra động đất cao, được phân biệt thành hai vùng: vùng có khả năng xuất hiện động đất cường độ 4-5 độ Richter và vùng có khả năng xuất hiện động đất cường độ 5-6 độ Richter.

Hiện tượng trượt lở, đổ lở xảy ra chủ yếu ở khu vực các đảo lớn như phía đông nam đảo Cái Bàu, đảo Cái Chiên, xung quanh các đảo nhỏ như đảo Núi Cuồng, Vạn Vược, Vạn Mặc...

Xói lở diễn ra mạnh nhất là những đoạn đường bờ thuộc xã Quảng Điền, Đàm Hà. Tốc độ xói lở tại khu vực này tương đối cao, trung bình là 5 mm/năm.

Tai biến bồi tụ xảy ra khá phổ biến ở một số khu vực cửa sông như cửa sông thuộc xã Vạn Yên, vụng Đài Chuối, xung quanh bãi Chương Cả, lạch Tiên Yên, phía tây nam đảo Vạn Vược và khu vực hòn Cái Khiên.

Nằm trong vùng có tần suất bão xuất hiện cao nhất so với cả nước, kết hợp với sự phân dị mạnh về địa hình nên vịnh Tiên Yên - Hà Cối có nguy cơ phải hứng chịu tai biến lũ lụt là rất lớn.

Các khu vực quanh vịnh chịu ảnh hưởng của tai biến dâng cao mực nước biển là các vùng đất thấp ven biển như phía bắc cửa sông Tiên Yên (tả ngạn sông Tiên Yên) đến khu vực Cồn Đước.

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. 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
4. Phạm Văn Huân và Nguyễn Tài Hợi, 2007. *Dao động mực nước biển ven bờ Việt Nam.*
5. 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.
6. Lê Đức An và nnk, 1996. Báo cáo đề tài KT-03-12: *Đánh giá điều kiện tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên và kinh tế - xã hội hệ thống các đảo ven bờ Việt Nam trong chiến lược phát triển kinh tế - xã hội biển.*
7. Đặng Thanh Hải, Cao Đình Triều, 2006. Đứt gãy hoạt động và động đất ở miền Nam Việt Nam. *Tạp chí địa chất số 297 (11-12/2006).*
8. Lê Xuân Hồng, 1996. Đặc điểm xói lở bờ biển Việt Nam. *Luận án PTS, mã số 01-07.03.*

**ĐỊA CHẤT TAI BIÊN VÀ DỰ BÁO TAI BIÊN VỊNH TIÊN
YÊN – HÀ CỎI TỶ LỆ 1:50.000**

(Chuyên đề 3.15)

Tác giả: TS. Đào Mạnh Tiến
TS. Vũ Trường Sơn
ThS. Trần Đăng Quy
KS. Bùi Quang Hạt
KS. Lý Việt Hùng

15. Lập bản đồ địa chất tai biến và dự báo tai biến vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Vùng biển Tiên Yên – Hà Cối thuộc địa phận tỉnh Quảng Ninh, là nơi có những đặc trưng riêng về điều kiện tự nhiên, tài nguyên và môi trường biển. Khu vực nghiên cứu có nguồn tài nguyên phong phú như tài nguyên vị thế; cảnh quan thiên nhiên, 13 kiểu đất ngập nước biển, ven biển; nguồn lợi hải sản, rừng ngập mặn, cỏ biển; tài nguyên khoáng sản,... Do vậy, khu vực có tiềm năng phát triển nhiều ngành kinh tế; điển hình là nông nghiệp; đánh bắt, nuôi trồng thủy, hải sản; hoạt động cảng biển; du lịch. Ngoài ra, khu vực cũng có tiềm năng về các hoạt động công nghiệp, khai thác khoáng sản nhưng chưa thực sự phát triển. Tuy nhiên, cũng chính những hoạt động này là nguyên nhân dẫn đến sự suy thoái tài nguyên, ảnh hưởng xấu đến chất lượng môi trường nước cũng như môi trường trầm tích của khu vực.

Bên cạnh đó, vùng biển Tiên Yên – Hà Cối còn có nhiều tai biến xảy ra như động đất, xói lở, bồi tụ gây biến động luồng lạch, trượt lở, đổ lở, dâng cao mực nước biển, bão, lũ lụt. Trong khi đó, khu vực mới chỉ có những nghiên cứu hết sức tổng quát về đặc điểm địa chất, địa mạo, địa chất thủy văn mà vẫn chưa có nghiên cứu chi tiết nào về đặc điểm địa chất tai biến. Vì vậy, việc thành lập bản đồ địa chất tai biến và dự báo tai biến là nhu cầu thiết yếu trong vấn đề phòng tránh, giảm nhẹ thiên tai; đặc biệt là quy hoạch sử dụng hợp lý tài nguyên – môi trường trong khu vực. Từ đó, mục tiêu và nhiệm vụ đặt ra là:

Mục tiêu

Nghiên cứu góp phần làm rõ hiện trạng, quy luật phân bố, quy mô, hậu quả và xu thế xảy ra của các tai biến địa chất phục vụ lập bản đồ hiện trạng địa chất tai biến và dự báo tai biến vùng biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối, tỉ lệ 1:50.000.

Nhiệm vụ

+ Điều tra, phát hiện, các tai biến địa chất như: nhiễm mặn, xói lở ven bờ, bồi tụ làm biến động luồng lạch các vùng cửa sông, tai biến liên quan đến ô nhiễm (kim loại, ô nhiễm hữu cơ, rác thải, dầu thải,...);

+ Dự báo xu thế phát triển của các tai biến ở một số khu vực biển ven bờ và các cửa sông, vũng vịnh;

+ Lập bản đồ hiện trạng địa chất tai biến và dự báo tai biến vùng biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối, tỉ lệ 1/50.000.

15.1. Phương pháp nghiên cứu

a. Phương pháp nghiên cứu ngoài trời

Chuyên đề Địa chất tai biến không tổ chức thực địa mà các kết quả khảo sát thực địa được kế thừa từ các chuyên đề khác như: địa chất môi trường, địa mạo, thạch động lực, địa chất... Khảo sát ngoài thực địa do chuyên đề địa chất môi trường thực hiện nhằm thu thập các tài liệu về:

- Các yếu tố tự nhiên (địa hình, địa mạo, địa chất,...), nhân sinh (hoạt động nuôi trồng thủy sản, nông nghiệp, giao thông thủy,...) gây hoặc cường hóa tai biến.

- Lịch sử các tai biến, thời gian và chu kỳ xuất hiện, phân bố, cường độ, quy mô, hậu quả và dấu ấn còn sót lại của các tai biến.

- Mức độ nhạy cảm của môi trường địa chất đối với tai biến và ô nhiễm.

- Thu thập tài liệu về kinh tế xã hội vùng nghiên cứu nhằm đánh giá mức độ bị tổn thương của môi trường và cộng đồng do tai biến.

- Công tác phòng chống tai biến địa môi trường của địa phương.

- Lộ trình khảo sát tập trung chủ yếu và đan dày ở ven bờ và các đảo - là nơi còn ghi lại rõ nét nhất các dấu ấn của hiện tượng và các quá trình địa chất tai biến, vùng ngoài khơi nên tiến hành theo tuyến khảo sát chung của các chuyên đề khác.

Bảng 15.1. Khối lượng thực địa thực hiện

STT	Công tác khảo sát lấy mẫu	Đơn vị	Khối lượng		
			Kế hoạch	Thực hiện	Đạt (%)
1	Số lượng trạm khảo sát	Trạm	261	272	104,2
2	Trạm quan trắc	Trạm	1	1	100
3	Đo pH và DO	Trạm	261	261	100
4	Chỉ thị đánh dấu phân tử	Trạm	4	4	100

Để thu thập được các tai biến nêu trên chuyên đề sẽ sử dụng các phương pháp sau đây:

- Quan sát, mô tả hiện trạng tai biến, quy mô, cường độ, hậu quả, phát hiện các yếu tố ảnh hưởng tới các tai biến như: xói lở, bồi tụ, tiềm năng động đất, nứt đất, trượt lở, cát bay, cát chảy, các giao nhau đứt gãy tạo tiềm năng động đất, ô nhiễm môi trường do khai thác khoáng sản, giao thông vận tải và sinh hoạt.

- Phương pháp điều tra phỏng vấn: phương pháp này cho phép thu thập số liệu, lịch sử, và hiện trạng về các loại tai biến, số liệu kinh tế xã hội... thông qua các cấp chính quyền địa phương và người dân trong vùng thường xảy ra tai biến.

- Các đội khảo sát trên bờ, trên tàu và thuyền phải đảm bảo thu thập được các thông tin cần thiết nêu trên.

Bảng 15.2. Khối lượng các loại mẫu đã lấy và gửi phân tích

STT	Các loại mẫu	Đơn vị	Khối lượng		
			Kế hoạch	Thực hiện	Đạt (%)
1	Độ đục	Mẫu	233	233	100
2	COD, BOD	Mẫu	210	210	100
3	NH4	Mẫu	212	212	100
4	Nước	Mẫu	199	199	100
5	Hàm lượng Ch/c	Mẫu	228	228	100
6	Cacbonat	Mẫu	149	149	100
7	P+N	Mẫu	149	149	100
8	Dầu	Mẫu	24	24	100
9	ion kim loại nặng	Mẫu	96	96	100
10	Chỉ thị phân tử	Mẫu	52	52	100

b. Phương pháp phân tích

Chuyên đề không tổ chức phân tích các loại mẫu riêng mà sử dụng kết quả phân tích từ các chuyên đề khác như kết quả phân tích các kim loại trong nước và trầm tích biển của các chuyên đề địa chất môi trường, địa hóa, trầm tích...

c. Phương pháp xử lý số liệu

Tiến hành tham khảo và tổng hợp các tài liệu, đề tài, dự án, chương trình nghiên cứu đã thực hiện đối với khu vực nghiên cứu nhằm thu thập các tài liệu cần thiết phục vụ nghiên cứu địa chất tai biến. Ngoài ra, tập thể tác giả còn sử dụng các kết quả giải đoán máy bay, ảnh vệ tinh qua nhiều thời kỳ và sử dụng các kết quả của các chuyên đề khác để đo vẽ, phát hiện ra hiện trạng và dự báo xu thế biến đổi của các tai biến. Sử dụng kết quả xử lý các băng địa chấn phân giải cao để làm rõ thêm nguy cơ các tai biến địa động lực.

Đặc biệt, áp dụng các kỹ thuật tin học để xử lý số liệu, quá trình xử lý số liệu bao gồm một số nhiệm vụ sau:

- Phân tích, tính toán và đo vẽ bản đồ nhằm thể hiện sự phân bố không gian của các tai biến địa chất cụ thể (động đất, xói lở, bồi tụ gây biến động luồng lạch, bão, lũ, tai biến địa hóa, ...).

- Trên cơ sở bản đồ phân bố các loại hình tai biến nêu trên, tiến hành vẽ mặt cắt thể hiện sự phân bố không gian của các tai biến địa chất.

- Phân tích, đánh giá nhằm dự báo tai biến và thể hiện chồng chập lên trên bản đồ hiện trạng phân bố tai biến địa chất, tỷ lệ 1:50.000. Việc phân tích, đánh giá và

dự báo tai biến địa chất cần kết hợp với các phương pháp nghiên cứu khí tượng thủy văn, hải văn, địa chất môi trường, đánh giá tác động môi trường, phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương của môi trường và cộng đồng do tai biến...

- Phân tích, đánh giá các yếu tố ảnh hưởng (nhân sinh và tự nhiên) đến tai biến địa chất, tính dễ bị tổn thương và khả năng ứng phó của các hệ thống kinh tế - xã hội đối với tai biến. Trên cơ sở đó phân vùng mức độ tổn thương do tai biến trên bản đồ.

- Ngoài ra, việc xử lý số liệu phân tích địa hóa của các mẫu nước, trầm tích vùng nghiên cứu phải nhằm phát hiện và đánh giá được mức độ nguy hiểm và nguồn gốc các tai biến địa hóa. Như vậy, trên bản đồ tai biến địa chất và dự báo tai biến thể hiện hai loại hình tai biến chính là tai biến địa động lực và tai biến địa hóa.

- Tổng hợp, hoàn chỉnh bản đồ địa chất tai biến và dự báo tai biến vùng biển Tiên Yên – Hà Cối, tỷ lệ 1:50.000 cùng với báo cáo thuyết minh bản đồ.

d. Phương pháp thành lập bản đồ địa chất tai biến và dự báo tai biến

Nguyên tắc thành lập

Bản đồ địa chất tai biến và dự báo tai biến vùng biển Tiên Yên – Hà Cối, tỷ lệ 1:50.000 được thành lập với mục đích thể hiện các đặc trưng quan trọng của tai biến, thể hiện sự phân bố không gian hiện tại và vùng dự kiến sẽ xuất hiện các tai biến địa chất kể cả các tai biến địa hóa (các tai biến liên quan đến ô nhiễm môi trường nước và trầm tích biển).

Việc thành lập bản đồ địa chất tai biến và dự báo tai biến vùng biển Tiên Yên – Hà Cối, tỷ lệ 1:50.000 dựa trên một số nguyên tắc thành lập như sau:

Xây dựng trên cơ sở chặt lọc, tích hợp từ nhiều nguồn tài liệu thu thập, kết quả nghiên cứu, khảo sát thực địa, đánh giá các chương trình nghiên cứu, đề tài, dự án đã thực hiện liên quan đến địa chất tai biến của khu vực nghiên cứu.

Xây dựng trên cơ sở phân tích, tổng hợp các đặc điểm tự nhiên, tình hình kinh tế - xã hội; đặc trưng cụ thể của khu vực biển Tiên Yên – Hà Cối.

Phù hợp với phạm vi, ranh giới lãnh thổ và thể hiện rõ ràng trên sơ đồ nhằm dễ đọc, dễ hiểu cho nhiều đối tượng.

Dựa vào các cách tiếp cận như tiếp cận phát triển bền vững, tiếp cận hệ thống, tiếp cận liên ngành và sinh thái.

Dựa trên một số nguyên tắc như nguyên tắc nhân tố phát sinh, nguyên tắc nhân tố trội và nguyên tắc đồng nhất tương đối.

- Nguyên tắc nhân tố phát sinh có ảnh hưởng tới sự hình thành, bản chất và xu hướng phát triển của các loại hình tai biến. Từ đó nhận dạng, phân tích, đánh giá các nhân tố đó nhằm mục đích dự báo các tai biến xảy ra trong khu vực.

- Nguyên tắc nhân tố trội là một trong những nguyên tắc quan trọng trong quá trình xây dựng bản đồ địa chất tai biến và dự báo địa chất vùng biển Tiên Yên – Hà Cối. Cần thiết phải lựa chọn các nhân tố quan trọng, có liên quan đến phạm vi phân bố, xu hướng phát triển của các tai biến để ưu tiên thể hiện lên bản đồ, tránh tình trạng chồng chéo quá nhiều lớp thông tin không cần thiết.

- Nguyên tắc đồng nhất tương đối là nguyên tắc khá phổ biến khi xây dựng các bản đồ có sự tích hợp thông tin từ nhiều nguồn khác nhau, nhằm tránh tình trạng “xé lẻ thông tin”.

Đặc biệt, 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

Ngoài ra, thông tin trên bản đồ địa chất tai biến và dự báo tai biến vùng biển Tiên Yên – Hà Cối, tỷ lệ 1:50.000 được số hoá, dễ đọc, dễ hiểu, dễ áp dụng cho nhiều đối tượng sử dụng khác nhau và liên thông được với các nước trong khu vực và trên thế giới về các lĩnh vực liên quan.

Phương pháp thành lập

Bản đồ địa chất tai biến và dự báo tai biến vùng biển Tiên Yên – Hà Cối được thành lập theo các phương pháp chính sau đây:

- Thu thập, phân tích, tập hợp các tài liệu và thể hiện các tài liệu lên bản đồ.

- Phương pháp GIS: là một trong những phương pháp có ý nghĩa quan trọng trong quá trình xây dựng bản đồ địa chất tai biến và dự báo tai biến vùng biển Tiên Yên – Hà Cối.

+ 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 và các thông tin khác (như các yếu tố tự nhiên, kinh tế - nhân văn) đều được số hóa lên bản đồ. Đối với các bản đồ không cùng hệ quy chiếu thì trước khi chồng chập thông tin sẽ tiến hành nắn chỉnh hình học, quy đổi về cùng một hệ quy chiếu.

+ Chồng ghép bản đồ: tất cả các thông tin có liên quan trên các bản đồ chuyên đề khác được tiến hành chồng xếp lên nhau và được thể hiện trên cùng một bản đồ tai biến tổng hợp dưới dạng các lớp thông tin khác nhau (layer).

- Phương pháp trọng số cho phép lựa chọn các yếu tố có trọng số cao (có ảnh hưởng quan trọng đến đặc trưng các tai biến) của từng bản đồ chuyên đề và thể hiện chúng lên bản đồ tổng hợp.

- Số hoá và quản trị các bản đồ bằng các phần mềm chuyên dùng như phần mềm Arcview GIS, Mapinfo...

Nội dung bản đồ

Bản đồ hiện trạng địa chất tai biến và dự báo tai biến thể hiện bốn nội dung chính như sau:

- Các yếu tố chủ yếu ảnh hưởng tới đặc trưng địa chất tai biến: bao gồm các yếu tố tự nhiên và các yếu tố kinh tế - nhân văn. Các yếu tố tự nhiên điển hình gồm có các thành tạo địa chất, yếu tố địa động lực, thủy động lực; các yếu tố kinh tế - nhân văn điển hình gồm các hoạt động kinh tế như khai thác khoáng sản, nuôi trồng thủy sản, giao thông thủy, công nghiệp, du lịch,...

- Phân bố tai biến địa chất và dự báo tai biến: đây là nội dung chính của bản đồ, các tai biến được phân thành hai nhóm là tai biến địa động lực và tai biến địa hóa. Các tai biến địa động lực bao gồm xói lở, trượt đất, bồi tụ; tai biến địa hóa gồm có nhiễm mặn, ô nhiễm môi trường trầm tích và môi trường nước. Các loại hình tai biến được thể hiện bằng hệ thống các ký hiệu đơn giản, rõ ràng nhằm dễ nhận biết diện phân bố trên bản đồ. Ví dụ, tai biến xói lở phân bố dọc theo bờ biển khu vực xã Phú Hải, Quảng Điền, Quảng Phong. Riêng tai biến địa hóa được phân chia thành các điểm và khu vực có nguy cơ ô nhiễm đối với từng nguyên tố trong cả môi trường nước lẫn môi trường trầm tích. Bên cạnh hiện trạng phân bố tai biến thì nội dung dự báo tai biến cũng được thể hiện đầy đủ trên bản đồ. Khu vực nghiên cứu được phân chia thành các vùng như vùng chịu ảnh hưởng của xói lở, vùng bồi tụ biến động luồng lạch, vùng có khả năng xuất hiện động đất, vùng chịu ảnh hưởng của lũ lụt và vùng có nguy cơ nhiễm mặn.

- Ngoài những nội dung chính nêu trên, bản đồ còn thể hiện một số nội dung phụ như nền địa hình (đường bình độ, độ cao, mạng lưới sông, cửa sông, đầm lầy, đường bờ biển, hệ thống các đảo,...), hệ thống cơ sở hạ tầng (đường quốc lộ, tỉnh lộ, cảng biển, trung tâm huyện, thị trấn, điểm phân bố dân cư...). Tuy là những nội dung phụ nhưng lại là nội dung cơ bản cấu thành nên một bản đồ chuyên đề.

- Như vậy, nội dung của bản đồ địa chất tai biến và dự báo tai biến rất phong phú, bao gồm những nội dung quan trọng như các yếu tố ảnh hưởng đến đặc trưng tai biến, sự phân bố theo không gian các loại hình tai biến, dự báo các vùng chịu ảnh hưởng của tai biến, phân vùng nguy hiểm do tai biến và phân vùng mức độ bị tổn thương do tai biến.

15.3. Cơ sở tài liệu

Cơ sở tài liệu chính để xây dựng bản đồ và báo cáo chuyên đề Hiện trạng và dự báo tai biến là:

- Kết quả khảo sát thực địa hiện trạng các tai biến vịnh Tiên Yên - Hà Cối vào tháng 7 và tháng 11 năm 2007;

- Kết quả phân tích mẫu nước và trầm tích đã thu thập trong quá trình khảo sát thực địa;

- 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.

- Nền bản đồ địa hình được sử dụng chung cho toàn Đề tài.

15.4. Đặc điểm tai biến địa chất

Tai biến địa chất là hiện tượng địa chất, quá trình địa chất vận hành trong môi trường địa chất có khả năng gây nguy hiểm và làm thiệt hại đến vật chất, tinh thần, tính mạng của con người, của cộng đồng. Tai biến rất đa dạng về loại hình, hậu quả và nguồn gốc. Có rất nhiều cách phân loại tai biến khác nhau, tuy nhiên trong chuyên đề này, tập thể tác giả tiếp cận với cách phân loại tai biến theo bản chất và nguồn gốc; tức là phân thành hai loại tai biến chính là tai biến địa động lực (do các điều kiện, hiện tượng, quá trình địa chất động lực gây ra) và tai biến địa hóa (do sự phân bố tập trung các nguyên tố, các độc tố trong môi trường địa chất).

Vùng biển Tiên Yên - Hà Cối tiềm ẩn một số tai biến địa chất như động đất, xói lở, bồi tụ gây biến động luồng lạch, nhiễm mặn, dâng cao mực nước biển và ô nhiễm môi trường.

a. Tai biến địa động lực

Do đặc điểm của các thành tạo địa chất, chế độ địa động lực, địa hình, thủy văn, hải văn và các hiện tượng liên quan đến biến động toàn cầu nên các tai biến địa động lực của khu vực chủ yếu tập trung ở dải ven bờ. Đồng thời, các tai biến này đang có nguy cơ tăng mạnh cả về quy mô và cường độ theo thời gian. Các tai biến địa động lực điển hình trong khu vực bao gồm động đất, bồi tụ gây biến động luồng lạch, lũ lụt, xói lở bờ biển, nứt đất, ảnh hưởng bởi dâng cao mực nước biển toàn cầu. Các tai biến sẽ được trình bày theo thứ tự như sau:

Động đất

Xem mục 14.3a

Đổ lở, trượt lở

Xem mục 14.3b

Xói lở

Tai biến xói lở trong phạm vi nghiên cứu đã trở thành một tai biến thực sự vì nó gây mất quỹ đất, thu hẹp diện tích rừng ngập mặn và san lấp luồng lạch – gây cản trở giao thông thủy. Tương tự như bồi tụ, có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến xói lở, chủ yếu là chế độ thủy văn, hải văn, chế độ gió, đặc điểm địa chất, địa hình, địa mạo, hoạt động kiến tạo hiện đại và hoạt động nhân sinh.

Khi phân tích các yếu tố ảnh hưởng thì nhận thấy đặc điểm địa chất đường bờ (chủ yếu là các thành tạo bờ rời, không ổn định), đặc điểm địa hình và chế độ thủy văn, hải văn phức tạp là yếu tố quan trọng nhất ảnh hưởng đến xói lở bờ biển. Địa hình bờ khu vực nghiên cứu có đặc điểm phức tạp, thể hiện ở chỗ có nhiều cửa sông chia cắt, thành tạo rạn chắc xen kẽ thành tạo bờ rời nên các đoạn bờ bị xói lở phân bố rải rác dọc theo đường bờ biển. Những khu vực xói lở diễn ra mạnh mẽ nhất là những đoạn đường bờ thuộc xã Quảng Điền, Đầm Hà, Hà Cối làm mất 192 ha đất ở khu vực Đầm Hà – Hà Cối. Tốc độ xói lở tại khu vực này tương đối cao – 5 mm/năm.

Ngoài hậu quả làm mất quỹ đất, xói lở còn phá hủy, làm sập đổ các công trình nhân sinh như kè đá chắn sóng; đập, đê biển và đảo ảnh hưởng lớn đến ổn định đời sống, phát triển kinh tế của người dân trong khu vực; làm mất diện tích rừng ngập mặn đe dọa đến suy giảm đa dạng sinh học, ảnh hưởng đến tài nguyên – môi trường vùng vịnh. Như vậy, việc nghiên cứu diễn biến, tìm rõ nguyên nhân của tai biến xói lở là yêu cầu cần thiết được đặt ra. Nhìn chung, xói lở là loại hình tai biến có diễn biến phức tạp, chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố khác nhau. Nhưng tựu chung lại, có 3 nhóm nguyên nhân gồm nhóm nguyên nhân nội sinh, nhóm nguyên nhân ngoại sinh và nhóm nguyên nhân nhân sinh.

- Nhóm nguyên nhân nội sinh: là nhóm nguyên nhân do các chuyển động kiến tạo, các quá trình nâng – hạ tách giãn của vỏ trái đất gây ra. Các hoạt động đứt gãy, dịch trượt hiện đại tạo điều kiện cho các quá trình xói lở bờ biển diễn ra nhanh hơn. Hiện nay, các vấn đề nghiên cứu tân kiến tạo và các chuyển động kiến tạo hiện đại tại chi tiết cho các khu vực biển cụ thể còn hạn chế nhiều. Các chuyển động tân kiến tạo và kiến tạo hiện đại là một quá trình địa chất lâu dài, có chu kỳ lớn, có ảnh hưởng tới quá trình xói lở nhưng diễn ra từ từ và không rõ nét. Hầu hết các điểm diễn ra quá trình xói lở mạnh mẽ đều nằm trong vùng có hoạt động kiến tạo. Như chúng ta đã biết, trong Neogen – Đệ tứ, khu vực biển Tiên Yên – Hà Cối chịu ảnh hưởng của hoạt động kiến tạo hiện đại làm cho các vùng nâng hạ cục bộ, điển hình như vùng cửa sông Tiên Yên là vùng sụt lún và khu vực các đảo có biểu hiện nâng. Đặc điểm này có ảnh hưởng lớn đến quá trình xói lở bờ biển của vùng biển nghiên cứu.

- Nhóm nguyên nhân ngoại sinh: là nhóm nguyên nhân có sự tác động tổng hợp của các yếu tố ngoại sinh như sóng, gió, bão, dòng chảy ven bờ và hiện tượng dâng cao mực nước biển. Khu vực biển Tiên Yên – Hà Cối có đặc điểm địa hình đường bờ rất phức tạp, đó là khúc khuỷu, bị chia cắt mạnh bởi hàng loạt cửa sông nhưng nhìn chung đường bờ vẫn có hướng đông bắc – tây nam. Đồng thời các thành tạo cấu tạo nên đường bờ chủ yếu là vật liệu bờ rời, có chỗ xen kẽ đá gốc và chế độ dòng chảy cũng khá phức tạp, do phụ thuộc vào địa hình đường bờ. Do vậy, quá trình xói lở bờ biển ở đây diễn ra rất phức tạp. Vào mùa gió đông bắc, năng lượng sóng lớn, do vậy mực nước biển được dâng cao hơn tạo khả năng cho sóng vỗ vào các lớp đất đá mạnh hơn. Nước có điều kiện xâm nhập vào các lỗ hổng đất đá gây ra trương nở, tăng áp suất so với bên ngoài làm cho khả năng phá hủy đất đá nhanh hơn. Ngoài ra, khu vực là nơi có tần suất xuất hiện bão khá cao; đây là yếu tố cường hóa quá trình xói lở diễn ra nhanh hơn, mạnh hơn. Trong những năm gần đây, hiện tượng dâng cao mực nước biển có ảnh hưởng đến nhiều quốc gia trên thế giới, trong đó Việt Nam là một trong những nước chịu ảnh hưởng mạnh nhất. Mực nước biển dâng cao sẽ làm cho sóng hoạt động đạt đến một độ cao lớn hơn, vì vậy nó dễ dàng phá hủy đường bờ hơn. Như vậy, các yếu tố ngoại sinh nói trên đóng vai trò hết sức quan trọng trong việc thúc đẩy quá trình xói lở bờ biển của khu vực nghiên cứu.

- Nhóm nguyên nhân do hoạt động nhân sinh: đây cũng là nhóm nguyên nhân có tác động đáng kể đến tai biến xói lở. Các hoạt động nhân sinh ven biển khá đa dạng, gồm khai thác khoáng sản, nuôi trồng thủy sản, hoạt động cảng biển và chặt phá rừng ngập mặn, rừng phòng hộ. Trong đó, nổi bật nhất là hoạt động nuôi trồng thủy sản và cảng biển. Việc xây dựng các đầm nuôi và hệ thống kênh dẫn phổ biến ở một số xã ven biển thuộc huyện Tiên Yên, Hải Hà, Đầm Hà làm suy yếu cấu trúc đường bờ dẫn đến cường hóa tai biến xói lở. Ngoài ra, chặt phá rừng ngập mặn để phục vụ lợi ích trước mắt của con người như làm đầm nuôi trồng thủy sản hay lấy củi làm nhiên liệu cũng góp phần cường hóa quá trình xói lở bờ biển. Rừng ngập mặn là lá chắn bảo vệ đường bờ biển khỏi sự tác động của sóng biển, gió và bão, hạn chế xói lở bờ biển. Đồng thời rừng ngập mặn cũng là nơi tiếp nhận nguồn vật liệu từ lục địa mang ra, do vậy khi rừng ngập mặn còn phát triển thì lượng trầm tích ngày càng được bồi ra, ngược lại khi rừng ngập mặn bị phá hủy thì lượng bồi tích ngày càng giảm dẫn đến tình trạng thiếu hụt trầm tích và xói lở bờ biển. Như vậy, hoạt động nhân sinh là một trong những nguyên nhân hết sức quan trọng trong việc cường hóa tai biến xói lở bờ biển vùng nghiên cứu. Trước tình hình đó, địa phương cần có những biện pháp nghiêm cấm hành vi chặt phá rừng phòng hộ cũng như rừng ngập mặn và có quy hoạch cụ thể cho hoạt động nuôi trồng thủy sản nhằm hạn chế những tác động xấu đến quá trình xói lở bờ biển.

Như vậy, xói lở trong vùng biển Tiên Yên – Hà Cối là loại hình tai biến diễn ra khá phức tạp, chịu ảnh hưởng tổng hợp của rất nhiều yếu tố (nội sinh, ngoại sinh và nhân sinh); gây ra những hậu quả như làm mất quỹ đất, phá hủy công trình đê, đập, nhà cửa của người dân. Do vậy, việc điều tra, nghiên cứu một cách toàn diện về xói lở bờ biển ở đây là rất cần thiết và có ý nghĩa thực tiễn lớn lao.

Bồi tụ gây biến động luồng lạch

Xem mục 14.3d.

Tuy tai biến bồi tụ không phải là một tai biến đột khởi, cường độ không mạnh nhưng nó gây biến động luồng lạch, cản trở sự đi lại của tàu thuyền, không cho phép tàu lớn qua lại, ảnh hưởng đến giao lưu và phát triển kinh tế. Nghiêm trọng hơn, tàu thuyền có thể mắc cạn khi không thông thạo luồng lạch, đe dọa đến tính mạng và tài sản của người dân. Bên cạnh đó, tai biến bồi tụ gây biến động luồng lạch đã làm cho địa phương phải chi phí tốn kém cho việc nạo vét và khơi thông dòng chảy. Như vậy, việc nghiên cứu kỹ lưỡng về nguyên nhân, diễn biến của tai biến bồi tụ có ý nghĩa hết sức quan trọng, nhất là đối với khu vực có mật độ cửa sông dày đặc như vùng biển Tiên Yên – Hà Cối.

Bão, lũ

Nhìn chung vùng biển Quảng Ninh là một trong những khu vực có tần suất bão xuất hiện cao nhất so với cả nước. Theo kết quả nghiên cứu của Dự án Việt Nam – Hà Lan về quản lý tổng hợp đới bờ thì trong giai đoạn 1945-2000, vùng biển Quảng Ninh có khoảng 33-48 số lần bão đổ bộ vào. Riêng khu vực vịnh Tiên Yên – Hà Cối trung bình mỗi năm chịu ảnh hưởng của 5-6 cơn bão, trên thực tế có năm số cơn bão lên đến 9-10 cơn. Tháng có tần suất xuất hiện bão cao nhất là tháng 7 và tháng 8. Bão đổ bộ gây mưa to, gió lớn (nhiều nơi tốc độ gió lên đến trên 20m/s, đạt cực đại tới 45m/s), sóng cao làm dâng nước ở các cửa sông, gây ngập úng các vùng canh tác có giá trị cũng như khu vực định cư của dân. Đây cũng là một trong những nguyên nhân chính cường hóa tai biến nhiễm mặn.

Lượng mưa trong đợt bão đổ bộ trung bình đạt trên 200mm, có ngày đạt 450mm và kéo dài từ 3-4 ngày, thậm chí 6-7 ngày. Cùng với địa hình dốc, hệ thống sông suối dày đặc làm tăng nguy cơ xảy ra lũ lụt trong vùng nghiên cứu. Sự tàn phá do gió to, mưa lớn và các hiện tượng đi kèm như nước dâng và lũ lụt nên các cơn bão thường gây ảnh hưởng nghiêm trọng hoạt động sản xuất và tính mạng của người dân. Bên cạnh đó, nó còn để lại nhiều hậu quả xấu cho môi trường như dịch bệnh, suy giảm nguồn lợi tài nguyên và chất lượng môi trường.

Nguyên nhân chính của tai biến bão, lũ có hai nguyên nhân: tự nhiên và nhân sinh. Do đặc điểm về khí hậu và khí tượng thủy văn đã tạo cho khu vực nghiên cứu có tần suất xuất hiện bão lớn; cùng với đặc điểm địa hình, địa mạo, hệ thống sông suối dày đặc, dốc làm tăng nguy cơ xảy ra lũ lụt trong vùng.



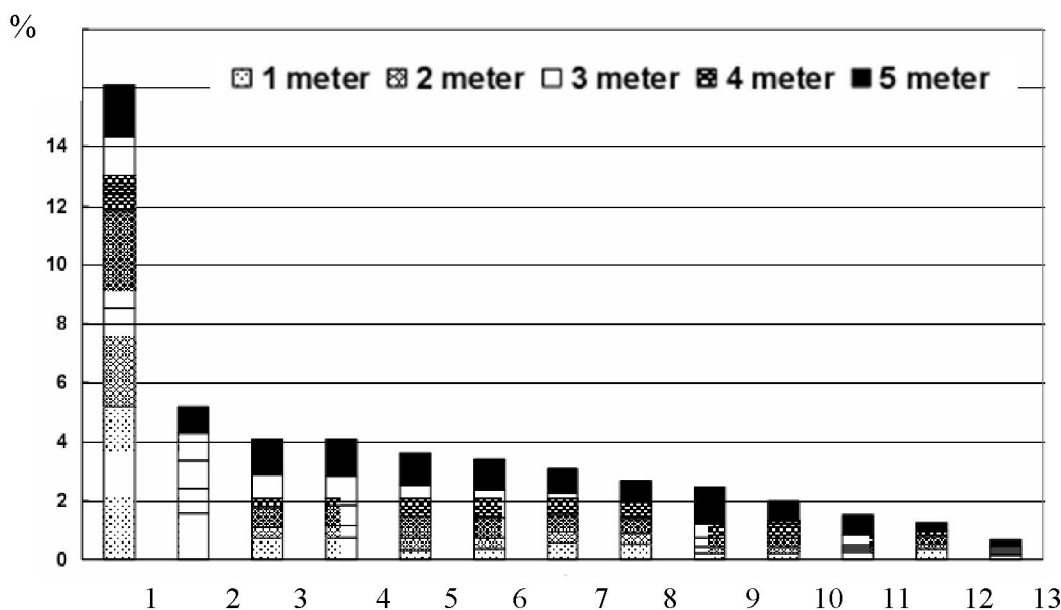
Hình 15.1. Chặt phá rừng đầu nguồn thuộc huyện Tiên Yên

Ngoài ra, hoạt động chặt phá rừng đầu nguồn liên tục gia tăng trong những năm gần đây (hình 15.1) đã góp phần cường hóa lũ lụt; hoạt động đắp đâm nuôi trồng thủy sản ở khu vực cửa sông gây cản trở dòng chảy để thoát lũ ra biển. Do đó, để hạn chế những thiệt hại do tai biến lũ lụt gây ra đòi hỏi địa phương cần có những nghiên cứu cụ thể để phòng tránh.

Dâng cao mực nước biển

Thuộc vào loại tai biến này có thể chia ra làm 2 kiểu tai biến, tai biến liên quan đến dâng cao mực nước biển do các tác động cục đoạn thời tiết như: dông, bão, áp thấp nhiệt đới,... và tai biến liên quan đến dâng cao mực nước biển toàn cầu. Ở đây, báo cáo nhấn mạnh tai biến dâng cao mực nước biển toàn cầu.

Trong những thập kỷ gần đây, hiện tượng dâng cao mực nước biển toàn cầu do biến đổi khí hậu đang là vấn đề nóng bỏng của toàn thế giới. Tuy nhiên, ở mức độ quốc gia, hậu quả có sự khác biệt lớn, có nhiều quốc gia chịu ảnh hưởng nghiêm trọng trong khi một số quốc gia khác chỉ bị ảnh hưởng ở mức độ thấp. Nhìn chung, Đông Á là khu vực bị ảnh hưởng lớn nhất của tai biến dâng cao mực nước biển. Đối với Việt Nam, dâng cao mực nước biển có thể là một thảm họa, ảnh hưởng nghiêm trọng đến sự phát triển kinh tế kinh tế, xã hội và phá hủy tài nguyên – môi trường. Điều này được thể hiện qua kết quả nghiên cứu của nhóm nghiên cứu phát triển thuộc Ngân hàng Thế giới, các chuyên gia nghiên cứu của Canada và Trung tâm phát triển toàn cầu như sau: (1) – Việt Nam là nước có diện tích đất bị ảnh hưởng lớn nhất trong các quốc gia Đông Á (hình 15.2), khoảng 16% tổng diện tích của Việt Nam sẽ bị ảnh hưởng với mức dâng cao mực nước biển tăng lên 5m; (2) – từ 10,8% đến 35% tổng dân số bị ảnh hưởng tương ứng với mức tăng từ 1m đến 5m, lớn nhất trong số 84 quốc gia đang phát triển được nghiên cứu; (3) – GDP bị ảnh hưởng từ 10% đến hơn 35%, cũng tương ứng với mức tăng từ 1-5m; (4) – ngoài ra, các khu vực đô thị, khu vực nông nghiệp và khu vực đầm lầy ở Việt Nam cũng chiếm vị trí cao nhất trong khu vực Đông Á.



Hình 15.2. Diện tích đất bị ảnh hưởng của các quốc gia Đông Á

Ghi chú: 1- Việt Nam, 2- Đài Loan, 3- Myanmar, 4- Indonesia, 5- Thái Lan, 6- Cambodia, 7- Philippin, 8- Hàn Quốc, 9- Triều Tiên, 10- Malaysia, 11- Brunei, 12- Trung Quốc, 13- Papua New Guinea

Ngoài tác động trực tiếp đến việc làm mất quỹ đất, hiện tượng dâng cao mực nước biển còn gây ra những tác động gián tiếp như tần suất xuất hiện các dòng nước nóng cao hơn; cường độ các trận bão, lũ lụt và hạn hán cũng tăng lên; mất cân bằng đa dạng sinh học, nhiễm mặn, xói lở... Như vậy, hậu quả của tai biến dâng cao mực nước biển là rất nghiêm trọng, cần có những nghiên cứu, đánh giá chi tiết về thiệt hại theo các kịch bản dâng cao mực nước biển khác nhau để có những kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội bền vững.

Khu vực biển Tiên Yên – Hà Cối cũng là một trong các điểm nóng đối với tai biến dâng cao mực nước biển. Cụ thể các vùng chịu ảnh hưởng nghiêm trọng nhất bao gồm khu vực bãi triều xã Phú Hải, khu vực cửa sông gần Cồn Đước, khu vực hòn Cái Chiên và khu vực xã Đàm Hà.

Sự phát thải các khí nhà kính của các quốc gia phát triển cùng với hiện tượng nở vì nhiệt và băng tan sẽ làm cho mực nước biển tiếp tục dâng cao trong nhiều thập kỷ tới. Theo dự đoán của Ngân hàng thế giới (2007), thì mức tăng của dâng cao mực nước biển sẽ đạt từ 1m đến 3m trong thế kỷ này. Đây là một thách thức lớn đối với toàn cầu.

b. Tai biến địa hóa

Tai biến địa hóa là loại tai biến liên quan đến sự phát tán hoặc tập trung các nguyên tố quá ngưỡng sinh thái và các tiêu chuẩn môi trường trong các hợp phần môi trường (môi trường nước, môi trường không khí, môi trường trầm tích, môi

trường đất). Trong phạm vi của báo cáo, tập thể tác giả chỉ đề cập đến các tai biến địa hóa liên quan đến sự tập trung của các kim loại nặng và các hợp chất hữu cơ gây ô nhiễm môi trường nước và môi trường trầm tích của khu vực nghiên cứu do các nguyên nhân tự nhiên. Bên cạnh đó, báo cáo cũng đề cập đến tai biến nhiễm mặn – là một trong những tai biến thuộc nhóm tai biến địa hóa, nó có ảnh hưởng không nhỏ đến hoạt động nông nghiệp, sinh hoạt của người dân trong phạm vi ảnh hưởng.

Tuy nhiên, hiện Việt Nam chưa có tiêu chuẩn về chất lượng môi trường trầm tích nên tập thể tác giả tạm thời áp dụng tiêu chuẩn Canada cho việc đánh giá chất lượng môi trường trầm tích của khu vực; riêng đối với môi trường nước áp dụng tiêu chuẩn của Việt Nam (TCVN, 1995).

a. Ô nhiễm dầu, rác thải

Một trong những hoạt động kinh tế nổi bật của dân cư trong vùng nghiên cứu là hoạt động đánh bắt, nuôi trồng thủy sản và hoạt động cầu cảng. Một mặt, các hoạt động này góp phần thúc đẩy phát triển kinh tế, xóa đói giảm nghèo cho khu vực ven biển; mặt khác, đây cũng là yếu tố hủy hoại tài nguyên - môi trường biển.

Một bộ phận dân định cư ngay trên tàu thuyền, dọc theo các cửa sông. Do vậy, ở khu vực các cửa sông Tiên Yên, Ba Chẽ dân cư tập trung đông, hoạt động giao thông thủy với mật độ cao (hình 15.3). Tại đây, mọi hoạt động như sử dụng nguồn nước, đổ thải nước, rác sinh hoạt, đánh bắt hải sản gần bờ đều liên quan trực tiếp đến khu vực cửa sông, ven biển. Chính vì vậy đã kéo theo hoạt động cung cấp xăng dầu cho tàu thuyền ở đây cũng diễn ra tập nập. Các trạm xăng dầu được xây dựng ngay sát bờ sông, bờ kênh thậm chí là các tàu chở xăng di động. Hàng ngày các hoạt động bốc dỡ xăng dầu cho thuyền vẫn xảy ra, trong quá trình bốc dỡ không tránh khỏi để xăng dầu dò rỉ ra ngoài gây ảnh hưởng tới môi trường, cùng với lượng xăng dầu dò rỉ do các thế hệ máy móc quá cũ nát. Thực tế cho thấy hiện tượng rò rỉ xăng dầu rất phổ biến, tạo ra váng dầu nổi trên mặt nước, ảnh hưởng đến môi trường sống của thực vật thủy sinh, làm suy giảm đa dạng sinh học, tác động xấu đến chất lượng môi trường nước cũng như môi trường trầm tích.

Ngoài ra, rác thải sinh hoạt của người dân đều đổ trực tiếp ra môi trường (hình 15.4), hậu quả vừa làm xấu cảnh quan thiên nhiên, vừa ảnh hưởng đến chất lượng môi trường trong khu vực. Các rác thải bị phân hủy ở mức độ khác nhau và được vận chuyển theo các sông đổ ra biển làm cho môi trường nước và trầm tích vùng cửa sông và dải ven bờ bị nhiễm bẩn đáng kể.



Hình 15.3. Khu vực tập trung tàu thuyền ở cửa sông Tiên Yên



Hình 15.4. Bãi đổ rác của người dân ở khu vực cửa sông Tiên Yên

Theo kết quả phân tích của chuyên đề Địa chất môi trường thuộc đề tài cho thấy, nồng độ dầu trong môi trường nước của vịnh Tiên Yên dao động từ 0,09-0,15mg/l (bảng 12.4). So với tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 5943, 1995) áp dụng cho môi trường nước thì đã có biểu hiện ô nhiễm đối với bãi tắm và nuôi trồng thủy sản. Hiện tượng ô nhiễm dầu xuất hiện trên diện rộng, trải dài từ khu vực gần bờ tới xa bờ, cụ thể ở phía tây đảo Cái Chiên (ở độ sâu 10m nước); phía nam cửa Bò Lang (5-10m nước); đông nam cửa Lân (10-15m nước); phía đông nam thôn 5- xã Đàm Hà (0-5m nước); phía đông nam đảo Cái Chiên (5-10m nước); tây nam núi Cuồng (0-5m nước); phía đông nam cửa sông xã Tân Bình (0-5m nước); phía tây bắc đảo Cái Chiên (5-10m nước); cửa sông Đàm Hà (5m nước); và một số địa điểm khác trong vùng vịnh (bảng 12.4).

b. Ô nhiễm kim loại nặng trong môi trường nước

Theo kết quả của các công trình nghiên cứu trước đây, trong khu vực vịnh Tiên Yên – Hà Cối có sự tích tụ một số kim loại nặng như Cu, Zn với chỉ số talosofil>3; do đó khu vực nghiên cứu có nguy cơ ô nhiễm môi trường nước bởi hai kim loại này. Kết quả phân tích cũng cho thấy, môi trường nước biển thuộc vịnh Tiên Yên – Hà Cối có nguy cơ ô nhiễm kim loại Pb (bảng 12.5) và có sự tập trung tương đối cao của kim loại Hg. Trong đó, nguy cơ ô nhiễm Pb trong nước biển cao nhất thuộc về dải ven biển xã Phú Hải và khu vực đảo Cái Chiên. Các dị thường của chỉ phân bố ở các khu vực trên cao gấp từ 11,66-13,6 lần hàm lượng trung bình của nó trong nước biển Thế giới

Ngoài ra, khu vực biển Tiên Yên – Hà Cối còn bị ô nhiễm môi trường nước bởi Sb. Theo kết quả phân tích thì Sb có biểu hiện tập trung cao trong nước biển, hàm lượng dao động trong khoảng 0,45-5,42.10⁻³mg/l. So với hàm lượng trung bình trong nước biển thế giới (0,5.10⁻³mg/l) thì môi trường nước biển có nguy cơ ô nhiễm bởi Sb. Tuy nhiên, hệ số Ttc có thấp hơn so với Pb. Một số điểm nóng đối với nguy cơ ô nhiễm Sb là khu vực lạch vào sông Đàm Hà (0-1m nước), lạch vào

sông Tiên Yên (0-2m nước), sông Tiên Yên (phía nam xã Đông Ngũ, độ sâu 0-1m nước) – bảng 15.3.

Tóm lại, môi trường nước biển của khu vực vịnh Tiên Yên – Hà Cối có nguy cơ ô nhiễm Pb và có sự tập trung cao của Hg.

Bảng 15.3. Nguy cơ ô nhiễm nước biển bởi Sb

Vùng	Trạm khảo sát	Hàm lượng (10^{-3} mg/l)	Nguy cơ ô nhiễm (Ttc)
Lạch vào sông Đàm Hà (0-1m nước), lạch vào sông Tiên Yên (0-2m nước), sông Tiên Yên (nam xã Đông Ngũ, độ sâu 0-1m nước)	TY07-137, TY07-182, TY07-247,	5,2-5,42	3,46-3,61

Ghi chú: Ttc=hàm lượng nguyên tố Sb/Mức nguy cơ ô nhiễm

c. Ô nhiễm kim loại nặng trong trầm tích

Khu vực bờ có các thành tạo địa chất là bùn- bùn cát, cát bùn ở phía Đông Bắc, Tây Nam vùng nghiên cứu, đồng thời lại là vùng cửa sông, kênh rạch nên khả năng tàng trữ các nguyên tố hoá học rất lớn. Còn lại các khu vực khác trầm tích chủ yếu là cát- cát sạn, sỏi. Khu Ba Chẽ đã bị ô nhiễm kim loại Cu, Pb, Zn, Cr, As do ảnh hưởng của chất thải từ lưu vực thượng nguồn và do vật liệu thải từ mỏ than Mông Dương đưa tới. Khu Hà Cối đã bị ô nhiễm kim loại Cu, Pb, Cr, As có thể do ảnh hưởng của các chất thải từ vùng Móng Cái.

d. Ô nhiễm hợp chất hữu cơ

Các vùng cửa sông trong khu vực cửa Tiên Yên, có số lượng tàu đánh bắt cá lớn. Hàng ngày các tàu thuyền đánh bắt cá vận chuyển cá vào trong cảng. Nước thải của các tàu thuyền, nhà máy, phân xưởng thải ra chất thải, nước thải có hàm lượng chất hữu cơ cao đã làm cho môi trường các cảng này bị ô nhiễm hữu cơ. Nước biển và các khe rãnh của người dân có màu đen và có mùi hôi thối rất khó chịu. Ngoài ra, nước thải từ cửa các đầm nuôi hải sản chứa rất nhiều hợp chất hữu cơ, nó phân huỷ từ thức ăn của tôm và các sinh vật chết. Tại khu vực trên hàm lượng các anion SO_4^- , PO_4^- , NO_3^- , H_2S tăng cao. Với sự xuất hiện của tảo lục, nước biển ở đây có màu xanh đen, xanh lục, bùn cát trên mặt có màu đen xẫm, mùi tanh thối nồng nặc.

Theo kết quả phân tích, trong trầm tích biển Tiên Yên – Hà Cối có biểu hiện ô nhiễm hợp chất hữu cơ PCBs, các khu vực phát hiện ô nhiễm nằm ở ngoài cửa sông Bồ Lò, Quảng Phong, Hà Cối, cửa sông thuộc xã Tiến Tới, Đàm Hà, lạch Tiên Yên. Nguồn gốc xuất hiện của hợp chất này trong khu vực nghiên cứu là do các hoạt động kinh tế của con người như hoạt động của các nhà máy hóa chất, hoạt động nông nghiệp, giao thông thủy. Như vậy cần có nghiên cứu chi tiết hơn để có thể kiểm soát được nguồn ô nhiễm môi trường trong khu vực.

15.6. Dự báo tai biến

a. Động đất

Động đất là loại hình tai biến khó dự đoán nhất, việc dự đoán tai biến động đất được căn cứ trên kết quả nghiên cứu địa động lực động lực, bao gồm hệ thống đứt gãy, bối cảnh kiến tạo và các biểu hiện của kiến tạo hiện đại của khu vực nghiên cứu. Đồng thời, cần phải kết hợp với các dữ liệu ghi nhận được trong lịch sử về các trận động đất xảy ra trong khu vực. Điều này có ý nghĩa rất quan trọng trong việc dự báo động đất.

Dựa trên các kết quả nghiên cứu của các chuyên gia về địa động lực cho thấy: (1) - theo Cao Đình Triều (2005), Nguyễn Đình Xuyên (2004), việc xác định động đất trên vùng biển Đông nước ta cần căn cứ trên nhiều yếu tố, nhưng quan trọng hơn cả là mức độ hoạt động của các đứt gãy; vùng biển Hải Phòng - Quảng Ninh nằm trong phạm vi ảnh hưởng của 2 hệ đứt gãy Sông Hồng và Cao Bằng - Tiên Yên, 2 hệ thống đứt gãy này tái hoạt động trong Neogen - Đệ tứ. (2) - theo Trần Văn Trị (1973), thì phía bắc thành phố Hải Phòng tập trung các chấn tiêu động đất cấp 6. (3) - theo tài liệu năm 1994 thì chấn tâm động đất tập trung chủ yếu ở khu vực Hải Phòng, dọc đứt gãy Kiên Thành - Đồ Sơn, Kinh Môn - Hải Phòng và đứt gãy Đông Triều, cường độ các chấn tâm dao động từ 4,1 - 5,6 độ Richter. Qua các nghiên cứu trên cho thấy khu vực nghiên cứu nằm trong khu vực có tiềm năng động đất tương đối cao. Lịch sử động đất đã ghi lại trận động đất ở Cẩm Phả (năm 1998) với cường độ 4,8 độ Richter để lại hậu quả lâu dài về môi trường.

Với cấu trúc địa chất khá phức tạp; trình độ dân trí, cơ sở hạ tầng kém phát triển dẫn đến khả năng ứng phó với tai biến của hệ thống tự nhiên – xã hội nên công tác phòng tránh và giảm nhẹ động đất ở đây cần được chú trọng.

b. Bồi tụ gây biến động luồng lạch

Tai biến bồi tụ gây bồi lấp các cửa sông tạo ra các barrie ngăn cản dòng chảy từ sông, gây nguy hiểm cho các tàu bè qua lại. Vì vậy, việc dự báo tai biến bồi tụ là hết sức quan trọng, nhất là đối với giao thông thủy. Khu vực vịnh Tiên Yên – Hà Cối có đặc điểm địa hình đường bờ cũng như địa hình đáy biển khá phức tạp; có nhiều cửa sông chia cắt, làm cho chế độ dòng chảy ven bờ phức tạp,... Cùng với đặc điểm đặc trưng của sông miền núi là ngắn, dốc nên về mùa lũ khối lượng vật liệu bờ rời được vận chuyển ra biển rất lớn. Do tương tác giữa thủy triều và dòng chảy sông nên trầm tích được lắng đọng tại ngay vùng cửa sông gây ra hiện tượng bồi tụ. Khi triều cường nước biển dâng cao, bị dồn nén bởi hệ thống đê kè và các đảo ở bên ngoài nên khi triều rút động năng dòng triều rất lớn. Đồng thời do sự cộng hưởng của dòng chảy dọc bờ nên khối lượng trầm tích vận chuyển đến khu vực biển khu vực càng lớn, do vậy hiện tượng bồi tụ vùng cửa sông trong vùng nghiên cứu sẽ diễn ra ngày càng mạnh mẽ.

Do vậy, cần đầu tư nghiên cứu chi tiết đặc điểm địa hình đáy biển vùng cửa sông để cảnh báo cho các phương tiện giao thông đường thủy, đặc biệt là các tàu thuyền của các địa phương khác không thường xuyên lưu thông tại các vùng cửa sông.

c. Xói lở

Theo kết quả báo cáo tổng kết đề án KHCN – 05B (Phạm Huy Tiên và Nguyễn Văn Cư, 2001) thì tình hình xói lở bờ biển nước ta tăng lên đáng kể trong những thập niên gần đây. Như trong phần đặc điểm tai biến địa chất đã phân tích thì xói lở xảy ra khá phổ biến theo suốt dọc bờ biển trong vùng nghiên cứu. So với tai biến động đất thì xói lở có thể dự báo dễ dàng hơn cả về quy mô lẫn tốc độ xói.

Để dự báo xói lở một cách chính xác cần phải phân tích, đánh giá các yếu tố ảnh hưởng gồm nhóm yếu tố nội sinh, ngoại sinh và nhân sinh. Khu vực xói lở nằm trong vùng có các đứt gãy tái hoạt động trong Neogen - Đệ Tứ làm cho vùng có biểu hiện nâng, hạ phức tạp và ảnh hưởng đến tính ổn định của các thành tạo bờ. Đây là yếu tố tác động mạnh đến quá trình xói lở bờ biển. Ngoài ra, bờ biển chịu tác động thường xuyên, liên tục của sóng biển; do đó, xói lở luôn biến đổi theo không gian và thời gian. Ở không gian hẹp và thời gian ngắn, sự biến đổi rõ rệt nhất diễn ra dưới tác động của bão. Trong không gian và thời gian lớn hơn, xói lở có xu thế gia tăng do ảnh hưởng của sự dâng cao mực nước biển. Tác động của các yếu tố này có thể được dự báo định lượng cụ thể như sau:

+ Trong thời gian có bão, tốc độ xói lở bờ biển được tính theo công thức của Kiebel và Dean (1993):

$$R_{\infty} = S \cdot \frac{W_b - h_b}{B + h_b - \frac{S}{2}}$$

Trong đó: m - độ dốc bãi biển.

W_b : độ rộng đới sóng vỡ được xác định theo công thức:

$$W_b = y_o + \left(\frac{h_b}{A}\right)^{3/2} = \frac{4A^3}{27m^3} + \left(\frac{h_b}{A}\right)^{3/2}$$

S: tốc độ dâng cao mực nước biển trung bình trong bão.

B: độ cao vách xói lở;

h_b : độ cao sóng vỡ trong bão.

Tại một số đoạn bờ biển trong vùng Tiên Yên – Hà Cối, nền trầm tích có thành phần là cát, cát bùn với kích thước trung bình là 0,1mm, nên giá trị của thông

số A là 0,063 (tra theo bảng của CERC). Chiều cao sóng cực đại trung bình trong năm là 3,6m. Tác động của bão đối với bờ biển gây xói lở nghiêm trọng, tuy nhiên bão không xảy ra thường xuyên và lâu dài. Do đó, có thể tính tốc độ gia tăng xói lở trong cơn bão kéo dài T_D giờ như sau:

$$\frac{R_t}{R_\infty} = \frac{1}{2} \left\{ 1 - \frac{\beta^2}{1 + \beta^2} e^{-\frac{2\sigma t}{\beta}} - \frac{1}{1 + \beta^2} [\cos(2\sigma t) + \beta \sin(2\sigma t)] \right\}$$

Các thông số trong công thức trên được tính như sau:

R_t : mức độ xói lở trong thời gian bão;

$\sigma = \frac{\pi}{T_D}$ là tần số góc;

$\beta = 2\pi \frac{T_s}{T_D}$ với $T_s = 320 \cdot \frac{H_{sb}}{g^{1/2} A^3} \left(1 + \frac{h_{sb}}{B} + \frac{mW_b}{h_b}\right)^{-1}$

Kết quả tính toán cho thấy nếu thời gian bão kéo dài trong khu vực thường là $T_D = 2h$ đến $3h$ thì mức độ xâm thực của biển vào đất liền từ 2-3 m.

Tác động lâu dài của dâng cao mực nước biển đối với hiện tượng xói lở bờ biển được tính theo công thức của Bruun (1962):

$$R_\infty = S \cdot \frac{L_*}{h + B_*}$$

Trong đó:

R_∞ : tốc độ gia tăng xói lở bờ biển do dâng cao mực nước biển m/năm

S: tốc độ dâng cao mực nước biển (m)

L_* : chiều rộng trắc diện bị biến đổi (m)

h: độ sâu biến đổi trầm tích lớn nhất (m)

B_* : độ sâu vách sạt lở (m)

+ Theo Nguyễn Ngọc Thụy (1995), ở ven biển Việt Nam, tốc độ dâng cao mực nước biển hàng năm bình quân 2 mm/năm còn theo các số liệu đo đạc được ở Hòn Dấu cho thấy xu hướng dâng cao mực nước biển trung bình trong khu vực đạt giá trị 2,24 mm/năm. Như vậy, tốc độ xói lở bờ biển do yếu tố dâng cao mực nước biển theo công thức của Bruun là 0,25-0,32mm/năm.

Như vậy, xu hướng diễn biến của tai biến xói lở trong thời gian tới tại vùng biển Tiên Yên – Hà Cối khá phức tạp do phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau. Tuy

nhiên, theo dự đoán thì các khu vực xói lở diễn ra mạnh mẽ nhất là khu vực Đầm Hà - Hà Cối, xung quanh đảo Vĩnh Thực, Cái Chiên, Vạn Mạc, Vạn Vược.

d. Trượt lở, đổ lở

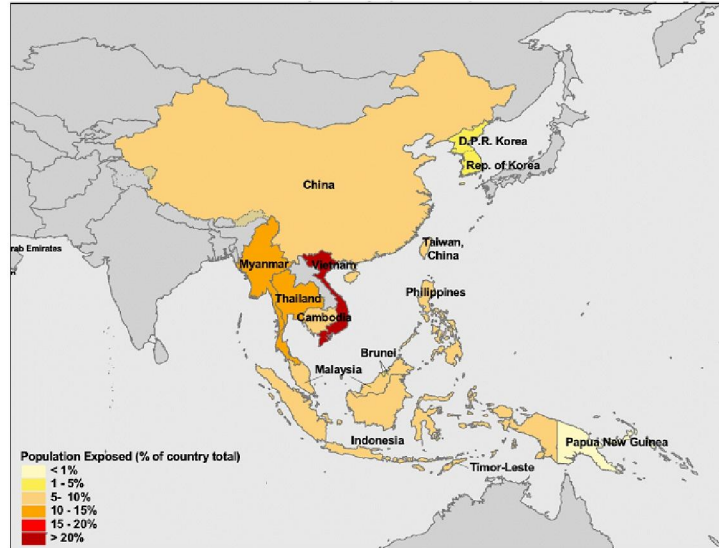
Trong vùng biển Tiên Yên – Hà Cối, hiện tượng trượt, đổ lở được quan sát thấy trên đảo Vĩnh Thực, đảo Cái Bàu, Cái Chiên và đảo Vạn Mạc, Vạn Vược, Sâu Nam. Phần lớn các đảo được cấu thành bởi đá vôi nên do tác động của sóng, thủy triều sẽ an mòn xung quanh các đảo này. Hiện tượng này chính là hiện tượng Karst – nguyên nhân dẫn đến nhiều vụ đổ lở, sập lở. Ngoài ra, do các hoạt động nhân sinh như xây dựng các công trình, nhà ở làm cho các thành tạo ven đảo kém ổn định, gây mất cân bằng trọng lực, dẫn đến tai biến trượt lở, đổ lở. Với xu hướng phát triển của một số đảo trong tương lai thì các công trình nhân sinh được xây dựng ngày càng nhiều sẽ cường hóa tai biến trượt lở, đổ lở và mở rộng ra các khu vực lân cận. Do vậy, cần có những giải pháp phòng tránh thích hợp như không xây dựng các công trình kiên cố và nhà ở tại khu vực, di dời người dân trong vùng có nguy cơ tai biến trên,...

e. Dâng cao mực nước biển toàn cầu

Hiện tượng dâng cao mực nước biển đang là vấn đề nóng bỏng của toàn thế giới, nhất là một số nước như Việt Nam, Ai Cập, Bahamas, Myanma,... Đối với Việt Nam nói chung và khu vực nghiên cứu nói riêng, dâng cao mực nước biển có thể là một thảm họa (hình 15.5), gây ra sự bất ổn định về kinh tế - xã hội, đe dọa đến toàn vẹn lãnh thổ và ảnh hưởng đến tài nguyên – môi trường ven biển.

Đứng trước thực tế đó, các nhà khoa học trên thế giới đã nỗ lực trong việc nghiên cứu, dự báo mức nước dâng và các thiệt hại kèm theo đó đối với các kịch bản dâng cao khác nhau. Theo báo cáo của Ủy ban Quốc tế về Thay đổi khí hậu (IPCC) năm 2001 thì nước biển toàn cầu sẽ dâng lên 0-1m trong thế kỷ 21. Tuy nhiên, bằng những tiến bộ của khoa học kỹ thuật trong việc nghiên cứu lượng băng tan ở các cực như việc sử dụng quan sát giao thoa vệ tinh (Ringot và Kanagaratnam, 2006); phương pháp đo độ cao lặp (Krabill, 2004);... đã chứng tỏ lượng băng tan ngày càng lớn – gấp 2 lần so với trong báo cáo của IPCC. Điều đó đồng nghĩa với việc mức dâng cao mực nước biển sẽ tăng lên trong thế kỷ này, không chỉ dừng ở mức 0-1m.

Theo kết quả nghiên cứu trong năm 2007 của các chuyên gia thuộc nhóm nghiên cứu phát triển của Ngân hàng Thế giới, các nghiên cứu viên thuộc Trung tâm phát triển toàn cầu và các tư vấn của Canada thì thiệt hại ước tính cho mỗi kịch bản dâng cao mực nước biển đối với Việt Nam như sau:



Hình 15.5. Việt Nam – điểm nóng đối với tai biến dâng cao mực nước biển (theo kịch bản dâng cao 5m), Nguồn: Ngân hàng Thế giới, 2007

- Nếu mực nước biển dâng lên 1m thì: diện tích đất bị ảnh hưởng khoảng 5% tổng diện tích của cả nước; dân số bị ảnh hưởng khoảng 10,8%; GDP bị ảnh hưởng khoảng 10%;

- Nếu mực nước biển dâng lên 2m thì: diện tích đất bị ảnh hưởng khoảng gần 8% tổng diện tích của cả nước; dân số bị ảnh hưởng khoảng 18%; GDP bị ảnh hưởng khoảng 15%;

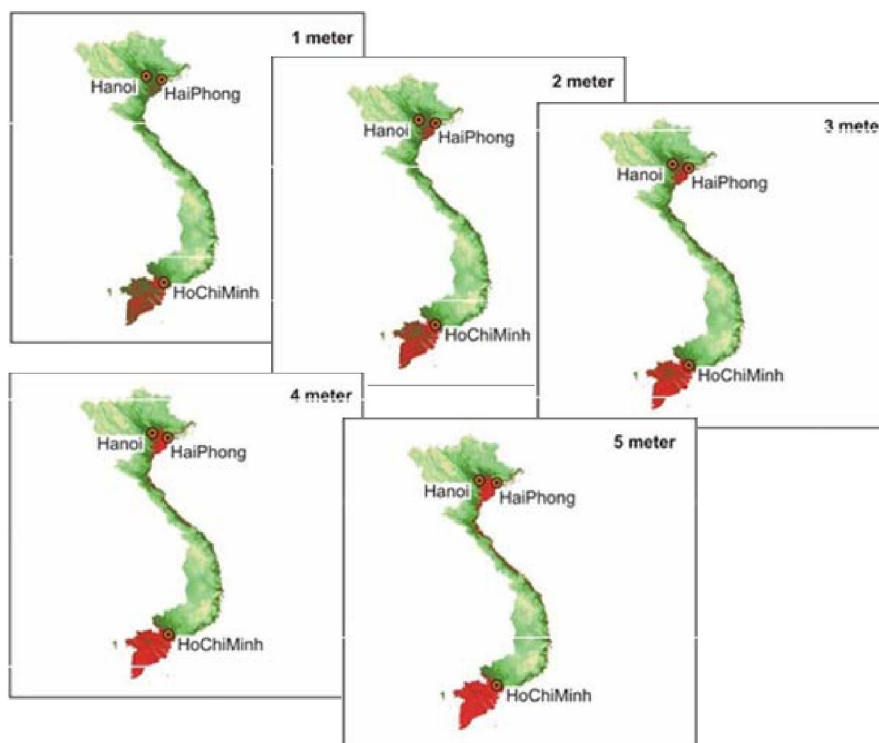
- Nếu mực nước biển dâng lên 3m thì: diện tích đất bị ảnh hưởng khoảng 12% tổng diện tích của cả nước; dân số bị ảnh hưởng khoảng gần 22%; GDP bị ảnh hưởng khoảng 24%;

- Nếu mực nước biển dâng lên 4m thì: diện tích đất bị ảnh hưởng khoảng 13% tổng diện tích của cả nước; dân số bị ảnh hưởng khoảng hơn 30%; GDP bị ảnh hưởng khoảng 30%;

- Nếu mực nước biển dâng lên 5m thì: diện tích đất bị ảnh hưởng trên 16% tổng diện tích của cả nước; dân số bị ảnh hưởng khoảng gần 38%; GDP bị ảnh hưởng khoảng 36%;

Tóm lại, Việt Nam là nước chịu ảnh hưởng nghiêm trọng nhất bởi dâng cao mực nước biển trong số các nước thuộc khu vực Đông Á; trong đó quan trọng nhất là khu vực Đồng bằng sông Hồng và Đồng bằng sông Cửu Long (hình 15.6). Diện tích đất, dân số, GDP bị ảnh hưởng tăng lên đáng kể khi mực nước biển dâng cao từ 1-5m nước. Sở dĩ như vậy là vì nước ta có chiều dài bờ biển lớn (hơn 1320 km), dân cư tập trung đông ở khu vực ven biển, một số khu đô thị, trung tâm kinh tế đều tập trung ở khu vực biển, ven biển.

Trước tình hình báo động như trên, Việt Nam cần phải có những hành động cụ thể, mang tính chiến lược để có những giải pháp thích ứng đối với tai biến dâng cao mực nước biển.



Hình 15.6. Khu vực bị ảnh hưởng nghiêm trọng nhất của Việt Nam đối với các kịch bản dâng cao mực nước biển từ 1-5m.

Nguồn: Ngân hàng Thế giới, 2007

f. Lũ lụt

Dự báo tai biến lũ lụt chủ yếu dựa trên cơ sở các nghiên cứu về địa chất, địa hình, hoạt động kiến tạo hiện đại, hoạt động nhân sinh gây cường hóa và cường độ, tần suất các trận bão xảy ra trong lịch sử. Việc dự báo lũ lụt là một yêu cầu cấp thiết nhằm giảm thiểu thiệt hại do tai biến gây ra.

Vùng biển Tiên Yên – Hà Cối thuộc vùng Đông Bắc Bắc Bộ nên chịu ảnh hưởng rất lớn bởi tai biến lũ lụt. Hàng năm tai biến này cũng đã gây thiệt hại không nhỏ về kinh tế của địa phương. Tai biến lũ lụt thường xảy ra khi mưa với lượng mưa lớn. Cùng với đặc trưng địa hình (địa hình dốc, có nhiều sông ngấn, dốc) của khu vực làm cho nước từ thượng nguồn đổ về hạ lưu đột ngột và dâng cao bất thường. Như vậy, cùng với tình hình diễn biến thời tiết phức tạp như hiện nay và các hoạt động nhân sinh làm cường hóa thì tai biến lũ lụt là một trong những tai biến có nguy cơ xảy ra tương đối cao. Trong đó, khu vực cửa sông Tiên Yên, Đầm Hà và Hà Cối là những nơi chịu ảnh hưởng nghiêm trọng nhất của tai biến lũ lụt. Trên cơ sở đó,

địa phương cần có những biện pháp ứng phó kịp thời như thu hoạch các sản phẩm nuôi trồng trước khi mùa bão lũ, chủ động di dời người và tài sản khi mùa lũ đến,...

Kết luận

Kết quả nghiên cứu lập bản đồ địa chất tai biến và dự báo tai biến vùng biển Tiên Yên – Hà Cối tỉ lệ 1:50.000 thu được bao gồm:

1. Theo mức độ giảm dần khả năng gây hại có thể xếp các tai biến vùng nghiên cứu theo thứ tự như sau: bồi tụ làm biến động luồng lạch, bão và lũ lụt, nhiễm mặn, xói lở, đổ lở - trượt lở, nứt đất, ô nhiễm môi trường nước và trầm tích, dâng cao mực nước biển, động đất.

2. Dựa vào nghiên cứu biến động của các yếu tố ảnh hưởng, có thể dự đoán rằng: những tai biến có thể tăng về quy mô và cường độ trong thời gian tới là: xói lở, bồi tụ gây biến động luồng lạch, dâng cao mực nước biển, lũ lụt, nhiễm mặn, ô nhiễm nước và trầm tích bởi chất thải.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Biểu và n.n.k, 2000. *Báo cáo tổng kết đề tài "Nghiên cứu lập sơ đồ tương đả cổ địa lý Pliocen Đệ tứ thêm lục địa Việt Nam (0- 200m nước) tỷ lệ 1/1.000.000*. Mã số KHCN 06-11-2. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.
2. Nguyễn Biểu, Trịnh Thanh Minh, Hoàng Văn Thúc và n.n.k, 1997. *Báo cáo thuyết minh bản đồ địa chất vùng biển ven bờ (0- 30m nước) Hải Phòng - Móng Cái tỷ lệ 1/500.000*. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển
3. Nguyễn Biểu và nnk, 2001, *Báo cáo lập bản đồ địa chất biển nông ven bờ Việt Nam*, Liên đoàn Địa chất biển.
4. Nguyễn Hữu Cử và nnk, 1995. *Những đặc trưng cơ bản về môi trường địa chất vùng vịnh Hạ Long*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập IV. NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội, 1997.
5. Nguyễn Đức Cự, 1993. *Đặc điểm địa hóa bãi triều cửa sông ven biển Hải Phòng – Quảng Yên*. Luận án Phó tiến sỹ.
6. Lưu Văn Diệu và nnk, 1997. *Dur lượng hoá chất bảo vệ thực vật dạng cơ clo trong môi trường và sinh vật ở vùng cửa sông ven biển Bắc Việt Nam (Cửa Lục-Bạch Đằng)*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập IV. NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội. Hà Nội, 1997.
7. Đỗ Hoài Dương và nnk, 1991. *Hiện trạng nhiễm bả và sản phẩm dầu trong nước vùng vịnh Hạ Long*. Tuyển tập báo cáo khoa học- Hội nghị khoa học toàn quốc về biển lần thứ III, tập II. Hà Nội. 1991, pp 464 - 469.
8. Nguyễn Phương Hoa, Hoàng Việt, 1997. *Đánh giá nhanh các nguồn ô nhiễm vùng vịnh Hạ Long*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập IV. NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội. Hà Nội, 1997, pp 163 - 171.

9. Nguyễn Chu Hồi và nnk, 1995. *Điều tra, đánh giá các đặc trưng môi trường và tài nguyên vịnh Hạ Long phục vụ phát triển lâu bền*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập IV. NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội, 1997.
10. Nguyễn Chu Hồi, Trần Đức Thanh, 1996. *Những vấn đề môi trường liên quan đến các hoạt động kinh tế vùng ven biển Hải Phòng - Quảng Ninh*. Tài nguyên môi trường biển, tập III. Viện Hải dương học- Trung tâm Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia, Nhà xuất bản KHKT. Hà Nội, 1996, pp 185 – 197.
11. Đinh Công Lượng và nnk “*Báo cáo bản đồ địa chất và khoáng sản vùng Hòn Gai – Móng Cái tỷ lệ 1/20.000*” – năm 1990.
12. Mai Trọng Nhuận, Đào Mạnh Tiến và nnk, 1997. Báo cáo đề tài “*Nghiên cứu và lập bản đồ địa chất môi trường biển ven bờ Hải Phòng- Móng Cái (0- 30m nước), tỉ lệ 1/500.000*”. Hà Nội, 1997.
13. Mai Trọng Nhuận và nnk, 1998. *Một số tai biến địa môi trường và việc quản lý đới ven bờ Hải Phòng- Móng Cái*. Báo cáo hội nghị KH-CN Biển toàn quốc lần thứ IV. Hà Nội, 1998.
14. Trần Nghi, 1997. *Đặc điểm trầm tích và thạch động lực vùng biển nông ven bờ (0-30m nước) Hải Phòng – Móng Cái*, Lưu TTĐCKS Biển.
15. La Thế Phúc và nnk, 2001, *Báo cáo lập Bản đồ trọng sa biển nông ven bờ Việt Nam*, Liên đoàn địa chất biển.
- 16.
17. Nguyễn Thế Thôn “*Chuyển động tân kiến tạo và hiện đại của các dải ven biển và ven bờ từ Móng Cái đến Cửa Hội*” tạp chí Địa chất – 1994.
18. Đinh Văn Thuận, Nguyễn Địch Dĩ, nnk. 1996. *Ranh giới địa tầng Neogen. Đệ tứ ở đồng bằng ven biển Việt nam. Địa chất tài nguyên*. T.I.Tr. 297-307.
19. Đặng Trung Thuận, 1998. *Phương án lập biển bảo vệ môi trường vùng Cẩm Phả- Quảng Ninh*. Báo cáo hội nghị KH-CN Biển toàn quốc lần thứ IV. Hà Nội, 1998.
20. Trần Văn Trị và nnk. Báo cáo “*Nghiên cứu cấu trúc, kiến tạo, chất lượng của bê than Quảng Ninh*”.

**LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA CHẤT MÔI TRƯỜNG
VỊNH TIÊN YÊN – HÀ CỐI TỶ LỆ 1:50.000**

(Chuyên đề 3.14)

Tác giả: TS. Vũ Trường Sơn
TS. Đào Mạnh Tiến
ThS. Trần Đăng Quy

16. Lập bản đồ hiện trạng và dự báo tai biến địa hóa vùng biển vịnh

Tiên Yên - Hà Cối

Nguồn tài nguyên trong vùng Tiên Yên – Hà Cối đang bị khai thác ngày càng tăng. Các hoạt động khai thác tài nguyên đất ngập nước, khoáng sản đã và đang gây những tác động xấu đến chất lượng môi trường (ô nhiễm môi trường, cảnh quan bị suy thoái, tài nguyên bị cạn kiệt...). Đồng thời các hoạt động giao thông vận tải đang ngày càng ra tăng cũng góp phần gây ô nhiễm môi trường vùng nghiên cứu, gây biến động đường bờ,... Bên cạnh đó có nhiều tiềm ẩn về ô nhiễm môi trường và tai biến địa chất như: tai biến liên quan đến xói lở làm mất quỹ đất, san lấp luồng lạch và cửa sông, nhiễm mặn, nước dâng, ô nhiễm môi trường bởi các hợp chất hữu cơ, các nguyên tố kim loại... Chính các yếu tố tự nhiên và nhân sinh không hợp lý như vậy đã thúc đẩy xung đột môi trường (XĐMT) giữa các nhóm xã hội trong khai thác và sử dụng tài nguyên xuất hiện. Đó chính là những yếu tố đe dọa cho sự phát triển bền vững đối duyên hải Việt Nam nói chung và vùng biển Tiên Yên- Hà Cối nói riêng. Vì vậy, việc xây dựng cơ sở khoa học cho sử dụng bền vững tài nguyên và xây dựng mô hình sử dụng bền vững tài nguyên địa chất là vấn đề quan trọng và cấp thiết, góp phần cho phát triển bền vững.

Để phục vụ các mục tiêu phát triển bền vững kinh tế xã hội, nội dung nghiên cứu địa chất môi trường đới ven bờ bao gồm nhiều vấn đề sau: nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng tới đặc trưng địa chất môi trường (khí tượng - thủy văn, hoạt động nhân sinh, đặc điểm địa chất công trình, địa chất thủy văn, thủy - thạch động lực, địa hình - địa mạo); nghiên cứu đặc điểm địa hóa môi trường; các loại tai biến; các loại XĐMT; quy hoạch phát triển bền vững... Việc nghiên cứu địa chất môi trường vùng biển Tiên Yên – Hà Cối là cơ sở khoa học cho phát triển bền vững và quy hoạch sử dụng hợp lý vùng đất, mặt nước. Nghiên cứu này góp phần hòa nhập với khu vực và cộng đồng quốc tế trong lĩnh vực sử dụng, khai thác và bảo vệ tài nguyên môi trường biển và ven biển.

Mục tiêu

Làm rõ các yếu tố ảnh hưởng, hiện trạng địa chất môi trường và lập bản đồ hiện trạng địa chất môi trường vùng biển vịnh Tiên Yên- Hà Cối tỉ lệ 1/50.000”; phục vụ cho quy hoạch phát triển bền vững và quản lý tổng hợp đới duyên hải.

Nhiệm vụ

- Nghiên cứu các yếu tố tự nhiên (địa động lực, cấu trúc địa chất, các yếu tố thủy văn, hải văn, thủy thạch động lực, địa hoá nước và trầm tích...) và nhân sinh (đô thị hoá, các hoạt động nuôi trồng thủy sản, thủy lợi, làm kè, mỏ hàn chống xói lở, bồi tụ, chế biến thủy sản, giao thông vận tải, sửa chữa tàu thuyền, trồng và phá

rừng ngập mặn...) ảnh hưởng tới môi trường địa chất như là một bộ phận quan trọng của môi trường sống.

- Nghiên cứu về địa hoá môi trường:

+ Đặc điểm môi trường địa hoá: pH, Eh, độ muối của nước biển, hàm lượng cacbon, sự phân bố các cation trao đổi K, Na, Ca, Mg, các ion hấp thụ: B^- , Br^- , I^- , SO_4^{2-} , NO_3^- , PO_4^{3-} .

+ Đặc điểm phân bố các nguyên tố trong nước biển và vùng cửa sông: B, Br, I, P, Cu, Mn, Cd, Sb, Hg, đặc biệt là As, Pb, Hg.

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

+ Đặc điểm phân bố các ion hấp thụ trong trầm tích: As, Cd, Hg, Sb, Cu, Zn... và mối tương quan giữa đặc điểm phân bố các nguyên tố trong nước và cation trao đổi, hấp thụ trong trầm tích đáy. Làm sáng tỏ một phần biến đổi địa hoá của môi trường địa chất do tác động của việc khai thác khoáng sản ven bờ.

+ Trên cơ sở nghiên cứu đặc điểm phân bố các nguyên tố trong nước, ion hấp thụ trong trầm tích và đối chiếu với các tiêu chuẩn ô nhiễm, nhận xét về mức độ, vị trí có tiềm năng ô nhiễm nước và trầm tích, nhận xét về nguồn và xu thế ô nhiễm.

Sử dụng các chỉ thị đánh dấu phân tử để xác định đặc điểm phân bố và tiềm năng ô nhiễm các hợp chất hữu cơ nhân sinh trong môi trường trầm tích (trên mặt và ở các độ sâu khác nhau); bước đầu làm sáng tỏ nguồn gốc ô nhiễm một số hợp chất hữu cơ ở các vùng cửa sông, suối trong khu vực như: cửa sông Tiên Yên, Đầm Hà,...

- Điều tra phát hiện các tai biến địa chất như: xói lở, bồi tụ làm biến động luồng lạch, ô nhiễm môi trường,... trong khu vực nghiên cứu.

- Nghiên cứu xung đột môi trường liên quan đến sử dụng tài nguyên và môi trường địa chất khu vực nghiên cứu.

- Nghiên cứu, thiết lập các mô hình sử dụng bền vững tài nguyên đới duyên hải (đặc biệt là tài nguyên cát xây dựng trong khu vực nghiên cứu).

- Thành lập bản đồ hiện trạng địa chất môi trường khu vực nghiên cứu.

- Trên cơ sở nghiên cứu về địa chất môi trường, đề xuất các kiến nghị về quy hoạch sử dụng đất và mặt nước hợp lý, sử dụng bền vững tài nguyên thiên nhiên nói chung và tài nguyên địa chất nói riêng nhằm bảo vệ môi trường biển ven bờ vùng biển Tiên Yên- Hà Cối.

16.1. Phương pháp nghiên cứu

a. Phương pháp nghiên cứu ngoài trời

Xem mục 10.1a, 11.1a.

b. Phương pháp phân tích

Xem mục 10.1b, 11.1b

c. Phương pháp xử lý số liệu

Xem mục 10.1c, 11.1c.

d. Phương pháp nghiên cứu xung đột môi trường

Phương pháp tổng hợp tài liệu

Đây là một trong những bước đi cơ bản, cần phải thực hiện để xác định về mặt nguyên lý và logic những mâu thuẫn lợi ích trong sử dụng tài nguyên và môi trường nảy sinh tại một vùng cụ thể nào đó. Số liệu và thông tin cần thiết có thể có trong niên giám thống kê, các báo cáo năm, quy hoạch phát triển, tạp chí khoa học, kỷ yếu hội thảo khoa học, báo hàng ngày tại địa phương và trung ương, các tài liệu điều tra nghiên cứu trước đây. Những số liệu từ các nguồn khác nhau nhiều khi không thống nhất nhưng chúng vẫn giúp cho việc phát hiện những vấn đề còn tồn tại ở địa phương. Phương pháp này sẽ giúp chúng ta định hướng chính xác việc nghiên cứu và trực tiếp thu thập số liệu và thông tin sau này. Mục đích của phương pháp này là kết quả tổng hợp và kế thừa các kết quả nghiên cứu về hiện trạng môi trường, các loại tai biến, đặc điểm các nguồn tài nguyên và hiện trạng sử dụng tài nguyên... đã công bố hoặc trong các kho lưu trữ.

Phương pháp viễn thám và GIS

Sử dụng các kết quả phân tích các thể hệ ảnh máy bay nhằm đánh giá sự biến động tài nguyên, môi trường. Phương pháp này đặc biệt hữu dụng để đánh giá sự biến động diện tích bãi thải mỏ, biến động địa hình, biến động diện tích rừng, biến động tài nguyên đất ngập nước và biến động đường bờ của các khu vực. Hệ thống thông tin địa lý (GIS) được sử dụng nhằm xử lý và lưu trữ thông tin cũng như chồng chập các bản đồ chuyên đề. Sử dụng các chức năng của GIS để xác định các tác động tích dồn, xây dựng vùng đệm, xác định diện tích bị ảnh hưởng, đánh giá các tác động và mô hình hóa để dự báo tác động.

Phương pháp điều tra thực địa

Đây là một bước đi không thể thiếu trong việc xác định lại những mâu thuẫn lợi ích trong việc sử dụng tài nguyên môi trường hay XDMT. Mục đích của tiến hành khảo sát thực địa nhằm đánh giá hiện trạng môi trường, hiện trạng sử dụng và khai thác cũng như bảo vệ các nguồn tài nguyên trong khu vực. Song song với việc khảo sát này là tìm hiểu XDMT, tiến hành đánh giá các yếu tố gây cường hoá hoặc

hạn chế các XDMT, thu thập các số liệu kinh tế - xã hội - môi trường có liên quan trong khu vực. Phương pháp này bổ sung những thông tin mà các phương pháp khác không thể cung cấp được.

Phương pháp phỏng vấn bán chính thức cộng đồng (semistructural interview)

Tuy những XDMT hay cụ thể hơn là những mâu thuẫn lợi ích từ việc sử dụng tài nguyên môi trường là xung đột xảy ra giữa các ngành kinh tế khác nhau hoặc trong nội ngành (bảng 16.1), nhưng chúng phần lớn đều thể hiện ra trong các cộng đồng tham gia vào những loại hình sản xuất tương ứng. Chẳng hạn, XDMT giữa hai ngành thủy sản và giao thông vận tải, hoặc giữa phát triển thủy sản và du lịch hoặc giữa hoạt động thủy sản và ngành lâm nghiệp hoặc chính trong nội bộ ngành thủy sản phần lớn đều được thể hiện ra bên ngoài tại những cộng đồng địa phương tham gia vào những hoạt động sản xuất này. Vì vậy, phỏng vấn cộng đồng là một phương pháp hiệu quả trong việc nhận dạng và tìm ra những mâu thuẫn môi trường đang hiện diện trên một địa bàn nào đó. Cũng thông qua phỏng vấn cộng đồng, loại hình và mức độ xung đột hoặc mâu thuẫn sẽ được tìm ra. phỏng vấn bán chính thức được tiến hành theo 2 bước: chuẩn bị kế hoạch phỏng vấn và tiến hành phỏng vấn.

Bảng 16.1. Một số ngành thường gây mâu thuẫn với nhau khi cùng tiếp cận sử dụng các nguồn tài nguyên

Các ngành		Dạng mâu thuẫn	Nguyên nhân	Ghi chú
Nông nghiệp	Nuôi trồng thủy sản	Tranh chấp không gian, tranh chấp nguồn lợi, tranh chấp đầu tư và tác động môi trường. Đây là mâu thuẫn hai chiều	Không thoả hiệp được trong phân chia tài nguyên đất, nước, phát thải trong khi hoạt động của từng ngành, do qui hoạch tổng thể không hiệu quả. Chính sách khuyến khích phát triển thủy sản	Tranh chấp không gian và tranh chấp đầu tư thường do ngành thủy sản gây ra đối với ngành nông nghiệp vì hiện nay sức hấp dẫn của thủy sản thường lớn hơn nông nghiệp
	Giao thông vận tải	Nuôi trồng thủy sản	Tranh chấp không gian/ tác động môi trường	Thủy sản thường tranh chấp không gian của giao thông/giao thông gây tác động môi trường lên thủy sản
Du lịch	Nuôi trồng thủy sản	Tranh chấp không gian/ tác động môi trường	Không đạt được thoả thuận trong phân chia không gian và cảnh quan môi trường do thiếu hiệu quả trong qui hoạch	Tác động hai chiều về tranh chấp không gian/du lịch gây tác động xấu lên môi trường.
Xây dựng cảng biển	Nuôi trồng thủy sản, du lịch	Tranh chấp không gian/ tác động môi trường	Thiếu qui hoạch tổng thể	Thường thì xây dựng cảng gây ảnh hưởng đến các ngành còn lại và làm phát sinh mâu thuẫn
Khai thác khoáng sản	Nuôi trồng thủy sản/du lịch	Tranh chấp không gian/tác động môi trường	Thiếu qui hoạch tổng thể	Khai thác khoáng sản gây ảnh hưởng xấu và làm phát sinh mâu thuẫn cho tất cả các ngành.

Các ngành		Dạng mẫu thuẫn	Nguyên nhân	Ghi chú
Xây dựng thủy điện	Nông nghiệp, giao thông, du lịch, nuôi trồng thủy sản...	Tranh chấp không gian/tác động môi trường	Thiếu qui hoạch tổng thể	Thủy điện gây mẫu thuẫn cho tất cả các ngành.
Làm muối	Du lịch, thủy sản	Tranh chấp không gian/tác động môi trường	Định hướng sử dụng không hợp lý, không thỏa hiệp được giữa các bên.	Làm muối thường gây ảnh hưởng đến du lịch vì làm suy thoái cảnh quan, thủy sản thường tác động tới làm muối theo hướng gây ô nhiễm nguồn nước biển ven bờ và tranh chấp không gian vì có sức hấp dẫn hơn về lợi nhuận.
Khai thác rừng	Nông nghiệp, cảng biển, thủy điện.	Tác động xấu tới môi trường.	Thiếu sử dụng khôn ngoan và sử dụng bền vững các nguồn tài nguyên, thực thi luật pháp chưa nghiêm dẫn đến khai thác trái phép.	Khai thác rừng thường gây ra một số tai biến như lũ lụt, lũ quét, tăng khả năng xói mòn, gây bồi lắng lòng hồ và bồi tụ biến động luồn lạch tại các cảng.
Bảo vệ tài nguyên- Môi trường	Với hầu hết các ngành	Hai hệ thống giá trị lợi ích khác nhau	Các nhóm khai thác- sử dụng vẫn coi nhẹ các vấn đề môi trường, thực thi luật môi trường chưa nghiêm	Luật môi trường ban hành chậm, thiếu các nghị định, thông tư hướng dẫn cụ thể, thiếu phương tiện phân tích và kỹ năng đánh giá môi trường.

Phương pháp phân tích chuỗi nguyên nhân

- Nguyên tắc phân tích chuỗi nguyên nhân

Trước hết, xác định các vấn đề môi trường hoặc XĐMT liên quan tới sử dụng tài nguyên và lựa chọn một hoặc vài vấn đề môi trường gay gắt nhất, quan trọng nhất để làm điểm xuất phát cho phân tích chuỗi nguyên nhân.

+ Nguyên nhân cội nguồn thường liên quan tới kinh tế - xã hội (cấp địa phương, tỉnh, toàn quốc và toàn cầu) và các nguyên nhân khác.

+ Mỗi nguyên nhân (hoặc nhóm nguyên nhân) cần có giải pháp ngăn chặn tương ứng.

- Nội dung phân tích chuỗi nguyên nhân

+ Xác định và nêu cụ thể các vấn đề môi trường và XĐMT, theo thứ tự giảm dần tính quan trọng.

+ Xác định nguyên nhân trực tiếp đối với từng vấn đề môi trường và XĐMT.

+ Xác định các nguyên nhân bậc 2, 3, 4... đối với từng vấn đề môi trường và XĐMT.

+ Xác định mối liên hệ giữa các nguyên nhân cùng bậc (nguyên nhân này góp phần cường hoá nguyên nhân kia).

- + Xác định điểm chốt để can thiệp (hạn chế nguyên nhân...).
- + Phân tích chi phí – lợi ích đối với các giải pháp để can thiệp vào các nguyên nhân theo thứ tự (giảm độ quan trọng).
- + Đề xuất các giải pháp giải quyết các vấn đề môi trường và XDMT trên cơ sở tác động vào các nguyên nhân.
- Các bước tiến hành
- + Bước 1: thu thập dữ liệu về điều kiện tự nhiên, tài nguyên môi trường, kinh tế – xã hội
- * Các dữ liệu về điều kiện tự nhiên, tài nguyên, về môi trường và các mối đe dọa, kinh tế – xã hội cần thu thập (bảng 16.2) từ các nguồn tài liệu và qua phỏng vấn.
- * Các báo cáo hiện trạng môi trường; các bài báo, đề tài, dự án liên quan... các tư liệu trên internet.

Bảng 16.2. Các thông tin về kinh tế – xã hội cần thu thập để phân tích chuỗi nguyên nhân

Chi thị tổng quát	Dữ liệu cần thu thập
Năng lực quản lý, sản xuất, tài nguyên, môi trường	Hệ thống quản lý Trình độ và kinh nghiệm quản lý Đội ngũ cán bộ của hệ thống quản lý
Hạt động kinh tế	Mô tả quy mô hoạt động sản xuất, kinh doanh của các ngành kinh tế (nnts, đánh bắt, nông nghiệp...)
Chính sách	Các chính sách phát triển kinh tế – xã hội ở vùng nghiên cứu từ cấp huyện đến tỉnh thành, khu vực
Bất bình đẳng xã hội	BBĐ về thu nhập của người dân vùng đnm và vùng khác BBĐ thu nhập trong cùng một vùng
Dân số	Tổng dân số và tỉ lệ gia tăng dân số Tỷ lệ phụ nữ trong độ tuổi sinh sản (18-35) Tình hình di cư
Giáo dục	Tỷ lệ mù chữ Tỷ lệ phổ cập giáo dục
Văn hoá	Phong tục tập quán, sinh hoạt văn hoá ứng xử với tài nguyên và môi trường
Sinh kế	Thống kê, mô tả các sinh kế và tập quán sản xuất chủ yếu của từng nhóm sử dụng tài nguyên, bảo vệ tài nguyên, môi trường.

* Dữ liệu được thu thập ở 4 cấp độ: làng, xã, huyện, tỉnh thành và khu vực nghiên cứu đối với cấp làng, xã là các thông tin trong các báo cáo thống kê thường niên về kinh tế xã hội, phỏng vấn nhân dân địa phương. Đối với cấp huyện là các số liệu được lựa chọn từ các báo cáo thường niên của huyện (số liệu thống kê của phòng nông nghiệp và phát triển nông thôn, phòng thống kê huyện, phòng kế hoạch, phòng dân số và kế hoạch hoá gia đình, phòng bảo vệ rừng... từ phỏng vấn các cán bộ cấp huyện). Đối với cấp tỉnh thành là các dữ liệu thu thập từ báo cáo thường niên của hội đồng và uỷ ban nhân dân, số liệu thống kê tỉnh, phỏng vấn cán bộ cấp tỉnh thành phố. Đối với cấp quốc gia và khu vực là các thông tin văn bản luật liên quan đến chính sách, báo cáo của các dự án cấp quốc gia, quốc tế (ví dụ như báo cáo hiện

trạng môi trường hàng năm, quy hoạch tổng thể kinh tế của các vùng), luật từ các bộ, ban, ngành.

+ Bước 2: nhận diện nguyên nhân

* Đánh giá tổng quan (xác định, phân tích, so sánh, lựa chọn các vấn đề về tài nguyên, môi trường và XDMT đáng quan tâm nhất để giải quyết).

* Xác định và đánh giá các nguyên nhân trực tiếp (cấp 1), nguyên nhân cấp 2, 3... gây ra các vấn đề gay gắt về tài nguyên và môi trường, XDMT. Chú ý phân biệt các yếu tố gây ảnh hưởng tới đa dạng sinh học (như suy giảm chất lượng môi trường, biến động diện tích đất ngập nước tự nhiên) hoặc tới XDMT nhưng lại là hậu quả của các nguyên nhân khác.

* Phân tích mối liên hệ giữa các nguyên nhân và kết hợp với phương pháp trọng số để xác định chuỗi nguyên nhân chính, nguyên nhân cội nguồn (nguồn gốc).

+ Bước 3: xây dựng mô hình chuỗi nguyên nhân

* Bổ sung thêm dữ liệu, thông tin (kể cả điều tra thực địa) để làm rõ những vấn đề nảy sinh khi thực hiện bước 2.

* Loại bỏ những nguyên nhân không thể can thiệp được, những nguyên nhân có trọng số thấp và những nguyên nhân tự biến mất khi can thiệp vào những nguyên nhân chính.

* Kết hợp những nguyên nhân có quan hệ chặt chẽ với nhau.

* Phân tích tính logic của chuỗi nguyên nhân chính, nguyên nhân cội nguồn được phát hiện ở bước 2.

* Xây dựng mô hình chuỗi nguyên nhân, trong đó chỉ rõ nguyên nhân cội nguồn có thể can thiệp được để giải quyết vấn đề gay gắt nhất về tài nguyên và môi trường, XDMT đang quan tâm.

+ Bước 4: đề xuất các giải pháp can thiệp

* Xác định các điểm, các khâu trọng yếu nhất trong chuỗi nguyên nhân để can thiệp.

* Trên cơ sở đề xuất các giải pháp giải quyết tổng quát, trong đó có nhấn mạnh thứ tự ưu tiên đầu tư đối với các giải pháp cần ưu tiên.

* Mỗi nhóm nguyên nhân cần có các giải pháp tương ứng, khả thi, đề xuất các giải pháp hạn chế tác động tới của tài nguyên môi trường.

Phương pháp đánh giá tác động môi trường

Đánh giá tác động môi trường là một quá trình nghiên cứu nhằm nhận dạng, dự báo và phân tích những tác động môi trường, tài nguyên do các hoạt động phát triển gây ra. Phương pháp này nhằm nhận dạng các kiểu tác động như tác động kinh tế- xã hội, tác động sinh học, tác động vật lý làm thay đổi thành phần và chất lượng môi trường hay các tác động trực tiếp, tác động gián tiếp và tác động tích dồn. Phương pháp của đánh giá tác động môi trường được sử dụng trong nghiên cứu XDĐT là phương pháp ma trận. Phương pháp ma trận nhằm biểu thị cường độ và vai trò của các tác động từ hoạt động phát triển đến các nhóm xã hội từ đó đánh giá trọng số của các tác động.

Phương pháp này đặc biệt quan trọng trong quản lý khai thác tài nguyên khoáng sản đáy biển đặc biệt là cát san lấp, cát xây dựng. Để xác định được ảnh hưởng của việc khai thác cát dưới biển, chúng ta cần quan tâm các vấn đề sau:

- Về không gian: quy mô ảnh hưởng trên phạm vi rộng hay hẹp
- Về thời gian: ảnh hưởng trong một thời gian ngắn hay dài
- Hệ sinh thái có thể phục hồi lại được không và trong thời gian bao lâu

Để đánh giá ảnh hưởng của các hoạt động khai thác cát, cần nghiên cứu các đặc điểm sau:

- Đặc điểm thủy văn khu vực khai thác: thủy triều, dòng chảy...
- Đặc trưng về chế độ gió, sóng, số ngày bão trung bình trong năm;
- Đặc điểm địa hình đáy biển khu vực khai thác.

H_{max} là độ cao sóng cực đại sau khi sóng đổ, giả sử H_{max} không vượt quá giá trị độ cao sóng tại đới sóng đổ theo Battjes và Jansen ta có:

$$H_{max} = \gamma d \quad \gamma = 0,75$$

Trong đó:

- d: khoảng cách từ đụn cát trước khi khai thác đến mặt nước
- p: độ dày cát khai thác

Công thức trên cho phép tính được độ dày cực đại p của lượng cát được khai thác nhằm hạn chế ảnh hưởng của việc khai thác cát đến xói lở đường bờ.

- Đặc điểm trầm tích đáy.
- Hàm lượng chất rắn chất lơ lửng.
- Độ đục.
- Đặc điểm vận chuyển và lắng đọng của các vật chất lơ lửng do ảnh hưởng của các hoạt động khai thác cát.

- Đặc điểm đường bờ và các tác nhân gây xói lở.

Để đánh giá tác động của việc khai thác cát đến hệ sinh thái và môi trường, cần nghiên cứu các thông tin sau:

- Các kiểu sinh vật đáy và sự phổ biến của chúng trong khu vực khai thác bao gồm sự thay đổi về thời gian và không gian.

- Thông tin về các nguồn lợi thủy sản.

- Thông tin về các tài nguyên thiên nhiên có giá trị về văn hóa, lịch sử trong hoặc gần khu vực khai thác.

- Thông tin về mức độ ưu tiên, quan tâm nghiên cứu ở trong hoặc gần khu vực khai thác.

- Lựa chọn thiết bị và thời gian khai thác thích hợp nhằm hạn chế tối đa tác động tiêu cực đến môi trường và hệ sinh thái.

- Khai thác ở độ sâu thích hợp nhằm hạn chế sự thay đổi chế độ thủy động lực và quá trình vận chuyển, lắng đọng trầm tích.

Tiến hành đánh giá tác động môi trường trước khi khai thác, phân vùng khai thác thích hợp nhằm hạn chế các xung đột môi trường giữa ngành khai thác cát và ngành đánh bắt thủy sản.

Trên cơ sở đó chuyên đề kiến nghị sử dụng phương pháp sonar quét sườn để làm rõ đặc điểm địa hình đáy biển, cũng như nghiên cứu sự tiến hoá các lớp trầm tích phục vụ xây dựng phương án khai thác cát đáy biển bền vững.

e. Phương pháp xây dựng mô hình sử dụng bền vững tài nguyên địa chất

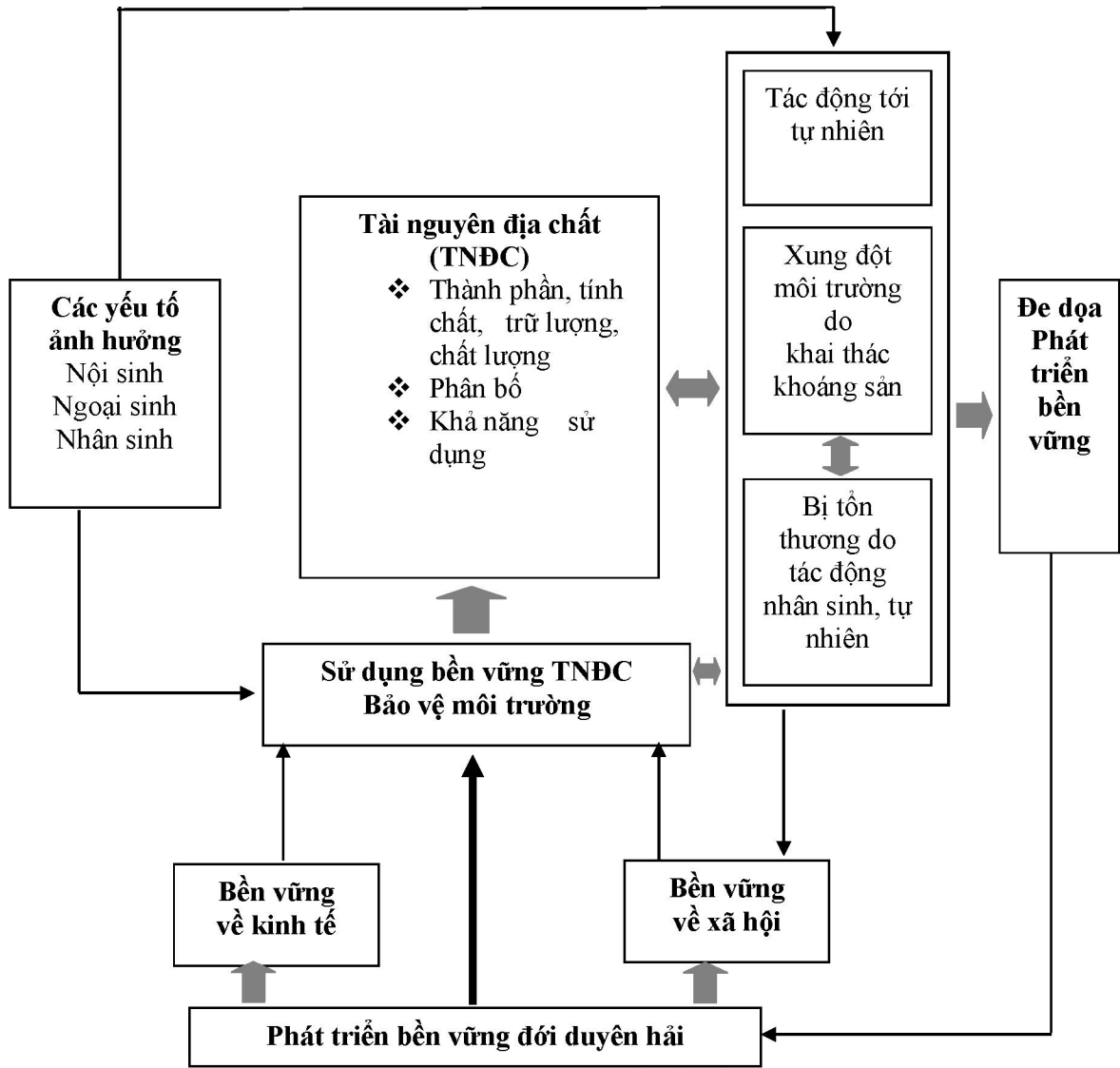
Tài nguyên địa chất trong khu vực nghiên cứu đang bị khai thác mạnh mẽ làm nảy sinh các vấn đề môi trường cấp bách. Các vấn đề nổi cộm là suy kiệt về số lượng, chất lượng tài nguyên; ô nhiễm môi trường; cường hóa các tai biến; xung đột môi trường nảy sinh. Đó chính là những yếu tố đe dọa cho sự phát triển bền vững đới biển ven bờ. Vì vậy, việc xây dựng cơ sở khoa học cho sử dụng bền vững tài nguyên và xây dựng mô hình sử dụng bền vững tài nguyên địa chất là vấn đề quan trọng và cấp thiết, góp phần cho phát triển bền vững.

Phương pháp luận

Sử dụng bền vững tài nguyên thiên nhiên nói chung, tài nguyên địa chất nói riêng có ảnh hưởng quyết định tới sự bền vững về kinh tế và bền vững về xã hội.

Sự bền vững về kinh tế - xã hội sẽ quyết định sự bền vững về tài nguyên, môi trường. Do đó để giải quyết các nhiệm vụ đặt ra, chuyên đề sẽ sử dụng cách tiếp cận của phát triển bền vững, tiếp cận hệ thống, tiếp cận liên ngành (Khoa học Trái đất -

Môi trường - Sinh thái học - Kinh tế học - Xã hội học...). Mặt khác để đạt được mục tiêu là xây dựng mô hình sử dụng bền vững tài nguyên địa chất, chuyên đề còn áp dụng phương pháp mô hình hoá và điển hình hoá.



Hình 16.1. Khung giải quyết vấn đề

Phương pháp nghiên cứu

Nhằm xây dựng mô hình sử dụng bền vững tài nguyên địa chất, ngoài các phương pháp nghiên cứu đã đề cập ở trên còn cần sử dụng một số các phương pháp mang tính chất đặc thù như:

- Phương pháp phân tích hệ thống: đối tượng nghiên cứu của đề tài là một thể tổng hợp về tự nhiên, kinh tế, xã hội và môi trường nhưng liên quan chặt chẽ và tác động tương hỗ lẫn nhau. Vì vậy các số liệu, dữ liệu cần được xử lý tổng hợp, phân tích hệ thống theo một định hướng xuyên suốt là quan điểm phát triển bền vững.

- Phương pháp nghiên cứu tính dễ bị tổn thương: áp dụng mô hình đánh giá tính dễ bị tổn thương của Cutter (1996, 2000) và phương pháp đánh giá dễ bị tổn thương của NOAA (1999) vào điều kiện thực tế ở Việt Nam.

- Phương pháp quy hoạch môi trường (QHMT): là một giải pháp mang tính tổng hợp để quản lý và bảo vệ môi trường. QHMT là một công cụ quản lý mang tính phòng ngừa, ngăn chặn sự suy thoái tài nguyên và ô nhiễm môi trường trước khi hiện tượng đó xảy ra.

- Phương pháp mô hình hoá: là phương pháp dựa vào các thông số đầu vào (đặc điểm các loại tài nguyên địa chất; các yếu tố ảnh hưởng tới sự phân bố, chất lượng, trữ lượng, khả năng sử dụng và khai thác các dạng tài nguyên; công nghệ khai thác, vận chuyển; công tác quản lý; đánh giá tổng quan sử dụng tài nguyên địa chất; tác động đến môi trường của việc khai thác, sử dụng tài nguyên địa chất; đánh giá mức độ bị tổn thương của tài nguyên địa chất; nhận diện, dự báo và quản lý xung đột môi trường liên quan đến khai thác và sử dụng tài nguyên địa chất...) để xây dựng mô hình sử dụng bền vững tài nguyên địa chất khu vực nghiên cứu.

f. Phương pháp thành lập bản đồ hiện trạng địa chất môi trường

Bản đồ hiện trạng địa chất môi trường là một dạng bản đồ tổng hợp thể hiện những thông tin quan trọng của khảo sát thực địa và kết quả nghiên cứu thuộc các lĩnh vực khác nhau của khoa học Trái đất và môi trường phục vụ cho việc quy hoạch, khai thác lãnh thổ, lãnh hải hợp lý và bảo vệ môi trường.

Nguyên tắc thành lập

Bản đồ địa chất biển ven bờ thể hiện các đặc trưng quan trọng của môi trường địa chất ven biển và biển ven bờ phản ánh quan hệ tương tác giữa các yếu tố môi trường địa chất với các hoạt động phát triển, bảo vệ tài nguyên môi trường biển và ven biển. Bản đồ này thể hiện phân bố không gian hiện tại của các nhóm yếu tố ảnh hưởng đến địa chất môi trường, tai biến, ô nhiễm môi trường nước và trầm tích.

- Các thông tin trên bản đồ hiện trạng địa chất môi trường biển phải vừa phản ánh những đặc trưng môi trường chủ yếu vừa đảm bảo cung cấp tài liệu và cơ sở cho quy hoạch sử dụng đất, mặt nước, quy hoạch phát triển kinh tế xã hội đới duyên hải và vừa bảo vệ môi trường, tài nguyên.

- Các thông tin trên bản đồ hiện trạng địa chất môi trường phải được chất 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.

- Các thông tin trên bản đồ thể hiện hiện trạng đặc trưng, địa chất môi trường biển ở các thời điểm khảo sát, nghiên cứu phân tích là chủ yếu và thể hiện biến động đặc trưng địa chất môi trường theo thời gian mà tài liệu ở mức cho phép.

- Thông tin trên bản đồ phải dễ đọc, dễ hiểu cho các đối tượng sử dụng khác nhau.

Phương pháp thành lập

Bản đồ hiện trạng địa chất 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 môn và thể hiện chúng lên bản đồ tổng hợp.

- Số hoá bản đồ bằng các phần mềm chuyên dụng

Bản đồ hiện trạng địa chất 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 môi trường địa chất, tai biến ô nhiễm môi trường cũng như hoạt động phát triển, sử dụng đất và mặt nước, quản lý tổng hợp đới duyên hải và bảo vệ môi trường.

Nội dung của bản đồ hiện trạng địa chất môi trường biển ven bờ

Bản đồ hiện trạng địa chất môi trường biển ven bờ thể hiện các nội dung chủ yếu sau đây:

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

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

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

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

- Một số thông tin khác (đường bờ biển, đường đẳng sâu, ranh giới tầng trầm tích, ranh giới phân vùng ĐCMT ...).

- Phân vùng địa chất môi trường và đề xuất hướng sử dụng bền vững.

Phương pháp thể hiện bản đồ

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

- Các thành tạo địa chất biểu diễn bằng màu sắc khác nhau.
- Các thành tạo nhân sinh biểu diễn bằng màu sắc khác nhau kèm theo thời gian bắt đầu và kết thúc.
- Tai biến địa chất (tai biến động lực và tai biến địa hoá) được biểu diễn bằng các ký hiệu tương ứng kèm theo thời gian ghi nhận được.

16.2. Khối lượng thực hiện

Khối lượng chính được trình bày ở bảng 10.1, 10.2, 11.1.

16.3. Đặc điểm địa chất và địa động lực

a. Các thành tạo địa chất

Trên cơ sở nghiên cứu địa chất môi trường, địa chất tai biến có thể phân chia đặc điểm địa chất khu vực thành các thành tạo địa chất trên đất liền và các thành tạo địa chất dưới đáy biển.

Các thành tạo địa chất trên đất liền

Theo tính chất cơ lý, khả năng chống chịu môi trường và tàng trữ độc tố có thể chia các thành tạo địa chất trên đất liền của khu vực nghiên cứu thành 3 nhóm chính như sau:

- Các thành tạo đá gốc rắn chắc: vùng Tiên Yên – Hà Cối có nhiều đảo. Đường bờ khúc khuỷu nhiều cửa sông. Các đảo có kích thước khác nhau và rất đa dạng về hình dáng. Đá gốc tạo nên bờ và đảo chủ yếu là các đá trầm tích lục nguyên và đá carbonat cụ thể là: cát kết, bột kết xen tuf (đảo Cái Chiên) tuổi Ocrđovic-silua (O_3 -Stm); cuội kết, sạn kết, đá phiến sét, đá phiến silic, đá vôi nâu đỏ (đảo Thoi Xanh, đảo Sâu Nam, đảo Sâu Đông, hòn Dều, hòn Du và đáy biển khu vực này) tuổi Devon (D_{1sc}); cát kết thạch anh, cát kết dạng quặng zit, bột kết, đá phiến sét, đá phiến silic (đảo Chàng Ngợ, đảo Đông Ma) tuổi Devon ($D_{1đđ}$); Đá vôi, silic vôi, đá vôi sét (hòn Chim, hòn Bé phía Nam vùng nghiên cứu và đáy biển) tuổi Devon (D_{2bp}); cuội kết, sạn kết, cát kết thạch anh, đá phiến màu đen (đảo Vạn Vược, đảo Vạn Mặc, hòn Đá Dựng, hòn Ven, hòn Thoi Dạy, hòn Đoạn và núi Vạn Hoa) tuổi Triat (T_{3n-rhg}); bột kết, cát kết, cát kết vôi, cuội kết, sét than (phân bố phổ biến trong diện tích vùng nghiên cứu dọc theo bờ hướng Đông bắc- Tây nam, dưới đáy vịnh và các đảo nhỏ trong vùng) tuổi Jura (J_{1-2hc}). Các đá tạo nên bờ và đảo nói chung bị đập vỡ và phân cắt mạnh, bởi vậy nguy cơ xói lở ở vùng nghiên cứu rất lớn. Ngoài ra các đặc điểm hình thái của đảo và sự phân bố các đảo đã tạo nên những phụ vùng địa chất môi trường.

- Các thành tạo trầm tích bờ rời, chịu tải kém và tàng trữ độc tố kém: thuộc nhóm này là trầm tích có tuổi từ Holocen sớm- giữa đến Pleitocen muộn bao gồm

cát, cát vàng, cát trắng, cát sạn: trong phạm vi vùng Tiên Yên – Hà Cối (từ phía Đông xã Phú Hải đến xã Đông Ngũ) các đoạn bờ trên đất liền tạo từ cát có dạng hình cung, cấu tạo chủ yếu từ cát, có giá trị du lịch cao. Các đảo trong vùng này có nhiều bờ cát và bãi biển đẹp có giá trị du lịch cao như bờ cát phía Tây Nam đảo Cái Chiên, Cái Bàu.....

- Nhóm các thành tạo chịu tải kém và có khả năng tàng trữ độc tố mạnh: thuộc nhóm này là các thành tạo trầm tích tuổi Holocen bao gồm bột sét màu xám nâu giàu mùn thực vật phân bố hai bên cửa sông Tiên Yên, các bãi bồi cửa sông và một số diện tích nhỏ phía Đông Nam đảo Miêu và phía Bắc sát bờ đảo Cái Chiên.

Các thành tạo địa chất dưới biển

Khả năng hấp phụ và tàng trữ các chất của trầm tích nói chung và trầm tích biển nói riêng phụ thuộc vào hàm lượng cấp hạt mịn là bột và sét. Do vậy, nếu trầm tích biển có hàm lượng cấp hạt mịn càng cao thì khả năng tàng trữ các chất càng cao, do vậy các trầm tích này dễ trở thành các bãi đối với các nguyên tố hóa học. Căn cứ vào hàm lượng cấp hạt mịn trong trầm tích có thể chia trầm tích tầng mặt trong vùng ra thành 3 nhóm chính theo khả năng tàng trữ độc tố từ kém đến cao như sau:

- Nhóm trầm tích có khả năng tàng trữ độc tố kém

Thuộc vào nhóm này là các trường trầm tích cát, cát sạn, vụn vỏ sinh vật... phân bố từ phía Tây Nam đảo Cái Chiên (7-12m nước) kéo dài gần hết phía Nam vùng nghiên cứu. Đối với những khu vực có trường trầm tích kiểu này khó hoặc không lấy trầm tích cho phân tích địa hóa môi trường cũng như đánh giá mức độ ô nhiễm trầm tích biển.

- Nhóm trầm tích có khả năng tàng trữ độc tố trung bình

Thuộc vào nhóm này là các trầm tích cát bùn, cát bùn sạn, cát bột... Trường bùn chứa cát sạn: trường này phát triển trong chủ yếu phía Bắc vùng nghiên cứu.

Trường cát bùn: chiếm một diện tích khá lớn ở phía Bắc vùng nghiên cứu từ Đầm Hà đến xã Phú Hải (7-15m nước) còn có trường cát bùn với diện tích nhỏ hơn. phân bố ở khu vực Đông Bắc, Đông và Nam đảo Thoi Xanh, phía Bắc và Nam đảo Vạn Vược, Đông Bắc hàn Sậu Nam.

Trường cát bùn: trường cát chứa sạn bùn phân bố ở phía xung quanh đảo Thoi Xanh, Tây Nam đảo Thoi Xanh (10-15m nước), Tây và Tây Bắc đảo Vạn Vược, Nam và Bắc đảo Cái Chiên, xung quanh đảo hòn Miêu.

- Nhóm trầm tích có khả năng tàng trữ độc tố tốt

Thuộc vào nhóm này là các trầm tích bùn, sét, sét bột... phân bố thành 2 diện tích nhỏ Đông Nam đảo Miêu và sát bờ về phía Bắc đảo Cái Chiên là bùn hiện đại có nguồn gốc sông biển.

b. Hệ thống đứt gãy

Trong vùng biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối các hoạt động kiến tạo xảy ra mạnh mẽ được nhận biết qua hệ thống đứt gãy trong vùng từ Paleozoi sớm đến nay. Các hệ thống đứt gãy phát triển theo 2 phương chính: Tây Bắc - Đông Nam và Đông Bắc - Tây Nam. Trong đó hệ thống đứt gãy phương Đông Bắc - Tây Nam hoạt động rõ nét nhất, đóng vai trò khống chế và tạo nên khung cấu trúc khối tảng và các trũng của khu vực.

- Hệ thống đứt gãy phương Đông Bắc - Tây Nam bao gồm 1 đứt gãy chính hoạt động từ Paleozoi sớm đến Mesozoi muộn. Đứt gãy kéo dài từ núi Thị Thờ đến phía đông đảo Sậu Nam.

- Hệ thống đứt gãy phương Tây Bắc - Đông Nam: bao gồm 2 đứt gãy Cái Chiên-Thoi Dây và Hòn Dều- Thoi Xanh, là hệ thống đứt gãy trượt tạo điều kiện cho các khối tảng dịch chuyển. Các đứt gãy này có phương kéo dài gần song song với bờ biển hiện đại.

16.4. Đặc điểm tài nguyên, khoáng sản

a. Khoáng sản ở đất liền ven biển

Đất liền ven bờ và đảo có liên quan với khoáng sản biển đã được nêu lên gồm than, titan - zircon, vàng, cát thủy tinh, đá vôi vỏ sò, cuội, sạn, cát, sét vật liệu xây dựng... Vùng nghiên cứu có các điểm quặng, điểm khoáng hóa đã được phát hiện và đánh giá:

Than đá: dọc theo dải ven biển vùng Tiên Yên – Hà Cối đã phát hiện được than đá có giá trị như vùng Cái Bàu v.v. Trầm tích chứa than Trias muộn kiểu lục nguyên vũng vịnh biển gần bờ.

Titan - zircon - Đất hiếm: đã phát hiện các điểm mỏ sa khoáng biển titan - zircon - Đất hiếm (Nguyễn Biểu, n.k, 1985; Trần Văn Trị, 1991) dọc theo dải bờ biển gồm: Hà Cối, Quan Lạn, Hoàng Châu, Thái Ninh.

Sa khoáng titan ven biển đang được khai thác sử dụng trong nước và xuất khẩu. Ngoài ilmenit trong các sa khoáng này còn chứa các khoáng vật nhóm Đất hiếm và kim loại hiếm như zircon, thori... Đa số các tụ khoáng có qui mô nhỏ, các sa khoáng titan ven biển đều phân bố sát bờ biển hoặc ven các đảo, trong các bãi cát hoặc cồn cát nguồn gốc biển-gió tuổi Holocen (mvQ_2^3) hoặc mvQ_2^{2-3}). Ở nhiều nơi các thân sa khoáng đang bị xói lở tạo các thân sa khoáng ở bãi triều, cồn ngầm.

Các sa khoáng titan tập trung trong các cồn cát từ Hà Cối đến Mũi Ngọc. Các diện phân bố sa khoáng đều kéo dài 7-10 km, rộng vài chục mét đến hàng trăm mét, ở mỗi tụ khoáng và điểm quặng có 1-2 thân sa khoáng dạng lớp dày 0,5-3m. Thành phần khoáng vật quặng chủ yếu của sa khoáng là ilmenit, ngoài ra có zircon, rutil và một số khoáng vật khác. Hàm lượng ilmenit trong sa khoáng khác nhau ở các tụ khoáng, điểm quặng.

Vàng: là khoáng vật rất hiếm gặp trong vùng chỉ có 4 trạm có vẩy vàng nhỏ, với hàm lượng dao động từ 1-10 vẩy nhỏ/10dm³, phân bố trong trường trầm tích cát bùn khu vực vịnh Bái Tử Long.

b. Biểu hiện sa khoáng ở đáy biển

Khoáng sản rắn biển nông phân bố trong các thành tạo bờ rời Đệ tứ. Kết quả điều tra và tìm kiếm của đề án đã phát hiện được biểu hiện than bùn, các điểm sa khoáng tổng hợp và vành trọng sa ilmenit, zircon, casiterit và vàng, nhiều diện tích cát sạn sỏi, các loại sét.

Khoáng sản kim loại: khoáng sản kim loại đáy biển nông ven bờ vùng nghiên cứu chủ yếu là titan, zircon và đất hiếm đi cùng nhau, tích tụ ở bãi triều cao, cồn ngầm hiện đại và ở đới bờ biển cổ độ sâu 20-25m, ít hơn là vàng, thiếc trong các tầng eluvi, aluvi bị chôn vùi. Các điểm sa khoáng phần lớn nằm ở bãi triều và cồn ngầm trong phạm vi 0-15m nước chịu ảnh hưởng rất lớn của sóng (đới sóng tan, biến dạng và vỗ bờ) và dòng chảy dọc ven bờ là chủ yếu cũng như dòng chảy vuông góc bờ trước các cửa sông lớn, do đó diện phân bố và hàm lượng của sa khoáng thường hay biến động nhất là sau mỗi cơn bão. Tuy nhiên về tổng thể sự thay đổi này không lớn lắm.

Trên bản đồ phân bố và dự báo khoáng sản còn thể hiện có các vành trọng sa ilmenit, zircon và các điểm có hàm lượng cao chủ yếu tập trung ở vùng biển Hà Cối và đông đảo Sâu Nam:

Khu vực Hà Cối, độ sâu 0-1,5m nước, diện tích khoảng 8,6 km², nằm trong các trầm tích tuổi mabQ₂³. Trầm tích chủ yếu là cát, cát bột lẫn ít vụn sinh vật và mùn thực vật. Kết quả phân tích mẫu trọng sa tại khu vực này cho thấy:

- Ilmenit: có 01 vành bậc III: hàm lượng >1810 g/m³, có 02 vành bậc II: hàm lượng 1302 – 1810 g/m³.

- Rutil và anatas: có 01 vành bậc III: >142 g/m³, 01 vành bậc II: hàm lượng 103-141 g/m³, 02 vành bậc I: hàm lượng 64-102g/m³.

- Zircon: có 01 vành bậc III, hàm lượng >231 g/m³, 02 vành bậc II, hàm lượng 168-230g/m³, 03 vành bậc I hàm lượng 104-167 g/m³.

- Vùng đông đảo Sâu Nam (phía Nam vùng nghiên cứu), độ sâu 5-15m nước, diện tích khoảng 54 km², nằm trong các trầm tích tuổi mQ₂³. Trầm tích chủ yếu là cát, cát bột, cát mịn trung lẫn ít vụn sinh vật và mùn thực vật.

- Ilmenit: 01 vành bậc I: hàm lượng 792-1301g/m³.

- Rutil + anatas: 01 vành bậc I: hàm lượng 64-102g/m³.

- Zircon: 01 vành bậc III, hàm lượng >231 g/m³, 01 vành bậc II hàm lượng 168-230g/m³.

Cát, sét, sạn, sỏi, vật liệu xây dựng, nguyên liệu thủy tinh...

Một số trường cát, sét, sạn, sỏi tiêu biểu: vùng Vĩnh Thực đến Cái Chiên giàu cát sạn vật liệu xây dựng kiểu tích tụ hiện đại, kéo dài 20km, rộng trung bình 5km, cát sạch, giàu thạch anh. Một số nơi ở rìa phía Đông các đảo Cái Chiên, Vĩnh Thực, có các bãi cuội thạch anh, cát kết rắn chắc, kích thước 1-10cm, mài tròn khá, làm vật liệu xây dựng tốt, đôi nơi dân địa phương khai thác sử dụng ở qui mô nhỏ.

Vùng triển vọng phân bố phía Đông đảo Thoi Xanh, độ sâu 8-10m nước, diện tích ~1,5km², chiều dày trung bình tập A để tính tài nguyên dự báo là: 2m (theo tài liệu địa chấn nông độ phân giải cao). Trầm tích chủ yếu là cát lẫn ít bùn sạn màu xám, lẫn vụn sinh vật. Cát ở đây đạt tiêu chuẩn chất lượng nguyên liệu vật liệu san lấp.

16.5. Đặc điểm địa hóa môi trường

a. Đặc điểm môi trường địa hóa, COD, BOD, độ đục trong nước biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Xem mục 10.3a

b. Đặc điểm các anion trong nước biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Xem mục 10.3b

c. Đặc điểm nồng độ dầu trong nước biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Xem mục 10.3c

d. Đặc điểm phân bố các nguyên tố trong nước biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Xem mục 10.3d

e. Đặc điểm môi trường địa hóa trong trầm tích biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Xem mục 11.3a

b. Đặc điểm các anion trong trầm tích biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Xem mục 11.3b

c. Đặc điểm phân bố các chất dinh dưỡng trong trầm tích biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Xem mục 11.3c

d. Đặc điểm phân bố các nguyên tố trong trầm tích biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Xem mục 11.3d

16.6. Ô nhiễm và nguy cơ ô nhiễm môi trường

a. Ô nhiễm và nguy cơ ô nhiễm môi trường nước bởi dầu

Xem mục 10.4a

b. Ô nhiễm và nguy cơ ô nhiễm môi trường nước bởi kim loại nặng

Xem mục 10.4b

c. Ô nhiễm và nguy cơ ô nhiễm môi trường trầm tích bởi kim loại nặng

Các kim loại nặng trong trầm tích vùng biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối còn thấp hơn mức nguy cơ gây ô nhiễm. Riêng trong môi trường trầm tích có nguy cơ ô nhiễm As ở các khu vực sau: Tây Nam đảo Sâu Nam (10-15m nước), ở phía Đông và Đông Nam đảo Sâu Nam (10-20 m nước), Nam Hòn Khoai (20-25m nước). Những dị thường As chủ yếu được hình thành trong trong Đá phiến sét chứa nhiều As hơn (5-15.10-4%), nhất là đá phiến sét có lẫn chất than và sunfua thì hàm lượng As cao hơn cả. Ngoài ra bùn sét giàu mùn thực vật cũng hấp phụ một lượng As lớn.

16.7. Đặc điểm các hợp chất thuốc trừ sâu gốc clo (OCPs) và chất thải công nghiệp polychlorobiphenyl (PCB) trong trầm tích

Xem mục 11.3e.

16.8. Tai biến địa động lực

Xem mục 15.4a

16.9. Các giải pháp phát triển bền vững đới ven biển trên cơ sở nghiên cứu địa chất môi trường

a. Khái niệm phát triển bền vững

Phát triển là một khái niệm rộng chỉ mọi hoạt động của con người nhằm thúc đẩy xã hội tiến lên về đời sống vật chất cũng như tinh thần. Phát triển là một trong những quy luật tất yếu của nhân loại, của mọi thời đại, của mọi quốc gia. Phát triển tất yếu sẽ làm thay đổi môi trường, vấn đề là phải làm sao cho môi trường tuy biến đổi nhưng vẫn thực hiện được đầy đủ ba chức năng cơ bản của môi trường: tạo cho con người một không gian sống với phạm vi và chất lượng tiện nghi cần thiết; cung cấp cho con người các tài nguyên cần thiết để sản xuất, sinh sống; xử lý, chôn vùi

các phế thải sản xuất và sinh hoạt, giữ không cho phế thải làm ô nhiễm môi trường. Đó chính là phát triển bền vững.

Khái niệm phát triển bền vững lần đầu tiên được đưa ra vào năm 1987 trong báo cáo “Tương lai của chúng ta” của Ủy ban Môi trường và Phát triển của Liên Hợp Quốc. Theo hội đồng thế giới về môi trường và phát triển (WCED) thì “ Phát triển bền vững là sự phát triển đáp ứng các nhu cầu của thế hệ hiện tại mà không làm tổn hại đến khả năng của các thế hệ tương lai trong việc đáp ứng các nhu cầu của họ”.

Trong phát triển bền vững, điều cần chú ý nhất là thoả mãn các nhu cầu hiện tại và không làm tổn hại đến sự thoả mãn nhu cầu của thế hệ tương lai, đảm bảo sử dụng đúng mức và ổn định tài nguyên thiên nhiên, môi trường sống. Như vậy phát triển bền vững không chỉ là phát triển kinh tế, văn hoá, xã hội một cách bền vững nhờ khoa học công nghệ tiên tiến mà còn đảm bảo những điều kiện về môi trường cho con người đang tồn tại và cho thế hệ mai sau.

Khái niệm phát triển bền vững hiện nay có liên quan đến hàng loạt các vấn đề như cơ sở của sự phát triển bền vững, cách tiếp cận và các chỉ tiêu đánh giá mức độ bền vững, con đường phát triển bền vững phải làm gì và phải làm như thế nào để phát triển bền vững một lãnh thổ, của một quốc gia và trên toàn thế giới. Những vấn đề như vậy được nhiều nhà khoa học nghiên cứu để tìm tòi lời giải đáp. Kết quả thu được còn chưa hoàn chỉnh. Trong khi các nhà sinh học thường đề cập đến khả năng “mang” của trái đất, thì các nhà kinh tế hiện thời lại nhấn mạnh đến mối tương quan giữa dân số, hoạt động kinh tế và môi trường.

Cơ sở của sự phát triển bền vững

Giảm đến mức thấp nhất việc khánh kiệt tài nguyên môi trường: đất, nước ngọt, các thủy vực, khoáng sản... đảm bảo lâu dài các dạng tài nguyên không tái tạo lại được bằng cách tái chế, tránh lãng phí, sử dụng ít hơn hoặc thay thế chúng.

Bảo tồn tính đa dạng sinh học, bảo tồn tính di truyền của các loài động vật, thực vật nuôi trồng cũng như hoang dã. Đảm bảo việc sử dụng lâu bền bằng cách quản lý phương thức và mức độ sử dụng, làm cho các nguồn tài nguyên đó vẫn còn khả năng hồi phục.

Duy trì các hệ sinh thái thiết yếu, đảm bảo cho cuộc sống cộng đồng và nên nhớ rằng sức chịu đựng của các hệ sinh thái trên trái đất là có hạn.

Nếu có điều kiện thì duy trì các hệ sinh thái tự nhiên. Hoạt động trong khả năng chịu đựng của trái đất. Phục hồi lại môi trường đã bị suy thoái, giữ gìn sự cân bằng các hệ sinh thái.

Các độ đo về phát triển bền vững

Sự bền vững về phát triển của một xã hội có thể được đánh giá bằng những chỉ tiêu nhất định trên ba mặt kinh tế, xã hội, tài nguyên thiên nhiên và con người.

- Bền vững về kinh tế, được thể hiện qua các chỉ tiêu: tổng sản phẩm trong nước (GDP), tổng sản phẩm quốc dân (GNP), tổng sản phẩm bình quân đầu người (GDP/cap), tăng trưởng của GDP, cơ cấu GDP.

- Bền vững về xã hội, được đánh giá qua các độ đo như: chỉ số phát triển con người (HDI), hệ số bình đẳng thu nhập, các chỉ tiêu về giáo dục, dịch vụ y tế, hoạt động văn hóa.

Ba độ đo hợp thành HDI là độ đo về kinh tế thể hiện qua PPP (Purchase Parity Power) bình quân đầu người, độ đo về sức khỏe con người được thể hiện qua tuổi thọ trung bình và độ đo về trình độ học vấn trung bình của người dân.

Chỉ số về giáo dục, đào tạo thường được cụ thể hóa qua các số liệu cụ thể như tỷ lệ người biết chữ trong nhân dân ở một độ tuổi nhất định, tỷ lệ người được đi học các bậc tiểu học, trung học, đại học trong những lứa tuổi nhất định, số sinh viên trên 10.000 dân; chỉ tiêu dịch vụ xã hội về y tế thường được cụ thể hóa thành: tuổi thọ trung bình, số bác sĩ cho 1.000 dân, số giường bệnh cho 1.000 dân, tỷ lệ dân được hưởng dịch vụ y tế xã hội, tỷ lệ dân có nước sạch để dùng...

- Bền vững về môi trường: môi trường bền vững là môi trường luôn luôn thay đổi nhưng vẫn đảm bảo được ba chức năng của môi trường.

Bền vững về không gian sống của con người tại một khu vực lãnh thổ nhất định thể hiện ở mật độ dân số, mật độ hoạt động của con người không vượt quá khả năng chịu tải của khu vực đó. Về các yếu tố chất lượng, môi trường sống của con người như sự trong sạch của không khí, nước, đất, cảnh quan, quá trình sử dụng không được làm giảm chất lượng của các yếu tố này xuống dưới giới hạn cho phép theo các quy định của Nhà nước hoặc của xã hội

Sự bền vững về tài nguyên thiên nhiên thể hiện ở chỗ tài nguyên không tái tạo được sử dụng trong phạm vi khôi phục lại được về số lượng và chất lượng bằng các phương pháp tự nhiên hoặc nhân tạo; đối với tài nguyên có thể tái tạo, lượng sử dụng phải ít hơn hoặc bằng lượng các tài nguyên thiên nhiên hoặc nhân tạo có thể khai thác hoặc chế tạo để thay thế.

Sự bền vững khả năng chứa đựng, xử lý, tái chế các phế thải được thể hiện qua lượng phế thải tạo nên phải nhỏ hơn khả năng tái sử dụng, tái chế, phân hủy tự nhiên.

Như vậy, để có cơ sở phát triển bền vững và việc phát triển đó đạt được các tiêu chí đề ra cần phải đưa vào đặc điểm địa chất môi trường và bản đồ địa chất môi trường ven biển và biển ven bờ.

Địa chất môi trường lãnh thổ ven biển và biển ven bờ nghiên cứu mối quan hệ qua lại giữa con người với môi trường địa chất và dựa trên các nguyên lý về địa chất để giải các bài toán sử dụng hợp lý lãnh thổ lãnh hải dải ven biển. Bản đồ địa chất môi trường ven biển và biển nông ven bờ là dạng bản đồ khái quát nhất các điều kiện và yếu tố về địa chất, địa lý và tài nguyên, tai biến địa chất chủ yếu như đặc điểm về địa chất đệ tứ, địa chất trước đệ tứ, địa chất thuỷ văn, địa chất công trình, địa mạo, hải văn, khí tượng, sinh địa hoá: các tài nguyên như: khoáng sản, nước, vật liệu xây dựng, các kiểu ĐNN, các bãi biển và các tài nguyên vị thế, cảnh quan du lịch, các hoạt động nhân sinh (hoạt động công, nông nghiệp; xây dựng các công trình... và các dạng tai biến địa chất chính, ô nhiễm môi trường. Kết quả nghiên cứu địa chất môi trường và lập bản đồ địa chất môi trường cung cấp các thông tin khác nhau để phục vụ cho phát triển bền vững:

- Hệ thống thông tin kinh tế - xã hội (chiến lược, chính sách, kế hoạch phát triển kinh - tế xã hội của đất nước, của vùng, của địa phương có đới duyên hải, hệ thống luật và văn bản dưới luật liên quan tới tài nguyên, môi trường biển và đới duyên hải, lịch sử khai thác, phát triển kinh tế xã hội của đới duyên hải và vùng phụ cận, dân tộc, dân cư, phong tục, tập quán, văn hoá, tôn giáo, hệ thống tổ chức chính trị, kinh tế, quản lý, văn hoá, hạ tầng cơ sở, trình độ khoa học, kỹ thuật).

- Hệ thống thông tin về bản chất, đặc trưng tự nhiên, tài nguyên và môi trường của lãnh thổ ven biển và biển nông ven bờ.

- Đặc điểm cấu trúc, thành phần, lịch sử hình thành tiến hoá của đới duyên hải, các yếu tố tự nhiên ảnh hưởng tới đới duyên hải (khí tượng, khí hậu, thuỷ văn, hải dương, địa hình, địa mạo, đặc điểm thuỷ địa hoá của nước, đặc điểm địa hoá-khoáng vật các thành tạo địa chất, quá trình vận chuyển và tốc độ lắng đọng trầm tích, lịch sử phát triển và tiến hoá địa chất- địa mạo...).

- Hệ thống thông tin về biến đổi đới duyên hải, bản chất, nguyên nhân, quy mô, phân bố, lịch sử và xu thế diễn biến và tác hại, tác động đến môi trường, kinh tế xã hội của các loại tai biến.

- Hệ thống thông tin về tài nguyên: loại, phân bố, trữ lượng, chất lượng, các yếu tố tự nhiên ảnh hưởng tới sự hình thành và phát triển tài nguyên, sử dụng các dạng tài nguyên, hiện trạng và xu thế khai thác, sử dụng tài nguyên, mức độ cạn kiệt tài nguyên.

- Hệ thống thông tin về môi trường đới duyên hải: nguồn, nguyên nhân, quy mô, mức độ, hậu quả ô nhiễm môi trường đất, nước, trầm tích, dự báo xu thế ô nhiễm môi trường.v.v...

- Thông tin biến động toàn cầu, tương tác sông- biển, biển- lục địa tương tác giữa các địa quyển với sinh quyển, những vấn đề môi trường và tài nguyên, tai biến thiên nhiên toàn cầu, khu vực trong nước và ở các địa phương có đới duyên hải.

b. Phân vùng địa chất môi trường và khả năng sử dụng

Nguyên tắc phân vùng địa chất môi trường

Phân vùng địa chất môi trường dựa trên các nguyên tắc sau đây:

- Mỗi vùng địa chất môi trường là một khu vực lãnh thổ, lãnh hải xác định được đặc trưng bởi các đặc điểm khác biệt về các yếu tố ảnh hưởng đến môi trường địa chất (trong đó có hoạt động nhân sinh), môi trường địa hóa, tai biến động lực, ô nhiễm môi trường và khả năng sử dụng.

- Mỗi vùng địa chất môi trường được nghiên cứu, nhận biết theo quan điểm hệ thống và lịch sử cụ thể.

- Các vùng được phân theo tiêu chí sau đây:

+ Các yếu tố ảnh hưởng đến đặc trưng địa chất môi trường.

+ Các yếu tố tự nhiên: cấu trúc địa chất, các hệ thống đứt gãy, các thành tạo địa chất, các yếu tố địa mạo, địa hình, khí tượng thủy văn, khoáng sản, hệ sinh thái....

+ Các hoạt động nhân sinh: chặt phá rừng, khai thác khoáng sản, xây dựng các công trình biển, thủy lợi ven biển, nuôi trồng thủy sản....

+ Đặc trưng môi trường địa hóa, phân bố các nguyên tố hóa học trong nước và trầm tích biển.

+ Các tai biến địa động lực.

+ Đặc điểm ô nhiễm môi trường.

+ Khả năng sử dụng môi trường địa chất.

+ Phải dựa vào nhân tố chủ đạo, chi phối mang đặc điểm địa chất môi trường và đặc trưng nổi bật về địa chất môi trường để phân biệt các vùng địa chất môi trường.

Dựa trên nguyên tắc phân vùng địa chất môi trường nêu trên kết hợp với kết quả nghiên cứu về địa hình, địa hóa môi trường, tai biến địa chất, hoạt động nhân sinh đã chia vùng biển Tiên Yên – Hà Cối thành 2 vùng trong đó vùng I (0-10-15m nước) và vùng II (>10-15m nước).

Vùng Tiên Yên – Hà Cối được chia thành 2 vùng I và II

- Vùng I: độ sâu 0-10-15m nước

+ Địa hình: đường bờ khúc khuỷu theo hướng Đông Bắc – Tây Nam, có nhiều đảo nhỏ, địa hình phức tạp trong hệ thống đảo.

+ Đặc điểm địa động lực: đứt gãy chủ yếu theo phương Tây Bắc – Đông Nam, Đông Bắc – Tây Nam.

+ Nền trầm tích chủ yếu là bùn cát xen lẫn trũng cát sạn, cát bùn, cát, cát bùn lẫn sạn. Trầm tích có khả năng tàng trữ độc tố kém-tốt.

+ Hoạt động nhân sinh trong khu vực: đánh bắt và nuôi trồng hải sản, giao thông đường biển, dịch vụ thương mại, du lịch diễn ra mạnh đặc biệt là hoạt động khai thác than.

+ Môi trường nước biển chủ yếu có tính chất kiềm yếu – oxy hóa yếu ($7,5 < \text{pH} < 8,5$; $40\text{mv} < \text{Eh} < 150\text{mV}$); môi trường trầm tích đáy có biểu hiện oxy hóa yếu đến mạnh, axit yếu đến kiềm yếu ($0 < \text{Eh} < 150\text{mV}$ và $\text{Eh} > 150\text{mV}$; $\text{pH} < 6,5$ và $7,5 < \text{pH} < 8,5$).

+ Tai biến địa chất: các tai biến bồi tụ làm san lấp luồng lạch, xói lở làm mất quỹ đất, trượt-đổ lở trên các đảo, hiện tượng nứt đất diễn ra tại một số khu vực. Vùng có nguy cơ động đất ở cấp 4,1-5,6 độ Richter.

+ Ô nhiễm môi trường: môi trường nước biển có nguy cơ ô nhiễm Pb phân bố ở khu vực: dải ven biển xã Phú Hải đến núi Vạn Đàm độ sâu 0-10m nước; phía Bắc đảo Cái Chiên (2-10m nước); phía Nam đảo Cái Chiên (0-15m nước); cửa Bò lang (lạch vào sông Đàm Hà, 0-10m nước). Môi trường đất có nguy cơ ô nhiễm As: Tây Nam đảo Sậu Nam (10-15m nước).

* Dầu: Đông hòn Tố Sơn, Đông Bắc và Tây Bắc hòn Cái Chiên, Bắc đảo Vược.

* Rác: Đông Nam xã Phú Hải, Đông Bắc xã Vạn Yên.

* Thuốc bảo vệ thực vật: Lạch Tiên Yên, dải biển từ hòn Thoi Chú đến Đông Bắc Hòn Mỹ (Xã Tiến Tới), khu vực đầm Hà

+ Khả năng sử dụng: cảng biển; các công trình biển; căn cứ hậu cần biển; dịch vụ thương mại biển; du lịch sinh thái; khai thác khoáng sản; nơi tránh bão của tàu thuyền; nuôi trồng và đánh bắt hải sản.

- Vùng II: độ sâu lớn hơn 10-15m nước

+ Địa hình: đáy biển ngoài phạm vi đảo tương đối bằng phẳng.

+ Đặc điểm địa động lực: đứt gãy chủ yếu theo phương Tây Bắc – Đông Nam, Đông Bắc – Tây Nam.

+ Nền trầm tích chủ yếu là bùn cát, cát sạn, cát bùn, cát. Trầm tích có khả năng tàng trữ độc tố kém-tốt.

+ Hoạt động nhân sinh trong khu vực: đánh bắt và nuôi trồng hải sản.

Bảng 16.3. Phân vùng địa chất môi trường biển Tiên Yên – Hà Cối

Các yếu tố	Tiên Yên – Hà Cối	
	Vùng I: 0-10-15m nước	Vùng II: >10-15m nước
1. Đặc điểm địa hình	Đường bờ khúc khuỷu, hướng Đông Bắc – Tây Nam, có nhiều đảo nhỏ, địa hình phức tạp trong hệ thống đảo	Địa hình đáy biển ngoài phạm vi đảo tương đối bằng phẳng
2. Đặc điểm địa động lực	Đứt gãy hướng Tây Bắc-Đông Nam, Đông Bắc - Tây Nam	Đứt gãy hướng Tây Bắc-Đông Nam, Đông Bắc-Tây Nam
3. Trầm tích tầng mặt	Trầm tích chủ yếu là bùn cát xen lẫn trường cát sạn, cát bùn, cát, cát bùn lẫn sạn	Trầm tích là bùn cát, trường cát sạn, cát bùn, cát,
4. Hoạt động nhân sinh		
Khai thác khoáng sản	Yếu	Yếu
Nuôi trồng hải sản	Mạnh	Trung bình
Đánh bắt hải sản	Mạnh	Trung bình
Sản xuất nông nghiệp	Trung bình	Yếu
Công nghiệp	Trung bình	Yếu
Du lịch	Trung bình	Trung bình
Giao thông đường biển	Trung bình	Trung bình
Dịch vụ	Trung bình	Trung bình
5. Đặc điểm địa hóa môi trường		
Môi trường nước	Môi trường kiềm yếu – oxy hóa yếu	Môi trường kiềm yếu – oxy hóa yếu
Môi trường trầm tích	Môi trường oxy hóa yếu đến mạnh – axit yếu đến kiềm yếu	Môi trường oxy hóa yếu đến mạnh, axit yếu –kiềm yếu
6. Tai biến địa chất		
Bồi tụ	Mạnh	Yếu
Xói lở	Mạnh	Yếu
Trượt, đổ lở	Mạnh	Trung bình
Nứt đất	Yếu	
Nhiễm mặn	Mạnh	Yếu
Bão, lũ lụt	Mạnh	Yếu
Động đất (chấn cấp)	4,1-5,6 độ Richter	4,1-5,6 độ Richter
7. Ô nhiễm và nguy cơ ô nhiễm môi trường		
Ô nhiễm và nguy cơ ô nhiễm môi trường nước	Pb: phân bố ở khu vực: dải ven biển xã Phú Hải đến núi Vạn Đầm độ sâu 0-10m nước; phía Bắc đảo Cái Chiên (2-10m nước); phía Nam đảo Cái Chiên (0-15m nước); cửa Bò lang (lạch vào sông Đầm Hà, 0-10m nước).	- Pb: phía Nam đảo Cái Chiên (10-15m nước), Đông Nam đảo Thoi Xanh (10-25m nước), Đông Nam Hòn Khoai (20-25m nước).
Ô nhiễm và nguy cơ ô nhiễm môi trường đất	As: Tây Nam đảo Sâu Nam (10-15m nước)	As: Đông và Đông Nam đảo Sâu Nam (10-20m nước), Nam hòn Khoa (20-25m nước)
Ô nhiễm và nguy cơ ô nhiễm dầu, than, rác thải	Mạnh	Yếu
8. Khả năng sử dụng	Cảng biển; các công trình biển; căn cứ hậu cần biển; dịch vụ thương mại biển; du lịch sinh thái; khai thác khoáng sản; nơi tránh bão của tàu thuyền; nuôi trồng và đánh bắt hải sản	Đánh bắt hải sản; giao thông vận tải

+ Môi trường nước biển chủ yếu có tính chất kiềm yếu – oxy hóa yếu ($7,5 < \text{pH} < 8,5$; $40 \text{m} < \text{Eh} < 150 \text{mV}$); môi trường trầm tích đáy có biểu hiện oxy hóa yếu đến mạnh, axit yếu đến kiềm yếu ($0 < \text{Eh} < 150 \text{mV}$ và $\text{Eh} > 150 \text{mV}$; $\text{pH} < 6,5$ và $7,5 < \text{pH} < 8,5$).

+ Tai biến địa chất: tai biến trượt đổ lở trên các đảo. Vùng có nguy cơ động đất ở cấp 4,1-5,6 độ Richter.

+ Ô nhiễm môi trường: ô nhiễm môi trường nước Pb: phía Nam đảo Cái Chiên (10-15m nước), Đông Nam đảo Thoi Xanh (10-25m nước), Đông Nam Hòn Khoai (20-25m nước). Môi trường trầm tích có nguy cơ ô nhiễm As ở phía Đông và Đông Nam đảo Sâu Nam (10-20 m nước), Nam Hòn Khoai (20-25m nước).

+ Khả năng sử dụng: đánh bắt hải sản; giao thông vận tải.

c. Qui hoạch phát triển kinh tế đối ven biển Tiên Yên – Hà Cối

Phát triển du lịch

Vùng nghiên cứu có nhiều danh lam thắng cảnh như: vịnh Bái Tử Long, Đảo Cái Chiên, Cái Bầu... Trong những năm gần đây, hoạt động du lịch trong khu vực nghiên cứu phát triển mạnh mẽ so với tiềm năng vốn có của nó. Đây là bước cụ thể hóa về chiến lược khai thác hợp lý tiềm năng kinh tế sông biển của địa phương.

Ngày 14/9/1994 UNESCO đã chính thức được công nhận vịnh Hạ Long là di sản thiên nhiên thế giới trong đó có một phần Vịnh Hạ Long theo khái niệm mới ngày nay tức là một phần Vịnh Bái Tử Long. Hiện nay trong khu vực Tiên Yên – Hà Cối đang phát triển các hướng du lịch như: nghỉ dưỡng, tắm biển, thể thao (dưới nước, leo núi, hang động), tham quan nghiên cứu, du lịch sinh thái, vui chơi giải trí cuối tuần, hội thảo, thương mại... Doanh số và lượng khách trong nước và quốc tế trong vùng tăng dần hàng năm. Tuy nhiên tiềm năng to lớn này hiện nay chưa được khai thác hiệu quả, nhiều bãi tắm và đảo đẹp chưa được đầu tư, cơ sở hạ tầng còn rất thấp chưa thu hút đông đảo khách du lịch. Các khó khăn gặp phải khi phát triển du lịch là: các vấn đề về ô nhiễm môi trường các bãi tắm; phá hủy cảnh quan do xây dựng các nhà hàng, khách sạn; tăng nhanh dân số, gây áp lực xã hội, ... Từ thực tế như vậy, để khu vực Tiên Yên – Hà Cối có thể trở thành một khu du lịch sinh thái nên nhà nước phải có quyết sách đầu tư trọng điểm về xây dựng hạ tầng cơ sở để phát triển dịch vụ văn minh - văn hoá gây ấn tượng tốt đối với khách du lịch. Đây mạnh phát triển du lịch với các hướng như: kết hợp với tuyến du lịch Hạ Long - Trà Cổ khai thác tiềm năng sẵn có như cảng Mũi Chùa, phố cổ Tiên Yên, kết hợp đón khách du lịch từ tuyến du lịch Móng Cái - Vịnh Hạ Long với Trung Quốc.

Phát triển đánh bắt và nuôi trồng thủy sản

Thủy sản là một trong những ngành kinh tế quan trọng, đóng góp không nhỏ vào kim ngạch xuất khẩu của vùng nói chung cũng như vùng ven biển nói riêng.

- Khai thác hải sản

Vùng biển Tiên Yên – Hà Cối có bờ biển chạy dài, với nhiều cửa sông lớn và vũng vịnh được che chắn bởi nhiều đảo là nơi trú ngụ của nhiều loại thủy, hải sản nước lợ và nước mặn có giá trị kinh tế cao. Qua điều tra, có hơn 400 loài hải sản khác nhau, trong đó có 60 loài có giá trị xuất khẩu cao. Tiên Yên – Hà Cối có những tiềm năng quan trọng để phát triển công nghiệp cá, ngư trường và công nghiệp chế biến hải sản. Vùng biển Tiên Yên – Hà Cối có gần 400 loài cá biển trong tổng số 960 loài thuộc vịnh Bắc Bộ, trong đó có 49 loài cá có giá trị kinh tế cao. Như vậy, tiềm năng khai thác hải sản trong vùng là rất cao. Trong giai đoạn 2001-2007 việc khai thác hải sản có chiều hướng chững lại, sản lượng khai thác giảm. Nguyên nhân là do có sự chuyển đổi từ việc đánh bắt sang nuôi trồng thủy hải sản.

Tuy nhiên, cần có những biện pháp khai thác và bảo vệ tài nguyên biển có hiệu quả để tránh tình trạng suy giảm tài nguyên. Để đảm bảo phát triển bền vững nghề đánh bắt hải sản, cần đầu tư phương tiện đánh bắt xa bờ, dài ngày đồng thời ứng dụng các tiến bộ khoa học trong khâu khai thác, bảo quản chất lượng sản phẩm... Ngoài ra, việc phân vùng khai thác hải sản cũng có ý nghĩa rất quan trọng: nếu phân vùng khai thác tuyến gần bờ và xa bờ rõ ràng; có cầu máy thuyền và nhân công hợp lý thì hiệu quả đánh bắt sẽ cao, ít gây ảnh hưởng đến đa dạng sinh học và môi trường.

- Nuôi trồng thủy sản

Khu vực nghiên cứu có hệ thống sông ngòi, kênh rạch ven biển phát triển và diện tích bãi triều rộng lớn. Đây là điều kiện rất thuận lợi để phát triển nuôi trồng thủy sản mặn, lợ với quy mô lớn. Tại vùng biển ven bờ hoạt động đánh bắt thủy sản, câu cá, nuôi cá lồng bè, nuôi trai, tu hải diễn ra tại ven chân núi đá vôi trong các vùng nước kín, ven chân đảo. Cần thúc đẩy phát triển khai thác và nuôi trồng thủy sản, đặc biệt là nuôi trồng. Các hoạt động nuôi trồng diễn ra có quy mô, có quy hoạch cụ thể, nhất là các huyện Tiên Yên, Hải Hà, Huyện Đầm Hà. Tăng cường xuất khẩu hải sản gồm tôm, cá, ngao, mực, sá sùng... phục vụ nhu cầu tiêu dùng, chế biến và xuất khẩu

Như vậy, hoạt động nuôi trồng thủy sản trong vùng nghiên cứu diễn ra rất sôi động và ngày càng phát triển. Tuy nhiên, ảnh hưởng của hoạt động nuôi trồng thủy sản mặn, lợ đến chất lượng môi trường nước và môi trường trầm tích tương đối cao.

Các đầm nuôi phải có hệ thống xả nước thải hợp lý và phải có biện pháp xử lý trước khi thải ra môi trường.

Phát triển giao thông thủy

Hệ thống cảng là đầu mối rất quan trọng phục vụ vận chuyển hàng hoá, hành khách, nội vùng đánh bắt thủy hải sản và hoạt động đóng sửa tàu thuyền. Cần đầu tư chú trọng công tác nghiên cứu và xây dựng các cảng trong khu cửa Tiên Yên theo quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển Việt Nam đến năm 2010 phục vụ phát triển kinh tế của vùng.

Cùng cố nâng cấp tuyến đường liên xã đến các khe bản. Bảo dưỡng nâng cấp tuyến đường cửa khẩu ra Móng Cái, lên cửa khẩu Hoành Mô, cảng Mũi Chùa ở đầu mút Quốc lộ 4 sẽ mở ra khả năng lưu thông không chỉ của Tiên Yên, của Quảng Ninh mà còn cả Lạng Sơn, Hà Bắc. Nhanh chóng xây dựng và hoàn thiện cảng Mũi Chùa, là nơi giao thương thuận lợi cho vận chuyển hàng hoá.

Tuy vậy, luồng lạch ra vào cửa Tiên Yên rất phức tạp do quá trình bồi xói làm thay đổi luồng lạch ở sông nhanh và bất thường. Do vậy, cần tính toán thiết kế ngăn chặn tình trạng bồi tụ và đánh giá tác động trong quá trình xây dựng cảng và cảng đi vào hoạt động tới môi trường – môi trường vùng ven bờ. Đối với các cảng cá địa phương cần được tiến hành nạo vét, đầu tư nâng cấp để hạn chế tác động của cảng này lên môi trường, cảnh quan khu vực. Tăng cường tuyến giao thông ra các đảo trong khu vực.

Phát triển đô thị

Quá trình đô thị hóa trong khu vực diễn ra chủ yếu thị trấn Tiên Yên, Hà Cối và Đầm Hà. Công tác quy hoạch phát triển đô thị trước hết dựa vào hệ thống các đô thị đã có. Đến năm 2020, cần phải hiện đại hoá và nâng cấp các thị trấn lên thị xã hoặc thành phố loại 3 và một vài xã khác lên thị trấn. Theo đó, phải nâng cấp cơ sở hạ tầng: đường giao thông, hệ thống cấp thoát nước... của các xã và thị trấn hiện có. Tăng cường kêu gọi đầu tư xây dựng và phát triển các khu công nghiệp nhằm thúc đẩy phát triển kinh tế của miền Đông Bắc nước ta.

d. Phương hướng giải quyết xung đột môi trường liên quan đến sử dụng và bảo vệ đới ven biển Tiên Yên – Hà Cối

Khái niệm xung đột môi trường

Phát triển bền vững đòi hỏi phải gắn các mục tiêu phát triển kinh tế với quá trình phát triển xã hội và bảo vệ môi trường. Sự bền vững của môi trường tự nhiên luôn là yêu cầu quan trọng và cấp thiết trong quá trình phát triển xã hội. Quá trình phát triển kinh tế đã gây nên sự bất bình đẳng về sử dụng tài nguyên giữa những nhóm xã hội. Chính vì vậy luôn có các mâu thuẫn giữa phát triển kinh tế và bảo vệ

môi trường, dẫn đến xung đột môi trường (XĐMT). Hiện nay có rất nhiều quan điểm và định nghĩa khác nhau về XĐMT. Theo Viện Công nghệ châu Á thì XĐMT là xung đột cộng đồng về vị trí nghề nghiệp và ưu tiên chính trị, là mâu thuẫn giữa hiện tại và tương lai, giữa bảo tồn và phát triển, kết quả là xây dựng hoặc phá hủy phụ thuộc vào quá trình quản lý xung đột. XĐMT là kết quả của việc sử dụng tài nguyên của nhóm này gây bất lợi cho nhóm khác. XĐMT còn được hiểu là khai thác hoặc sử dụng quá mức tài nguyên thiên nhiên. Vũ Cao Đàm (2000), Weitherin (1999) lại cho rằng XĐMT là xung đột về quyền lợi giữa các nhóm xã hội với nhau trong khai thác và sử dụng tài nguyên. Nhóm này muốn tước đoạt lợi thế của nhóm khác trong sự khai thác, sự đấu tranh nhằm phân bổ lại lợi thế về tài nguyên. Theo Stephan Libisevki (1992) thì XĐMT là xung đột được gây ra do sự khan hiếm về tài nguyên, cụ thể là khai thác của con người đã vượt quá tốc độ tái sản xuất của hệ sinh thái tự nhiên. Việc khan hiếm tài nguyên còn có thể gây ra bởi sự sử dụng quá mức tài nguyên không tái tạo hoặc nạn ô nhiễm do con người đem lại.

Bảng 16.4. Ma trận quan hệ giữa các tiểu hệ thống và các loại hình sử dụng trong khu vực ven biển Tiên Yên – Hà Cối

Tiểu hệ thống tài nguyên	Loại hình sử dụng tài nguyên							
	Đánh bắt thủy sản	Nuôi trồng thủy sản	Khai thác khoáng sản	Du lịch	Nông nghiệp	Công nghiệp chế biến	Giao thông vận tải	Bảo tồn tài nguyên
Rừng tự nhiên và rừng trồng				*	*	*		
Đất nông nghiệp ven biển				*				*
Các bãi biển và tài nguyên vị thế								
Các vùng sản xuất muối				*				
Khoáng sản								
Các cảng biển và nơi neo đậu tàu thuyền								
Các vùng ĐNN	*			*	*			
Vùng biển và thủy vực								

Ghi chú: T-tương thích; T tương thích có điều kiện; O-không tương thích*

Để nghiên cứu XĐMT trong khu vực, chúng tôi ủng hộ quan điểm coi XĐMT là mâu thuẫn về lợi ích sử dụng tài nguyên giữa các nhóm xã hội, giữa nhóm xã hội sử dụng tài nguyên với nhóm xã hội bảo vệ tài nguyên môi trường.

Có hình thức có thể phân chia các loại XĐMT thành ba loại: tranh chấp không gian (khi chức năng không gian của môi trường trở thành tài nguyên vị thế), tranh chấp tài nguyên (tranh chấp sử dụng cùng một loại tài nguyên giữa các nhóm xã hội), tranh chấp đầu tư (sức hút của lĩnh vực này làm giảm nhẹ sức hút của lĩnh vực khác).

Theo tương quan giữa các XĐMT lại có thể phân chia thành: XĐMT một chiều - ngành này gây hại cho ngành kia và không có phản ứng ngược; XĐMT hai chiều - ngành này tác động đến ngành khác và nhận được những phản ứng ngược.

Ngoài ra còn có thể phân biệt: XĐMT tạm thời, XĐMT lâu dài, XĐMT đôi kháng... hoặc phân loại XĐMT theo cường độ xảy ra (không nghiêm trọng, ít nghiêm trọng, nghiêm trọng và rất nghiêm trọng).

Nhận diện và nguyên nhân XĐMT của khu vực

- Nhận diện XĐMT

Phương pháp thuận tiện để nhận diện các XĐMT là lập các bảng ma trận quan hệ giữa các tiểu hệ thống tài nguyên với các loại hình sử dụng tài nguyên và giữa các loại hình sử dụng tài nguyên với nhau. Các tiểu hệ thống tài nguyên được đề cập ở đây chính là các loại tài nguyên ven biển. Các loại hình sử dụng tài nguyên chính là các hoạt động của các nhóm xã hội khác nhau trên các tiểu hệ thống. Các tiểu hệ thống tài nguyên và các loại hình sử dụng tài nguyên sẽ được cho trọng số và từ đó tìm được mô hình sử dụng thích hợp nhất đối với mỗi tiểu hệ thống. Dựa vào bảng ma trận ta cũng phát hiện được các mâu thuẫn trong quá trình khai thác và sử dụng tài nguyên. Trong phần nhận diện XĐMT chỉ nhận diện nghiên cứu các XĐMT trong quá trình khai thác tài nguyên ven biển khu vực Tiên Yên – Hà Cối.

Các nguồn tài nguyên này đang bị khai thác mạnh mẽ có nguy cơ suy giảm nghiêm trọng. Đặc biệt các nguồn tài nguyên đất ngập nước đang bị suy thoái, giảm diện tích góp phần cường hóa các tai biến ven biển, thúc đẩy xung đột môi trường khu vực. Nhận dạng các xung đột môi trường trong khai thác sử dụng các dạng tài nguyên du lịch, đất ngập nước, tài nguyên vị thế trong khu vực góp phần phục vụ phát triển bền vững. Sử dụng phương pháp trọng số trong nghiên cứu ảnh hưởng của các loại hình sử dụng tài nguyên tới các tiểu hệ thống để xác định mức độ tương thích hay không tương thích của các đối tượng nghiên cứu (bảng 16.4). Các loại hình sử dụng và các tiểu hệ thống được sắp xếp theo thứ tự hàng cột. Giao của mỗi hàng và cột được gán cho giá trị T là tương thích, tức là loại hình sử dụng thích hợp nhất với tiểu hệ thống. Khi các loại hình sử dụng được triển khai trên các tiểu hệ thống thì tác động ảnh hưởng đến môi trường là không đáng kể. Còn T* là tương thích có điều kiện. Ví dụ như trong bảng 16.4, loại hình sử dụng là du lịch và tiểu hệ thống rừng tự nhiên và rừng trồng có mối quan hệ T* nên khi phát triển du lịch

trên các tiêu hệ thống này cần phải bảo vệ rừng và chỉ được phép phát triển du lịch sinh thái nghỉ dưỡng chẳng hạn. Giá trị O là không tương thích, tức là các loại hình sử dụng tài nguyên này không thích hợp cho tiêu hệ thống. Nếu được triển khai trên tiêu hệ thống thì sẽ gây ra những tác động tiêu cực cho tiêu hệ thống đó.

Bảng 16.5. Ma trận quan hệ giữa các loại hình sử dụng tài nguyên biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối

	Đánh bắt thủy sản	Nuôi trồng thủy sản	Khai thác khoáng sản	Du lịch	Nông nghiệp	Công nghiệp chế biến	Giao thông vận tải	Bảo tồn tài nguyên
Đánh bắt thủy sản	T							
Nuôi trồng thủy sản	O	T*						
Khai thác khoáng sản	T*	T*	T					
Du lịch	O	O	O	T				
Nông nghiệp	T	O	O	T*	T			
Công nghiệp chế biến	T	T*	T	O	O	T		
Giao thông vận tải	T	O	T	T*	O	T	T	
Bảo tồn tài nguyên	O	O	O	T*	T	O	T*	T

Để xác định mâu thuẫn lợi ích giữa các nhóm khai thác tài nguyên ven biển Tiên Yên – Hà Cối, bảng ma trận tương quan giữa các nhóm được thành lập. Tính tương thích hay không tương giữa các nhóm trong quá trình khai thác một loại tài nguyên được xác định. Các mâu thuẫn giữa các nhóm trong vùng nghiên cứu đã được xác định trong bảng 16.6

Bảng 16.6. Các XĐMT khai thác tài nguyên ven biển khu vực vịnh Tiên Yên – Hà Cối

TT	Mâu thuẫn giữa các hoạt động	Mức độ	Giải thích
1	Đánh bắt thủy sản >< Nuôi trồng thủy sản, du lịch và bảo tồn tài nguyên	Mạnh	-Khai thác thủy sản quá mức; tác động môi trường -Du lịch thu hút đầu tư
2	Nuôi trồng thủy sản >< Du lịch, làm muối, giao thông vận tải	Mạnh	-Tranh giành không gian; tác động môi trường; tranh chấp đầu tư
3	Giao thông vận tải >< Du lịch, nuôi trồng thủy sản	Mạnh – rất mạnh	Tác động môi trường, tranh chấp không gian
4	Khai thác khoáng sản >< nông nghiệp, du lịch, bảo tồn tài nguyên, nuôi trồng thủy sản	Trung bình	Tranh chấp không gian, tác động môi trường
5	Làm muối >< bảo tồn tài nguyên ĐNN, nông nghiệp	Trung bình	Tác động môi trường Tranh chấp không gian

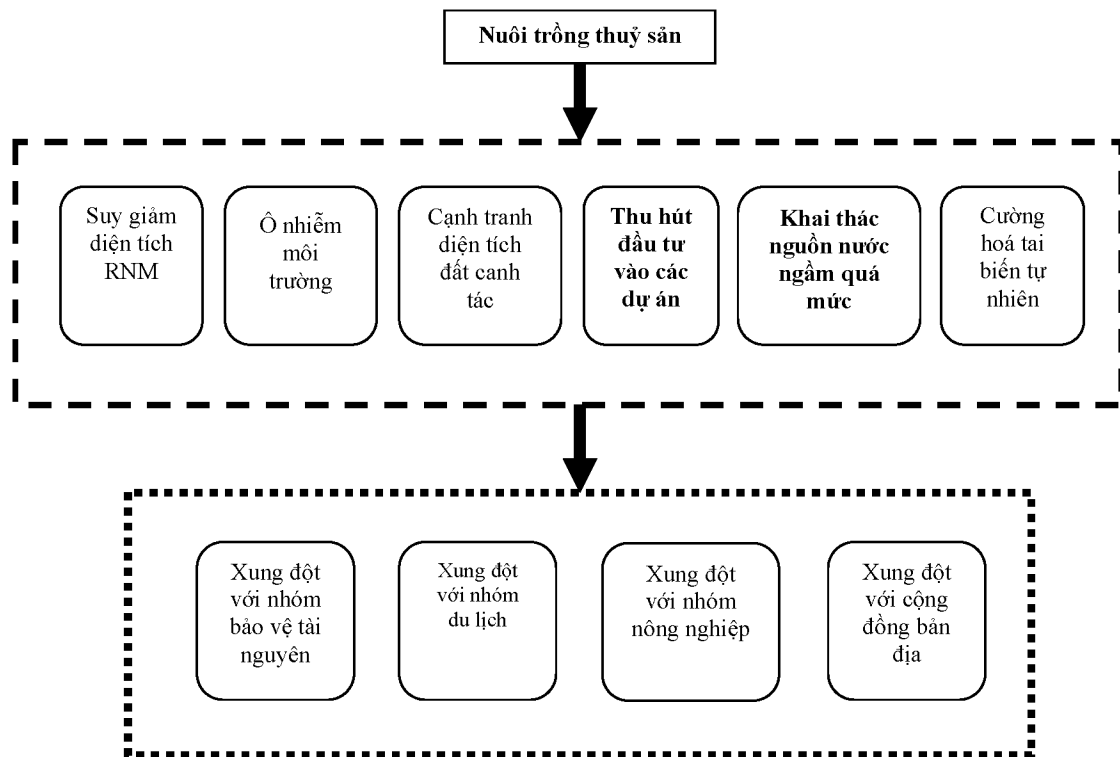
Ghi chú: ><-XĐMT giữa các nhóm xã hội

XĐMT giữa các nhóm sử dụng tài nguyên

- Xung đột giữa nhóm nuôi trồng thủy sản với các nhóm khác

Các phương án sử dụng tài nguyên ĐNN ven biển Tiên Yên – Hà Cối như hiện nay cho thấy nguy cơ xảy ra xung đột giữa nhóm nuôi trồng thủy sản với các nhóm bảo tồn tài nguyên, du lịch, nông nghiệp và cộng đồng bản địa (hình 16.2). Các xung đột giữa nhóm nuôi trồng thủy sản với các nhóm kể trên dễ bị đẩy đến mức cao hơn trở thành xung đột. Các nguyên nhân chính thúc đẩy XĐMT giữa nhóm nuôi trồng thủy sản với các nhóm khác (hình 16.2) gồm:

Trong những năm gần đây do nhu cầu thủy sản của thị trường tăng cao, do vậy đã tạo ra lợi nhuận khổng lồ từ việc nuôi tôm. Nếu so với các hoạt động canh tác truyền thống như lúa, cói, làm muối... thì nuôi tôm lãi hơn rất nhiều lần. Do vậy các đầm nuôi tôm liên tục được xây dựng và tăng lên nhanh trong những năm qua tại vùng ven biển nghiên cứu.



Hình 16.2. Xung đột giữa nhóm nuôi trồng thủy sản với các nhóm khác trong quá trình sử dụng tài nguyên vùng ven biển vịnh Tiên Yên – Hà Cối

+ Phương pháp canh tác mới khác hẳn với các phương thức canh tác truyền thống của cộng đồng bản địa.

+ Trình độ khoa học của nhân dân trong khu vực nghiên cứu còn rất thấp.

+ Khai thác diện tích ĐNN ven biển thiếu quy hoạch, tổ chức và quản lý dẫn đến tình trạng tài nguyên bị khai thác bừa bãi, gây ô nhiễm môi trường và suy thoái tài nguyên.

Cần nhấn mạnh rằng giai đoạn đầu, các hoạt động nuôi trồng thủy sản đã tạo công ăn việc làm cho cộng đồng địa phương. Nuôi trồng thủy sản đã là ngành kinh tế mũi nhọn và là chiến lược xoá đói giảm nghèo của các địa phương ven biển nói chung và vùng biển Đông Bắc nói riêng. Nhưng do thiếu kiến thức khoa học trong nuôi trồng đã tạo ra những vấn đề môi trường nảy sinh. Nuôi trồng thủy sản đã và đang gây ra nguy cơ ô nhiễm nguồn nước ngọt và môi trường nước biển ven bờ. Nuôi trồng thủy sản cần diện tích đầm và các nguồn cung cấp nước khá lớn. Khai thác nước nuôi tôm thiếu quy hoạch đã cường hoá các quá trình mặn hoá tại các vùng cửa sông và các tầng nước ngầm. Lượng thức ăn cung cấp cho các đầm nuôi tôm chủ yếu gồm hai loại: thức ăn công nghiệp và thức ăn là cá con. Lượng thức ăn do không được sử dụng hết dễ dàng bị phân huỷ gây ô nhiễm hữu cơ và lắng đọng trong các đầm nuôi. Do vậy, sau mỗi vụ nuôi trồng việc vệ sinh và tẩy uế các đầm nuôi để chuẩn bị cho vụ nuôi kế tiếp là hết sức cần thiết. Các chất tẩy uế hiện nay đang được sử dụng rộng rãi tại các đầm nuôi trong khu vực là CuSO_4 và clorophoc. Đây là các chất rất có hại cho môi trường, đặc biệt với các đầm nuôi có trình độ xử lý thiếu khoa học. Chất thải đáy đầm chủ yếu là các loại sinh vật chết, các loại thức ăn thừa và các hợp chất hoá học chưa bị phân huỷ hết. Khi dọn đầm nuôi chất thải đáy đầm được đưa đi nơi khác hoặc được thải ngay trên bờ đầm. Chất thải đầm nuôi tôm được chất ngay trên bờ đầm do vậy khi trời mưa dễ gây sạt lở các đồng chất thải này. Đồng thời sau các trận mưa các chất độc hại có thể bị đưa trở lại các đầm nuôi sẽ gây ra các bệnh đối với con nuôi vụ sau.

Những năm gần đây, huyện Hải Hà đã tổ chức tập trung đánh bắt và nuôi trồng thủy sản có hiệu quả. Năm 2006, sản lượng khai thác và nuôi trồng đạt 10.050 tấn, bằng 109,06% kế hoạch; trong đó sản lượng khai thác đạt 6.050 tấn, bằng 129,83% kế hoạch và sản lượng nuôi trồng đạt 4.000 tấn, bằng 87,82% kế hoạch. Giá trị sản xuất ngành ngư nghiệp đạt 80.815 triệu đồng, bằng 118,41% kế hoạch. Nhìn chung, tình hình khai thác và nuôi trồng thủy sản đang có chiều hướng phát triển tốt. Sản lượng khai thác tăng, nuôi trồng đang hướng tới những sản phẩm có giá trị kinh tế cao.

Ở huyện Đầm Hà, tổng diện tích sử dụng trong nuôi trồng thủy sản năm 2005 là 318,0 ha. Diện tích nuôi trồng liên tục tăng qua các năm: năm 2000 – 136,4 ha, năm 2001 – 150,0 ha, năm 2002 – 198,7 ha, năm 2003 – 221,0 ha, năm 2004 – 274,3 ha và năm 2005 – 318,0 ha. Hoạt động nuôi trồng thủy sản tập trung chủ yếu ở một số xã ven biển như Tân Bình (140,1ha – năm 2005), Đầm Hà (108,7 ha – năm 2005); các xã còn lại có diện tích nuôi trồng ít, có xã chỉ khoảng vài ha như xã Quảng Lâm (4,4

ha), xã Quảng Lợi (2,6 ha). Sản lượng nuôi trồng cũng như đánh bắt của huyện Đầm Hà nhìn chung tăng qua các năm ; trong đó cá là loại được khai thác nhiều nhất.

Bảng 16.7. Sản lượng đánh bắt và nuôi trồng thủy, hải sản của huyện Đầm Hà qua các năm

(Đơn vị: tấn)

	Năm 2000	Năm 2001	Năm 2002	Năm 2003	Năm 2004	Năm 2005
Sản lượng nuôi trồng thủy sản mặn, lợ						
Tổng	525,0	594,0	429,0	601,3	875,0	1096,0
Cá các loại					180,0	208
Tôm các loại	12,0	15,0	35,9	74,6	190,0	273
Sản lượng hải sản khai thác						
Tổng	841,0	983,0	1227,2	1272,5	1825,0	1433,0
Cá các loại	686,0	796,0	977,0	934,4	933,0	962
Tôm các loại	39,0	51,0	32,5	51,3	53,0	69
Mực	40,0	49,0	87,5	87,2	90,0	129
Sản phẩm khác	76,0	87,0	130,0	167,0	198,0	185,0

Nguồn: Niên giám thống kê huyện Đầm Hà, 2005

Qua số liệu thống kê cho thấy, sản lượng khai thác của huyện Đầm Hà luôn cao hơn sản lượng nuôi trồng, thể hiện sự phát triển không bền vững. Việc khai thác quá mạnh mẽ dẫn đến nguy cơ cạn kiệt tài nguyên, suy giảm nguồn giống.

Giá trị sản xuất của ngành thủy sản trên địa bàn huyện Đầm Hà tăng liên tục qua các năm, từ 20.214,0 triệu đồng năm 2000 lên đến 69.637,3 triệu đồng năm 2005; riêng giá trị sản xuất khai thác của năm 2005 giảm so với năm 2004 (giảm 2.338 triệu đồng).

Nhìn chung, một bộ phận dân cư tương đối lớn các xã ven biển huyện Tiên Yên sinh sống chủ yếu dựa vào hoạt động nuôi trồng và đánh bắt thủy sản. Ở xã Hải Lạng, hoạt động nuôi trồng thủy, hải sản mặn lợ bắt đầu từ năm 1961 bằng việc đắp đê Hà Dong để ngăn thành một khu vực nuôi theo hình thức quảng canh nguồn giống tự nhiên, gồm 3 đầm lớn là Cái Đản, Hà Dong và Hà Thụ. Trong những năm gần đây việc nuôi tôm diễn ra một cách tự phát và phát triển rất mạnh. Trong năm 2000, toàn xã thu được khoảng 30 tấn tôm, trị giá gần 3 tỷ đồng. Tuy nhiên, năm 2001 việc nuôi tôm trên địa bàn xã gặp thất bại lớn, lỗ gần 10 tỷ đồng. Đối tượng chủ yếu vẫn là tôm sú, ngoài ra có tôm rảo và tôm he theo hình thức quảng canh bằng nguồn giống tự nhiên. Thức ăn cho tôm chủ yếu là KP90 và thức ăn từ Trung Quốc không rõ nhãn mác. Đây cũng là một trong những yếu tố làm ảnh hưởng đến môi trường nước cũng như môi trường trầm tích trong khu vực nuôi.

Xã Đồng Rui là xã có tiềm năng nuôi trồng thủy sản lớn nhất huyện Tiên Yên. Phía tây giáp sông Voi Bé và phía đông giáp biển nên rất thích hợp cho phát triển nuôi trồng thủy sản mặn, lợ. Toàn xã có 996 ha nuôi trồng thủy sản bao gồm cả nước ngọt, tổng đầu tư cho nuôi trồng thủy sản của xã 2001 là trên 5 tỷ đồng, tăng 44,8 lần so với năm 2000. Cũng như xã Hải Lạng và phần lớn các xã ven biển huyện Tiên

Yên, phong trào nuôi tôm phát triển rất nhanh, tình trạng đắp đầm diễn ra tự phát, khó kiểm soát.

Phong trào nuôi trồng thủy sản trên địa bàn xã Tiên Lãng không phát triển như một số xã khác nhưng cũng đã có hướng khởi sắc và phát triển, trong đó diện tích nuôi tôm là 20 ha, nuôi động vật nhuyễn thể, ngao khoảng 50 ha. Xã Đông Hải chủ yếu nuôi các loại tôm, cua, ngao; nguồn giống và thức ăn chủ yếu mua từ Trung Quốc. Hoạt động nuôi trồng thủy sản tại đây diễn ra không mạnh.

Trên vịnh Tiên Yên, người dân tham gia đánh bắt thủy, hải sản ngày càng tăng, sản lượng cũng theo đó tăng lên. Tuy nhiên, phương thức đánh bắt ở đây còn thô sơ; tàu thuyền đánh bắt phần lớn có công suất nhỏ và chủ yếu là đánh bắt gần bờ. Các hoạt động khai thác mang tính chất huỷ diệt nguồn lợi như dùng mìn đánh bắt cá gần đây đã giảm nhưng vẫn còn xuất hiện ở một số nơi trên địa bàn các huyện. Những hoạt động này trong tương lai cần được ngăn cấm hoàn toàn để bảo toàn nguồn lợi thủy, hải sản và đảm bảo an toàn tính mạng cho chính người dân. Ngoài ra, hoạt động nuôi trồng thủy sản diễn ra ven bờ cũng như trên vịnh Tiên Yên ngày càng phát triển, nhất là những khu vực thuộc địa phận huyện Tiên Yên, Hải Hà. Tại đây, đã có những quy hoạch nuôi trồng thủy sản mặn, lợ cho các xã ven biển, đặc biệt có đánh giá tác động môi trường phục vụ cho các quy hoạch đó. Do vậy, hoạt động nuôi trồng thủy sản trong khu vực đã đạt được hiệu quả khá cao, giá trị sản xuất tăng lên đáng kể.

Bảng 16.8. Giá trị sản xuất thủy sản của huyện Đầm Hà qua các năm theo giá hiện hành

(Đơn vị: triệu đồng)

	Năm 2000	Năm 2001	Năm 2002	Năm 2003	Năm 2004	Năm 2005
Tổng	20.214,0	25.836,0	38.602,9	49.722,5	62.503,0	69.637,3
Nuôi trồng	5.429,0	7.220,0	10.766,9	13.897,5	20.400,0	29.749,3
Khai thác	14.288,0	17.990,0	26.836,0	34.589,0	40.791,0	38.453,0
Dịch vụ	557,0	653,0	973,0	1.254,0	1.312,0	1.435,0

Nguồn: Niên giám thống kê huyện Đầm Hà, 2005

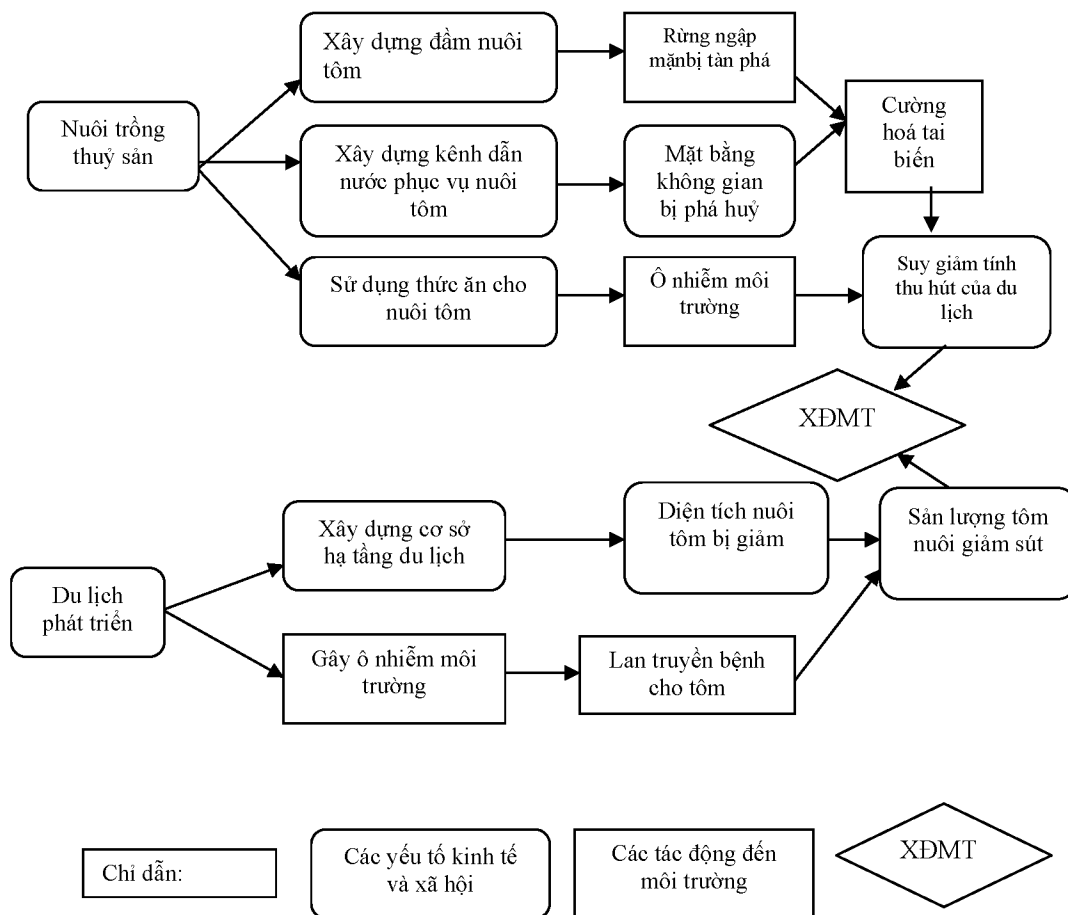
Trong những năm gần đây diện tích rừng ngập mặn đã bị phá hủy và bị thu hẹp tương đối lớn do hoạt động nuôi trồng thủy sản. Trong vòng 60 năm (1936 - 1996) tại Đầm Hà đã mất đi 192 ha đất ngập nước phủ thực. Cây ngập mặn phát triển mạnh trở thành nơi thu hút tôm cá. Lượng tôm cá hàng năm khai thác được từ các diện tích rừng ngập mặn đã trở thành nguồn thu nhập chủ yếu của người dân quanh các khu rừng ngập mặn. Tuy nhiên, khi phong trào nuôi thủy sản phát triển mạnh đã làm cho nơi trú ngụ của tôm cá không còn nữa. Một số người dân trông vào nguồn thủy sản khai thác được từ rừng ngập mặn trước kia phải chuyển sang nghề khác (làm thuê trên các tàu thuyền đánh cá, làm thuê cho các chủ đầm nuôi tôm...). Tình trạng phát triển nuôi tôm ở ạt thiếu quy hoạch như hiện nay thì sự phá

huỷ môi trường sẽ ngày càng mãnh liệt. Các cấp chính quyền địa phương vùng nghiên cứu cũng ra sức ngăn chặn tình trạng phá huỷ tài nguyên nhưng tỏ ra không mấy hiệu quả. Những mảng rừng ngập mặn tại khu vực Đầm Hà đang bị tàn phá, nếu không có biện pháp kịp thời diện tích rừng ngập mặn sẽ hết. Một số khu chưa bị phá nhưng do bị ngập trong nước bị ô nhiễm bởi chất thải từ nuôi tôm nên cũng bị suy thoái. Trước những cảnh báo của các chuyên gia và những tác động của môi trường ô nhiễm mà hiện nay nhiệm vụ của các địa phương phải bảo vệ được các khu rừng ngập mặn này.

Các vấn đề môi trường nảy sinh do hoạt động nuôi trồng thuỷ sản vừa trình bày ở trên đã làm hạn chế sức thu hút của nhóm du lịch. Tuy nhiên muốn cho du lịch phát triển thì chất lượng của môi trường phải trong sạch, cảnh quan phải đa dạng phong phú. Hoạt động nuôi trồng thuỷ sản đã trực tiếp hoặc gián tiếp phá huỷ cảnh quan tự nhiên, gây ô nhiễm môi trường. Do vậy, hoạt động nuôi trồng thuỷ sản hiện nay tại vùng ven biển Tiên Yên – Hà Cối dễ gây xung đột với nhóm hoạt động du lịch. Các nguyên nhân dẫn đến xung đột giữa hai nhóm này được thể hiện trong (hình 16.3).

Hậu quả lớn nhất của XDMT là gây ra mâu thuẫn cộng đồng. Các mâu thuẫn cộng đồng khi xảy ra thì rất khó khắc phục, làm cho xã hội mất ổn định. Mâu thuẫn này phát sinh trong quá trình sử dụng tài nguyên cồn cát ven biển giữa nhóm người nghèo và nhóm người giàu. Cư dân của các xã ven biển Tiên Yên – Hà Cối là những ngư dân và nông dân nghèo có trình độ dân trí không cao. Trước lợi ích của việc nuôi tôm họ đã nhanh chóng chuyển tất cả diện tích ĐNN ven biển thành ao nuôi. Tuy nhiên các đầm nuôi cần đầu tư một số vốn rất lớn, nhất là vốn để bơm nước và xử lý ao nuôi, mua con giống. Các đầm nuôi sau một hoặc hai vụ sẽ suy thoái trong khi người dân không đủ vốn đầu tư để tiếp tục canh tác. Họ buộc phải bán các đầm nuôi cho những người có vốn lớn hơn (những người này phần lớn là những người từ nơi khác đến). Những người canh tác mới đây mạnh khai thác tài nguyên để thu hồi vốn, đối với họ lợi ích kinh tế là trên hết do vậy mở rộng diện tích, khai thác nước ngầm sẽ được tiến hành mạnh mẽ. Ngược lại, việc đầu tư xử lý nước thải chất thải lại không được coi trọng vì tốn kém. Những vùng đã bị ô nhiễm ngày càng được mở rộng, nghiêm trọng hơn cả là các đầm tôm đã ngày càng lấn ra khu canh tác nông nghiệp, làm muối. Nhiễm mặn và phèn hoá đất nông nghiệp hạn chế sinh trưởng của cây trồng thậm chí chết cây, gây tổn hại không nhỏ đến đời sống của người sản xuất nông nghiệp. Nước thải đầm nuôi tôm đã làm cho cánh đồng trước đây màu mỡ nay bị nhiễm mặn không thể canh tác. Người dân sản xuất nông nghiệp lâm vào tình cảnh bần cùng thiếu công ăn việc làm họ tỏ ra rất bất bình. Khi người sản xuất nông nghiệp bị mất đi đất canh tác là tư liệu sản xuất chủ yếu họ có thể đấu tranh hoặc mở rộng diện tích ra các vùng khác bằng cách phá các

cánh rừng chẳng hạn. Những hoạt động của nhóm nuôi tôm đã bộc lộ những khuyết điểm dễ làm cho nảy sinh xung đột giữa nhóm nuôi trồng thủy sản và nhóm nông nghiệp, nhóm sản xuất muối.

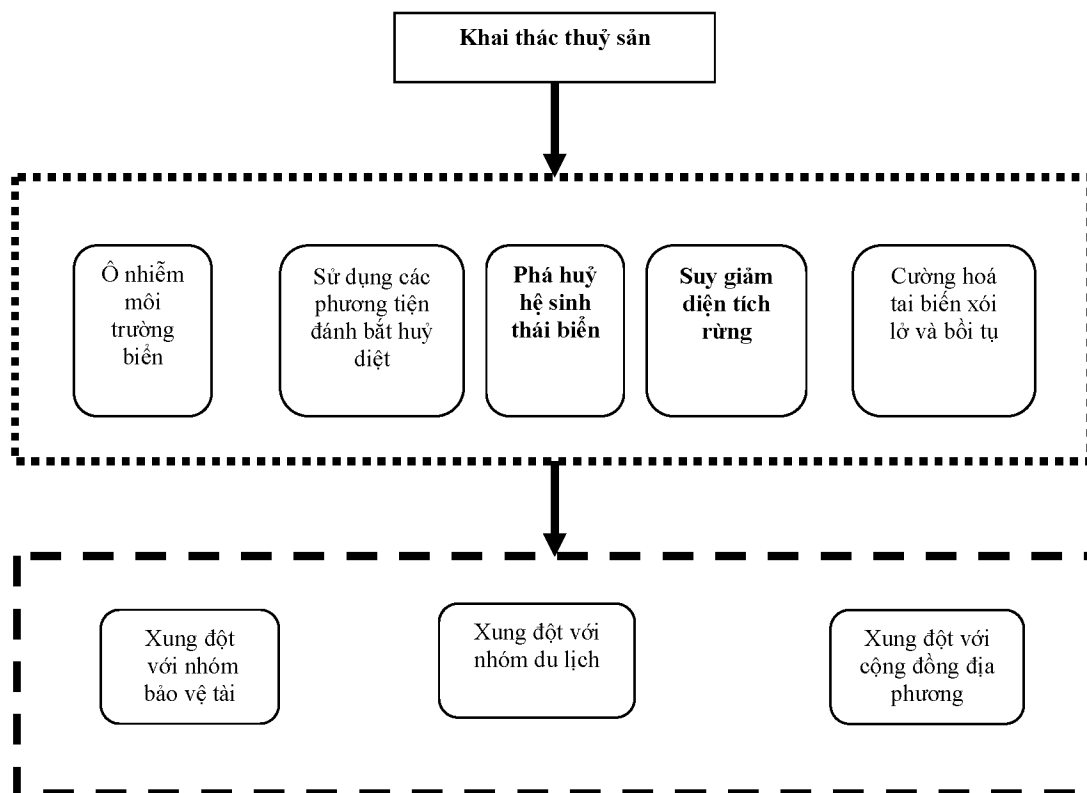


Hình 16.3. Sơ đồ chuỗi nguyên nhân dẫn đến xung đột môi trường giữa nhóm nuôi trồng thủy sản và nhóm du lịch
- XĐMT giữa nhóm khai thác thủy sản và các nhóm khác

Qua phân tích sự phát triển của ngành khai thác thủy sản, có thể nhận định các nguyên nhân gây XĐMT là:

- + Số lượng tàu thuyền tăng nhanh nhưng công suất không tăng đã gây sức ép nên tài nguyên thủy sản.
- + Đầu tư xây dựng cảng và cơ sở hạ tầng phục vụ nghề cá còn nhiều bất cập.
- + Lực lượng và trình độ quản lý của các cảng còn yếu.
- + Trình độ dân trí còn thấp, sử dụng các phương tiện đánh bắt hủy diệt tàn phá hệ sinh thái, thải bừa bãi chất thải, nước rửa tàu thuyền... gây ô nhiễm môi trường biển.

Khai thác tiềm năng thế mạnh về hải sản của Tiên Yên – Hà Cối những năm gần đây nghề đánh bắt hải sản của tỉnh đã có những bước phát triển khá. Số lượng tàu thuyền của vùng tăng nhanh cả về công suất và số lượng. Vì vậy, sản lượng khai thác hải sản liên tục tăng qua các năm. Hiện nay, những hoạt động đánh bắt thủy sản không chỉ gây sức ép lên nguồn thủy sản mà còn tạo ra các mâu thuẫn lợi ích của nhóm đánh bắt với các nhóm khác (hình 16.4).



Hình 16.4. Xung đột giữa nhóm khai thác thủy sản với các nhóm khác trong quá trình sử dụng tài nguyên vùng ven biển khu vực Tiên Yên – Đầm Hà

Ngư dân ven biển Tiên Yên – Hà Cối phần lớn có trình độ, hiểu biết về bảo vệ môi trường tự nhiên còn hạn chế, việc đánh bắt thủy sản vẫn chủ yếu sử dụng ngư cụ truyền thống. Tỷ lệ thuyền nhỏ dùng đánh bắt ven bờ vẫn chiếm số lượng tương đối lớn và khai thác trong các vùng biển ven bờ nhiều năm qua.

Theo Cục thống kê Tiên Yên – Hà Cối, sản lượng khai thác biển trong những năm qua có xu hướng giảm về sản lượng. Nguyên nhân của suy giảm là số tàu có công suất dưới 30 cv chiếm 70-80% tập trung khai thác ven bờ nơi các bãi cá sinh sản đã bị khai thác cạn kiệt trong những năm qua. Hiện nay, các thuyền đánh bắt xa bờ tuy đã từng bước được trang bị các phương tiện hiện đại nhưng chủ yếu vốn vẫn phải đi vay của ngân hàng và kể cả tư nhân. Tỷ lệ lãi xuất của ngân hàng nhà nước tuy thấp nhưng lại rất hạn chế, trong khi các tàu đánh bắt xa bờ lại cần một lượng vốn lưu động lớn khoảng từ 20 đến 30 triệu, do vậy các chủ tàu không đủ vốn phải vay cả của các nhà tư nhân với lãi xuất cao và thời gian vay lại ngắn. Vốn không đủ,

lãi suất vay cao, thời gian vay ngắn là một áp lực đối với các chủ tàu buộc họ phải đẩy nhanh quá trình khai thác để rút ngắn chu kỳ sản xuất để thu hồi vốn. Có tình trạng các tàu đánh bắt được đầu tư xa bờ nhưng lại có nguy cơ phải “gần bờ”, “trùm ụ” như cách nói của ngư dân tại đây.

Các chủ tàu phải đẩy mạnh khai thác để rút ngắn chu kỳ sản xuất mong có được lợi thế cạnh tranh so với chủ tàu khác. Vì vậy, họ đã bất chấp các điều luật bảo vệ môi trường và bảo vệ nguồn lợi thủy sản thúc đẩy mạnh khai thác các loại thủy sản. Các tàu thuyền nhỏ sử dụng các dụng cụ khai thác lạc hậu, cùng với việc sử dụng chất nổ, chất độc và các phương thức khai thác như giả cào, vây rút chì... còn xảy ra gây huỷ hoại môi trường sinh thái biển, cạn kiệt nguồn lợi thủy sản. Chính vì vậy năng suất của các loại tàu nhỏ ngày càng giảm sút và chất lượng thủy sản đánh bắt cũng ngày càng suy giảm. Đây chính là các xung đột môi trường tiềm ẩn ngay trong nội bộ ngành.

Các hoạt động khai thác thủy sản diễn ra mãnh liệt còn do hậu quả của các xung đột môi trường khác đem lại. Ví dụ, như những người dân trước kia làm nghề sản xuất nông nghiệp do bị đẩy ra khỏi mảnh đất của mình (những người này trong quá trình quy hoạch đất đã bị mất đất do nuôi trồng thủy sản, do làm muối, hoạt động du lịch...), nên phải tìm đến các nguồn lợi tự nhiên trong đó có nguồn lợi thủy sản để khai thác. Bên cạnh đó, khi ngành du lịch và nuôi trồng thủy sản phát triển mạnh mẽ với mức cao đã góp phần thúc đẩy cho các hoạt động đánh bắt thủy sản biển diễn ra mạnh hơn. Các ngư dân ven biển Tiên Yên- Hà Cối rất năng động trong việc cung cấp thị hiếu của khách du lịch. Những thuyền câu nhỏ các loại đặc sản như tôm hùm, mực để bán ngay cho các nhà hàng đang ngày càng được nhiều người tham gia đánh bắt. Hiện tượng nguy hiểm hơn cho sự phát triển của hải sản đặc biệt là tôm hùm, cá song bố mẹ đang ngày càng có nhiều người đánh bắt để bán ra tỉnh ngoài hoặc cho các đầm nuôi trong tỉnh.

Hiện tượng này chỉ mới diễn ra cách đây vài năm nhưng cũng đã làm cho lượng tôm bố mẹ đang giảm nhanh rõ rệt. Nguồn tôm bố mẹ bị giảm đã làm cho nguồn lợi của biển cũng giảm theo nhanh chóng.

Các nguyên nhân trên đã gây áp lực của ngư dân đối với nguồn lợi thủy sản tương đối mạnh mẽ. Do lực lượng bảo vệ nguồn lợi quá mỏng lại hoạt động trên địa bàn rộng nên việc quản lý của các nguồn lợi thủy sản rất khó và không thể thực hiện triệt để. Các xung đột môi trường giữa hai nhóm này chủ yếu xoay quanh việc bảo tồn sinh thái và phát triển kinh tế. Một bên là phải tìm kế sinh sống nên phải khai thác càng nhiều càng tốt. Ngư dân Tiên Yên – Hà Cối rất thiếu thông tin về nguồn lợi thủy sản (họ không hiểu khi khai thác thủy sản vào các mùa sinh sản sẽ thu được lợi lớn nhưng lại làm cho số lượng thủy sản năm sau sẽ bị giảm vì một lượng lớn

thủy sản bố mẹ đã bị khai thác). Theo họ khi khai thác thủy sản thì nguồn lợi thủy sản là vô tận (đây là tâm lý rất lạc hậu của người dân), tâm lý suy nghĩ như vậy nên họ bất chấp cả việc khai thác các hải sản non và ngay vào các mùa sinh sản của cá tôm họ vẫn buông lưới mắt nhỏ, nổ mìn đánh bắt. Họ không biết khai thác mạnh mẽ thiếu khoa học như vậy thì sẽ làm cho lợi ích của chính họ bị tổn hại. Lực lượng kiểm ngư ra đời thì có một số bộ phận ngư dân cho là cản trở lợi ích của họ, vì vậy tuy đã có những hoạt động tích cực những tuyên truyền về giá trị của nguồn lợi thủy sản, các quy định khu vực đánh bắt và kích thước mắt lưới cũng không làm cho các hiện tượng vi phạm giảm bớt. Các hiện tượng này ngày càng đẩy nhanh các xung đột môi trường giữa hai nhóm này đến mức cao. Các nguyên nhân chính dẫn đến xung đột giữa hai nhóm này là các cơ sở hạ tầng của địa phương yếu kém, trình độ quản lý của địa phương và trình độ dân trí vẫn là các nguyên nhân khởi đầu cho hàng loạt các vấn đề môi trường tiếp diễn. Tuy các cấp lãnh đạo đã chú trọng đến quản lý các phương tiện nhưng các thể chế đặt ra vẫn rơi vào vòng luẩn quẩn không lối thoát. Có lẽ vấn đề chính thúc đẩy các xung đột này là chính sách vốn cho quá trình phát triển các phương tiện đánh bắt cho các chủ tàu địa phương.

Các hoạt động khai thác thủy sản cũng gây tác động có hại đến môi trường, do ý thức lạc hậu của ngư dân nên tình trạng xả rác bừa bãi trên các bãi biển gây ô nhiễm môi trường rất khó chịu. Đặc biệt nguy hại hơn hết là các chủ tàu vẫn có những hành động dùng hoá chất độc và chất nổ để đánh bắt thủy sản đã tàn phá hệ sinh thái biển. Bên cạnh đó các chủ tàu cũng còn có thói quen xả rác thải và dầu thải ở các động cơ tàu thuyền ra trực tiếp môi trường biển gây ô nhiễm môi trường biển. Trong phạm vi khu vực cảng, môi trường nước và trầm tích bị ô nhiễm chất hữu cơ và rác thải sinh hoạt nghiêm trọng. Hoạt động cung cấp xăng dầu cũng như xả thải dầu cặn của tàu thuyền đã biến chúng thành nguồn gây ô nhiễm PCBs và kim loại nặng đối với môi trường nước và trầm tích của vùng.

Chất lượng môi trường khu vực không đảm bảo sẽ rất khó cho công tác quy hoạch phát triển du lịch. Các hoạt động này sẽ dẫn đến cản trở mục tiêu phát triển của nhóm du lịch, dễ làm phát sinh xung đột giữa nhóm đánh bắt thủy sản và nhóm hoạt động du lịch. Các nguyên nhân dẫn đến xung đột giữa hai nhóm này được thể hiện qua sơ đồ .

- XĐMT giữa nhóm hoạt động giao thông vận tải với các nhóm khác

Nguyên nhân gây XĐMT trong vùng nghiên cứu là:

+ Phát triển giao thông vận tải quá nhanh trong các dự án phát triển.

+ Phát triển giao thông vận tải chưa chú ý đến quy hoạch lãnh thổ, sử dụng bền vững các nguồn tài nguyên ven biển (số lượng phương tiện giao thông vận tải phát triển mạnh hơn tốc độ phát triển của cơ sở hạ tầng). Do đặc điểm địa hình phân

cắt, nhiều cửa sông lớn, nhiều đảo che chắn nên giao thông đường thủy trong vùng rất phát triển. Phương tiện đi lại chủ yếu là xà lan, thuyền và tàu. đóng vai trò quan trọng cho việc vận tải hàng hóa vật tư thiết bị là huyết mạch chính của giao thông đường thủy.

Tiên Yên – Hà Cối thuận lợi cho việc phát triển kinh tế biển: thủy hải sản, nông lâm nghiệp biển, công nghiệp hướng biển, thương cảng, cảng cá, dịch vụ cảng biển, xuất nhập khẩu, du lịch biển, vận tải biển. Tuy nhiên, việc phát triển quá mạnh vận tải thủy cũng như các phương tiện đường thủy cá nhân mà không được quản lý tốt sẽ là nguy cơ lớn gây ô nhiễm môi trường biển của vùng.

Công nghiệp trong vùng Tiên Yên – Đầm Hà đang thu hút được khá nhiều các dự án đầu tư. Các khu công nghiệp phát triển kéo theo phải đầu tư cơ sở hạ tầng, trong đó có các công trình giao thông. Trong quá trình xây dựng các công trình đường giao thông, các loại tài nguyên khác như rừng ngập mặn, đầm nuôi trồng thủy sản đã bị phá hủy. Quá trình thu hẹp diện tích đất canh tác và các đầm nuôi trồng thủy sản sẽ làm nảy sinh xung đột giữa hoạt động giao thông vận tải và người dân địa phương.

Quá trình phát triển mạnh mẽ các khu công nghiệp và đường giao thông đã làm cho một bộ phận người dân địa phương mất “sinh kế”. Do vậy, môi trường xã hội trong khu vực nghiên cứu có nguy cơ bất ổn. Các nguyên nhân này đe dọa xu thế phát triển bền vững của khu vực nghiên cứu.

- XĐMT giữa nhóm hoạt động du lịch với các nhóm khác

Một số nguyên nhân chính gây xung đột môi trường có thể là:

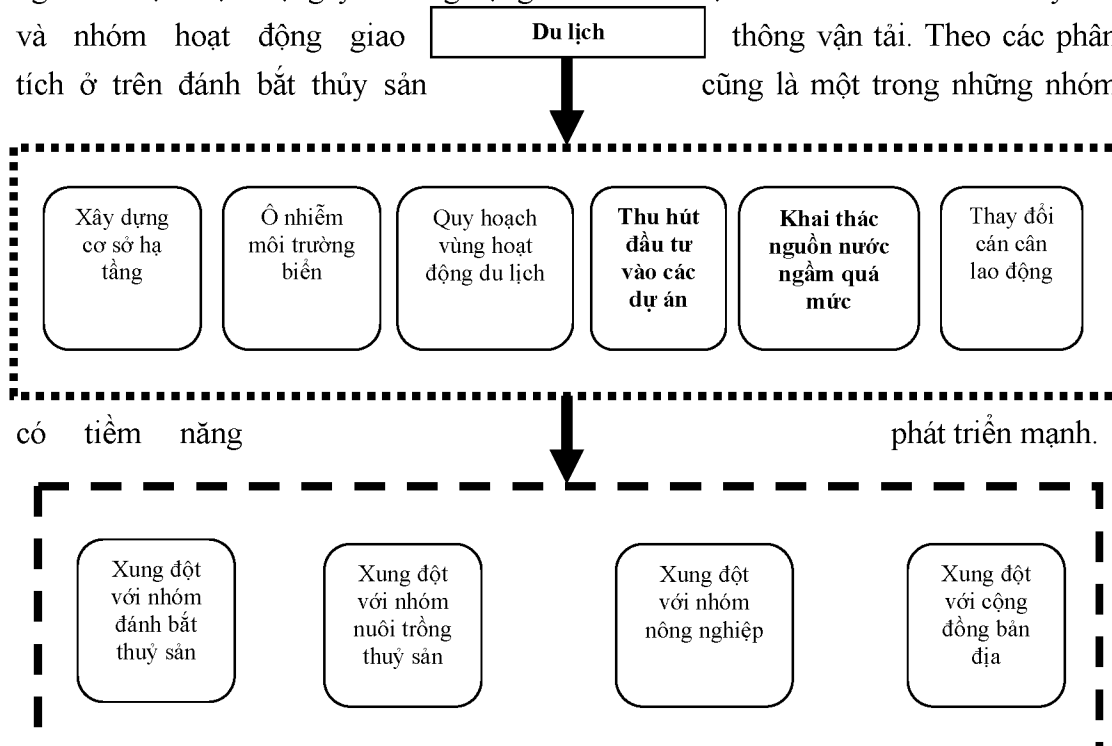
+ Trình độ quản lý và cơ sở hạ tầng phục vụ du lịch tại các địa phương vùng nghiên cứu còn yếu.

+ Phát triển du lịch chưa chú ý đến quy hoạch lãnh thổ, sử dụng bền vững tài nguyên ĐNN ven biển, tài nguyên vị thế, kỳ quan địa chất.

Tiên Yên – Hà Cối có 118,9km² ha đất canh tác, 137km² rừng ngập mặn. Với nhiều tài nguyên thiên nhiên, có sức thu hút đối với du khách trong và ngoài nước, đồng thời là cơ sở để giáo dục truyền thống văn hoá, lịch sử cho người dân. Ngoài du lịch, dải ven biển còn có điều kiện thuận lợi cho sự phát triển các ngành nông-lâm nghiệp, đánh bắt và nuôi trồng thủy sản.

Do vậy, các vùng thuận lợi cho phát triển du lịch cũng là các vùng thuận lợi cho phát triển các dịch vụ ngành nghề khác. Khi các cụm du lịch phát triển nhanh hơn tốc độ quy hoạch của tỉnh sẽ dẫn đến tình trạng các nhóm sử dụng cùng một nguồn tài nguyên sẽ dẫn đến xung đột về lợi ích giữa các nhóm. Trong sự phát triển nhanh của

ngành du lịch đặc biệt gây ra xung đột giữa nhóm du lịch với nhóm đánh bắt thủy sản và nhóm hoạt động giao thông vận tải. Theo các phân tích ở trên đánh bắt thủy sản cũng là một trong những nhóm



Hình 16.7. Xung đột giữa nhóm hoạt động du lịch với các nhóm khác trong quá trình sử dụng tài nguyên vùng ven biển Tiên Yên – Đầm Hà

Dự báo xu thế phát triển xung đột môi trường

Theo như phân tích ở trên các nguồn tài nguyên (đất ngập nước, du lịch...) tại vùng ven biển Tiên Yên – Hà Cối đang ngày càng bị sử dụng một cách bừa bãi thiếu quy hoạch và quản lý. Trong đó các nguồn tài nguyên đất ngập nước đang bị khai thác mạnh mẽ nhất. Với cách quản lý và khai thác các nguồn tài nguyên như hiện nay tại địa phương thì các nguồn tài nguyên đất ngập nước, tài nguyên du lịch... sẽ dần bị khai thác cạn kiệt trong khi nguy cơ XĐMT ngày càng tăng.

Diện tích nuôi trồng thủy sản tăng lên nhanh trong những năm tới sẽ làm cho chất lượng môi trường ngày càng bị suy giảm do chất thải của nuôi trồng thủy sản, chất thải sau khai thác, nguồn nước ngầm cạn kiệt... Chính điều này sẽ góp phần làm suy thoái tài nguyên, đa dạng sinh học, năng suất sinh học. Dân số tiếp tục tăng nhanh (1,40% năm) nên tiềm năng tài nguyên/người dân sẽ giảm đi nhanh chóng. Hơn nữa, nhu cầu khai thác, sử dụng tài nguyên sẽ tăng mạnh để thực hiện chiến lược phát triển kinh tế – xã hội của khu vực ven biển Tiên Yên – Hà Cối. Đồng thời các phương thức sản xuất mới được tiếp nhận trong khi trình độ dân trí không được nâng cao sẽ làm cho xung đột giữa các nhóm xã hội đã xác định ở trên tăng lên.

Nếu không có kế hoạch nâng cao năng lực quản lý, không xây dựng và thực thi được chiến lược PTBV đời đời nói riêng, PTBV khu vực nói chung, không áp

dụng quản lý tổng hợp đới bờ và các giải pháp quản lý hiệu quả thì sẽ không tổ chức được quy hoạch sử dụng bền vững, khôn ngoan các dạng tài nguyên, không đề ra được các quy định phù hợp về khai thác, sử dụng, bảo vệ phát triển bền vững, không đẩy mạnh nghiên cứu khoa học, không nâng cao được nhận thức, hiểu biết về chức năng, giá trị và sử dụng khôn ngoan tài nguyên cho cộng đồng... Hay nói cách khác, các nguyên nhân gây XĐMT sẽ không được kiểm soát, sẽ tiếp tục tăng lên. Trong lúc đó, tài nguyên suy giảm cả về chất lượng, số lượng, môi trường ô nhiễm càng nặng nề. Do đó, XĐMT sẽ trở nên gay gắt, trầm trọng hơn.

Vấn đề đặt ra với các địa phương ven biển Tiên Yên – Hà Cối là phải xây dựng các chiến lược quản lý tài nguyên, môi trường, các mô hình sử dụng bền vững tài nguyên theo nội dung của chiến lược phát triển bền vững. Xác định các xung đột tiềm ẩn và đề ra các biện pháp ngăn chặn khi nó chưa xảy ra làm cho xã hội ổn định và phát triển bền vững.

Phương pháp quản lý xung đột môi trường vịnh Tiên Yên – Hà Cối

Quản lý XĐMT là sử dụng các thể chế, luật pháp, quy định để tác động vào các nguyên nhân gây ra XĐMT. Ngăn chặn các nguy cơ gây ra XĐMT khi nó còn tiềm ẩn làm cho xã hội ổn định tiến tới phát triển bền vững. Do vậy, quản lý XĐMT vùng ven biển trở thành một bộ phận quan trọng trong quản lý tổng hợp đới bờ. Trong định hướng phát triển của địa phương cần dung hoà được lợi ích của các nhóm, lợi ích của nhóm này không được làm ảnh hưởng đến lợi ích của nhóm kia.

Xung đột giữa các nhóm xã hội sẽ được giải quyết nếu như chúng ta phân định được ranh giới hoạt động của từng nhóm. Muốn vậy các nhà khoa học điều tra các thông tin về số lượng, chất lượng tài nguyên đất ngập nước, rừng ngập mặn, tài nguyên thuỷ sản, tài nguyên du lịch trong vùng bờ. Chính quyền địa phương phải tạo điều kiện thuận lợi cho các nhóm của cộng đồng địa phương thoả thuận được việc phân chia ranh giới các vùng phát triển tức là tham gia thực sự vào xây dựng và thực hiện quy hoạch sử dụng bền vững tài nguyên.

Trên cơ sở nghiên cứu các xung đột môi trường trong khai thác và sử dụng tài nguyên vùng biển Tiên Yên – Hà Cối để hạn chế các xung đột môi trường cần phải áp dụng các giải pháp sau đây:

+ Thực hiện công tác đánh giá tác động môi trường đối với các hoạt động kinh tế xã hội. Thực hiện báo cáo hiện trạng môi trường hàng năm là cơ sở để phát hiện những bất cập trong sử dụng tài nguyên từ đó phát hiện được xung đột giữa các nhóm trong khai thác, sử dụng các loại tài nguyên khoáng sản và đất ngập nước. Chủ động làm các dự báo XĐMT và đề ra các biện pháp quản lý để hạn chế chúng.

+ Đẩy mạnh công tác nghiên cứu và triển khai quy hoạch phân vùng lãnh thổ trên các vùng tài nguyên ven biển Tiên Yên- Hà Cối. Thực hiện việc giao các loại tài nguyên lâu dài cho từng nhóm xã hội như: giao đất, giao rừng cho người nông dân, phân vùng đánh bắt cá cho các ngư dân.

+ Xây dựng mô hình quản lý dựa vào cộng đồng để đảm bảo được sự bình đẳng trong quá trình khai thác và sử dụng tài nguyên giữa các nhóm xã hội, phân chia tài nguyên dựa vào nhu cầu của cộng đồng và nhu cầu phát triển của các nhóm xã hội.

+ Cung cấp đầy đủ thông tin cho những người sử dụng tài nguyên đối duyên hải. Đặc biệt là thông tin về số lượng và chất lượng thủy sản, rừng ngập mặn và tài nguyên đất ngập nước, các dạng tài nguyên khoáng sản khác. Nâng cao nhận thức của người dân địa phương về các nguồn tài nguyên và tầm quan trọng của việc bảo vệ môi trường.

+ Nâng cao trình độ quản lý và lực lượng quản lý của các cấp lãnh đạo địa phương, kiên quyết xử lý các cấp lãnh đạo vi phạm luật khai thác tài nguyên.

+ Nâng cao nhận thức của người dân về các loại tài nguyên đặc biệt là tài nguyên khoáng sản, đất ngập nước...

+ Áp dụng các mô hình sản xuất phát triển kinh tế dựa vào cộng đồng (nuôi tôm sinh thái, sản xuất nông nghiệp sinh thái...). Phát triển du lịch sinh thái tận dụng các tài nguyên hoang sơ để phát huy thế mạnh của địa phương.

Tuy nhiên để phát triển theo hướng sinh thái thì cộng đồng địa phương phải là những người có ý thức bảo vệ môi trường, chính quyền địa phương phải tham gia phân vùng hợp lý. Các khu vực nuôi trồng thủy sản phải bảo vệ môi trường một cách tối đa. Phương pháp canh tác nông nghiệp như “nông nghiệp sạch”, IBM phải được áp dụng và hạn chế tối đa thuốc bảo vệ thực vật. Bên cạnh đó xây dựng kè bảo vệ bờ biển, bảo vệ rừng và thảm thực vật ven biển, sử dụng khôn ngoan các vùng bãi biển cần được đẩy mạnh hơn nữa.

Nếu áp dụng đồng bộ các giải pháp nêu trên thì XĐMT ở đới ven bờ sẽ từng bước được giải quyết, tạo tiền đề quan trọng cho việc xây dựng xã hội phát triển bền vững vùng biển Tiên Yên – Đầm Hà .

e. Mô hình sử dụng bền vững tài nguyên địa chất

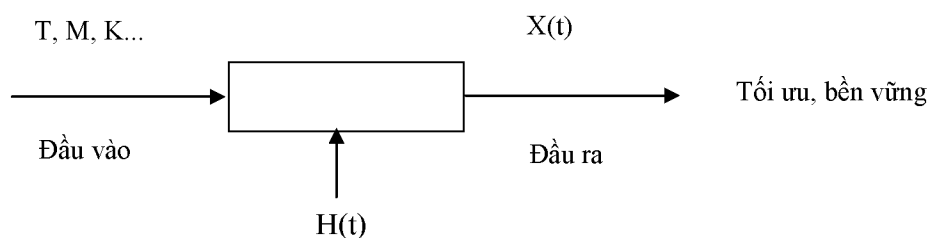
Khái quát về mô hình sử dụng bền vững tài nguyên

Đối với một vùng lãnh thổ có hệ sinh thái đặc trưng (X), có các yếu tố về điều kiện tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên (T), chất lượng môi trường (M), các yếu tố kinh tế - xã hội (K) và các hoạt động nhân sinh (H). Các yếu tố này tác động tương

hỗ với nhau và thay đổi theo thời gian (t), trong đó nhu cầu xã hội ngày càng tăng, tài nguyên thiên nhiên nói chung và tài nguyên địa chất nói riêng có xu hướng cạn kiệt, ô nhiễm môi trường tăng lên. Mỗi quan hệ phức tạp đó có thể xem như một hệ không gian nhiều chiều và được mô hình hóa bằng một hệ phương trình vi phân phi tuyến:

$$F(t) = f(X(t), T(t), M(t), K(t), H(t)...))$$

Để đảm bảo cân bằng tối ưu của hệ, để phát triển lâu bền một vùng lãnh thổ cần có tác động điều khiển của con người sao cho $X(t), T(t), M(t), K(t)...$ đạt tối ưu. Bài toán này có thể được mô tả như sau:



Để giải bài toán trên trong môi quan hệ phức tạp của rất nhiều thông số là một việc khó khăn, đòi hỏi một lượng lớn các thông tin đầu vào và một phần mềm xử lý phức tạp. Hơn nữa, phần lớn các thông số về môi trường trong bài toán trên chưa thể định lượng được, vì vậy trên thực tế bài toán này chưa có lời giải cụ thể. Mặt khác, khi số lượng thông số tăng lên thì bài toán không những phức tạp mà các thông số còn gây nhiễu cho nhau. Vì vậy đối với từng vùng sinh thái, từng mô hình cụ thể nên cố gắng chọn ra một số vấn đề đặc trưng, tiêu biểu về tài nguyên và môi trường, xem đó là những nhân tố chính, tìm cách định lượng hóa và thiết lập những bài toán nhỏ rồi giải những bài toán đó để xác lập những cơ sở lý thuyết cho các kết luận về tài nguyên, sinh thái và môi trường.

Vùng biển Tiên Yên – Hà Cối rất phong phú về tài nguyên địa chất, đất ngập nước... Các tài nguyên này đã và đang được khai thác mạnh mẽ, một mặt góp phần quan trọng trong phát triển kinh tế - xã hội khu vực, mặt khác lại gây ra những tác động tiêu cực đến tài nguyên và môi trường. Do đó việc xây dựng mô hình sử dụng bền vững tài nguyên trong khu vực nghiên cứu là vấn đề quan trọng và cấp thiết. Tuy nhiên, do hạn chế về tài liệu các thông số đầu vào, tập thể tác giả tập trung xây dựng mô hình sử dụng bền vững tài nguyên đất ngập nước.

Nguyên tắc sử dụng bền vững tài nguyên địa chất

Sử dụng bền vững tài nguyên địa chất là phải đáp ứng yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội của thế hệ hiện tại nhưng không làm thương hại đến khả năng đáp ứng

nhu cầu này của thế hệ tương lai. Nhằm sử dụng bền vững tài nguyên địa chất cần tuân thủ các nguyên tắc sau:

- Sử dụng tài nguyên địa chất phải gắn liền với việc hạn chế tối đa tác động tiêu cực đến hệ sinh thái và môi trường

- Đảm bảo tính cân bằng và sự ổn định của hệ sinh thái

- Đáp ứng cao nhất nhu cầu phát triển kinh tế

- Mọi quyết định về sử dụng tài nguyên địa chất phải tính đến yêu cầu và lợi ích của người sử dụng khác (cá nhân, tập thể, cộng đồng)

- Lồng ghép việc sử dụng bền vững tài nguyên địa chất vào các chương trình, kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội, bảo vệ môi trường.

Đối với các tài nguyên địa chất liên quan trực tiếp hoặc gián tiếp đến các vùng ĐNN, cần phải quan tâm đến các nguyên tắc sử dụng khôn khéo ĐNN:

- Không chờ cho đến khi các áp lực không bền vững trở lên quá lớn;

- Nhìn nhận các vùng ĐNN trong khung cảnh toàn vùng chứa;

- Giá trị lâu dài của các vùng ĐNN phụ thuộc vào các hành động bên ngoài;

- Đòi hỏi phải có cách tiếp cận hệ sinh thái, chứ không chỉ từng phần;

- Cân bằng giữa bảo tồn và sử dụng bền vững;

- Cần có cách tiếp cận từ dưới lên;

- Thường sử dụng nhiều các nguồn tài nguyên, nhiều dịch vụ của ĐNN.

Sử dụng bền vững đất ngập nước thông qua mô hình nuôi trồng thủy sản sinh thái

Trong những năm vừa qua, nuôi trồng thủy sản trong khu vực nghiên cứu phát triển với tốc độ nhanh, diện tích nuôi trồng ngày càng được mở rộng (Đầm Hà - Hà Cối). Mô hình này đã mang lại thu nhập đáng kể cho người dân nơi đây, đồng thời vẫn đảm bảo được chất lượng môi trường. Song nhìn chung phong trào nuôi trồng thủy sản còn mang tính tự phát, thiếu quy hoạch vùng và quy hoạch chi tiết, thiết kế ao nuôi và kênh mương không đồng bộ, dẫn đến giảm năng suất, ô nhiễm môi trường, suy thoái rừng ngập mặn, thậm chí có một số đầm bị bỏ hoang. Do đó việc thiết kế mô hình nuôi trồng thủy sản sinh thái, kết hợp với quy hoạch chi tiết các đầm nuôi trong khu vực nghiên cứu có ý nghĩa quan trọng và cấp thiết.

Đối với đầm nuôi trồng thủy sản, sự trao đổi nước giữa đầm nuôi với sông, biển có ý nghĩa quan trọng đối với sự tiếp nhận giống, nguồn dinh dưỡng, môi trường đầm nuôi gắn gũi với môi trường ngoài đê bao. Trên cơ sở đó đề xuất mô

hình đầm nuôi thủy sản có năng suất ổn định, lâu dài, không gây tác động tiêu cực đến môi trường.

Việc lựa chọn địa điểm để xây dựng mô hình nuôi trồng thủy sản sinh thái xuất phát từ những nguyên tắc sau:

- Địa điểm xây dựng mô hình phải mang tính đặc trưng cho toàn vùng nghiên cứu để sau khi hoàn tất, mô hình sẽ được áp dụng có hiệu quả không những cho vùng nghiên cứu mà còn có thể áp dụng cho các vùng khác có những điều kiện tự nhiên và kinh tế - xã hội tương tự.

- Mô hình phải có tính khả thi, mang lại hiệu quả cao về kinh tế và môi trường.

- Quy mô của mô hình phải phù hợp với cơ chế quản lý hiện hành.

- Mục tiêu của mô hình cần đạt được là ổn định và nâng cao năng suất lao động, cải thiện môi trường, đảm bảo khả năng tự điều chỉnh, tự phát triển của toàn bộ hệ thống, cân bằng sinh thái.

Để thiết kế đầm nuôi, cần quan tâm đến các vấn đề như sau:

- Bài toán thủy động lực thông nước trong đầm để đảo bảo sự ổn định đồng đều của các yếu tố môi trường (độ mặn, pH, chất dinh dưỡng...) cho nuôi trồng thủy sản.

- Phương thức điều tiết nước trong đầm nuôi.

- Mối quan hệ giữa rừng ngập mặn và năng suất nuôi trồng thủy sản.

- Vấn đề tổ chức, quản lý đầm nuôi, bảo vệ rừng ngập mặn ở trong đầm và ngoài đê bao để khai thác lâu dài đầm nuôi với năng suất cao.

Mô hình thiết kế cho các đầm nuôi trong khu vực nghiên cứu thỏa mãn các yêu cầu sau: duy trì và phát triển đai rừng ngập mặn ngoài đê bao; tạo điều kiện tốt cho việc duy trì nguồn giống tự nhiên; rừng ngập mặn ở trong đầm đảm bảo độ che phủ khoảng 30% mặt nước. Làm như vậy sẽ bảo đảm thông thoáng nền đầm, đủ mùn bã hữu cơ cung cấp thức ăn cho vật nuôi, điều hoà chế độ nhiệt của nước trong đầm. Hệ thống cống được xây dựng để có thể nhận được từ sông lượng nước lớn hơn 50% tổng lượng nước trong đầm.

Trong một ngày đêm, nếu cây ngập mặn được phơi rễ 6-8h, chúng sẽ phát triển bình thường, từ 4 - 6h chỉ sống được nhưng không phát triển, 2 - 4h sẽ bị suy thoái dần, dưới 2h chúng sẽ chết rất nhanh và thối rữa. Nói chung, trong quá trình từ khi bắt đầu nuôi tôm đến khi thu hoạch kéo dài khoảng 4 - 5 tháng, lượng nước trong ao luôn luôn phải giữ ở một mức nhất định vì nền đáy của các đầm tương đối bằng phẳng, do đó không thể tháo hết nước trong giai đoạn đang nuôi tôm. Chính vì

vậy mà các cây ngập mặn trong các đầm nuôi này không có điều kiện để hô hấp bằng bộ rễ khí sinh như trong điều kiện tự nhiên, đó là nguyên nhân dẫn đến các cây ngập mặn trong một số đầm nuôi khu vực nghiên cứu bị chết hàng loạt, nhất là khu vực Đầm Hà. Để giải quyết vấn đề trên trong các đầm nuôi cần đào các kênh có chiều rộng khoảng 9m, chiều sâu khoảng 90cm. Khi thủy triều xuống, các kênh này chính là nơi cư trú của tôm cá, đồng thời cây ngập mặn trong đầm có điều kiện hô hấp bằng bộ rễ khí sinh. Khi thủy triều lên, tôm cá trong đầm nuôi lại tỏa ra khắp đầm.

Theo vị trí tiếp giáp với sông, biển, các đầm nuôi được thiết kế như sau:

- Đầm chỉ có một phía giáp biển hoặc sông: đầm có 2 công đôi với chức năng vừa nhận nước từ sông, biển vào đầm, vừa tháo nước từ đầm ra sông, biển. Hệ thống mương sâu khoảng 90cm có tác dụng dẫn nước và làm tăng tốc độ lan truyền nước trong đầm. Các cây ngập mặn được trồng ở các ô đất nằm giữa hệ thống kênh với khoảng cách giữa các kênh khoảng 2m. Quá trình trao đổi nước thường xuyên giữa đầm và sông tạo ra môi trường thuận lợi để nuôi trồng thủy sản trong đầm có năng suất cao và ổn định, đồng thời bảo vệ được rừng ngập mặn, không gây ô nhiễm môi trường.

- Đầm nuôi có phía trước và phía sau giáp sông, biển: mô hình được thiết kế như hình..., công nhận và công tiêu nước riêng, bố trí hai phía nguồn nước, hệ thống công và mương đảm bảo sự trao đổi nước thuận tiện giữa đầm và sông, biển.

- Đầm nuôi có 2 phía kề nhau giáp sông, biển: được thiết kế như hình...

Việc vận hành đầm nuôi chủ yếu dựa vào chế độ thủy triều để tạo ra mức nước lên xuống trong đầm gần giống thủy triều tự nhiên.

- Tháo nước ra khỏi đầm: lợi dụng thủy triều xuống, mực nước bên ngoài đầm thấp hơn trong đầm, mở cửa công cho nước chảy ra ngoài cho đến khi tất cả các cây ngập mặn hở bộ rễ thì đóng cửa công lại. Khi đó, tôm, cá sẽ xuống trú ở dưới mương. Lưới chắn nằm ở trước công làm tôm cá trong đầm không bị thoát ra biển. Bằng cách tháo nước như vậy có thể thay nước cho đầm thường xuyên với lượng nước lớn.

- Lấy nước vào đầm: khi thủy triều lên cao, mực nước ở ngoài cao hơn ở trong cửa công được mở ra lấy nước vào cho đến khi mực nước trong và ngoài đầm bằng nhau thì đóng cửa công lại. Khi nước vào đầy đầm thì tôm, cá lại phát tán ra toàn ao và sinh sống gần như ngoài thiên nhiên.

- Như vậy, cây ngập mặn có thể tồn tại và phát triển tốt trong đầm nhờ việc lưu thông nước liên tục. Ngoài ra, việc lưu thông này còn đảm bảo độ mặn của nước trong đầm và làm phong phú thêm lượng động vật thủy sinh (có trong nước biển).

Các sinh vật đáy cũng cần có các chu kỳ hiếu khí và yếm khí mới sinh trưởng và phát triển được. Đây là hai nguồn cung cấp thức ăn tự nhiên chính cho tôm và cá trong đầm. Bằng phương pháp này sẽ mang lại năng suất tôm ổn định, tận dụng tối đa nguồn thức ăn tự nhiên, đồng thời rừng ngập mặn có điều kiện để sinh trưởng và phát triển bình thường.

Khu vực nghiên cứu biên độ triều dao động tương đối lớn (2,6-3,6m) vào kỳ triều cường, (1,5-3m) vào kỳ triều kiệt là điều kiện thuận lợi để nước sông, biển vào đầm nuôi khi lên và tháo nước tù đọng trong đầm nuôi khi triều xuống. Rừng ngập mặn trong khu vực cũng khá phát triển, gồm các quần hệ chính: sú, vẹt bản, tạo điều kiện thuận lợi cho việc cung cấp giống và dinh dưỡng tự nhiên cho các đầm nuôi trồng thủy sản. Việc áp dụng mô hình nuôi trồng thủy sản như trên sẽ mang lại hiệu quả kinh tế lâu dài và ổn định, đảm bảo chất lượng môi trường, không gây suy thoái rừng ngập mặn trong khu vực nghiên cứu. Mô hình này có thể áp dụng triển khai tại những nơi có rừng ngập mặn phát triển, đặc biệt là khu vực Đầm Hà- Hà Cối. Xung quanh các đầm này có hệ thống sông suối, rừng ngập mặn rất phát triển, do đó việc áp dụng mô hình nuôi trồng thủy sản như trên, kết hợp với quy hoạch chi tiết và hợp lý là vấn đề quan trọng và cấp thiết. Tuy nhiên, để áp dụng hiệu quả mô hình này cho khu vực nghiên cứu cần có những nghiên cứu chi tiết hơn, cụ thể hơn về nguồn giống, nguồn dinh dưỡng, đặc điểm thủy hóa và sự trao đổi nước...

Kết luận

Từ các kết quả nghiên cứu về đặc điểm địa chất môi trường và lập bản đồ địa chất môi trường vùng nghiên cứu chúng tôi rút ra một số kết luận sau:

1. Các yếu tố chính ảnh hưởng tới đặc điểm địa chất môi trường là: sự phân bố các thành tạo địa chất; điều kiện địa động lực; sự phân bố của dạng tài nguyên địa chất; các đặc điểm về khí hậu, thủy - hải văn; các tai biến địa môi trường; các hoạt động nhân sinh liên quan đến hoạt động phát triển kinh tế - xã hội của cư dân ven biển.

Các yếu tố trên một mặt tạo điều kiện cho việc phát triển kinh tế biển và ven biển, đồng thời tạo nên sức ép lớn dẫn đến suy thoái môi trường, cùng hoá tai biến.

2. Tài nguyên địa chất khu vực rất đa dạng. Tài nguyên khoáng sản gồm: than, sắt, titan - zircon, vàng, cát thủy tinh, đá vôi vô sò, cuội, sạn, cát, sét vật liệu xây dựng. Tài nguyên nước gồm nước mặt và nước ngầm phân bố có trữ lượng lớn đòi hỏi phải được quy hoạch sử dụng để tránh lãng phí.

3. Vùng nghiên cứu có các đặc điểm địa hoá môi trường tiêu biểu cho vùng vũng vịnh, đường bờ biển vòng cung với hướng Tây Bắc - Đông Nam, chịu nhiều

tác động của các hoạt động nhân sinh, đánh bắt nuôi trồng thủy sản, công nghiệp, chế biến hải sản và các hoạt động giao thông thủy.

4. Căn cứ vào đặc điểm Eh, pH trong nước biển vùng Tiên Yên – Hà Cối có 1 kiểu môi trường duy nhất: môi trường kiềm yếu-oxy hóa yếu ($7,5 < \text{pH} < 8,5$; $100\text{mV} < \text{Eh} < 150\text{mV}$), đặc trưng cho diện tích toàn vùng ở cả tầng mặt và tầng đáy. Các chất dinh dưỡng (C_{hc} , $N_{\text{tổng}}$, $N_{\text{dễ tan}}$, $P_{\text{tổng}}$, $P_{\text{dễ tan}}$) trong trầm tích đáy vịnh Tiên Yên – Hà Cối có hàm lượng cao phân bố chủ yếu tại các khu vực đảo cái Chiên và cửa Bò Lang.

5. Trong khu vực bị đe dọa bởi nhiều loại tai biến khác nhau được phân chia thành hai kiểu chính đó là các tai biến động lực và các tai biến địa hóa. Tai biến địa động lực là xói lở - bồi tụ bờ biển, trượt lở-đổ lở, nhiễm mặn, dâng cao mực nước biển, lũ lụt, động đất. Tai biến địa hóa gồm nguy cơ ô nhiễm nước biển bởi Pb, Sb và nguy cơ ô nhiễm bởi As trong trầm tích. Ngoài ra trong vùng còn ô nhiễm chất thải công nghiệp polyclobyphenyl (PCBs), với những mức hàm lượng khác nhau phân bố ở những độ sâu khác nhau.

6. Trên cơ sở nghiên cứu địa chất môi trường, Tiên Yên – Hà Cối có thể được phân chia ra thành 2 vùng I và II với các đặc trưng riêng biệt khác biệt.

7. Qua khảo sát thực tế và nghiên cứu tài liệu, khu vực hiện đang tồn tại các loại XĐMT sau: giữa nuôi trồng thủy sản với các nhóm khác, giữa nhóm đánh bắt thủy sản với các nhóm khác, giữa nhóm du lịch và các nhóm khác và giữa nhóm hoạt động giao thông vận tải với các nhóm khác.

8. Quy hoạch, sử dụng hợp lý lãnh thổ, lãnh hải, quy hoạch phát triển bền vững kinh tế - xã hội dải ven bờ và tổ chức quản lý tổng hợp đới bờ phải dựa trên cơ sở phát huy các mặt tích cực, hạn chế mặt tiêu cực của môi trường địa chất và phù hợp với đặc điểm riêng biệt của các vùng địa chất môi trường. Cần bảo vệ danh lam thắng cảnh như: vịnh Bái Tử Long, đảo cái Bàu, Cái Chiên, Sậu Nam,..... Khai thác hiệu quả, các bãi tắm và đảo đẹp. Đầu tư cơ sở hạ tầng để thu hút đông đảo khách du lịch. Nhà nước phải có quyết sách đầu tư trọng điểm về xây dựng hạ tầng cơ sở để phát triển dịch vụ văn minh - văn hoá gây ấn tượng tốt đối với khách du lịch. Diện tích rừng ngập mặn lớn vùng Tiên Yên có ý nghĩa to lớn đối với ngành nuôi trồng thủy sản và du lịch sinh thái. Do đó việc bảo vệ RNM là thiết thực và cần được đầu tư thích đáng. Việc khai thác tài nguyên rừng ngập mặn cần phải được quản lý chặt chẽ và hạn chế trong khả năng tái tạo của rừng, đồng thời cũng cần phải tuân theo quy luật và chu kỳ tiến hoá của rừng ngập mặn và môi trường địa mạo - thủy thạch động lực ven biển. Đồng thời việc tìm hiểu những đặc tính sinh địa hoá của rừng ngập mặn và môi trường cửa sông ven biển, xây dựng cơ sở khoa học cho việc phân vùng quản lý và sử dụng rừng ngập mặn là cần thiết.

Vùng nghiên cứu có nguy cơ động đất, bão lốc và sương mù, uy hiếp đến tài sản và tính mạng con người. Nếu động đất hoặc trượt đất xảy ra thì hậu quả có thể sẽ rất nặng nề. Để hạn chế tai nạn xảy ra, nhà nước và cơ quan chức năng phải có quy định cụ thể về việc xây dựng các công trình ở những vùng nhạy cảm. Những thiệt hại do bão lốc và sương mù đã từng xảy ra, do đó cần phải tăng cường công tác quan trắc, dự báo, cải tiến giao thông đường biển (đèn hiệu, xử lý nghiêm túc vi phạm luật giao thông đường thủy).

Trong vùng này có sự tập trung cao của một số các nguyên tố kim loại nặng và các hợp chất PCBs và OCPs. Đây là các nguyên tố được sử dụng rộng rãi trong hoạt động công nghiệp, nông nghiệp phần lớn được mang đến môi trường ven biển bởi hệ thống sông, suối từ các nguồn thải chưa được quản lý và xử lý tốt. Vì vậy, bên cạnh như công tác xử lý ô nhiễm tại chỗ như đào lấp trầm tích nhiễm bẩn, xây dựng vùng đệm sinh thái... cần phải quản lý và xử lý tốt các nguồn thải công nghiệp.

Tài liệu tham khảo

1. Lê Đức An, Phạm Hùng và nnk, 1981. *Vài đặc điểm trầm tích trẻ Việt Nam*. Bản đồ địa chất số 51 Hà Nội.
2. Lê Đức An, 1995. *Một số đặc điểm địa mạo Việt Nam*. Địa chất, khoáng sản và dầu khí Việt Nam. Hà Nội, 1995.
3. Trịnh Việt An, 1999. *Giới thiệu một vài trường hợp nghiên cứu chính về mô hình vật lý sóng phục vụ thiết kế thi công các công trình bảo vệ đê biển và ngoài khơi*. Tuyển tập báo cáo khoa học hội nghị khoa học công nghệ biển toàn quốc lần thứ IV, tập I. Hà Nội. 1999, pp 478 - 484.
4. Quân Ngọc An, 1999. *Một số vấn đề xói lở bờ ven biển VN và hướng giải pháp công trình bảo vệ*. Tuyển tập báo cáo khoa học hội nghị khoa học công nghệ biển toàn quốc lần thứ IV, tập I. Hà Nội. 1999, pp 498 - 501.
5. Nguyễn Ngọc An, Tomoya Shibayama, 1999. *Nền bùn- một giải pháp cho vấn đề xói lở bờ biển*. Tuyển tập báo cáo khoa học hội nghị khoa học công nghệ biển toàn quốc lần thứ IV, tập I. Hà Nội. 1999, pp 511 - 519.
6. Lê Duy Bách, 1989. *Đặc điểm kiến tạo và tiềm năng khoáng sản khu vực Biển Đông*. Địa chất Biển Đông và các vùng kế cận.
7. Lê Duy Bách, Nguyễn Văn Hoành và nnk, 1996, *Địa chất và khoáng sản loạt từ 1/200.000 Việt Nam*, Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam
8. b159. Lê Văn Bài, 1991. *Những đặc điểm nổi bật của những trường thủy văn biển đông*. Tuyển tập báo cáo khoa học Hội nghị khoa học toàn quốc về biển lần thứ 3 năm 1991.
9. Nguyễn Biểu và nnk, 1985, *Báo cáo kết thúc đề tài 48.06.06- Địa chất khoáng sản rạn ven biển Việt*, Trung tâm Địa chất Khoáng sản Biển
10. Nguyễn Biểu, Nguyễn Thị Kim Hoàn và n.n.k, 1985. *Địa chất khoáng sản ven biển Việt Nam*. Lưu trữ Viện Khoa học Việt Nam.
11. Nguyễn Biểu và n.n.k, 2000. *Báo cáo tổng kết đề tài "Nghiên cứu lập sơ đồ tương đá cổ địa lý Pliocen Đệ tứ thêm lục địa Việt Nam (0- 200m nước) tỷ lệ 1/1.000.000*. Mã số KHCN 06-11-2. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển.
12. Nguyễn Biểu, Trịnh Thanh Minh, Hoàng Văn Thúc và n.n.k, 1997. *Báo cáo thuyết minh bản đồ địa chất vùng biển ven bờ (0- 30m nước) Hải Phòng - Móng Cái tỷ lệ 1/500.000*. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất biển

13. Nguyễn Biểu và nnk, 2001, *Báo cáo lập bản đồ địa chất biển nông ven bờ Việt Nam*, Liên đoàn Địa chất biển.
14. Nguyễn Biểu và nnk, 2001, *Báo cáo kết quả nghiên cứu tình khả tuyến quặng sa khoáng biển*, Liên đoàn Địa chất biển.
15. Nguyễn Dương Bình, 1998. *Tình hình, đặc điểm về kinh tế và văn hoá của cư dân ven biển miền bắc Việt Nam*. Báo cáo hội nghị KHCN Biển toàn quốc lần thứ IV- 1998.
16. La Thị Cang, Võ Lương Hồng Phước. *Sự biến dạng của phổ sóng trên đáy không đều*. Báo cáo hội nghị KHCN Biển toàn quốc lần thứ IV- 1998.
17. Nguyễn Văn Cừ, 1991. *Vấn đề nghiên cứu động lực các vùng cửa sông Việt Nam*. Tuyển tập báo cáo khoa học Hội nghị khoa học toàn quốc về biển lần thứ 3 năm 1991.
18. Nguyễn Văn Cừ, 1998. *Về vấn đề điều tra nghiên cứu biển phục vụ khai thác sử dụng hợp lý đất hoang hoá các bãi bồi ven biển cửa sông Việt Nam*. Báo cáo hội nghị KHCN Biển toàn quốc lần thứ IV- 1998.
19. Nguyễn Văn Cừ và nnk, 1977. *Nghiên cứu xác định nguyên nhân biển lấn vào đảo Cát Hải và bước đầu đề xuất biện pháp công trình phòng chống chủ yếu*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập IV. Hà Nội, 1997.
20. Nguyễn Hữu Cừ và nnk, 1995. *Những đặc trưng cơ bản về môi trường địa chất vùng vịnh Hạ Long*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập IV. NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội, 1997.
21. Nguyễn Đức Cự, 1993. *Đặc điểm địa hóa bãi triều cửa sông ven biển Hải Phòng – Quảng Yên*. Luận án Phó tiến sỹ.
22. Nguyễn Đức Cự, 1996. *Đặc điểm phân bố tổng hàm lượng lưu huỳnh sunfua trong trầm tích bãi triều vùng cửa sông Bạch Đằng*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập III. NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội, 1997, pp 128 - 192.
23. Nguyễn Đức Cự, 1997. *Quá trình tích tụ sunfua trong trầm tích bãi triều vùng cửa sông Bạch Đằng*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập IV. NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội, 1997.
24. Lưu Văn Diệu, Phạm Văn Lượng, 1993. *Sơ bộ về sự biến đổi một số yếu tố thủy hoá vùng cửa sông ven biển Hải Phòng*. Tài nguyên môi trường biển, tập II. (tuyển tập các công trình nghiên cứu 1991-1993), Phân viện HDH Hải Phòng. NXB KHKT, Hải Phòng, 1993. pp 8 - 13.
25. Lưu Văn Diệu và nnk, 1997. *Dư lượng hoá chất bảo vệ thực vật dạng cơ clo trong môi trường và sinh vật ở vùng cửa sông ven biển Bắc Việt Nam (Cửa Lục- Bạch Đằng)*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập IV. NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội. Hà Nội, 1997.
26. Lưu Văn Diệu và nnk, 2000. *Một số nhận xét về xu thế biến động môi trường vùng biển Việt Nam*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập VIII. Hà Nội 2000.
27. Nguyễn Xuân Dục, Trương Xuân Lam, 1998. *Bước đầu nghiên cứu đánh giá tác động sinh thái của các chất ô nhiễm do sông tải ra ở các vùng cửa sông ven biển Việt Nam*. Tuyển tập báo cáo khoa học năm 1998, Hội nghị khoa học công nghệ biển toàn quốc lần thứ IV. Hà Nội, pp 1244 - 1249
28. Đỗ Hoài Dương và nnk, 1991. *Hiện trạng nhiễm bẩn và sản phẩm dầu trong nước vùng vịnh Hạ Long*. Tuyển tập báo cáo khoa học- Hội nghị khoa học toàn quốc về biển lần thứ III, tập II. Hà Nội. 1991, pp 464 - 469.
29. Nguyễn Địch Dĩ và n.n.k, 1995. *Báo cáo kết quả nghiên cứu Đề tài " Địa chất Đề tài và đánh giá tiềm năng khoáng sản liên quan" Mã số KT01- 07*. Lưu trữ Trung tâm Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia
30. Nguyễn Phương Hoa, Hoàng Việt, 1997. *Đánh giá nhanh các nguồn ô nhiễm vùng vịnh Hạ Long*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập IV. NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội. Hà Nội, 1997, pp 163 - 171.

31. Hồ Đắc Hoài và Lê Duy Bách, 1990. Địa chất thềm lục địa Việt Nam và các vùng kế cận (báo cáo khoa học đề tài 48B.03.01).
32. Trần Văn Hoàng, 1996. *Bảo vệ môi trường địa chất- vấn đề cấp thiết đối với dải ven biển Việt Nam*. Các công trình nghiên cứu địa chất và địa vật lý biển, tập VI. Hà Nội, 1996.
33. Vũ Thị Hiền, Lưu Văn Diệu, 1993. *Một số nhận xét về tổng hoạt độ Beta trong môi trường vùng cảng Hải Phòng*. Tài nguyên môi trường biển, tập II (tuyển tập các công trình nghiên cứu 1991-1993), Phân viện HDH Hải Phòng. NXB KHKT. Hải Phòng, 1993. pp 5 - 8.
34. Nguyễn Chu Hồi và nnk, 1995. *Điều tra, đánh giá các đặc trưng môi trường và tài nguyên vịnh Hạ Long phục vụ phát triển lâu bền*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập IV. NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội, 1997.
35. Nguyễn Chu Hồi, Trần Đức Thanh, 1996. *Những vấn đề môi trường liên quan đến các hoạt động kinh tế vùng ven biển Hải Phòng - Quảng Ninh*. Tài nguyên môi trường biển, tập III. Viện Hải dương học- Trung tâm Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia, Nhà xuất bản KHKT. Hà Nội, 1996, pp 185 – 197.
36. Nguyễn Chu Hồi, 1997. *Thử đề xuất các số chỉ thị môi trường ven biển Việt Nam*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập IV. NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội. Hà Nội, 1997, pp 154 - 161.
37. Nguyễn Chu Hồi, Nguyễn Đức Cự và nnk, 1997. *Hiện trạng chất lượng môi trường nước vùng biển khơi và vùng biển quanh một số đảo tiền tiêu Việt Nam*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập IV. NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội (lưu tại cục KT- Bộ KH-CN-MT), Hà Nội, 1997.
38. Nguyễn Chu Hồi, Trần Đức Thanh và nnk, 1997. *Đánh giá ảnh hưởng của đập Đình Vũ đến động lực của vùng Cửa Cấm- Nam Triệu liên quan đến sa bồi luồng tàu cảng Hải Phòng*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập IV. Hà Nội, 1997.
39. Nguyễn Chu Hồi và nnk, 1998. *Đánh giá tình trạng nhiễm bẩn vùng nước ven bờ Việt Nam năm 1997*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập VI. Hải Phòng, 1998.
40. Lê Xuân Hồng, Phạm Văn Ninh và nnk, 1993. *Hiện trạng xói lở bờ biển VN và xu thế phát triển của nó*. Các công trình địa chất và địa vật lý biển, tập III, 1993.
41. Lê Xuân Hồng, Lê Văn Thành, 1998. *Kết quả bước đầu nghiên cứu hướng vận chuyển và ảnh hưởng của bùn cát Sông Hồng ở dọc bờ biển Việt Nam*. Báo cáo hội nghị KH-CN Biển toàn quốc lần thứ IV- 1998.
42. Lê Xuân Hồng, 1997. *Phân vùng xói lở bờ biển Việt Nam*. Báo cáo khoa học “Địa chất công trình với sự nghiệp công nghiệp hoá và hiện đại hoá đất nước”. Hà Nội, 1997.
43. Lê Xuân Hồng, Nguyễn Thị Kim Nga, 1998. *Đặc điểm địa mạo động lực hình thái đới bờ biển phân phía bắc Việt Nam*. Báo cáo hội nghị KH-CN Biển toàn quốc lần thứ IV- 1998.
44. Nguyễn Như Hùng và nnk, 1995. Báo cáo tổng hợp kết quả nghiên cứu đề tài KT-02-11: *Đánh giá hiện trạng khai thác tài nguyên khoáng sản và tác động của chúng đến môi trường tự nhiên tại một số vùng trọng điểm*. Lưu trữ bộ khoa học công nghệ khoa học và môi trường. Hà Nội, 1995.
45. Nguyễn Mạnh Hùng, Nguyễn Văn Mối, 1999. *Quy trình tính vận chuyển bùn cát dọc bờ phục vụ xây dựng công trình ven biển và bảo vệ bờ biển*. Tuyển tập báo cáo khoa học hội nghị khoa học công nghệ biển toàn quốc lần thứ IV, tập I. Hà Nội. 1999, pp 61 - 67.
46. Lê Hùng và nnk báo cáo “Bản đồ địa chất và khoáng sản nhóm tờ Cẩm Phả - Việt Nam lưu trữ Cục địa chất”.

47. Đinh Văn Huy và nnk, 1998. *Một số hoạt động khai thác tài nguyên ven bờ cửa sông Bạch Đằng và sự bồi lấp luồng tàu vùng cảng Hải Phòng*. Báo cáo hội nghị KHCN Biển toàn quốc lần thứ IV. Hà Nội, 1998.
48. Hoàng Ngọc Kỳ, 1988. *Địa tầng và những nét lớn của lịch sử phát triển Địa chất miền Bắc Việt Nam*. Trong kỷ Đệ tứ. Luận án Phó tiến sỹ.
49. Trần Đình Lân, 1993. *Đặc trưng hình thái và độ hạt trầm tích của các thể cát ven biển và mối quan hệ với sự xói lở và bồi tụ ở vùng cửa sông Bạch Đằng*. Tài nguyên môi trường biển, tập II (tuyển tập các công trình nghiên cứu 1991-1993), Phân viện Hải dương học Hải Phòng- NXB KHKT. Hải Phòng, 1993. pp 43 - 47.
50. Đinh Công Lượng và nnk “*Báo cáo bản đồ địa chất và khoáng sản vùng Hòn Gai – Móng Cái tỷ lệ 1/20.000*” – năm 1990.
51. Phạm Văn Lượng, 1997. *Hiện trạng nước biển ven bờ Việt Nam hai năm 1995-1996*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập IV. NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội. Hà Nội, 1997.
52. Phạm Văn Minh và nnk , 1991. *Chế độ nước dâng do bão ở Việt Nam*. Tuyển tập báo cáo khoa học Hội nghị khoa học toàn quốc về biển lần thứ 3 năm 1991. Hà Nội, 1991.
53. Tạ Đăng Minh, 1998. *Một số đặc trưng chủ yếu về chất lượng nước ở vùng biển VN*. Tuyển tập báo cáo khoa học năm 1998, Hội nghị khoa học công nghệ biển toàn quốc lần thứ IV. Hà Nội, 1998. pp 1237- 1244.
54. Mai Trọng Nhuận, Đào Mạnh Tiến và nnk, 1997. Báo cáo đề tài “*Nghiên cứu và lập bản đồ địa chất môi trường biển ven bờ Hải Phòng- Móng Cái (0- 30m nước), tỉ lệ 1/500.000*”. Hà Nội, 1997.
55. Mai Trọng Nhuận, Đào Mạnh Tiến và nnk, 1997. Báo cáo đề tài “*Lập bản đồ hiện trạng địa chất môi trường vùng biển Hải Phòng-Quảng Ninh tỉ lệ 1/100.000 và vùng biển trọng điểm Bạch Long Vỹ tỉ lệ 1/50.000*”. Lưu trữ tại LĐĐCB, 2007.
56. Mai Trọng Nhuận và nnk, 1998. *Một số tai biến địa môi trường và việc quản lý đới ven bờ Hải Phòng- Móng Cái*. Báo cáo hội nghị KHCN Biển toàn quốc lần thứ IV. Hà Nội, 1998.
57. Nguyễn Ngẫu và nnk, 2001, *Báo cáo kết quả công tác địa vật lý biển nông ven bờ Việt Nam*, Liên đoàn Địa chất biển.
58. Chu Văn Ngợi và nnk, 2000. *Đặc điểm địa động lực vùng châu thổ Sông Hồng*. Tạp chí địa chất, loạt A, phụ trương 2000. Hà Nội, 2000
59. Trần Nghi, Nguyễn Biểu, 1995. *Những suy nghĩ về mối quan hệ giữa địa chất Đệ tứ phần đất liền và thềm lục địa Việt Nam*. Công trình NCĐC và ĐVL biển, 1: 9-99. Viện HDH, Hà Nội.
60. Trần Nghi, Nguyễn Biểu, Bùi Công Quế, 1996. *Quy luật phân bố sa khoáng biển trong trầm tích Đệ tứ ở Việt Nam*. TC Địa chất, A/237: 19-24. Hà Nội
61. Trần Nghi, 1997. *Đặc điểm trầm tích và thạch động lực vùng biển nông ven bờ (0-30m nước) Hải Phòng – Móng Cái*, Lưu TTĐCKS Biển.
62. Trần Nghi, Phạm Huy Tiến và nnk, 2000. *Thành lập bản đồ trầm tích đáy vùng biển Việt Nam và kế cận tỷ lệ 1/1.000.000*.
63. Trần Nghi và nnk, 2000. *Thành lập bản đồ tương đá cổ địa lý Pliocen - Đệ tứ thềm lục địa Việt Nam, tỷ lệ 1/1.000.000*.
64. Trần Nghi và nnk, 2001, *Báo cáo lập Bản đồ trầm tích biển nông ven bờ Việt Nam*, Liên đoàn Địa chất biển.
65. Nguyễn Hồng Phương, 1998. *Độ nguy hiểm động đất khu vực ven biển và thềm lục địa Đông Nam Việt Nam*. Dự án IGCP 383 (UNESCO- IUGS) Tân kiến tạo, địa động lực và tai biến thiên nhiên. Hà Nội, 1998.
66. La Thế Phúc và nnk, 2001, *Báo cáo lập Bản đồ trọng sa biển nông ven bờ Việt Nam*, Liên đoàn địa chất biển.

67. Trịnh Phùng và nnk, 1994. *Địa chất thêm lục địa Việt Nam và các vùng lân cận*. Tuyển tập nghiên cứu biển, tập VI. Hà Nội, 1994.
68. Lê Đình Quang, 1991. *Mô hình bão (thời kỳ tropical storm) tổ hợp trên biển Đông*. Tuyển tập báo cáo khoa học- hội nghị khoa học toàn quốc về biển lần thứ III. Tập II. Hà Nội. 1991, pp 35 - 39.
69. Lê Đình Quang, 1991. *Sơ đồ dự báo sự tiến triển của xoáy thuận nhiệt đới ở giai đoạn phát triển ban đầu*. Tuyển tập báo cáo khoa học- hội nghị khoa học toàn quốc về biển lần thứ III. Tập II. Hà Nội, 1991, pp 40 - 46.
70. Lê Đình Quang, 1998. *Sơ bộ nhận xét quan hệ giữa Elnino với xoáy thuận nhiệt đới hoạt động ở vùng tây bắc Thái Bình Dương ảnh hưởng đến Việt Nam*. Báo cáo hội nghị KHCN Biên toàn quốc lần thứ IV. Hà Nội, 1998.
71. Lê Đình Quang, Vương Quốc Cường, 1998. *Mô hình lớp biên rối của bão phát triển*. Báo cáo hội nghị KHCN Biên toàn quốc lần thứ IV. Hà Nội, 1998.
72. Trần Minh Quang, 1991. *Đặc điểm diễn biến bờ biển ở vùng cửa sông và vấn đề bảo vệ bờ biển ổn định cửa sông*. Tuyển tập báo cáo khoa học- hội nghị khoa học toàn quốc về biển lần thứ III. Tập II. Hà Nội. 1991, pp177 - 183.
73. Bùi Công Quế, 1991. *Một số đặc trưng địa vật lý và địa động lực thêm lục địa Việt Nam và biển Đông*. Tuyển tập báo cáo khoa học Hội nghị khoa học toàn quốc về biển lần thứ 3 năm 1991. Hà Nội, 1991.
74. Bùi Công Quế, 1995. Báo cáo tổng kết Đề tài nghiên cứu khoa học 1991-1995: "*Địa chất, địa động lực và tiềm năng khoáng sản vùng biển Việt Nam*". Hà Nội, 1995.
75. Bùi Công Quế, Nguyễn Văn Lương, 1999. *Một số hệ thống địa động lực trên vùng biển Việt nam theo các tài liệu địa vật lý*. Tuyển tập: "*Báo cáo khoa học công nghệ biển toàn quốc lần thứ IV*". NXB Thống kê, Hà nội.
76. Đỗ Ngọc Quỳnh và nnk, 1999. *Mô hình số trị dự báo nước dâng bão*. Đề tài KT.03.06 Công nghệ dự báo nước dâng ven bờ biển Việt Nam(1991- 1995). Tuyển tập báo cáo khoa học hội nghị khoa học công nghệ biển toàn quốc lần thứ IV, tập I. Hà Nội. 1999, pp 83 - 91.
77. Đỗ Ngọc Quỳnh và nnk, 2001, *Báo cáo lập bản đồ thủy động lực biển nông ven bờ Việt Nam*, Liên đoàn Địa chất biển.
78. Nguyễn Kiêm Sơn, 1991. *Hệ số gió và chế độ dòng chảy do gió tại thêm lục địa Việt Nam*. Tuyển tập báo cáo khoa học Hội nghị khoa học toàn quốc về biển lần thứ 3 năm 1991. Hà Nội, 1991.
79. Nguyễn Kiêm Sơn và nnk, 1998. *Đánh giá ô nhiễm dầu chưa rõ nguồn gốc ở vùng biển ven bờ VN*. Tuyển tập báo cáo khoa học năm 1998, Hội nghị khoa học công nghệ biển toàn quốc lần thứ IV. Hà Nội, 1998. pp 1265 - 1269.
80. Nguyễn Hữu Sửu, 1992. *Một số kết quả nghiên cứu vật lơ lửng trong nước biển Việt Nam*. Tuyển tập nghiên cứu biển tập IV, 1992.
81. Nguyễn Văn Tạc ,1996. *Đặc điểm trầm tích Đệ tứ của một phần thêm lục địa Việt Nam*. Các công trình nghiên cứu địa chất và địa vật lý biển, tập II, 1996.
82. Nguyễn Văn Tạc, Trịnh Phùng, 1992. *Một vài kết quả nghiên cứu địa mạo phần phía nam thêm lục địa Việt Nam*. Tuyển tập nghiên cứu Biển IV. Hà Nội, 1992.
83. Nguyễn Văn Tạc, 1995. *Đặc điểm địa mạo và trầm tích Đệ tứ một phần thêm lục địa Việt Nam*. Luận án PTS. Hà Nội, 1995.
84. Nguyễn Đức Tâm, Đỗ Tuyết và n.n.k, 1994. *Báo cáo thuyết minh bản đồ địa chất Đệ tứ Việt Nam tỷ lệ 1/500.000*. Lưu trữ tại Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam.
85. Phạm Ngọc Toàn, và nnk, 1995. *Khí hậu Việt Nam* . Hà Nội, 1995
86. Ngô Quang Toàn và n.n.k, 1993. *Báo cáo thuyết minh Bản đồ địa chất từ Hải Phòng tỷ lệ 1/50.000*. Lưu trữ tại Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam.

87. Ngô Quang Toàn và n.n.k, 1999. *Báo cáo thuyết minh bản đồ vô phong hoá và trầm tích Đệ tứ Việt Nam tỷ lệ 1/1.000.000*. Lưu trữ tại Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam.
88. Nguyễn Doãn Toàn, 1999. *Nhiệt độ nước biển bề mặt, hiện tượng el-nino và ảnh hưởng của chúng*. Tuyển tập báo cáo khoa học hội nghị khoa học công nghệ biển toàn quốc lần thứ IV, tập I. Hà Nội. 1999, pp 276 – 280.
89. Đào Mạnh Tiến và nnk, 2001, Báo cáo lập Bản đồ dị thường địa hoá các nguyên tố khoáng chính biển nông ven bờ Việt Nam, Liên đoàn Địa chất biển.
90. Nguyễn Thế Tiệp, 1989. *Lịch sử phát triển các mực nước biển cổ ở Việt Nam. ĐC Biên Đông và các miền kề cận: 50-54*. Trung tâm NCĐC biển, Hà Nội.
91. Đỗ Văn Tự, 1988. *Đặc điểm trầm tích và lịch sử phát triển Địa chất đệ tứ đồng bằng Bắc bộ*. Luận án Phó tiến sỹ.
92. Nguyễn Thế Tường và nnk, 1999. *Phục vụ khí tượng thủy văn biển theo hướng đáp ứng nhanh sự cố tràn dầu trong khu vực ven bờ và vùng thềm lục địa Việt Nam*. Tuyển tập báo cáo khoa học hội nghị khoa học công nghệ biển toàn quốc lần thứ IV, tập I. Hà Nội. 1999, pp271 - 276.
93. Nguyễn Vũ Tường và nnk, 1999. *Một số kết quả điều tra nghiên cứu các yếu tố thủy văn động lực và chất lượng môi trường ảnh hưởng đến hoạt động du lịch ở khu vực Hạ Long- Cát Bà*. Tuyển tập báo cáo khoa học hội nghị khoa học công nghệ biển toàn quốc lần thứ IV, tập I. Hà Nội. 1999, pp 99 - 106.
94. Trần Thanh Tuyên và n.n.k, 1995. *Báo cáo thuyết minh bản đồ địa chất và khoáng sản nhóm tờ Bình Liêu - Móng Cái tỷ lệ 1/50.000*. Lưu trữ tại Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam.
95. Trần Đình Thanh, Đinh Văn Huy và nnk, 1991. *Xác định nguyên nhân và lập giải pháp phòng chống xói lở bờ đảo Cát Hải trên quan điểm địa chất động lực*. BCKH lưu trữ tại phân viện HDH-Hải Phòng. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập IV. Hà Nội, 1997.
96. Trần Đình Thanh và nnk, 1993. *Môi trường địa chất ven bờ Hải Phòng - bản đồ tỉ lệ 1/50.000*. Lưu tại Viện Hải dương học Hải Phòng. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập IV. Hà Nội, 1997.
97. Trần Đình Thanh và nnk, 1993. *Áp dụng quy tắc Bruun để tính toán dự báo xói lở các bãi biển ven bờ Hải Phòng khi có sự dâng cao của mực nước biển*. Tài nguyên môi trường biển, tập II (tuyển tập các công trình nghiên cứu 1991-1993), Phân viện HDH Hải Phòng- NXB KHKT. Hải Phòng, 1993. pp 48 - 53.
98. Trần Đức Thạnh 1993. *Tiến hoá địa chất vùng cửa sông Bạch Đằng trong Holocen*, Luận án Phó tiến sỹ.
99. Trần Đình Thanh, 1996. *Nhận xét bước đầu về khả năng ảnh hưởng của sự dâng cao mực nước biển đến môi trường ven bờ Hải Phòng*. Các công trình địa chất và địa vật lý biển, tập II. Viện Hải dương học- Trung tâm Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia. Hà Nội. 1996, pp 321 - 327.
100. Trần Đình Thanh và nnk, 1997. *Đặc điểm biến dạng bờ và giải pháp phòng chống xói lở bờ đảo Cát Hải, Hải Phòng*. Tuyển tập tài nguyên và môi trường biển, tập IV. Hà Nội, 1997, pp 47 - 60.
101. Nguyễn Vũ Thắng và nnk, 1999. *Dự báo nước dâng do bão ở khu vực Hải Phòng*. Tuyển tập báo cáo khoa học hội nghị khoa học công nghệ biển toàn quốc lần thứ IV, tập I. Hà Nội. 1999, pp 238 - 244.
102. Nguyễn Thế Thôn “*Những nét chủ yếu về thềm sông, thềm biển đông bắc Việt Nam*” Tập san sinh vật địa học số tháng 1/1978.
103. Nguyễn Thế Thôn “*Chuyển động tân kiến tạo và hiện đại của các dải ven biển và ven bờ từ Móng Cái đến Cửa Hội*” tạp chí Địa chất – 1994.

104. Đinh Văn Thuận, Nguyễn Địch Dĩ, nnk. 1996. *Ranh giới địa tầng Neogen. Độ tuổi ở đồng bằng ven biển Việt nam. Địa chất tài nguyên*. T.I.Tr. 297-307.
105. Đặng Trung Thuận, 1998. *Phương án lấp biển bảo vệ môi trường vùng Cẩm Phả- Quảng Ninh*. Báo cáo hội nghị KHCN Biển toàn quốc lần thứ IV. Hà Nội, 1998.
106. Ngô Trọng Thuận, 1991. *Xâm nhập mặn ở đồng bằng Bắc Bộ*. Tuyển tập báo cáo khoa học- Hội nghị khoa học toàn quốc về biển lần thứ III. Tập II. Hà Nội. 1991, pp 191 – 1999.
107. Nguyễn Ngọc Thụy, 1984. *Thủy triều vùng biển Việt Nam*. Hà Nội
108. Nguyễn Ngọc Thụy, 1998. *Elnino và tác động tới môi trường Việt Nam và vùng lân cận*. Báo cáo hội nghị KHCN Biển toàn quốc lần thứ IV- 1998.
109. Phạm Văn Thứ, 1999. *Một số vấn đề về tuổi thọ và độ tin cậy của các công trình cảng - đường thủy*. Tuyển tập báo cáo khoa học hội nghị khoa học công nghệ biển toàn quốc lần thứ IV, tập I. Hà Nội. 1999, pp 493 - 497.
110. Trần Văn Trị và nnk, 2000, *Tài nguyên khoáng sản Việt Nam, Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam*
111. Trần Văn Trị và nnk. Báo cáo “*Nghiên cứu cấu trúc, kiến tạo, chất lượng của bể than Quảng Ninh*”.
112. Cao Đình Triều, Nguyễn Danh Soạn, 1998. *Hệ thống đứt gãy chính lãnh thổ Việt Nam trên cơ sở phân tích kết hợp tài liệu trọng lực, từ và ảnh vệ tinh*. Tạp chí địa chất. Loạt A số 247 - 7/8/1998. Hà Nội, 1998.
113. Đinh Văn Ưu và nnk, 1998. *Mô hình tính toán và dự báo biến động trạng thái môi trường nước biển*. Báo cáo hội nghị KHCN Biển toàn quốc lần thứ IV. Hà Nội, 1998.
114. Nguyễn Văn Việt, 1984. *Đặc điểm khí hậu vùng Việt Nam. Bộ tư lệnh hải quân, Hà Nội, 1984*.
115. Lê Văn Vượng và nnk, 2001, *Báo cáo lập Bản đồ xạ phổ gamma biển nông ven bờ Việt Nam*, Liên đoàn Địa chất biển.
116. Nguyễn Bá Xuân, 1992. *Phân vùng các loại nước tầng mặt trong biển Đông Việt Nam theo các đặc trưng nhiệt muối*. Tuyển tập nghiên cứu Biển IV. Hà Nội, 1992.
117. Nguyễn Đình Xuyên, 1998. *Động đất trên lãnh thổ Việt nam và các biện pháp phòng tránh*. Tuyển tập: “*Các báo cáo khoa học Hội nghị Môi trường toàn quốc*”, trang 520÷530. NXB KHKT.
118. Báo cáo khảo sát biển và nghiên cứu khoa học bằng tàu nghiên cứu biển 1998-2000. Trung tâm khí tượng thủy văn Biển. Hà Nội, 2000.
119. Báo cáo tổng hợp “*Hiện trạng và nguyên nhân bồi xói dải ven bờ biển Việt Nam. Đề xuất biện pháp KHKT bảo vệ và khai thác đất ven biển*” (KT- 03. 14). Hà Nội, 1995.
120. Svanop V.N., 1969. *Đá cát và phương pháp nghiên cứu chúng (tiếng Nga)*. NXB “*Lòng đất*”. Leningrad.
121. Tài liệu lỗ khoan dầu khí 103-T.H.1X và 103.G-1X, Hãng ToTal.
122. Tính toán nồng độ tuyệt đối của các hạt bồi tích lơ lửng theo thông tin thu được bằng bộ trừ (dịch từ tiếng Nga).
123. Thạch học đá trầm tích. 1976 (Tiếng Nga) Nhà xuất bản khoa học Leningrad.
124. Ủy ban khoa học kỹ thuật nhà nước, 1991. *Kế hoạch quốc gia về môi trường và phát triển lâu bền 1991-2000*. Hà Nội, 1991.
125. Xtrakhop N.M., 1983. *Những vấn đề đại cương về địa chất trầm tích và địa hoá (tiếng Nga)*. NXB khoa học Matxcova.
126. Allen, L. Laurier et J. Thouvenin, 1979. *Etude sedimentologique du delta de la amnhakam, notes et Memoires*.

127. Allon G.P. Castaing P. et Jouanneau J.,1977. Mécanismes de remise en Suspension et de dispersion sédiments fins dans l'estuaire de la Gironde. Bul, de la Société Géologique de France.
128. Aloisi J.C. Auffret G.A., Auffet J.P., Baruseau J.P., Homeril P., Larssonneur G. et Nonaco A. 1977. Essai de modélisation de la sédimentation actuelle sur les plateaux continentaux français. Bul de la société Géologique de France.
129. Bosum. W. and E. G. KIND, 1971. Interpretation of areomagnetic map covering the Mekong Delta. CCOP. Tech. Bull, Vol.4.(A). 1971.
130. Encyclopedia of geochemistry and environmental sciences . New York, 1986.
131. Enisurote T.1992. An example of environmental geology investigation in Indonesia - Quaternary environmental geology project report. Abstract, 29th International Geological Congress (29 IGC).1992.
132. Environmental geochemistry. New York, 1970.
133. G. R. Chalaval, 1989. Environmental land and marine pollution and their control. Annual pub. Newdelhi. Cogeoenvironmental Newsletter No 50, 1996. Dictionary of environmental. 1987, Annual Pub Newdeli. 1989.
134. Goguel J, 1980. Geologie de l'environnement. Masson. 1980.
135. Investment and Technical Assistance planning for Coastal and Marine Environmental Management in the South China Sea, a case study of Minh Hai province, Vietnam. Escap, ADB, UNEP Workshop on Coastal and Marine Environment Management. Bangkok, 1995.
136. Isaev E.H. et al, 1992. Coastal area-one of the most important environmental issues at a global scale. Abstracts (29IGC). Kyoto, Japan, 1992.
137. Keller, 1993. Environmental Geology. New york, 1993.
138. Logvnenko I.V, 1980. Địa chất biển (Tiếng Nga) Nhà xuất bản “Lòng đất”
139. M.L.Schwartz (ed), 1982. The encyclopedia of beach and coastal environment. New York, 1982.
140. Mark, 1980. Geology and hydrocarbon of the South China Sea. October. 1980.
141. Nhuan Mai Trong et al, 1999. Geochemical environmental characteristics of Ca Mau- Bac Lieu coastal zone (Vietnam). Proceeding of the 9th Symposium on Environment and Geotechnic, Tokyo, November 1999.
142. Nhuan Mai Trong et al, 1999. Some environmental geology characteristics of Ca Mau- Bac Lieu offshore and coastal area (south Vietnam). Proceeding of the 9th Symposium on Environment and Geotechnic, Tokyo, November 1999.
143. Pettijohn, Pever, Siever, 1986. Sand and Sandstone. Sprige – Verlag, New York, Berlin, Heidelberg, London, Paris, Tokyo.
144. Pettjohn, Roher, Siever, 1986. Sand and Sandstone. springen – Verlag, New York, Berlin. Hoidelberg, London, Paris, Tokyo.
145. Pho Nguyen Viet , 1994. Evaluation, management and protection of climate and water resources in Vietnam. Hanoi, 1994 .
146. Reben D.Gxaian, Xecgon, H. ausupherop, Velico. Dachev, Bicoli, V. Puckhov, 1978. Tính toán nồng độ tuyệt đối của các hạt bồi tích lơ lửng theo thông tin thu được bằng bộ trừ (dịch từ tiếng Nga).
147. Robert L. Bates and Julia A. Jackson, 1987. Glossary of geology. American Geological institute. Alexandria, Virginia, 1987.
148. Romozin F. 1992. A general method to estimate the occurrence and economic importance of geohazards with an application to the Netherland, Abstract, 28. IGC. Kyoto. Japan, 1992.

**LẬP BẢN ĐỒ ĐÁNH GIÁ TÍNH DỄ BỊ TỔN THƯƠNG CỦA
HỆ THỐNG TỰ NHIÊN - XÃ HỘI VINH TIÊN YÊN – HÀ
CỐI TỶ LỆ 1:50.000**

(Chuyên đề 3.18)

Tác giả: ThS. Đỗ Thị Thùy Linh
ThS. Nguyễn Thị Hồng Huệ
TS. Nguyễn Thị Minh Ngọc
ThS, Phạm Bảo Ngọc

17. Lập bản đồ tính dễ bị tổn thương của hệ thống tự nhiên - xã hội vùng biển vịnh Tiên Yên - Hà Cối

Vùng biển Tiên Yên – Hà Cối thuộc tỉnh Quảng Ninh có tài nguyên thiên nhiên phong phú với diện tích lớn rừng ngập mặn, bãi triều lầy và đất ngập nước thường xuyên, các danh lam thắng cảnh như: đảo Cái Chiên, đảo Sâu Nam và nhiều đảo nhỏ khác. Không những thế vùng biển Tiên Yên – Hà Cối còn là một ngư trường lớn của Việt Nam, là vùng có ngành du lịch dịch vụ phát triển. Tuy nhiên, vùng nghiên cứu cũng chịu ảnh hưởng của nhiều tai biến (san lấp luồng lạch cửa sông, nhiễm mặn, lũ lụt, xói lở, ô nhiễm môi trường bởi các hợp chất hữu cơ, các nguyên tố kim loại nặng...) và nhiều tác động từ các hoạt động khai thác, sử dụng tài nguyên môi trường (nuôi trồng, khai thác thủy hải sản, giao thông vận tải thủy...). Chính các yếu tố này làm nảy sinh nhiều sức ép cho tài nguyên môi trường khu vực nghiên cứu như suy kiệt về số lượng, suy giảm về chất lượng, suy giảm đa dạng sinh học cũng như chất lượng môi trường và làm tăng tính dễ bị tổn thương (TDBTT) của hệ thống tự nhiên xã hội. Tuy đã có các công trình nghiên cứu về TDBTT của hệ thống tự nhiên - xã hội ở đới ven biển Việt Nam nói chung, nhưng chưa có công trình nghiên cứu về TDBTT của hệ thống tự nhiên - xã hội ở vịnh Tiên Yên – Hà Cối nên việc khai thác, sử dụng tài nguyên môi trường ở đây còn chưa đảm bảo tính bền vững. Vì vậy, nghiên cứu đánh giá TDBTT của hệ thống tự nhiên xã hội vịnh Tiên Yên nhằm phục vụ các mục tiêu phát triển kinh tế xã hội, quản lý tổng hợp đới duyên hải, bảo vệ môi trường và tài nguyên là đòi hỏi cấp bách hiện nay.

17.1. Phương pháp nghiên cứu

a. Phương pháp nghiên cứu tính dễ bị tổn thương

Tính dễ bị tổn thương của một hệ thống tự nhiên - xã hội là những đặc tính của hệ thống cho phép nó cảm nhận, ứng phó, chống đỡ và hồi phục lại từ những thay đổi bên ngoài tác động vào hệ thống (Kaprokasperson, 2000).

Những đặc tính của hệ thống tự nhiên - xã hội là các đặc điểm về sinh thái và tài nguyên, kinh tế, chính trị - xã hội (hệ thống tổ chức và quản lý kinh tế - xã hội, hệ thống chính trị, luật pháp, phong tục tập quán và khả năng tiếp cận các nguồn tài nguyên, khả năng phòng tránh tai biến của cộng đồng...), cơ sở hạ tầng (hệ thống giao thông liên lạc, trường học, bệnh viện...). TDBTT của một hệ thống tự nhiên - xã hội có thể thay đổi theo thời gian do sự thay đổi rủi ro, sự thay đổi năng lực cộng đồng ứng phó với tai biến và sự biến đổi các yếu tố gây tai biến. Mức độ gây hại của tai biến không chỉ phụ thuộc vào chính tai biến (cường độ, quy mô, tần suất...)

mà còn phụ thuộc vào các đặc tính và tính bị tổn thương của đối tượng chịu tác động của tai biến.

Quy trình đánh giá

Hiện nay có rất nhiều cách tiếp cận, quy trình, phương pháp đánh giá TDBTT cho cộng đồng, tài nguyên, vùng, hệ thống tự nhiên – xã hội bởi các tác động bên ngoài như các tai biến, biến đổi khí hậu, thay đổi thể chế, chính sách phát triển kinh tế... Trong đó, quy trình và mô hình đánh giá tổn thương của NOAA (1999) và Cutter (1996, 2000) được đánh giá là phù hợp với nghiên cứu tổn thương ở Việt Nam nói chung và vịnh Tiên Yên nói riêng. Các nghiên cứu này đánh giá TDBTT của hệ thống tự nhiên - xã hội, của cộng đồng người do các tác động bên ngoài như tai biến (bồi tụ biển động luồng lạch, xói lở, lũ lụt, ô nhiễm môi trường, dâng cao mực nước biển, nhiễm mặn...) và các hoạt động nhân sinh cường hóa tai biến (sự gia tăng dân số, nông nghiệp, công nghiệp, NTTS, đánh bắt thủy sản, khai thác khoáng sản, chặt phá RNM...). Theo đó, các bước đánh giá TDBTT theo quy trình đánh giá của NOAA và mô hình đánh giá của Cutter (hình 18.1) áp dụng cho vịnh Tiên Yên như sau:

- Bước 1: Xác định tai biến

+ Xác định các loại tai biến như bão, lũ lụt, bồi tụ gây biến động luồng lạch, xói lở, ô nhiễm môi trường, nhiễm mặn, trượt đổ lở...

+ Xếp thứ tự tai biến dựa vào mức độ nghiêm trọng của các tai biến (cường độ, quy mô, tần suất, mức độ gây hại) và các yếu tố gây cường hóa tai biến (yếu tố tự nhiên, các hoạt động nhân sinh).

- Bước 2: Phân tích tai biến

+ Tính điểm nguy hiểm cho các tai biến.

+ Xác định vùng nguy hiểm của mỗi tai biến trên bản đồ tai biến.

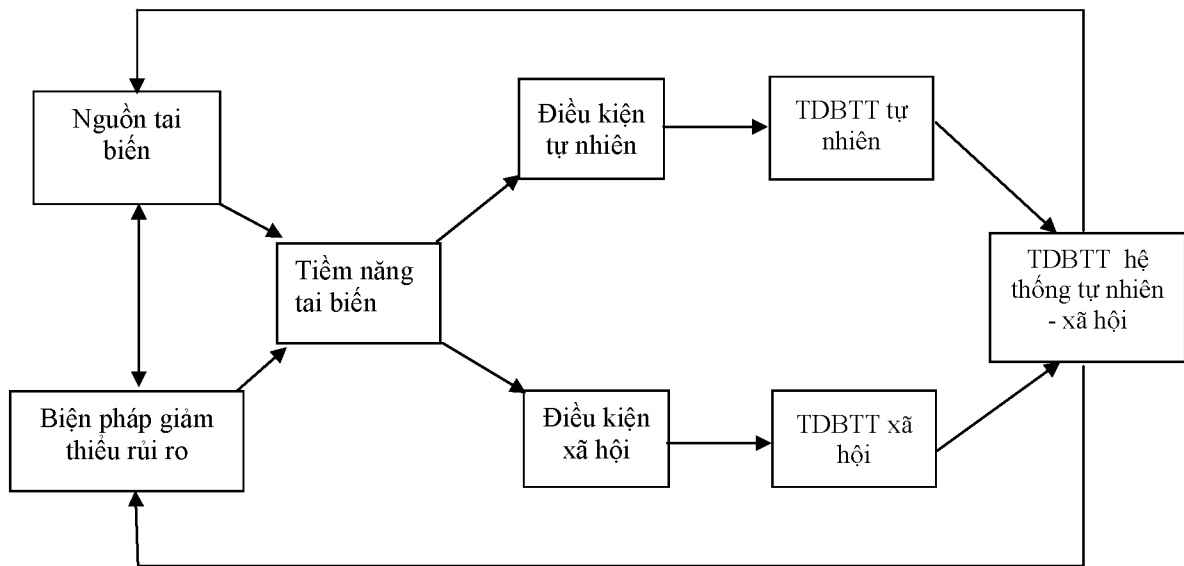
- Bước 3: Phân tích tính dễ bị tổn thương của các cơ sở hạ tầng quan trọng

+ Nhận dạng từng loại cơ sở hạ tầng, tập trung vào xác định và mô tả các cơ sở hạ tầng quan trọng (các trung tâm cứu hộ, trường học, bệnh viện, trạm xá, cảnh sát, phương tiện liên lạc, hệ thống giao thông, cơ quan...) trên bản đồ tai biến và các thông tin liên quan kèm theo (tên, loại, địa chỉ...).

+ Thống kê các cơ sở hạ tầng bằng cách thiết lập một cơ sở dữ liệu với những thông tin cơ bản nhất về chúng.

+ Xác định mối liên hệ không gian của các cơ sở hạ tầng với những khu vực có khả năng tai biến cao. Đánh giá TDBTT của từng cơ sở với tác động của các tai biến.

+ Tiến hành đánh giá tính dễ bị tổn thương đối với các cơ sở hạ tầng chính



Hình 18.1. Mô hình đánh giá tổn thương của hệ thống tự nhiên - xã hội (Cutter, 1996)

- Bước 4: Phân tích xã hội

+ Xác định những vùng (đối tượng) cần sự quan tâm đặc biệt khi tai biến xảy ra đó chính là vùng có năng lực "cá nhân" ứng phó với tai biến thấp (vùng dân tộc thiểu số, các hộ nghèo đói, người già, trẻ em, phụ nữ, gia đình không có phương tiện đi lại).

+ Xác định khu vực chồng chập giữa các vùng cần sự quan tâm đặc biệt với các vùng rủi ro cao.

+ Xếp thứ tự ưu tiên cho các thành phần dân cư, các hộ gia đình cần được quan tâm đặc biệt.

- Bước 5: Phân tích kinh tế

+ Xác định các lĩnh vực kinh tế cơ bản và các trung tâm kinh tế.

+ Xác định quan hệ không gian giữa các trung tâm kinh tế và các vùng có mức độ rủi ro cao.

+ Phân tích khả năng dễ bị tổn thương của các trung tâm kinh tế có mức độ rủi ro cao.

- Bước 6: Phân tích môi trường

+ Xác định các vùng rủi ro dẫn xuất.

+ Xác định khu vực tài nguyên môi trường quan trọng nhạy cảm với các vùng rủi ro dẫn xuất.

+ Phân tích khả năng dễ bị tổn thương của các vùng rủi ro dẫn xuất.

- Bước 7: Phân tích cơ hội giảm thiểu thiệt hại

+ Xác định vùng đất chưa sử dụng và khu vực chồng chập giữa chúng và các vùng rủi ro cao.

+ Xác định tính đặc thù của các vùng đất chưa sử dụng có mức rủi ro cao (loại đất, khả năng phong hóa, bóc mòn theo thời gian...).

+ Đánh giá tình hình tham gia bảo hiểm của các đối tượng chịu tác động của tai biến.

Phương pháp đánh giá

Theo cách tiếp cận đánh giá của NOAA (1999) và Cutter (1996, 2000) và có điều chỉnh cho phù hợp với điều kiện vịnh Tiên Yên, TDBTT của hệ thống tự nhiên – xã hội vịnh Tiên Yên được xác định là một hàm số đa biến $V_{x_i;y_j}$ theo hàm số (*).

$V_{x_i;y_j} = f(aP_{x_i;y_j}, bD_{x_i;y_j}, cC_{x_i;y_j})$ (*), trong đó:

$P_{x_i;y_j}$ là các thông số về mức độ nguy hiểm do tai biến, được đánh giá bằng sự tích hợp cường độ, quy mô, tần suất và diện tích ảnh hưởng của các tai biến: bão lụt, xói lở, ô nhiễm môi trường, dâng cao mực nước biển, ... và các yếu tố tự nhiên và các hoạt động nhân sinh cường hóa tai biến.

$D_{x_i;y_j}$ là mật độ các đối tượng bị tổn thương.

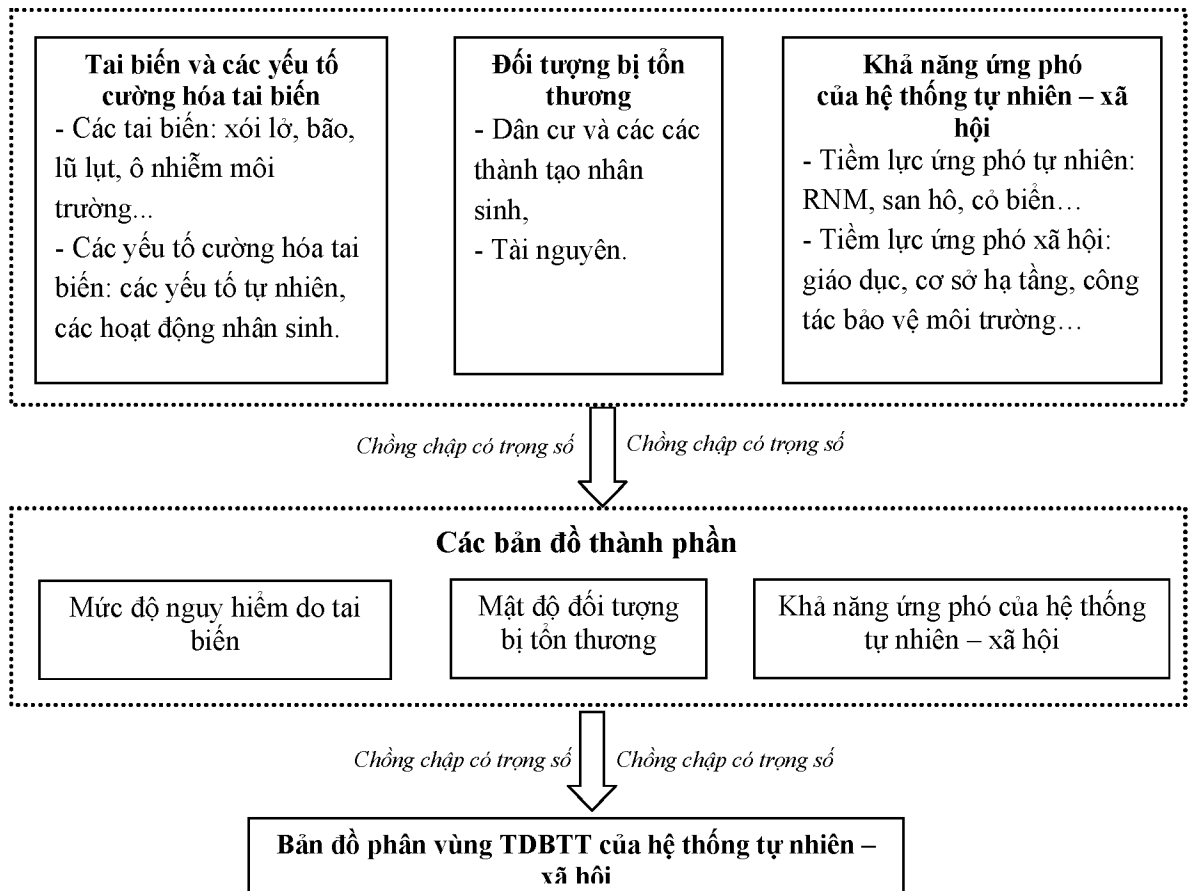
$C_{x_i;y_j}$ là khả năng ứng phó của hệ thống tự nhiên – xã hội trước tai biến.

$(x_i;y_j)$ là tọa độ địa lý và a, b, c là các giá trị trọng số được gán theo mức độ quan trọng của từng hợp phần.

Theo đó, mỗi thông số về: các tai biến, các đối tượng bị tổn thương và khả năng ứng phó của hệ thống tự nhiên – xã hội trước các yếu tố gây tổn thương được biểu diễn trên mỗi ô vuông (có diện tích 4km^2) của các bản đồ thành phần: bản đồ tai biến, bản đồ phân bố tài nguyên và cơ sở hạ tầng.

b. Phương pháp thành lập bản đồ tính dễ bị tổn thương của hệ thống tự nhiên - xã hội

Bản đồ phân vùng TDBTT của hệ thống tự nhiên – xã hội vịnh Tiên Yên được thành lập trên cơ sở các bản đồ thành phần: mức độ nguy hiểm do tai biến, mật độ đối tượng bị tổn thương và khả năng ứng phó của hệ thống tự nhiên – xã hội trước các tai biến. Các bản đồ này được chồng chập có trọng số tạo nên bản đồ kết quả là bản đồ phân vùng TDBTT (hình 18.2). Trong đó, trọng số được xác định thông qua việc lựa chọn và đánh giá những yếu tố quan trọng của từng bản đồ/sơ đồ chuyên môn.



Hình 18.2. Các bước thành lập bản đồ TDBTT của hệ thống tự nhiên – xã hội vịnh Tiên Yên
 Các tài liệu sử dụng để xây dựng bản đồ TDBTT của hệ thống tự nhiên – xã hội là các bản đồ địa hình, bản đồ tai biến, bản đồ phân bố tài nguyên, dân cư, cơ sở hạ tầng cùng với các dữ liệu về các yếu tố ảnh hưởng tới TDBTT khác như: yếu tố tự nhiên và các hoạt động nhân sinh cường hóa tai biến và các đặc điểm về khả năng ứng phó tự nhiên và xã hội.

Trên bản đồ phân vùng TDBTT, mỗi vùng được thể hiện bằng màu sắc khác nhau tương ứng với các bậc chỉ số tổn thương khác nhau. Trong đó, vùng có TDBTT cao sẽ có màu đậm hơn và nhạt dần khi chuyển sang vùng có TDBTT thấp hơn. Các bản đồ/sơ đồ thành phần và sự phân vùng TDBTT được thực hiện nhờ phần mềm MapInfor 8.0.

17.2. Cơ sở tài liệu

Cơ sở để thành lập bản đồ đánh giá tính dễ bị tổn thương hệ thống tự nhiên - xã hội vịnh Tiên Yên gồm:

Các tài liệu, số liệu và bản đồ thuộc các chuyên đề đã được thực hiện trong khuôn khổ đề tài “Điều tra đánh giá tài nguyên môi trường các vùng vịnh trọng điểm ven bờ phục vụ phát triển kinh tế - xã hội và bảo vệ môi trường”:

- Điều kiện tự nhiên, tài nguyên môi trường vùng vịnh Việt Nam,
- Hoạt động kinh tế - xã hội, nhân văn tại các vùng vịnh,
- Hiện trạng sử dụng, khai thác tài nguyên, môi trường vùng vịnh tại Việt Nam,

- Các hệ thống bản đồ, sơ đồ: dòng chảy, độ sâu đáy biển, địa mạo đáy biển, trầm tích tầng mặt, địa chất tầng nông đáy biển, địa hóa môi trường nước và trầm tích biển, phân bố các hệ sinh thái và tài nguyên, địa chất tai biến và địa chất môi trường.

Các tài liệu, số liệu bản đồ từ các đề tài, dự án liên quan khác:

- Đề tài cấp nhà nước KC. 09 - 22 “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”.

- Mai Trọng Nhuận và nnk, 2007. Báo cáo dự án “Điều tra, đánh giá, thống kê, quy hoạch các khu bảo tồn đất ngập nước có ý nghĩa quốc tế, quốc gia”.

17.3. Đánh giá tính dễ bị tổn thương của hệ thống tự nhiên – xã hội vịnh Tiên Yên

a. Đánh giá mức độ nguy hiểm do tai biến

Phân tích, nhận định các tai biến và các yếu tố cường hóa tai biến

- Các tai biến

Các tai biến tiềm ẩn trong khu vực vịnh Tiên Yên – Hà Cối đã được mô tả chi tiết trong mục 15.4.

- Các yếu tố cường hóa tai biến

+ Các yếu tố tự nhiên

* Các thành tạo địa chất:

Các thành tạo đá gốc rắn chắc: phân bố chủ yếu ở các đảo và phía tây nam khu vực nghiên cứu. Đá gốc tạo nên bờ và đảo chủ yếu là các đá trầm tích lục nguyên và đá carbonat cụ thể là: cát kết, bột kết xen tuf (đảo Cái Chiên); cuội kết, sạn kết, đá phiến sét, đá phiến silic, đá vôi nâu đỏ (đảo Thoi Xanh, đảo Sậu Nam, đảo Sậu Đông, hòn Dều, hòn Du và đáy biển khu vực này); cát kết thạch anh, cát kết dạng quặng zit, bột kết, đá phiến sét, đá phiến silic (đảo Chàng Ngọ, đảo Đông Ma); Đá vôi, silic vôi, đá vôi sét (hòn Chim, hòn Bé phía Nam vùng nghiên cứu và đáy biển); cuội kết, sạn kết, cát kết thạch anh, đá phiến màu đen (đảo Vạn Vược, đảo Vạn Mặc, hòn Đá Dựng, hòn Ven, hòn Thoi Day, hòn Đoạn và núi Vạn Hoa); bột kết, cát kết, cát kết

vôi, cuội kết, sét than (phân bố phổ biến trong diện tích vùng nghiên cứu dọc theo bờ hướng Đông bắc - Tây nam, dưới đáy vịnh và các đảo nhỏ trong vùng). Các đá tạo nên bờ và đảo nói chung bị đập vỡ và phân cắt mạnh, bởi vậy nguy cơ xói lở ở vùng nghiên cứu rất lớn.

Các thành tạo trầm tích bờ rời, chịu tải kém và tàng trữ độc tố kém: gồm các thành tạo cát, cát vàng, cát trắng, cát sạn phân bố trong phạm vi từ phía Đông xã Phú Hải đến xã Đông Ngũ.

Nhóm các thành tạo chịu tải kém và có khả năng tàng trữ độc tố mạnh: gồm các thành tạo trầm tích tuổi Holocen bao gồm bột sét màu xám nâu giàu mùn thực vật phân bố hai bên cửa sông Tiên Yên, các bãi bồi cửa sông và một số diện tích nhỏ phía Đông Nam đảo Miếu và phía Bắc sát bờ đảo Cái Chiên. Đặc điểm của các thành tạo này là khả năng gắn kết kém, có khả năng tàng trữ độc tố, dễ bị phá huỷ bởi sóng, dòng chảy, cường hóa một số tai biến như xói lở, bồi tụ biến động luồng lạch...

* Các yếu tố khác: hải văn, thủy văn

Sông: Các sông đều ngắn và dốc, ít phân nhánh. Ba sông lớn nhất là sông Ka-Long, sông Tiên Yên và sông Ba Chẽ. Sông Ka Long dài 65 km, chạy dọc biên giới Việt Trung, bắt nguồn từ độ cao 700 m ở Trung Quốc đến đất Quảng Ninh thì chia thành 5 nhánh. Lưu lượng cao nhất 4090 m³/s và thấp nhất 55,6 m³/s, trung bình 55,6 m³/s. Lượng nước đổ ra biển 1,7 tỷ m³ nước. Sông Tiên Yên dài 82 km, diện tích lưu vực 1070 km², có 7 nhánh phụ, sông chính rộng trung bình 100 m, lưu lượng nước từ 28 m³/s đến 2090 m³/s, lưu lượng nước 660 m³/năm. Sông Ba Chẽ: dài 80 km, bắt nguồn từ độ cao 275 m, có 11 nhánh nhưng lòng sông hẹp và lưu lượng nước rất thấp. Ngoài 3 sông chính còn có các sông nhỏ như Hà Cối, Đàm Hà...

Thủy triều: Mang tính chất nhật triều đều, bán nhật triều rất ít gặp, nếu có chỉ xuất hiện vào kì nước kém. Biên độ thủy triều ở khu vực này rất cao thủy triều giao động từ 0,1m - 4,9 m, trung bình khoảng 2,08 m.

Sóng: Độ cao sóng trong vịnh không lớn do hệ thống đảo bao bọc xung quanh. Mùa đông độ cao sóng từ 0,25 - 0,70 m. Hầu hết các tháng độ cao chỉ dừng lại ở 0,25 - 0,50 m. Sóng cao nhất có thể lên đến 2,0 hoặc 2,5 m nhưng tần suất thấp và thường vào các tháng 7 và tháng 8.

Dòng chảy: Dòng chảy bị chi phối chính là dòng chảy triều thuận nghịch trong ngày. Tốc độ dòng chảy toàn vịnh không lớn, thường chỉ đạt vận tốc 6 - 10 cm/s. Nhưng tốc độ dòng chảy ở các điểm cửa ra vào thường lớn như tại cửa Đại 49,3 cm/s, Cửa Mô 74,2 cm/s, cửa sông Tiên Yên 53,9 cm/s

+ Các hoạt động nhân sinh

* Dân cư: khu vực nghiên cứu gồm nhiều dân tộc khác nhau trong đó có 6 dân tộc với dân số hàng nghìn trở lên là: Dao, Tày, Sán Dìu, Sán Chỉ và Hoa. Dân cư phân bố không đồng đều, người kinh chủ yếu tập ở khu vực thị trấn (Quảng Hà, Đầm Hà và Tiên Yên) và các trục đường quốc lộ, gần khu du lịch, vùng cửa sông. Đồng bào các dân tộc thiểu số chủ yếu sống ở các bìa rừng, vừa canh tác nương rẫy vừa lao động làm thuê vận chuyển hàng hóa từ biên giới về các kho bãi tập trung ở các thị trấn gần cửa khẩu. Mức độ hoạt động nhân sinh trong khu vực còn thấp. Tuy nhiên chưa được quy hoạch, trình độ dân trí thấp, tỉ lệ sinh đẻ cao cộng với tập quán sinh hoạt lạc hậu (vứt rác bừa bãi ra bờ biển) đã làm môi trường trong khu vực bị suy thoái và xuống cấp mạnh nhất là khu vực cảng Mũi Chùa - Tiên Yên và cảng mới Thôn 5 Đầm Buôn.

* Hoạt động nuôi trồng thủy sản: Do diện tích đất có khả năng đưa vào nuôi trồng thủy sản lớn nên vùng khảo sát có hoạt động nuôi trồng thủy sản cũng đang phát triển. Diện tích để nuôi trồng thủy sản phát triển mạnh trong những năm gần đây tại các xã ven biển như Đông Rui, Hải Lạng, Đông Hải... Chủ yếu là nuôi tôm cá và nuôi ngao, nuôi hàu. Điều đáng lưu ý đối với môi trường là việc nuôi tôm theo hình thức công nghiệp nhưng khâu xử lý chất thải còn chưa được coi trọng. Hầu hết nước thải từ quá trình nuôi tại các đầm hồ này đều được đổ thẳng ra biển mà không qua bất kì một quá trình kiểm tra cũng như xử lý nào trước khi đổ thải. Hình thức nuôi quảng canh trong những năm gần đây rất phát triển, chủ yếu là việc đắp bờ ngăn thành đầm, xây cống để lấy nguồn tôm giống và thức ăn tự nhiên khi triều lên. Ở một số các đầm nuôi trồng thủy sản, do chưa có kênh dẫn nước mặn thích hợp nên trong diện tích có thực vật ngập mặn đã tạo nên môi trường yếm khí có tính khử mạnh làm sinh vật trong đầm bị giảm đi nhiều. Nhiều khu vực sau vài năm môi trường đất và nước bị thoái hóa dần. Việc chặt phá rừng ngập mặn để nuôi trồng thủy sản và sự hoang hóa các đầm nuôi thủy sản đã gây ảnh hưởng rất lớn đến môi trường và các biến động xấu về đường bờ.

* Hoạt động đánh bắt thủy sản: Vùng khảo sát có nhiều cửa sông và hệ thống đảo bao quanh che chắn nên rất thuận lợi cho việc tàu thuyền cập bến do vậy hoạt động đánh bắt hải sản rất phát triển. Chỉ tính riêng huyện Tiên Yên tính đến cuối năm 2002, toàn huyện có 280 tàu thuyền đánh bắt với công suất từ 20 CV trở lên. Tổng sản lượng khai thác mỗi năm đạt 650 - 750 tấn/năm, trong đó sản lượng nuôi trồng đạt từ 200 - 250 tấn/năm. Các phương tiện đánh bắt được sử dụng là kéo lưới và ghe cào. Vì vậy việc đánh bắt thủy sản trong vùng hầu như không ảnh hưởng lớn đến môi

trường nước biển. Các hoạt động khai thác mang tính chất huỷ diệt nguồn lợi như dùng mìn đánh bắt cá gần đây đã giảm nhưng vẫn còn xuất hiện ở một số nơi trong địa bàn khu vực nghiên cứu. Những hoạt động này trong tương lai cần được ngăn cấm hoàn toàn để bảo toàn nguồn lợi và đảm bảo an toàn tính mạng cho chính người dân.

* Giao thông vận tải thủy: Hoạt động đi lại trên vịnh chủ yếu là các tàu thuyền đánh bắt gần bờ của người dân, một số vận chuyển hàng hóa phục vụ nhu cầu tiêu dùng trong khu vực. Tuy các hoạt động này chưa sôi động nhưng cũng là mối đe dọa lớn đến môi trường vùng vịnh trong tương lai. Ngoài những tác động tích cực của chúng tới sự thúc đẩy nền kinh tế địa phương phát triển nhưng cũng gây ra ảnh hưởng không nhỏ tới môi trường. Sự tập trung cao của tàu thuyền tại cảng là nguyên nhân của ô nhiễm dầu, rác thải và các vấn đề môi trường khác.

* Hoạt động du lịch: Các hoạt động thương mại, dịch vụ tập trung chủ yếu ở các thị trấn Quảng Hà, Đàm Hà, Tiên Yên và một số điểm ở cảng Mũi Chùa (xã Tiên Lãng, huyện Tiên Yên). Đa số các hộ kinh doanh nhà hàng, khách sạn, dịch vụ theo quy mô nhỏ lẻ, hầu hết theo hình thức tư nhân và cá thể. Theo phương án quy hoạch của tỉnh, toàn bộ khu vực ven bờ và đảo sẽ thuộc quy hoạch xây dựng khu du lịch nghỉ mát nhưng thời gian hiện tại một số nhà đầu tư đã mua một số đảo và đang xây dựng khu du lịch. Sự phát triển đô thị đã làm mất đi tính tự nhiên của dải ven bờ, các khu bãi triều bị san lấp dần nên không còn chỗ cho rừng ngập mặn và các sinh vật biển đi kèm phát triển.

* Các hoạt động khác: Ngoài hoạt động sản xuất nông nghiệp và đánh bắt, nuôi trồng thủy sản, du lịch – dịch vụ khu vực nghiên cứu còn diễn ra một số hoạt động khai thác và sử dụng tài nguyên – môi trường như công nghiệp, khai thác khoáng sản. Trong đó, hoạt động công nghiệp không phát triển, chỉ diễn ra rải rác trong khu vực: nhà máy giấy Tiên Lãng (huyện Tiên Yên); các hoạt động khai thác cát, đá xây dựng, đóng mới và sửa chữa tàu thuyền, sơ chế chè (huyện Hải Hà); một số hoạt động công nghiệp chế biến, khai thác vật liệu xây dựng (huyện Đàm Hà). Các cơ sở sản xuất công nghiệp này đều có quy mô nhỏ, chưa được đầu tư phát triển một cách toàn diện. Vì vậy việc xử lý chất thải sau khai thác của các mỏ than trong vùng còn chưa được chú trọng, ở một số nơi lượng chất thải này đổ thẳng ra biển.

b. Đánh giá và phân vùng mức độ nguy hiểm do tai biến

Đánh giá mức độ nguy hiểm do tai biến được dựa trên cơ sở phân tích bản chất của các tai biến (cường độ, tần suất, phạm vi ảnh hưởng) và đặc điểm của các yếu tố cường hóa tai biến (các yếu tố tự nhiên và các hoạt động nhân sinh). Theo

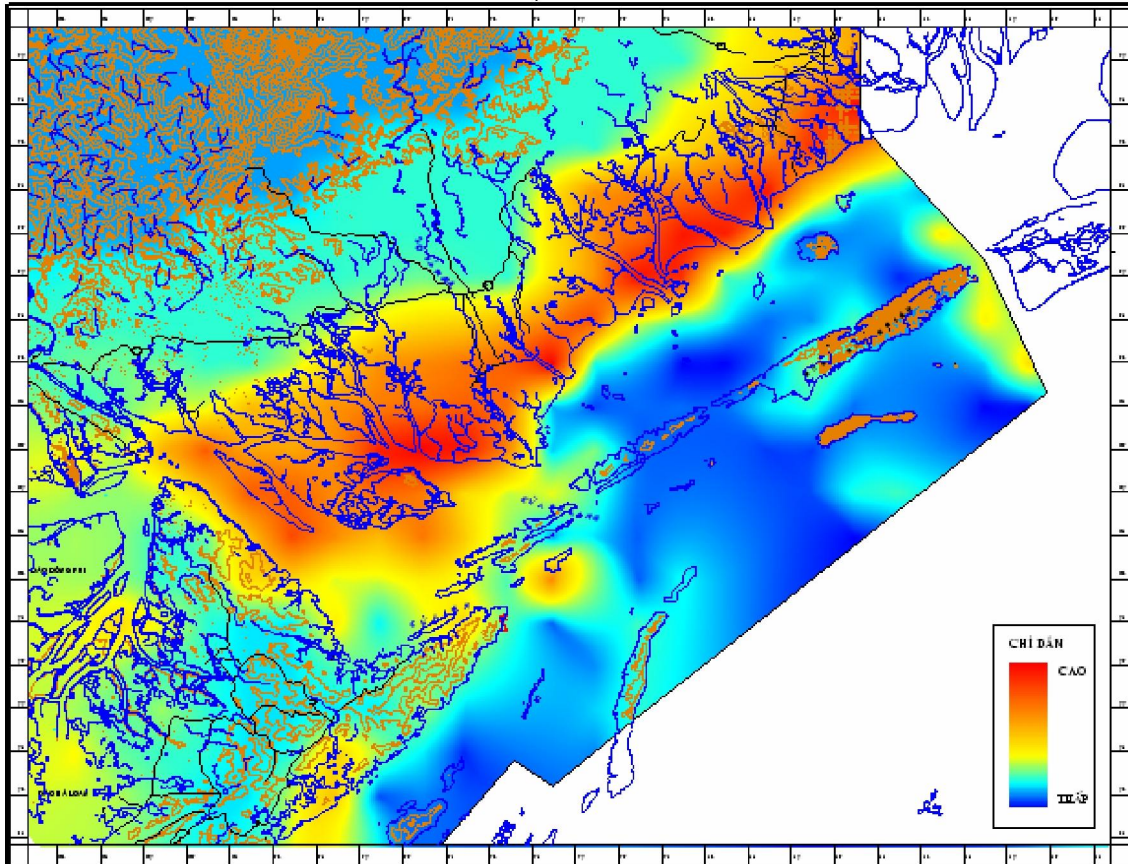
đó, các tai biến và yếu tố cường hóa tai biến sẽ được cho trọng số theo từng ô vuông của bản đồ tai biến địa chất tỷ lệ 1:50.000 (mỗi ô vuông có diện tích bằng 4km² ngoài thực tế). Từ đó tính được mức độ nguy hiểm trên từng ô vuông (chỉ số mức độ nguy hiểm). Dựa vào chỉ số mức độ nguy hiểm này, khu vực nghiên cứu được phân thành các vùng có mức độ nguy hiểm từ thấp đến cao (hình 18.3):

Những vùng có mức độ nguy hiểm thấp: chiếm diện tích lớn, phân bố chủ yếu ở vùng núi cao thuộc các xã Đại Dực, Quảng An, Quảng Lâm, Quảng Sơn và vùng biển khơi của khu vực nghiên cứu. Đây là vùng ít chịu tác động của các tai biến và cường độ ảnh hưởng của các hoạt động nhân sinh thấp. Vùng này chủ yếu chỉ chịu tác động của tai biến động đất và tai biến lũ lụt đối với khu vực đất liền.

Những vùng có mức độ nguy hiểm trung bình: phân bố chủ yếu ở phần đất liền thuộc thượng lưu các sông: Tiên Yên, Ba Chẽ, Đầm Hà (gồm các xã Quảng Thành, Đường Hoa, Dực Yên, Đông Ngũ, Tiên Lãng); khu vực đảo Sâu Nam, hòn Đền, hòn Ngựa, hòn Khoai Lang... Vùng này chịu tác động của một số tai biến: bão, lũ lụt, nhiễm mặn, xói lở, ô nhiễm môi trường... và các hoạt động cường hóa tai biến (nuôi trồng thủy sản, khai thác khoáng sản...) ở mức độ trung bình.

Những vùng có mức độ nguy hiểm tương đối cao: chiếm diện tích nhỏ, phân bố thành dải hẹp tiếp giáp với khu vực có mức độ nguy hiểm trung bình và một dải hẹp ven bờ và khu vực đảo Cái Bàu. Vùng này chịu tác động của hầu hết các tai biến với cường độ tương đối cao và chịu ảnh hưởng khá lớn của các hoạt động nhân sinh cường hóa tai biến như nuôi trồng thủy sản, khai thác khoáng sản, du lịch, giao thông vận tải.

Những vùng có mức độ nguy hiểm cao: gồm phần đất liền ven biển bao gồm các lưu vực sông lớn như các sông: Đầm Hà, Hà Cối, Ba Chẽ, Tiên Yên, các thị xã, thị trấn như: Hà Cối, Tiên Yên, các xã ven biển như Quảng Minh, Phú Hải, Quảng Điền, Quảng Phong, Tiến Tới, Tân Bình, Đại Bình, Đông Hải và phần biển ven bờ 0 - 5m nước. Đây là vùng đất thấp, là vùng đang có nhiều tai biến (bồi tụ gây biến động luồng lạch, ngập lụt vùng cửa sông, nhiễm mặn, xói lở, ô nhiễm và nguy cơ ô nhiễm môi trường bởi rác thải, dầu và kim loại nặng), đồng thời đây cũng là vùng tập trung mật độ hoạt động nhân sinh rất cao, đặc biệt là các nhà máy, cơ sở công nghiệp, khai thác khoáng sản, đánh bắt thủy sản, hải sản, cảng biển và giao thông vận tải biển.



Hình 18.3. Sơ đồ mức độ nguy hiểm do tai biến vịnh Tiên Yên – Hà Cối

17.4. Đánh giá các đối tượng bị tổn thương

a. Nhận định các đối tượng bị tổn thương

Khu dân cư và các cơ sở hạ tầng

- Khu dân cư chính (thành phố, thị trấn, làng): sự tập trung dân cư chủ yếu ở các xã/phường ven biển (Tiên Yên, Đầm Hà, Quảng Hà...);
- Điểm du lịch: cảng Mũi Chùa, phố cổ Tiên Yên...
- Đường sắt, đường bộ;
- Cảng, bến thuyền, số lượng tàu thuyền: cảng Mũi Chùa, các bến thuyền...
- Cầu cống lớn, đê biển, đập ngăn sông;
- Nhà máy, khu công nghiệp: nhà máy giấy, nhà máy thủy điện Khe Xong (Tiên Yên), các xí nghiệp và cơ sở chế biến thủy sản, các cơ sở khai thác than...;
- Trường học, bệnh viện, công trình văn hóa.

Tài nguyên, môi trường

- Tài nguyên vị thế, cảnh quan thiên nhiên: hệ thống đảo chắn (đảo Cái Chiên, đảo Vạn Nước, đảo Vạn Vược), cảng biển (cảng Mũi Chùa), bãi biển... có vai trò đặc biệt quan trọng phục vụ phát triển quân sự, đảm bảo an ninh quốc phòng, du lịch.

- Tài nguyên khoáng sản: khoáng sản kim loại (ilmenit) và nguyên vật liệu xây dựng (đá xây dựng, cát thủy tinh và phụ gia sản xuất xi măng)

- Tài nguyên đất ngập nước: RNM, cỏ biển, ao, đầm NTTS mặn, lợ, bãi cát vùng gian triều, vùng biển có độ sâu 6m khi triều kiệt...

b. Đánh giá và phân vùng mật độ các đối tượng bị tổn thương

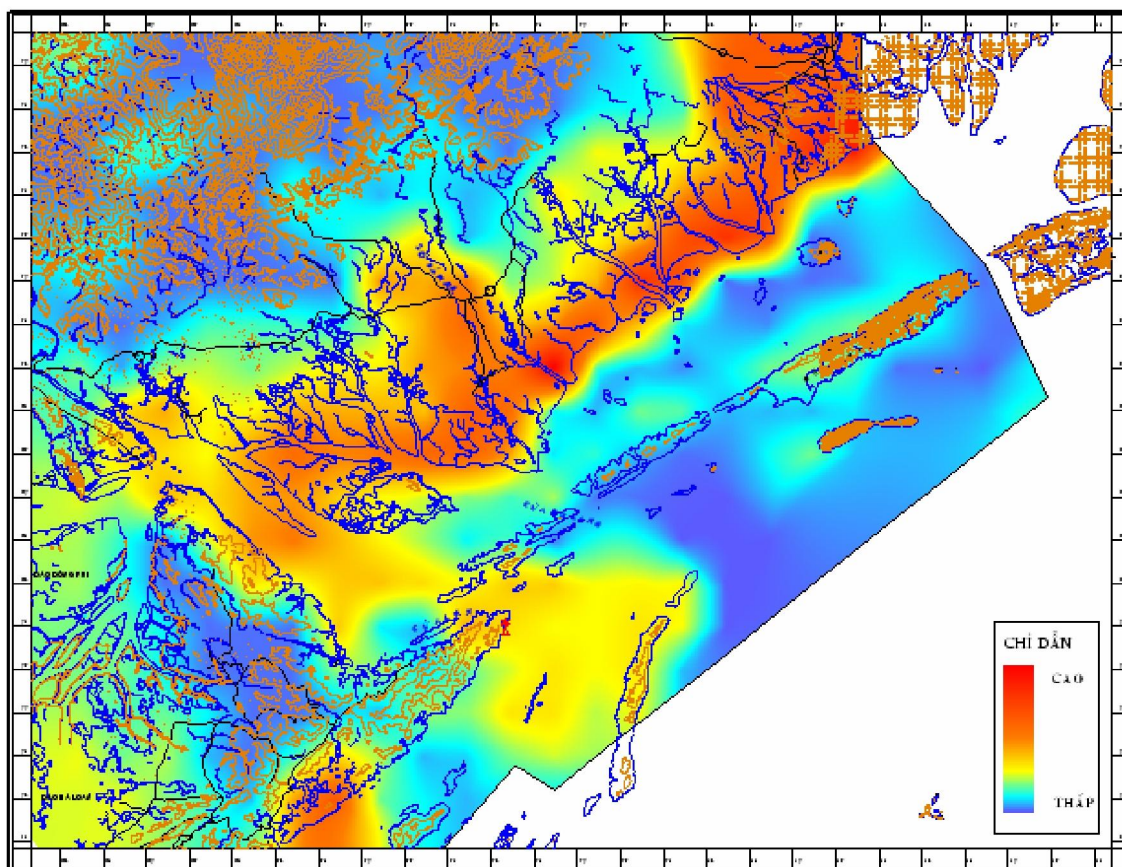
Mật độ đối tượng bị tổn thương được xác định tương tự như mức độ nguy hiểm do các yếu tố gây tổn thương. Đánh giá mật độ đối tượng bị tổn thương được dựa vào đặc điểm các đối tượng bị tổn thương, chức năng và giá trị của các đối tượng đối với sự phát triển kinh tế - xã hội, bảo vệ tài nguyên môi trường khu vực nghiên cứu. Trong đó, các đối tượng bị tổn thương được ưu tiên cho trọng số cao gồm: con người (với các tiêu chí về giáo dục, y tế), các cơ sở hạ tầng ven biển có vai trò lớn để giảm nhẹ thiên tai (đê, kè, đập...) và các loại tài nguyên có chức năng, giá trị lớn về kinh tế cũng như bảo vệ môi trường, giảm nhẹ thiên tai như tài nguyên vị thế, các hệ sinh thái rừng ngập mặn, cỏ biển, bãi triều ven biển...). Sự phân bố của các đối tượng bị tổn thương trên từng vùng là khác nhau. Các đối tượng bị tổn thương được gán trọng số theo từng ô vuông (diện tích 4 km²) của sơ đồ phân bố các kiểu tài nguyên. Sự chồng ghép các thông số của từng đối tượng bị tổn thương của từng ô vuông sẽ cho chỉ số điểm, chỉ số này sẽ phản ánh mật độ đối tượng bị tổn thương của khu vực đó. Khu vực nghiên cứu được phân thành các vùng có mật độ đối tượng bị tổn thương từ thấp đến cao (hình 18.4).

Những vùng có mật độ đối tượng bị tổn thương thấp: phân bố chủ yếu ở vùng núi cao thuộc các xã Đại Dực, Quảng An, Quảng Lâm, Quảng Sơn và vùng biển khơi của khu vực nghiên cứu. Đặc trưng của vùng này là các đối tượng bị tổn thương tập trung không lớn, chức năng và giá trị đối với phát triển kinh tế - xã hội, bảo vệ môi trường ở mức trung bình (sự tập trung dân cư không cao, nghèo về cơ sở hạ tầng, các hệ sinh thái điển hình).

Những vùng có mật độ đối tượng bị tổn thương trung bình: phân bố liền kề với vùng có mật độ tổn thương thấp gồm dải hẹp dưới chân địa hình núi cao thuộc các xã từ xã Quảng Long đến xã Đông Ngũ. Vùng này có mật độ các đối tượng bị tổn thương trung bình (dân cư cùng với trình độ giáo dục, y tế, văn hóa không cao; các tài nguyên vị thế, đất ngập nước chưa được chú trọng khai thác...).

Những vùng có mật độ đối tượng bị tổn thương tương đối cao: phân bố ở khu vực liền kề với khu vực có mật độ đối tượng bị tổn thương trung bình, theo một dải hẹp ở lưu vực sông Đầm Hà, Hà Cối, Ba Chẽ, Tiên Yên và khu vực đảo Cái

Bầu, đảo Sầu Đông, đảo Sầu Nam, bãi Chương Cả, hòn Đá Dựng... Đây là vùng có điều kiện thuận lợi cho phát triển giao thông vận tải, du lịch, khai thác khoáng sản và thủy sản. Trình độ dân cư, các cơ sở hạ tầng tương đối phát triển.



Hình 18.4. Sơ đồ mật độ đối tượng bị tổn thương vịnh Tiên Yên – Hà Cối

Những vùng có mật độ đối tượng bị tổn thương cao: đây là vùng tập trung nhiều nhất về dân cư, cơ sở hạ tầng và tài nguyên. Thuộc vào vùng này là các lưu vực của các hệ thống sông, các thành phố, thị xã, thị trấn (Đầm Hà, Hà Cối, Ba Chẽ, Tiên Yên). Đây là khu vực tập trung rất cao về các kiểu đất ngập nước như đầm nuôi trồng thủy sản, đất ngập nước cửa sông, bãi bùn gian triều, rừng ngập mặn. Các kiểu đất ngập nước này có vai trò rất quan trọng trong phát triển kinh tế - xã hội của các địa phương. Ngoài ra, còn tập trung nhiều khu công nghiệp, cảng lớn, và bến neo đậu tàu thuyền...

17.5. Đánh giá khả năng ứng phó của hệ thống tự nhiên - xã hội

Trong khu vực nghiên cứu, khả năng ứng phó được hiểu là khả năng phục hồi và/hoặc khả năng chống chịu của đối tượng trước những tác động bên ngoài hay là mặt đối lập với khả năng tổn thương. Do đó, khả năng ứng phó của hệ thống tự nhiên trước các yếu tố gây tổn thương là nhân tố quan trọng làm giảm tính dễ bị tổn thương. Trong đó, khả năng ứng phó của hệ thống tự nhiên trước các yếu tố gây tổn

thương (các tai biến và các hoạt động nhân sinh cường hóa tai biến) được nhận định là khả năng phục hồi của các kiểu tài nguyên (điển hình là rừng ngập mặn, vùng cửa sông, bãi cát/bùn gian triều, vùng ngập nước dưới 6m nước khi triều kiệt...) và khả năng chống chịu của hệ thống tự nhiên được tăng cường nhờ các tiềm lực về kinh tế xã hội (công tác bảo tồn, quản lý tài nguyên môi trường, nhận thức của cộng đồng về giá trị và chức năng của tài nguyên môi trường, hệ thống giao thông, liên lạc khi có tai biến xảy ra). Cụ thể là dựa vào sự phân bố, mật độ của các đối tượng có khả năng ứng phó để phân vùng và đánh giá khả năng ứng phó. Các đối tượng có khả năng ứng phó trong khu vực nghiên cứu bao gồm: rừng ngập mặn, hệ thống sông rạch, vùng cửa sông, bãi cát/bùn gian triều và trình độ học vấn của cộng đồng, công tác bảo tồn, quản lý tài nguyên môi trường, công tác tuyên truyền giáo dục nhằm nâng cao nhận thức, cơ sở hạ tầng (tiềm lực ứng phó của xã hội). Các đối tượng này được cho điểm và xác định trọng số dựa vào giá trị và chức năng trong vai trò giảm thiểu mức độ thiệt hại do các yếu tố gây tổn thương và bảo tồn, bảo vệ các kiểu tài nguyên.

a. Đánh giá khả năng ứng phó của xã hội

Các chỉ tiêu chính để đánh giá là trình độ văn hoá, giáo dục, công tác quản lý, tổ chức, bảo vệ phòng tránh tai biến (số trường học, số giáo viên, hình thức thu gom rác thải, hệ thống pháp luật liên quan đến bảo vệ tài nguyên...) và cơ sở hạ tầng (hệ thống giao thông, trạm truyền thông...).

- Giáo dục:

Ở khu vực nghiên cứu đang ngày càng phát triển, tổng số trường phổ thông toàn huyện Hải Hà là 30 trường, trong đó có 29 trường phổ thông cơ sở và tiểu học với 458 lớp, 1 trường phổ thông trung học với 29 lớp, mẫu giáo có 61 lớp. Tổng số học sinh phổ thông là 10.999 em, mẫu giáo 1.371 cháu. Tổng số giáo viên phổ thông là 578 người, giáo viên mẫu giáo 67 người. Số học sinh tốt nghiệp các cấp là 2.240 em. Huyện Đầm Hà có 100% số xã được công nhận xóa mù chữ và phổ cập giáo dục tiểu học, đặc biệt trường tiểu học thị trấn Đầm Hà là trường tiểu học đạt tiêu chuẩn quốc gia. Năm học 2004-2005 toàn huyện có 8 trường trung học cơ sở với 92 lớp học, 1 trường phổ thông trung học với 23 lớp học. Tổng số học sinh tiểu học là 3.257 em, học sinh trung học cơ sở là 2.952 em, phổ thông trung học là 1.118 em. Tổng số giáo viên phổ thông trong toàn huyện là 460 người. Sự nghiệp giáo dục và đào tạo của Tiên Yên trong những năm gần đây phát triển khá, tỷ lệ huy động học sinh đến trường ngày càng tăng. Toàn huyện có 23 trường, trong đó có 1 trường phổ thông trung học, 1 trường dân tộc nội trú, 5 trường trung học cơ sở, 3 trường phổ thông cơ sở, 8 trường tiểu học, 5 trường mầm non. Tổng số học sinh là 11.772 em. Đội ngũ giáo viên hàng năm được bồi dưỡng nâng cao trình độ, tỷ lệ học sinh các cấp tốt nghiệp khá cao, nhiều học sinh thi đỗ vào các trường đại học, cao đẳng,

trung học chuyên nghiệp và các trường dạy nghề. Tuy nhiên, theo điều tra khảo sát thì khu vực dân cư khu vực cảng Mũi Chùa nói riêng và vùng xung quanh vịnh Tiên Yên nói chung thì số học sinh phải bỏ học vì điều kiện gia đình cũng như điều kiện trường học xa khá cao so với toàn huyện. Tỷ lệ học sinh bỏ học càng lên lớp cao càng cao và chất lượng giáo dục ở những khu vực này tương đối thấp.

Đây có thể coi là điều kiện quan trọng để đánh giá khả năng nhận thức và ý thức của cộng đồng trong việc bảo vệ các tài nguyên ở khu vực nghiên cứu. Tuy nhiên, tỷ lệ số người trong độ tuổi lao động không có việc làm còn cao, tỷ lệ tăng dân số cao. Cộng thêm đó là sự phân bố dân cư không đồng đều cũng là yếu tố làm giảm khả năng ứng phó.

- Y tế:

Trong những năm qua công tác y tế, chăm sóc sức khỏe cho nhân dân ngày càng được nâng cao, việc phòng bệnh, điều trị bệnh được duy trì thường xuyên. Tuy nhiên, các cơ sở y tế trong các huyện quanh vịnh Tiên Yên chưa thực sự được đầu tư phát triển. Trên địa bàn huyện Hải Hà có 1 bệnh viện khu vực với 45 giường bệnh, 19 trạm y tế xã, phường và cơ quan xí nghiệp với 58 giường bệnh. Tổng số cán bộ y tế có 18 người có trình độ bác sỹ, 37 y sỹ, 43 y tá và 15 nữ hộ sinh. Ngành được có 1 dược sỹ cao cấp, 1 dược sỹ trung cấp và 1 dược tá.

Toàn huyện Tiên Yên có 11 trạm xá và 1 bệnh viện trung tâm với tổng số 113 giường bệnh. Với 117 thầy thuốc và các nhân viên y tế vừa làm công tác khám chữa bệnh, vừa tham gia tuyên truyền phòng chống dịch bệnh và làm công tác kế hoạch hoá gia đình. Trong những năm qua, công tác y tế chăm sóc sức khỏe cho nhân dân ngày càng được nâng cao, việc phòng bệnh, khám chữa bệnh được duy trì thường xuyên, mạng lưới y tế cơ sở xã đều được củng cố nâng cấp. Y tế huyện đã điều trị, cấp cứu cho hàng vạn lượt người, giảm bớt những trường hợp bệnh nhân phải chuyển lên tuyến trên.

Riêng cơ sở y tế của huyện Đầm Hà kém phát triển hơn hai huyện Hải Hà và Tiên Yên; cả huyện không có bệnh viện cũng không có phòng khám đa khoa khu vực mà chỉ có 1 trung tâm y tế với 50 giường bệnh và 9 trạm y tế xã, thị trấn với 36 giường bệnh. Tổng số cán bộ y tế của huyện là 97 người, trong đó có 8 người có trình độ bác sỹ, 24 y sỹ, 11 y tá và nữ hộ sinh, 1 dược sỹ đại học, 7 dược sỹ trung học và 2 dược tá. Như vậy, các cơ sở y tế trong khu vực nghiên cứu không phát triển mạnh, chưa thực sự đáp ứng nhu cầu khám chữa bệnh của người dân.

Mạng lưới y tế tuyến xã đã và đang được đầu tư để chăm sóc sức khỏe cho người dân địa phương. Tuy nhiên, hầu như các trạm y tế tuyến xã hiện nay khá nghèo nàn và lạc hậu, đội ngũ y tá, y sỹ có trình độ chuyên môn còn yếu chỉ các trạm y tế cấp huyện có điều kiện cơ sở vật chất tốt hơn. Với mạng lưới y tế như vậy,

rất khó khăn cho công tác cứu chữa và trợ giúp các nạn nhân khi chịu ảnh hưởng của tai biến tác động.

- Hệ thống giao thông:

Huyện Hải Hà có quốc lộ 18A chạy qua với 27km và đường tỉnh lộ 340 với 18,3km. Trong huyện có hệ thống đường trục liên xã có chiều dài 117km và đường liên thôn 572km. Huyện Đầm Hà cũng có quốc lộ 18 đi qua, hệ thống giao thông liên xã, liên thôn hiện nay đang được đầu tư phát triển.

Hệ thống đường quốc lộ qua huyện Tiên Yên phát triển nhất trong số ba huyện, gồm cả quốc lộ 18, 18A và 4B; ngoài ra còn có đường tỉnh lộ 330 đi qua. Thương mại vốn có thể mạnh do là ngã ba giao lưu với nhiều huyện trong đó có đường cửa khẩu ra Móng Cái, lên cửa khẩu Hoàn Mô, cảng Mũi Chùa đang được xây dựng (có khả năng đón tàu 3-4 ngàn tấn) ở đầu mút Quốc lộ 4 sẽ mở ra khả năng lưu thông không chỉ của Tiên Yên, của Quảng Ninh mà còn cả Lạng Sơn, Hà Bắc.

Với mạng lưới giao thông như vậy, đó là một điều kiện thuận lợi giúp giảm thiểu khi có tai biến xảy ra và tăng khả năng phòng tai biến.

- Thủy lợi

Toàn huyện Hải Hà có khoảng 20 công trình trọng điểm với hệ thống kênh mương dài 322,5km trong đó kênh chính dài 36km, kênh cấp 1 dài 66km, kênh cấp 2 dài 107,5km và kênh cấp 3 dài 123km. Huyện còn có những công trình đầu mối lớn như đập Chúc Bài Sơn. Hệ thống đê biển dài 32km và 53 cửa cống dưới đê. Gần đây, một số công trình thủy lợi đã xuống cấp, hiệu quả sử dụng kém, diện tích tưới tiêu chủ động bị hạn chế nên thời gian qua huyện đã tập trung đẩy mạnh việc kiên cố hoá 12km đê, trong tổng số 8 tuyến đê hiện có, kiên cố hoá 2 đập dâng nước là đập Sơn Tiến, Lý Nà và kiên cố hoá 19km kênh mương (trong đó kênh chính dài 4,8km; kênh cấp 1 dài 7km, kênh nội đồng 7,2km).

Toàn huyện Tiên Yên có 5 xã giáp vịnh, nhưng chỉ có một xã duy nhất là Hải Lạng có tuyến đê bao kiên cố dài 4,5 km. Các xã còn lại hầu hết chưa có được tuyến đê bao vững chắc để chống lại các sự cố gây thiên tai từ phía biển. Đặc biệt xã Đồng Rui là xã có diện tích lớn nhất (khoảng 1200 ha) đã đưa vào nuôi trồng thủy sản nhưng chưa có một tuyến đê bao ngoài mà chỉ là các bờ đê vừa thấp vừa mỏng nối lại với nhau.

b. Đánh giá khả năng chống chịu và phục hồi của hệ thống tự nhiên

Hệ sinh thái rừng ngập mặn có vai trò quan trọng trong giảm thiểu các yếu tố gây tổn thương. Diện tích rừng ngập mặn và rừng phòng hộ tương đối lớn nhưng chủ yếu chỉ tập trung tại một số khu vực (Tiên Yên, Hà Cối). Nhờ có hệ thống rừng

ngập mặn giáp biển mà những khu vực đó sẽ ít chịu ảnh hưởng của hiện tượng xói lở, bồi tụ và biến động luồng lạch. Hệ thống rừng ngập mặn dày đặc còn là lá chắn vô cùng quan trọng để lưu giữ các chất gây ô nhiễm biển từ đất liền. Mặt khác diện tích rừng ngập mặn, bãi triều lầy, đất ngập nước còn là môi trường thuận lợi và là nguồn cấp dinh dưỡng cho nhiều loài sinh vật biển phát triển. Rừng ngập mặn được đánh giá là có khả năng ứng phó cao nhất, do có khả năng chống chịu, giảm thiểu tác động của các yếu tố gây tổn thương, đồng thời có khả năng phục hồi cao sau các tác động. Trong khi đó, các thành tạo bờ rời (khu vực cửa sông Tiên Yên, Ba Chẽ, Đàm Hà, bãi cát/bùn gian triều) với khả năng gắn kết kém, tính thấm dàu cao, dễ bị phá huỷ bởi sóng, dòng chảy và các yếu tố tự nhiên khác. Do đó các thành tạo này có khả năng chống chịu kém với các yếu tố gây tổn thương điển hình là tai biến xói lở bờ biển.

c. Khả năng ứng phó của hệ thống tự nhiên - xã hội

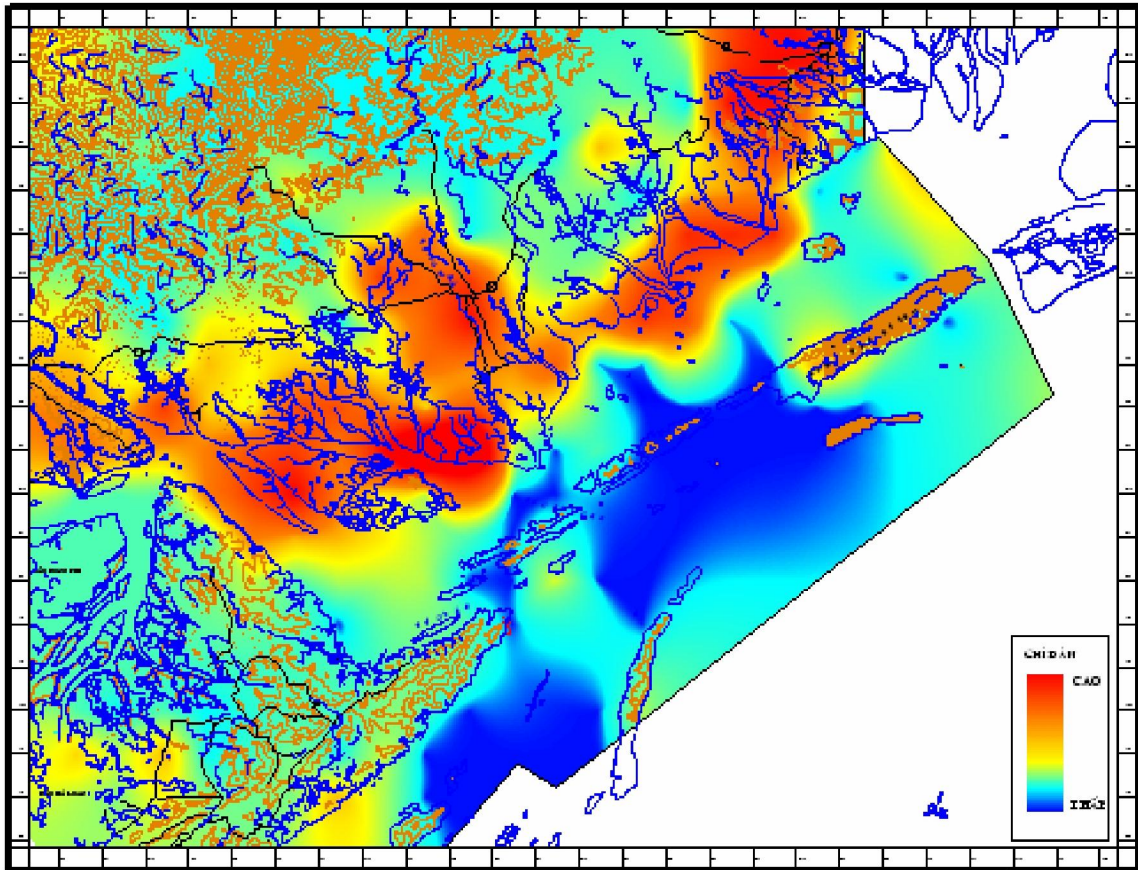
Các đối tượng có khả năng ứng phó xác định trên đây được cho điểm và gán trọng số dựa vào giá trị và chức năng trong vai trò giảm thiểu mức độ thiệt hại do các yếu tố gây tổn thương và bảo tồn, bảo vệ các kiểu tài nguyên. Từ đó, có thể thành lập sơ đồ khả năng ứng phó của hệ thống tự nhiên - xã hội và phân vùng mức độ ứng phó từ thấp tới cao (hình 18.5):

Những vùng có khả năng ứng phó thấp: phân bố ở khu vực phía đông nam đảo Sâu Nam, khu vực phía tây bắc đảo Sâu Đông và khu vực phía tây nam hòn Khoai Lang. Đây là khu vực biên khơi, không tập trung dân cư, nghèo các hệ sinh thái có khả năng chống chịu với tai biến.

Những vùng có khả năng ứng phó trung bình: phân bố ở khu vực phía đông đảo Sâu Nam, phía đông bắc đảo Thoi Xanh và khu vực địa hình cao của các xã Quảng Sơn, Quảng Lâm, Quảng An, Đường Hoa, Đại Dục... Vùng này dân cư cùng với trình độ giáo dục, y tế, văn hóa không cao; các tài nguyên vị thế, hệ sinh thái không phong phú.

Những vùng có khả năng ứng phó tương đối cao: phân bố theo một dải hẹp ở lưu vực sông Đàm Hà, Hà Cối, Ba Chẽ, Tiên Yên và khu vực đảo Cái Bàu. Đây là vùng có điều kiện thuận lợi cho phát triển giao thông vận tải, du lịch, khai thác khoáng sản và thủy sản. Trình độ dân cư, các cơ sở hạ tầng tương đối phát triển.

Những vùng có khả năng ứng phó cao: là vùng được kết hợp bởi mật độ các đối tượng có khả năng ứng phó cao cả về tiềm lực tự nhiên (rừng ngập mặn) và tiềm lực xã hội (trình độ dân trí cao, công tác quản lý bảo vệ tài nguyên môi trường và cơ sở hạ tầng khá tốt). Thuộc vào vùng này là các lưu vực của các hệ thống sông, các thành phố, thị xã, thị trấn (Đàm Hà, Hà Cối, Ba Chẽ, Tiên Yên), các xã Tiên Lãng, Đại Bình, Đàm Hà, Tân Bình, Quảng Phong, Quảng Điền, Phú Hải.



Hình 18.5. Sơ đồ khả năng ứng phó của hệ thống tự nhiên - xã hội vịnh Tiên Yên – Hà Cối

17.6. Tính dễ bị tổn thương của hệ thống tự nhiên - xã hội vịnh Tiên Yên

Tính dễ bị tổn thương của hệ thống tự nhiên xã hội ở khu vực nghiên cứu được xác định nhờ sự chồng chập của các chỉ số mức độ nguy hiểm do tai biến, mật độ đối tượng bị tổn thương và khả năng ứng phó của hệ thống tự nhiên xã hội trên diện tích các ô vuông của bản đồ địa hình tỷ lệ 1 :50.000.

Bằng phương pháp đại số bản đồ sẽ tính được chỉ số tính dễ bị tổn thương trên từng ô vuông. Dựa vào chỉ số này, khu vực nghiên cứu được phân thành 4 vùng có tính dễ bị tổn thương khác nhau từ thấp đến cao (hình 18.6).

Những vùng có tính dễ bị tổn thương thấp: phân bố ở vùng biển khơi và ở khu vực địa hình cao thuộc các xã Đại Dực, Quảng An, Quảng Lâm, Quảng Sơn. Đây là vùng ít bị tác động của các yếu tố gây tổn thương (chỉ chịu tác động của tai biến động đất, bão ở cường độ nhỏ và gần như không bị sức ép của các hoạt động phát triển kinh tế), không phong phú về tài nguyên (khoáng sản chủ yếu là vật liệu xây dựng và đất nông nghiệp có diện tích nhỏ, tài nguyên sinh vật chủ yếu là nguồn lợi hải sản) và khả năng ứng phó ở mức trung bình (không có hệ thống rừng ngập mặn, khả năng chống chịu tai biến trung bình).

Vùng có tính dễ bị tổn thương trung bình: là vùng có ranh giới trong liền kề

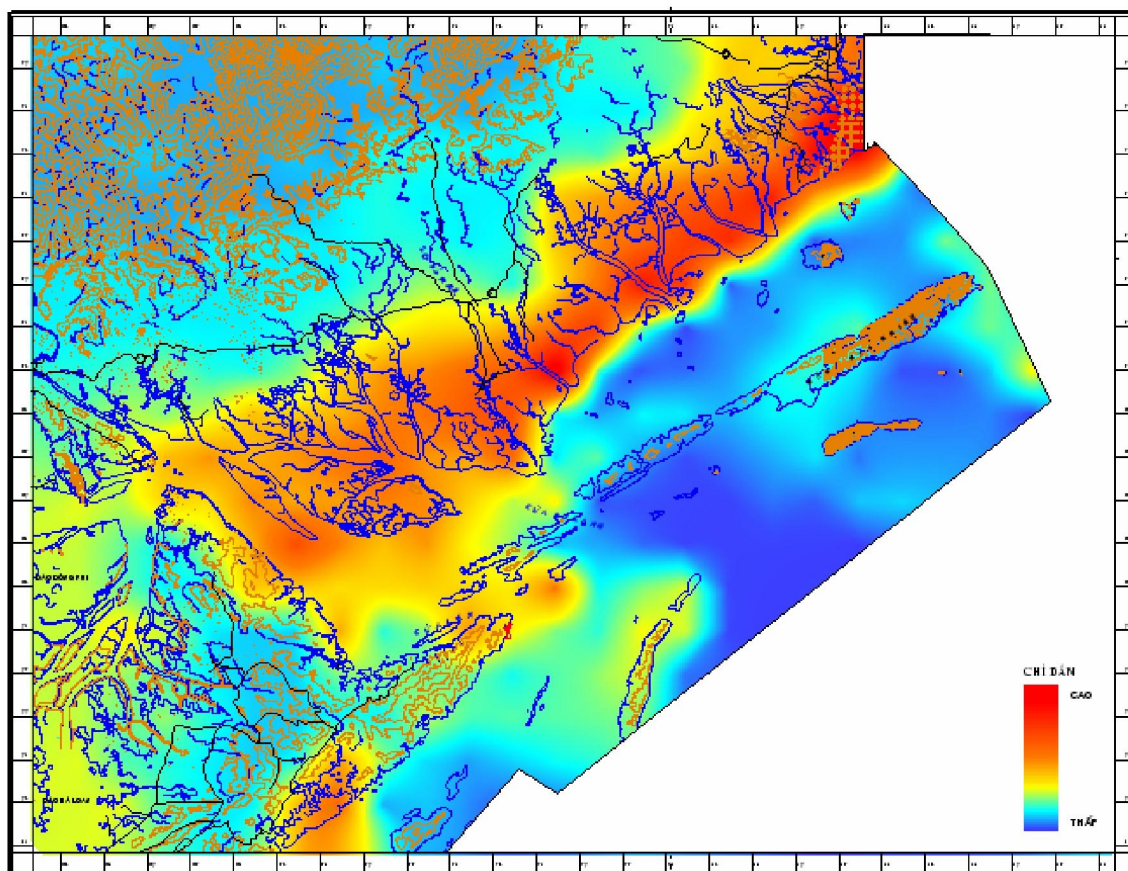
với vùng có tính dễ bị tổn thương thấp, phân bố chủ yếu ở phần đất liền thuộc thượng lưu các sông: Tiên Yên, Ba Chẽ, Đầm Hà (gồm các xã Quảng Thành, Đường Hoa, Dục Yên, Đông Ngũ, Tiên Lãng). Đây là vùng có mật độ đối tượng tổn thương trung bình, mức độ nguy hiểm do tai biến trung bình, và cũng là vùng có mật độ dân cư không cao, các hoạt động nhân sinh chủ yếu là nông nghiệp, và đánh bắt hải sản. Các hoạt động công nghiệp, dịch vụ, thương mại chưa phát triển. Trong vùng có ít các loại tai biến, chỉ một số khu vực có nguy cơ ô nhiễm Pb (trong nước biển).

Vùng có tính dễ bị tổn thương tương đối cao: phân bố chủ yếu ở các xã Đông Ngự, Đông Lâm, Tiên Tới, Tiên Lãng, Đông Rui, Quảng Long,.. và vùng biển gồm hệ thống đảo nhỏ (hòn Trạm, hòn Trèo, hòn Mỹ, hòn Kèo, hòn Đầu Gỗ, đảo Sứ Một,...). Vùng có mật độ dân cư tương đối cao, các hoạt động nhân sinh gồm nuôi trồng và đánh bắt hải sản, du lịch sinh thái. Trong vùng có diện tích rừng ngập mặn nhỏ. Trầm tích là cát bùn, bùn cát có khả năng tàng trữ độc tố trung bình - mạnh nhạy cảm với ô nhiễm môi trường. Tai biến gồm có trượt đổ lở, biểu hiện nứt đất, bồi tụ biến đổi luồng lạch (các cửa sông), hiện tượng khoét đáy (cửa sông Tiên Yên, cửa Đại), ô nhiễm Pb (trong nước biển).

Vùng có tính dễ bị tổn thương cao: bao gồm phần đất liền thuộc lưu vực của các sông: Tiên Yên, Ba Chẽ, Đầm Hà, các thị xã, thị trấn như: Hà Cối, Tiên Yên và các xã ven biển như xã Quảng Hà, Quảng Trung, Quảng Điền, Quảng Phong, Tiên Tới, Tân Bình, Đại Bình...; và phần biển ven bờ từ 0 - 7m nước. Vùng này có mật độ dân cư rất cao, các hoạt động nhân sinh diễn ra mạnh như: công nghiệp, du lịch, nuôi trồng và chế biến hải sản, giao thông vận tải đường biển, khai thác khoáng sản. Vùng chịu ảnh hưởng của nhiều loại tai biến: bồi tụ san lấp luồng lạch (cửa sông Ba Chẽ, cửa sông Tiên Yên), xói lở (Đầm Hà - Tiên Yên), một số nơi có nhiều dải đá ngầm gây nguy hiểm cho tàu thuyền đi lại (dọc sông Ba Chẽ, sông Tiên Yên), vùng đất thấp chịu ảnh hưởng của dâng cao mực nước biển như vịnh Tiên Yên - Hà Cối, bởi vậy đây cũng là nơi thường xuyên xảy ra các trận lũ lụt. Trầm tích của vùng chủ yếu là kiểu trầm tích có khả năng tàng trữ độc tố cao nên có biểu hiện ô nhiễm - nguy cơ ô nhiễm Pb, Mn, Hg, trong nước biển (cửa sông Ba Chẽ, Tiên Yên); As, PCB trong trầm tích (vịnh Tiên Yên - Hà Cối); ô nhiễm dầu, rác thải, than. Nếu có tai biến xảy ra vùng này sẽ chịu tổn thất rất nặng nề. Cần chú trọng đầu tư phát triển kinh tế - xã hội đồng thời phát triển cơ sở hạ tầng để phòng tránh tai biến cho vùng nghiên cứu.

Kết quả đánh giá tính dễ bị tổn thương của hệ thống tự nhiên - xã hội vịnh Tiên Yên - Hà Cối cho thấy vùng có tính dễ bị tổn thương cao thường là vùng được kết hợp giữa mức tai biến tiềm năng tương đối cao và mức độ dễ bị tổn thương xã hội trung bình tới cao. Những nơi có tính dễ bị tổn thương thấp, ngoài việc ít bị đe

doạ bởi tai biến còn là những nơi xa các trung tâm kinh tế, công nghiệp và dân cư thưa thớt.



Hình 18.6. Bản đồ phân vùng TDBTT của hệ thống tự nhiên xã hội vịnh Tiên Yên – Hà Cối

Kết luận

Các yếu tố gây tổn thương tới hệ thống tự nhiên xã hội vịnh Tiên Yên bao gồm: các tai biến (bão, lũ lụt, xói lở và bồi tụ gây biến động luồng lạch, trượt lở, dâng cao mực nước biển, ô nhiễm môi trường...); các yếu tố cường hóa tai biến (các yếu tố tự nhiên và các hoạt động nhân sinh cường hóa tai biến như hoạt động NTTS, giao thông thủy...).

Đánh giá tính dễ bị tổn thương của hệ thống tự nhiên xã hội khu vực nghiên cứu được dựa trên 3 hợp phần: i) đánh giá mức độ nguy hiểm do tai biến, ii) đánh giá mật độ đối tượng bị tổn thương và iii) đánh giá khả năng ứng phó của hệ thống tự nhiên xã hội trước các yếu tố gây tổn thương.

Mức độ nguy hiểm do các tai biến được đánh giá và phân vùng dựa vào: cường độ, tần suất, phạm vi ảnh hưởng của các tai biến và đặc điểm các yếu tố cường hóa tai biến. Khu vực nghiên cứu được phân thành 4 vùng có mức độ nguy hiểm khác nhau. Vùng có mức độ nguy hiểm thấp – trung bình chiếm diện tích lớn nhất (ít chịu tác động của các tai biến) thuộc các xã có địa hình cao và vùng biển

khởi trong khu vực. Vùng có mức độ nguy hiểm tương đối cao – cao chiếm diện tích nhỏ (chịu ảnh hưởng mạnh của các tai biến: bão, lũ lụt, xói lở và bồi tụ gây biến động luồng lạch, ô nhiễm môi trường và các yếu tố cường hóa tai biến), thuộc các xã, thị trấn ven biển (xã Quảng Minh, Phú Hải, Quảng Điền, Tiên Lãng...) các vùng cửa sông (Tiên Yên, Ba Chẽ, Đầm Hà, Hà Cối).

Mật độ đối tượng bị tổn thương được đánh giá qua sự phân bố, chức năng và giá trị của các kiểu tài nguyên (dân cư, các thành tạo nhân sinh, tài nguyên ĐNN, tài nguyên vị thế, cảnh quan thiên nhiên, khoáng sản và tài nguyên sinh vật). Kết quả đánh giá cho thấy khu vực nghiên cứu được phân thành 4 vùng có mật độ đối tượng bị tổn thương khác nhau. Vùng có mật độ đối tượng bị tổn thương thấp - trung bình phân bố ở khu vực các xã có địa hình cao và vùng biển khơi, đây là vùng các đối tượng tổn thương tập trung ít. Vùng có mật độ đối tượng bị tổn thương tương đối cao đến cao phân bố hầu hết ở các xã, thị trấn ven biển (kéo dài từ xã Quảng Thắng, huyện Hải Hà đến xã Tiên Lãng, huyện Tiên Yên) và vùng biển 0 - 6m nước. Các vùng này được đặc trưng bởi sự tập trung dân cư lớn và phong phú các kiểu tài nguyên với chức năng và giá trị cao (RNM, tài nguyên vị thế, bãi triều...).

Khả năng ứng phó của hệ thống tự nhiên xã hội gồm: tiềm lực ứng phó tự nhiên (khả năng chống chịu, phục hồi của tài nguyên ĐNN...) và tiềm lực ứng phó xã hội (công tác bảo tồn, quản lý tài nguyên, nhận thức của cộng đồng về giá trị và chức năng của tài nguyên môi trường, cơ sở hạ tầng...). Các vùng có khả năng ứng phó thấp - trung bình là vùng có tiềm lực tự nhiên thấp và nghèo nàn về tiềm lực xã hội, phân bố ở các xã địa hình núi cao và vùng biển khơi của khu vực nghiên cứu. Vùng có khả năng ứng phó tương đối cao - cao là vùng tập trung các đối tượng có khả năng ứng phó cao và là vùng có tiềm lực xã hội tốt, phân bố ở các xã, thị trấn ven biển như Tiên Yên, Đầm Hà... được bao bọc bởi diện tích RNM lớn.

Khu vực nghiên cứu được phân thành 4 vùng có TDBTT từ thấp đến cao. Vùng có TDBTT thấp - trung bình: phân bố chủ yếu ở vùng biển khơi của khu vực và phần đất liền thuộc thượng lưu các sông (Tiên Yên, Ba Chẽ, Đầm Hà) và khu vực các xã Đồi Xuyên, Vạn Yên; Đây là vùng có mật độ đối tượng tổn thương trung bình, là nơi ít bị đe dọa do các tai biến, và cũng là vùng có mật độ dân cư không cao, các hoạt động nhân sinh chủ yếu là nông nghiệp và đánh bắt hải sản. Vùng có TDBTT tương đối cao - cao, gồm phần đất liền thuộc lưu vực của các sông: Tiên Yên, Ba Chẽ, Đầm Hà; các thị xã, thị trấn như: Hà Cối, Tiên Yên, các xã ven biển; và phần biển ven bờ từ 0-5-7m nước. Vùng này chịu ảnh hưởng của nhiều loại tai biến (bồi tụ san lấp luồng lạch, xói lở, dâng cao mực nước biển, ô nhiễm môi trường...), vùng có mật độ đối tượng bị tổn thương cao (RNM, tài nguyên vị thế...) và có mật độ dân cư rất cao, các hoạt động nhân sinh diễn ra mạnh.

Tài liệu tham khảo

1. Quân Ngọc An, 1999. *Một số vấn đề xói lở bờ ven biển VN và hướng giải pháp công trình bảo vệ*. Tuyển tập báo cáo khoa học hội nghị khoa học công nghệ biển toàn quốc lần thứ IV, tập I. Hà Nội. 1999, pp 498 - 501.
2. Nguyễn Văn Cư, 1991. *Vấn đề nghiên cứu động lực các vùng cửa sông Việt Nam*. Tuyển tập báo cáo khoa học Hội nghị khoa học toàn quốc về biển lần thứ 3 năm 1991.
3. Nguyễn Chu Hồi, Trần Đức Thanh, 1996. *Những vấn đề môi trường liên quan đến các hoạt động kinh tế vùng ven biển Hải Phòng - Quảng Ninh*. Tài nguyên môi trường biển, tập III. Viện Hải dương học- Trung tâm Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia, Nhà xuất bản KHKT. Hà Nội, 1996, pp 185 – 197.
4. Lê Xuân Hồng, Phạm Văn Ninh và ntk, 1993. *Hiện trạng xói lở bờ biển VN và xu thế phát triển của nó*. Các công trình địa chất và địa vật lý biển, tập III, 1993.
5. Lê Xuân Hồng, 1997. *Phân vùng xói lở bờ biển Việt Nam*. Báo cáo khoa học “Địa chất công trình với sự nghiệp công nghiệp hoá và hiện đại hoá đất nước”. Hà Nội, 1997.
6. Lê Xuân Hồng, Nguyễn Thị Kim Nga, 1998. *Đặc điểm địa mạo động lực hình thái đới bờ biển phân phía bắc Việt Nam*. Báo cáo hội nghị KH-CN Biển toàn quốc lần thứ IV- 1998.
7. Phạm Văn Minh và ntk, 1991. *Chế độ nước dâng do bão ở Việt Nam*. Tuyển tập báo cáo khoa học Hội nghị khoa học toàn quốc về biển lần thứ 3 năm 1991. Hà Nội, 1991.
8. Mai Trọng Nhuận, Đào Mạnh Tiến và ntk, 1997. Báo cáo đề tài “*Nghiên cứu và lập bản đồ địa chất môi trường biển ven bờ Hải Phòng- Móng Cái (0- 30m nước), tỉ lệ 1/500.000*”. Hà Nội, 1997.
9. Mai Trọng Nhuận và ntk, 1998. *Một số tai biến địa môi trường và việc quản lý đới ven bờ Hải Phòng- Móng Cái*. Báo cáo hội nghị KH-CN Biển toàn quốc lần thứ IV. Hà Nội, 1998.
10. Mai Trọng Nhuận, Đào Mạnh Tiến và ntk, 2007. Báo cáo đề tài “*Lập bản đồ hiện trạng địa chất môi trường vùng biển Hải Phòng - Quảng Ninh tỉ lệ 1/100.000 và vùng biển trọng điểm Bạch Long Vỹ tỉ lệ 1/50.000*”. Lưu trữ tại LĐĐCB, 2007.
11. Mai Trọng Nhuận và ntk, 2007. Báo cáo đề tài “*Lập bản đồ hiện trạng địa chất tại biển và dự báo tai biến (0-30m nước) vùng biển Hải Phòng – Quảng Ninh tỉ lệ 1/100.000 và vùng biển trọng điểm Bạch Long Vỹ tỉ lệ 1/50.000*”. Lưu trữ tại Liên đoàn Địa chất biển.
12. Mai Trọng Nhuận và ntk, 2007. Hợp phần “*Đất ngập nước ven biển Việt Nam*” thuộc dự án “*Ngăn ngừa xu hướng suy thoái môi trường biển Đông và vịnh Thái Lan*”. NXB Đại học Quốc gia, Hà Nội.
13. Trần Nghi, 1997. *Đặc điểm trầm tích và thạch động lực vùng biển nông ven bờ (0-30m nước) Hải Phòng – Móng Cái*, Lưu TTĐCKS Biển.
14. Trần Nghi và ntk, 2001. *Báo cáo lập Bản đồ trầm tích biển nông ven bờ Việt Nam*, Liên đoàn Địa chất biển.
15. Nguyễn Hồng Phương, 1998. *Độ nguy hiểm động đất khu vực ven biển và thêm lục địa Đông Nam Việt Nam*. Dự án IGCP 383 (UNESCO- IUGS) Tân kiến tạo, địa động lực và tai biến thiên nhiên. Hà Nội, 1998.
16. Lê Đình Quang, 1991. *Mô hình bão (thời kỳ tropical storm) tổ hợp trên biển Đông*. Tuyển tập báo cáo khoa học- hội nghị khoa học toàn quốc về biển lần thứ III. Tập II. Hà Nội. 1991, pp 35 - 39.

17. Trần Minh Quang, 1991. *Đặc điểm diễn biến bờ biển ở vùng cửa sông và vấn đề bảo vệ bờ biển ổn định cửa sông*. Tuyển tập báo cáo khoa học- hội nghị khoa học toàn quốc về biển lần thứ III. Tập II. Hà Nội. 1991, pp177 - 183.
18. Đỗ Ngọc Quỳnh và nnk, 1999. *Mô hình số trị dự báo nước dâng bão*. Đề tài KT.03.06 Công nghệ dự báo nước dâng ven bờ biển Việt Nam(1991- 1995). Tuyển tập báo cáo khoa học hội nghị khoa học công nghệ biển toàn quốc lần thứ IV, tập I. Hà Nội. 1999, pp 83 - 91.
19. Ngô Trọng Thuận, 1991. *Xâm nhập mặn ở đồng bằng Bắc Bộ*. Tuyển tập báo cáo khoa học- Hội nghị khoa học toàn quốc về biển lần thứ III. Tập II. Hà Nội. 1991, pp 191 – 1999.
20. Nguyễn Đình Xuyên, 1998. *Động đất trên lãnh thổ Việt nam và các biện pháp phòng tránh*. Tuyển tập: “Các báo cáo khoa học Hội nghị Môi trường toàn quốc”, trang 520+530. NXB KHKT.
21. Ủy ban nhân dân tỉnh Quảng Ninh, 2005. *Điều chỉnh QHSD đất đến năm 2010 và kế hoạch sử dụng đất 2006-2010 tỉnh Quảng Ninh*.
22. Viện Tài nguyên và Môi trường biển, 2006. *Đánh giá hiện trạng, dự báo biến động và đề xuất giải pháp sử dụng hợp lý tài nguyên một số vũng – vịnh chủ yếu ven bờ biển Việt Nam*. Đề tài KC. 09-22.
23. Viện nghiên cứu nuôi trồng thủy sản 1, 2006. *Báo cáo tổng kết dự án “Quy hoạch nuôi cá biển đến năm 2015 và tầm nhìn 2020”*.
24. Cutter, SL., 1996. “*Vulnerability to Environmental Hazards*”. *Progress in Human Geography* 20, pp. 529 - 539.
25. Cutter, SL. et al. (2000), “Revealing the Vulnerability of People and Places: A case study of Georgetown County, South Carolina”, *Annals of the Association of American Geographers*, 90(4), pp. 713 - 737.
26. FAO, 2004. *Food Insecurity and Vulnerability in Viet Nam: Profiles of Four Vulnerable Groups*. [http:// www.fao.org/es/esa](http://www.fao.org/es/esa).
27. Gornitz, V. M., Daniels, R. C., White, T. W., and Birdwell, K. R., 1994. *The development of a coastal risk assessment database: Vulnerability to sea-level rise in the U.S. southeast*. *Journal of Coastal Research*, Special Issue No. 12, p. 327-338.
28. IPCC, 1997. *The regional impact of climate change - An assessment of vulnerability*.
29. IPCC, 2001. *Climate change 2001 – Impacts, Adaptation and Vulnerability*. http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/wgl/index.htm
30. NOAA, 1999. *Community Vulnerability Assessment Tool CD - ROM*. NOAA Coastal Services Center.
31. SOPAC, 2004. *Environmental Vulnerability Index*. <http://www.sopac.org/project/EVI/index.htm>.

Kết luận

Chuyên đề “Hệ thống bản đồ và báo cáo chuyên đề về tài nguyên môi trường vịnh Tiên Yên – Hà Cối tỷ lệ 1:50.000” là một bộ tài liệu tổng hợp, đã nghiên cứu, kiểm kê, đánh giá, làm rõ bản chất tự nhiên của vịnh Tiên Yên – Hà Cối thông qua các đặc điểm địa hình, địa mạo, địa chất, địa hóa, thủy văn, tài nguyên, các hệ sinh thái đất ngập nước, môi trường, tai biến.

Lần đầu tiên, chuyên đề đã tiến hành nghiên cứu dự báo biến động tài nguyên, môi trường, tai biến vịnh Tiên Yên - Hà Cối trên cơ sở đánh giá tổng hợp các yếu tố, điều kiện ảnh hưởng cũng như giá trị, tiềm năng tài nguyên môi trường cũng như các xung đột môi trường; dựa vào cơ sở dữ liệu, đặc biệt là các thông tin về lịch sử, hiện trạng, định hướng phát triển kinh tế - xã hội đến 2010 và 2020; quản lý tài nguyên môi trường, bảo vệ môi trường và phòng tránh thiên tai. Kết quả là đánh giá được xu thế biến động tài nguyên theo bối cảnh phát triển kinh tế - xã hội hiện tại và đến năm 2010: ở vịnh Tiên Yên - Hà Cối (biến động các hệ sinh thái đất ngập nước do quá trình xói lở tự nhiên và hoạt động nhân sinh như suy giảm diện tích rừng ngập mặn, suy giảm nguồn lợi thủy sản và phá hủy môi sinh);

Kết quả nghiên cứu của chuyên đề là cơ sở để xây dựng định hướng sử dụng hợp lý tài nguyên môi trường vịnh Tiên Yên – Hà Cối.