

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG TÍCH TỤ CHẤT Ô NHIỄM VÙNG CỬA SÔNG BẠCH ĐẰNG VÀ BA LẠT

Cao Thị Thu Trang, Nguyễn Mạnh Thắng

I. MỞ ĐẦU

Khu vực cửa sông ven biển là đối tượng tác động mạnh mẽ của hai khối nước ngọt nguồn lục địa và khối nước biển có độ muối cao, chúng hoà trộn với nhau và tạo ra môi trường mang tính trung gian có các quá trình vật lý, hoá học, sinh vật học phức tạp làm phân tán và tích tụ các chất khác nhau. Trong đó, các tác nhân gây ô nhiễm từ các nguồn xâm nhập vực nước như nguồn lục địa (chiếm 60-70 %), nguồn từ khí quyển, từ các hoạt động kinh tế trong khu vực và nguồn xuyên biên giới ... Đây cũng là nơi tích lũy các chất ô nhiễm từ lục địa như các chất hữu cơ, kim loại nặng, hoá chất bảo vệ thực vật. Trong các cửa sông ven biển phía bắc, hai cửa sông Bạch Đằng và Ba Lạt có thể đại diện cho hai cơ chế tích lũy đặc trưng. Động lực dòng chảy vùng cửa sông hình phễu Bạch Đằng bị chi phối mạnh bởi dòng triều với chế độ thủy triều là nhật triều đều, biên độ triều cực đại 4 - 4.5m. Động lực dòng chảy vùng cửa sông Ba Lạt do sóng và dòng chảy dọc bờ thống trị.

Việc nghiên cứu khả năng tích lũy của các chất ô nhiễm trong các vùng biển trên thế giới đã được nghiên cứu từ nhiều năm nay. Phần lớn các nghiên cứu tập trung vào tính toán tốc độ lắng đọng trầm tích hay tuổi trầm tích bằng các phương pháp phóng xạ Cs 137, Pb 210 (phương pháp đánh dấu) hay đơn giản hơn là đặt các bẫy lắng đọng trầm tích tại các khu vực cửa sông. Tại Việt Nam, phương pháp Pb₂₁₀ cũng đã được sử dụng để xác định tuổi của trầm tích và khả năng tích lũy chất ô nhiễm nhưng hầu hết là các nghiên cứu trong khuôn khổ hợp tác với nước ngoài như trong chương trình JSPS thực hiện ở vùng biển Ba Lạt, Sầm Sơn, Cửa Lò năm 2002 hay các nghiên cứu trong khuôn khổ hợp tác Việt Nam – Italia tại vùng biển Thừa Thiên Huế. Chưa có các nghiên cứu sâu về khả năng tích lũy của các chất ô nhiễm trong trầm tích cũng như phạm vi lan truyền của các chất ô nhiễm ở các khu vực cửa sông.

Bài viết này thực hiện nhằm đánh giá khả năng tích tụ của các chất ô nhiễm trong hai cửa sông Bạch Đằng và Ba Lạt, trên cơ sở các tài liệu khảo sát và thu thập được trong vùng biển nghiên cứu.

II. TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Tài liệu

Các tài liệu chính sử dụng trong bài báo bao gồm các nghiên cứu về tài nguyên môi trường, đặc điểm thủy động lực, điều kiện địa chất vùng cửa sông Cẩm - Bạch Đằng và Ba Lạt được thực hiện từ trước tới nay bởi Viện Tài nguyên và Môi trường Biển như đề tài Kiểm kê đất ướt ngập triều vùng ven bờ châu thổ sông Hồng (1993), Môi trường địa chất ven bờ Hải Phòng (1993), Nghiên cứu giới hạn địa hoá vùng cửa sông Cẩm - Bạch Đằng (1996), Đặc điểm địa động lực bờ châu thổ sông Hồng (2000). Trong đó đặc biệt chú ý tới:

- Số liệu tải lượng thải của khu vực cửa Cẩm - Bạch Đằng và Ba Lạt do Viện cơ học tính toán (năm 1995, 2001)
- Sơ đồ giới hạn địa hoá ven bờ phía Bắc Việt Nam được xác định bởi TS. Nguyễn

Đức Cự, 2001 [6]

- Số liệu thống kê diện tích đất ngập nước trong khu vực [9]
- Số liệu quan trắc liên tục 24h tại khu vực Bến Bính vào tháng 9/2007 (mùa mưa) và tháng 1/2008 (mùa khô) trong khuôn khổ dự án “Nghiên cứu đánh giá môi trường chiến lược cảng Hải Phòng” [8].

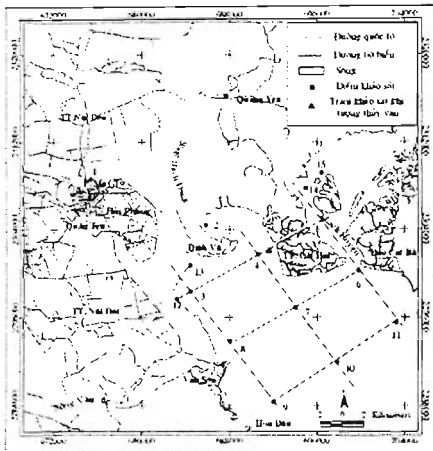
2.2. Địa điểm và phương pháp nghiên cứu

- Địa điểm: 15 trạm thu mẫu nước và 11 trạm thu mẫu trầm tích trong thời gian mùa mưa (16- 17/7/2006) và mùa khô (2-3/4/2007) tại khu vực Cấm - Bạch Đằng; 6 trạm thu mẫu nước và trầm tích vùng cửa Ba Lạt (sơ đồ hình 1)

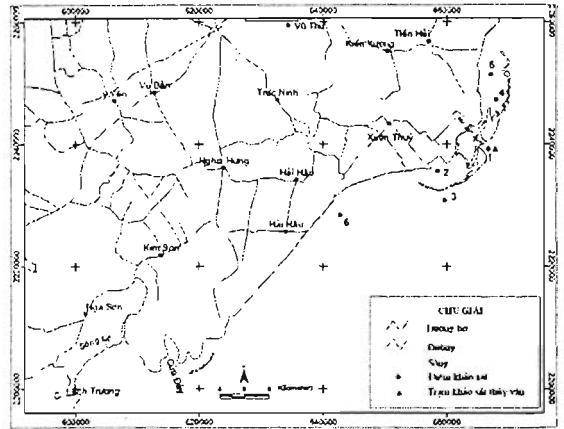
- Phương pháp

Phương pháp điều tra, khảo sát biển và phân tích mẫu trong phòng thí nghiệm

Các phương pháp khảo sát biển tuân theo quy phạm điều tra khảo sát biển được UBKHKT nhà nước ban hành năm 1981.



(a)



(b)

Hình 1. Sơ đồ trạm vị thu mẫu vùng cửa sông Cấm - Bạch Đằng (a) và Ba Lạt

- Các chỉ tiêu phân tích bao gồm:
 - + Mẫu nước: nhiệt độ, pH, oxy hoà tan, độ đục, độ muối, các chất hữu cơ (BOD₅, COD), các chất dinh dưỡng (NH₄⁺, NO₃⁻, NO₂⁻, PO₄³⁻, SiO₃²⁻, N - T, P-T), TSS, Dầu mỡ, xyanua, các kim loại nặng (Cu, Pb, Cd, Hg, As, Zn), Hoá chất bảo vệ clo hữu cơ (Lindan, Aldrin, Endrin, Dieldrin, tổng DDT)
 - + Mẫu trầm tích: cấp hạt <0,063mm, COD, tổng Nitơ, tổng Phospho, xyanua, dầu mỡ, các kim loại nặng (Cu, Pb, Cd, Hg, As, Zn), hoá chất bảo vệ thực vật cơ clo (Lindan, Aldrin, Endrin, Dieldrin, tổng DDT).

Các phương phân tích mẫu tuân theo các tiêu chuẩn Việt Nam đã ban hành.

- Phương pháp tính tải lượng chất ô nhiễm từ sông:
Tổng lượng dòng thô được tính theo công thức

$$R_x = Q_r \frac{\sum Q_i C_i}{\sum Q_i} \quad (i=1 \div n) \quad (1)$$

Trong đó:

R_x: Tổng lượng dòng thô của chất x trong thời gian khảo sát

Q_i: Lưu lượng nước trong thời điểm i

C_i: Hàm lượng của chất x lấy trong thời điểm i

Q_r: Tổng lưu lượng nước sông đổ ra biển từ thời điểm bắt đầu lấy mẫu đến thời điểm kết thúc

- Phương pháp tính toán khả năng tích lũy chất ô nhiễm trong khối nước và trầm tích
- Khả năng lưu giữ chất ô nhiễm trong khối nước được tính theo công thức:

$$A_i = C_i \times V \quad (2)$$

Trong đó:

A_i: Khối lượng chất ô nhiễm có trong toàn bộ khối nước (kg)

C_i: Nồng độ trung bình chất ô nhiễm i trong nước (mg/l)

V: Thể tích khối nước (m³)

- Tính khả năng tích tụ các vật chất gây ô nhiễm trong trầm tích sử dụng công thức

$$M_i = \sum_{i=1}^n S_i A_i \quad (3)$$

Trong đó, M là khối lượng tích lũy của nguyên tố, hợp chất trong trường trầm tích i

S_i là khối lượng vật chất bị lắng đọng trong trường trầm tích i

A_i là hàm lượng nguyên tố, hợp chất trong trường trầm tích i

Để đánh giá tốc độ lắng đọng tự nhiên, bố trí 4 ống lắng đọng có chiều dài 0.4m và đường kính ống 10cm tại khu vực cửa sông Cấm- Bạch Đằng và Ba Lạt trong 2 mùa mưa và khô. Thời gian bố trí thí nghiệm là 24 giờ liên tục. Thu mẫu trước và sau khi thả ống lắng đọng để xác định khối lượng vật chất lắng đọng trong 24h.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tải lượng chất ô nhiễm qua cửa Cấm - Bạch Đằng và Ba Lạt

- Đối với khu vực cửa sông Cấm - Bạch Đằng

Các kết quả nghiên cứu tải lượng thải của các chất ô nhiễm qua khu vực cửa Cấm - Bạch Đằng của nhóm tác giả Viện Cơ học, 2001 [15] là một căn cứ quan trọng để tính toán, tuy nhiên, giá trị nồng độ của các chất đã tăng lên từ năm 1995 đến nay. Vì thế, đã tham khảo số liệu tổng lượng nước qua 2 cửa Cấm và cửa Bạch Đằng là 16,61 tỷ m³ nước trong mùa mưa và 2,02 tỷ m³ nước trong mùa khô của nhóm tác giả, đồng thời tham khảo kết quả quan trắc chất lượng nước liên tục 24h tại khu vực Bến Bính (dự án ‘Nghiên cứu đánh giá môi trường chiến lược cảng Hải Phòng’) thực hiện năm 2006 - 2007, và nguồn số liệu quan trắc nhiều năm của Hệ thống Trạm quan trắc quốc gia khu vực Đồ Sơn từ năm 2002-2006, để tính tổng lượng chất qua 2 cửa Cấm và Bạch Đằng trong một năm (bảng 1).

- Đối với khu vực cửa sông Ba Lạt

Căn cứ vào số liệu tính toán tải lượng thải của nhóm tác giả Viện Cơ học, 2001 [15] và số liệu tính toán tải lượng thải của Viện Tài nguyên và Môi trường Biển năm 2006 - 2007 tại khu vực cửa Ba Lạt (đề tài 'Đánh giá khả năng tích tụ và phân tán các chất ô nhiễm vùng cửa sông ven biển Việt Nam', số liệu trung bình của 2 kết quả đã được sử dụng làm giá trị tải lượng thải qua cửa Ba Lạt (bảng 1).

Bảng 1. Tải lượng chất ô nhiễm qua hai cửa sông Cẩm - Bạch Đằng và Ba Lạt (tấn)

Thông số	Cửa Cẩm - Bạch Đằng			Cửa Ba Lạt		
	Mùa mưa	Mùa khô	Cả năm	Mùa mưa	Mùa khô	Cả năm
TSS	6.088.894	101.000	6.189.894	18.946.850	959.278	19.906.127
COD	137.863	4.132	141.995	201.311	39.537	240.848
Tổng N	95.840	4.989	100.829	112.029	16.274	128.303
Tổng P	18.437	1.050	19.488	18.195	3.282	21.477
CN ⁻	50,5	6,8	57,3	43,4	6,0	48,1
Dầu* mỡ	18.188	1.652	19.840	10.042	2.893	12.935
Cu	568,2	9,9	578,1	763,5	140,9	904,3
Pb	566,1	4	570	302,6	54,2	356,8
Zn	1.171,8	26,8	1.198,6	1.043,6	173,7	1217,3
Hg	6,3	0,8	7,1	11,7	2,1	13,8
Cd	23,3	0,8	24	8,2	2,1	10,3
As	61,5	4,7	66,1	36,7	6,7	43,4
HCBVT V cơ clo	1,8	0,1	1,9	0,3	0,2	0,5

Bảng 1 cho thấy mỗi năm nguồn lục địa đưa ra qua cửa sông Cẩm - Bạch Đằng khoảng 6,2 triệu tấn trầm tích lơ lửng trong đó chủ yếu là trong mùa mưa (93,2%). Ngoài ra, khu vực cửa sông cũng tiếp nhận từ nguồn lục địa khoảng 142 nghìn tấn COD, 101 nghìn tấn nitơ, 19,5 nghìn tấn phospho, gần 20 nghìn tấn dầu mỡ, hơn 2,4 nghìn tấn kim loại nặng (trong đó có 571 tấn đồng, 570 tấn chì, 1198 tấn kẽm, 7,1 tấn thủy ngân, 24,5 tấn Cd, 66 tấn Asen) và 1,9 tấn HCBVTV cơ clo. Khoảng 82-99% chất ô nhiễm được đưa ra qua các cửa sông trong mùa mưa lũ do tổng lượng nước trong mùa mưa lớn. Đối với khu vực cửa Ba Lạt, lượng vật chất đưa qua cửa ra biển mỗi năm là 19,9 triệu tấn TSS, 240 nghìn tấn COD, 128 nghìn tấn nitơ, 21 nghìn tấn phospho, gần 13 nghìn tấn dầu mỡ, 2546 tấn kim loại nặng và 0,5 tấn HCBVTV cơ clo. Tuy nhiên, các kết quả này chỉ mang tính bán định lượng, số liệu chưa phản ánh đúng bản chất vận chuyển vật chất và chất ô nhiễm của khu vực.

3.2. Khả năng tích tụ chất ô nhiễm trong vùng cửa sông

Bảng 2 cho ta diện tích vùng tích lũy và độ sâu trung bình của khối nước khu vực nghiên cứu được tính toán theo các tài liệu lịch sử của Nguyễn Đức Cự (1996) [6] và Mai Trọng Nhuận (2006) [9]. Trên cơ sở đó tính toán thể tích khối nước của khu vực cửa sông. Khả năng lưu giữ của chất ô nhiễm trong khối nước được trình bày trong bảng 3.

Bảng 2. Diện tích vùng tích lũy và thể tích khối nước khu vực cửa Cẩm - Bạch Đằng và Ba Lạt [5, 9]

Khu vực	Diện tích vùng tích lũy (km ²)	Độ sâu trung bình (m)	Thể tích khối nước (m ³)
Cửa Cẩm - Bạch Đằng	80,358	3,5	281 253 000
Cửa Ba Lạt	26,397	1,86	49 098 420

Lượng vật chất lưu giữ trong khối nước được tính theo công thức (2) và lượng vật chất tích tụ trong lớp trầm tích bề mặt được tính theo công thức (3). Tổng lượng vật chất được lưu giữ trong vùng cửa sông Cẩm - Bạch Đằng và Ba Lạt được cho trong bảng 3.

Bảng 3. Khả năng tích tụ các chất ô nhiễm trong vùng cửa sông Cẩm - Bạch Đằng và Ba Lạt

Thông số	Khu vực cửa Cẩm - Bạch Đằng				Khu vực cửa Ba Lạt			
	Tài lượng (tấn)	Lưu giữ trong nước (%)	Tích lũy trong trầm tích (%)	Tổng tích lũy (%)	Tài lượng (tấn)	Lưu giữ trong nước (%)	Tích lũy trong trầm tích (%)	Tổng tích lũy (%)
TSS	6138434	0,82	25,61	26,43	19906127	0,06	10,13	10,19
COD	141995	0,71	0,82	1,53	240848	0,08	0,47	0,54
Tổng N	100829	0,64	1,52	2,16	130819	0,10	0,68	0,78
Tổng P	19488	0,67	2,39	3,06	21837	0,12	0,47	0,58
CN ⁻	57,3	0,63	0,28	0,91	49,1	0,19	0,29	0,47
Dầu mỡ	12282,3	881,61	1,22	2,10	12935	0,09	1,48	1,57
Cu	578,1	0,26	13,71	13,97	904,32	0,03	9,78	9,81
Pb	570,0	0,31	14,52	14,83	356,77	0,093	23,68	23,77
Zn	1198,6	0,31	19,26	19,57	1217,30	0,04	11,12	11,16
Hg	7,1	1,44	3,10	4,51	13,82	0,23	2,53	2,76
Cd	24,0	0,77	1,08	1,88	10,33	0,30	5,52	5,82
As	66,1	0,70	3,86	4,55	43,35	0,19	4,18	4,36
HCBVT V cơ clo	1,9	0,37	1,42	1,58	0,46	0,20	3,78	3,98

- Trầm tích lơ lửng: Khoảng 26,43% lượng trầm tích lơ lửng được tích lũy tại khu vực cửa Cẩm - Bạch Đằng trong khi con số này tại khu vực cửa Ba Lạt là 10,19%. Lượng trầm tích còn lại được phân tán theo thủy triều và dòng chảy đi ra phía biển và được đưa trở lại một phần vào trong sông khi triều lên. Trầm tích lơ lửng tích tụ chủ yếu trong mùa mưa và trong trầm tích.
- Các hợp chất của Cacbon, Nito và phospho: Hàng năm, có khoảng 1,5 đến 3,1% lượng C, N, P được tích lũy trong vùng cửa sông Cẩm - Bạch Đằng, trong đó tại cửa Ba Lạt là từ 0,5% đến 0,8%. Số lượng còn lại của các hợp chất này tham gia vào các chu trình sinh địa hoá tự nhiên của khu vực và một phần được chuyển trở lại sông khi

triều lên và theo dòng chảy.

- Dầu mỡ: Lượng dầu mỡ tích lũy trong khu vực cửa Bạch Đằng chiếm 2,1% tổng lượng trong khi con số này tại cửa Ba Lạt là 1,6%. Ngoài việc lắng đọng xuống đáy, dầu còn bị khuếch tán, bay hơi hoặc tạo nhũ trong.
- Các kim loại nặng: Các kim loại nặng đồng, chì, kẽm tích tụ rất mạnh ở khu vực cửa sông. Tại khu vực cửa Cẩm- Bạch Đằng, lượng tích tụ của đồng là 14,0%, của chì là 14,8%, của kẽm là 19,3%. Các con số này tại khu vực cửa Ba Lạt tương ứng là 9,8%, 23,8% và 11,2%. Đây là các kim loại có khả năng hấp thụ lớn trên các bề mặt keo sét, mùn bã hữu cơ ở các dạng phức và dạng kết tủa. Chúng cũng có khả năng tích tụ rất cao trong các loài sinh vật ăn lọc. Các kim loại còn lại (Hg, As, Cd) được tích lũy trong vùng cửa sông Cẩm - Bạch Đằng với tỷ lệ 1,8% đến 4,5% và vùng cửa sông Ba Lạt với tỷ lệ 2,7% đến 5,8%.
- Các HCBVTV cơ clo: khoảng 1,58% lượng HCBVTV cơ clo được tích lũy trong khu vực cửa Cẩm - Bạch Đằng trong khi con số này tại cửa Ba Lạt là 4,0%.

So sánh tương quan giữa hai cửa Bạch Đằng và Ba Lạt nhận thấy tốc độ tích lũy trầm tích tại cửa Ba Lạt lớn hơn tại cửa Bạch Đằng khoảng 4 lần trong mùa mưa và khoảng 2 lần trong mùa khô, song diện tích vùng tích lũy của khu vực cửa Bạch Đằng lớn gấp 3 lần diện tích vùng tích lũy khu vực cửa Ba Lạt vì vậy lượng vật chất tích lũy trong khu vực cửa Cẩm - Bạch Đằng lớn hơn tại khu vực cửa Ba Lạt. Tuy nhiên, các thông số đáng chú ý là Pb, Cd và HCBVTV cơ clo có lượng vật chất tích tụ nhiều hơn trong khu vực cửa Ba Lạt.

IV. KẾT LUẬN

Với việc sử dụng các tài liệu thu thập, tài liệu khảo sát và các công thức tính toán đơn giản, đã phân nào đánh giá được khả năng tích tụ của các chất ô nhiễm trong vùng cửa sông Cẩm- Bạch Đằng và Ba Lạt. Kết quả tính toán cho thấy, hàng năm khoảng 10 - 26,4% lượng trầm tích lơ lửng được tích lũy trong vùng cửa sông Bạch Đằng và Ba Lạt. Khả năng tích tụ đối với các hợp chất của C, N, P là từ 0,5% đến 3,1%, của dầu mỡ là 1,6 - 2,1%, của xyanua là 0,5 - 0,9%, của HCBVTV cơ clo là 1,58 - 3,98%, của đồng là 10-14%, của chì là 14 - 24%, của kẽm là 11 - 24%. Các kim loại Cd, As, Hg tích tụ thấp hơn, từ 1,8% đến 5,8%. Lượng thải ra càng lớn, lượng chất tích lũy tại các vùng cửa sông càng nhiều.

Các kết quả trên chỉ mang tính chất bán định lượng và cần có các nghiên cứu sâu hơn để có những số liệu chính xác hơn đặc biệt là số liệu tải lượng thải của hai khu vực cửa sông này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Đỗ Đình Chiến và nnk, 2006.** Mô phỏng quá trình vận chuyển và phân bố trầm tích lơ lửng khu vực cửa sông ven biển Hải Phòng bằng mô hình Delft-3d. Báo cáo tổng kết nhiệm vụ cơ sở năm 2005. Lưu trữ tại Viện Tài nguyên và Môi trường biển.
2. **Nguyễn Đức Cự, 1991.** Một số đặc điểm địa hóa trầm tích rừng ngập mặn ven biển miền Bắc Việt Nam. Tài nguyên và môi trường biển tập II, Nhà xuất bản KH - KT, Hà Nội, trang 54 - 59.
3. **Nguyễn Đức Cự và nnk, 1993.** Kiểm kê đất ướt ngập triều vùng ven bờ châu thổ

sông Hồng. Lưu trữ tại Viện Tài nguyên và Môi trường biển.

4. **Nguyễn Đức Cự, 1993.** Đặc điểm địa hóa trầm tích bãi triều cửa sông ven biển Hải Phòng - Quảng Yên. Luận án phó tiến sĩ. Lưu tại Viện Tài nguyên và Môi trường biển.
5. **Nguyễn Đức Cự, 1995 - 1996.** Nghiên cứu giới hạn địa hóa vùng cửa sông Bạch Đằng. Báo cáo chuyên đề của đề tài "Nguyên nhân và giải pháp chống sa bồi luồng tàu vùng cảng Hải Phòng". Lưu tại Viện Tài nguyên và Môi trường biển.
6. **Nguyễn Đức Cự, 2001.** Báo cáo chuyên đề "Xác định các bẫy ô nhiễm và điểm nóng ô nhiễm ven bờ phía bắc Việt Nam" thuộc Nhiệm vụ Quản lý Nhà nước về Bảo vệ Môi trường Đánh giá mức độ ô nhiễm do nguồn thải lục địa, đề xuất giải pháp kiểm soát, quản lý ô nhiễm vùng biển ven bờ phía bắc.
7. **Vũ Thị Thu Hoài, 2005.** Thành phần vật chất, sự vận chuyển vật liệu của dòng phù sa hệ thống sông Hồng và tác động của nó đối với môi trường đới ven biển bờ phía tây vịnh Bắc Bộ (vùng từ cửa Thái Bình đến cửa Ba Lạt). Luận văn Th.S khoa học. Đại học Mỏ địa chất.
8. **Trần Đình Lân, Luc Hens, 2007.** Nghiên cứu đánh giá môi trường chiến lược cảng Hải Phòng. Dự án hợp tác với Bỉ - Báo cáo giai đoạn.
9. **Mai Trọng Nhuận và nnk, 2006.** Báo cáo quốc gia về đất ngập nước. NXB ĐHQG Hà Nội.
10. **Trần Đức Thạnh, Nguyễn Đức Cự, Nguyễn Chu Hồi, 1993.** Môi trường địa chất ven bờ Hải Phòng. Lưu tại Viện Tài nguyên và Môi trường biển.
11. **Trần Đức Thạnh, Đinh Văn Huy, Trần Đình Lân, 1999.** Điều kiện tự nhiên và đặc điểm phát triển vùng ven bờ Châu thổ sông Hồng. Đề tài cấp Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam
12. **Trần Đức Thạnh và nnk, 2005.** Tác động của các đập thủy điện lớn trên lưu vực sông Hồng đối với tài nguyên, môi trường vùng cửa sông và biển ven bờ. Báo cáo Tổng kết. Lưu trữ tại Viện Tài nguyên và Môi trường biển.
13. **Trần Đức Thạnh, Nguyễn Thị Phương Hoa, Cao Thị Thu Trang và nnk, 2008.** Đánh giá tình trạng ô nhiễm và suy thoái môi trường khu vực cửa sông Cẩm – Bạch Đằng và đề xuất các giải pháp bảo vệ. Nhiệm vụ Bảo vệ Môi trường cấp Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Tài liệu lưu trữ tại Viện Tài nguyên và Môi trường biển.
14. **Cao Thị Thu Trang và nnk, 2008.** Đánh giá khả năng tích tụ và phân tán các chất ô nhiễm vùng cửa sông ven biển Việt Nam. Đề tài cấp Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Tài liệu lưu trữ tại Viện Tài nguyên và Môi trường biển.
15. **Nguyễn Vũ Tường, Phạm Thị Minh Hạnh, 2001.** Tài lượng thải do hệ thống sông Hồng và Thái Bình tải ra biển. Chuyên đề thuộc Nhiệm vụ Quản lý nhà nước về Bảo vệ Môi trường Đánh giá mức độ ô nhiễm do nguồn thải lục địa, đề xuất giải pháp kiểm soát, quản lý ô nhiễm vùng biển ven bờ phía bắc. Nhiệm vụ cấp Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam.
16. **Trạm Quan trắc và Phân tích Môi trường Biển miền Bắc, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006.** Báo cáo kết quả Quan trắc và Phân tích Môi trường vùng biển phía bắc. Tài liệu lưu trữ tại Viện Tài nguyên và Môi trường biển.

Summary

ASSESSMENT THE ACCUMULATION OF POLLUTANTS IN THE CAM-BACH DANG ESTUARY AND BA LAT RIVER MOUTH AREA

Cao Thị Thu Trang, Nguyễn Mạnh Thắng

Among coastal river mouths in the North, Bach Dang and Ba Lat rivers represent for two typical accumulation regimes. Flow dynamic in the Bach Dang estuary is dominated by tidal current with the diurnal tidal regime, the maximum amplitude is 4 – 4.5m. The flow dynamic in Ba Lat River is dominated by wave and coastal flow

Based on surveyed data and collected data in the studied area, and using simple formulas to calculate, the accumulation of pollutants in the Cam – Bach Dang estuary and Ba Lat river have been assessed. The calculated results show that, every year, there is 10 - 26.4% of suspended sediment that was accumulated in the estuary area. The accumulated ability were in range of 0.5%-3.1% for compounds of C, N and P, 1.6 - 2.1% for oil and grease, 0.5 - 0.9% for cyanide, 1.58 – 3.98 % for organochlorinated pesticides, 10 - 14% for copper, 14 - 24% for lead, 11 – 24 % for zinc. The other metals were lower accumulated, such as Cd, As, Hg, from 1.8-5.8%. The more pollutants discharged through river, the more pollutants accumulated in the estuary area.

The above results are only semi-quantitative and it needs deeper studies in order to have more accuracy data, especially data on discharged load from sea.