

ĐẶC ĐIỂM ĐỊA HOÁ MÔI TRƯỜNG BIỂN XUNG QUANH QUẦN ĐẢO CÔ TÔ - NGỌC VŨNG

Nguyễn Thị Thu Hà, Chu Văn Ngợi

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG Hà Nội

Tóm tắt. Quần đảo Cô Tô - Ngọc Vũng giữ một vị trí quan trọng trong hệ thống đảo khu vực biển Đông Bắc đối với an ninh quốc phòng cũng như phát triển kinh tế - xã hội ở nước ta. Nghiên cứu đặc điểm địa hóa môi trường là một trong những nhiệm vụ quan trọng nhằm góp phần khai thác hợp lý tài nguyên khu vực biển Đông Bắc nói chung và vùng quần đảo Cô Tô - Ngọc Vũng nói riêng.

Môi trường địa hóa biển xung quanh quần đảo Cô Tô - Ngọc Vũng được đặc trưng bởi sự tập trung hàm lượng các kim loại nặng (Cu, Pb, Zn, Hg, As, Cd) trong nước biển và phân bố trong trầm tích đáy với sự thay đổi phức tạp theo không gian. Môi trường địa hóa trầm tích đáy khu vực biển xung quanh quần đảo Cô Tô - Ngọc Vũng theo pH và Eh được chia ra các vùng môi trường như: môi trường trung tính, ôxi hoá; môi trường kiềm, ôxi hoá, và môi trường trung tính, khử.

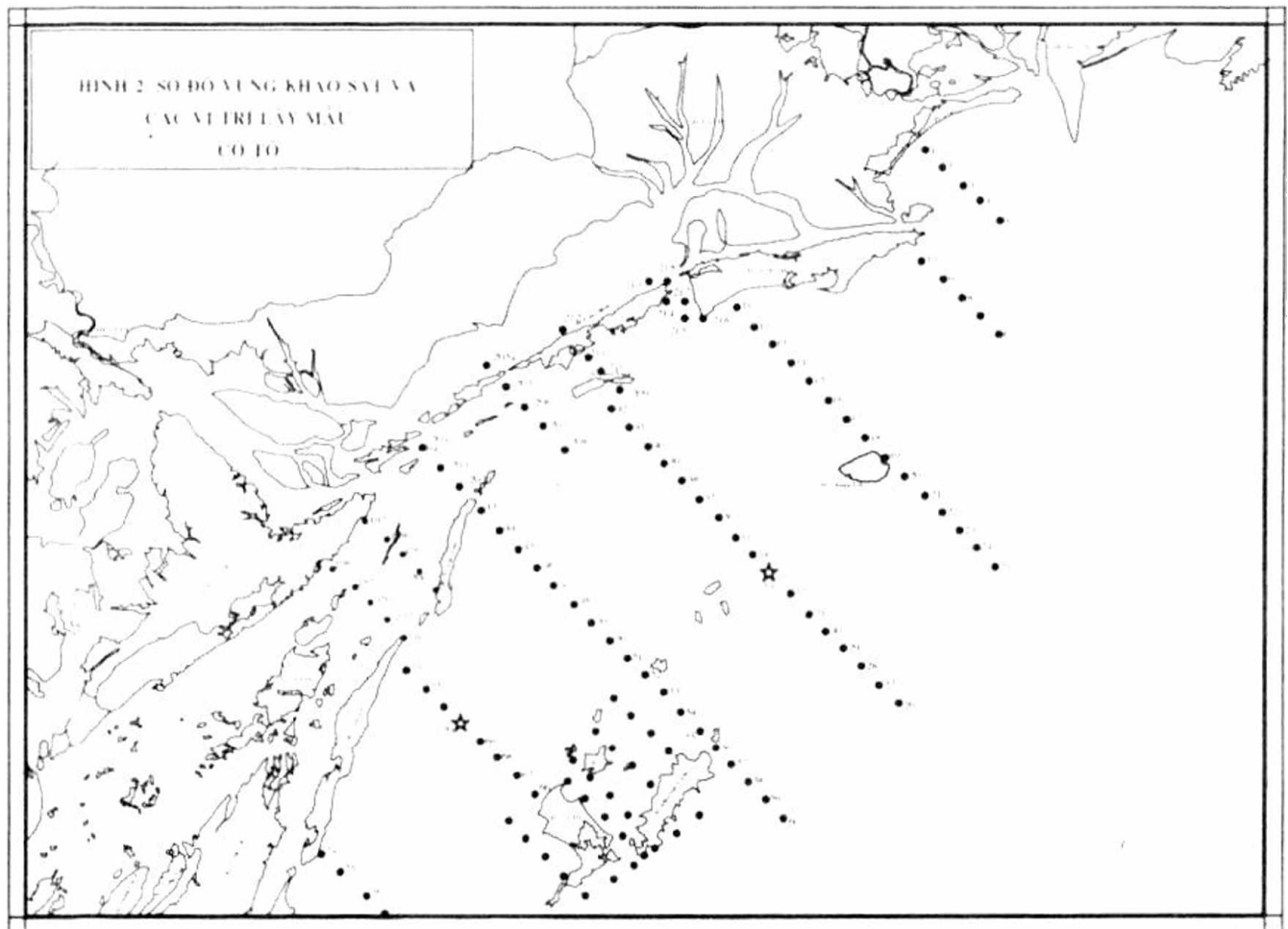
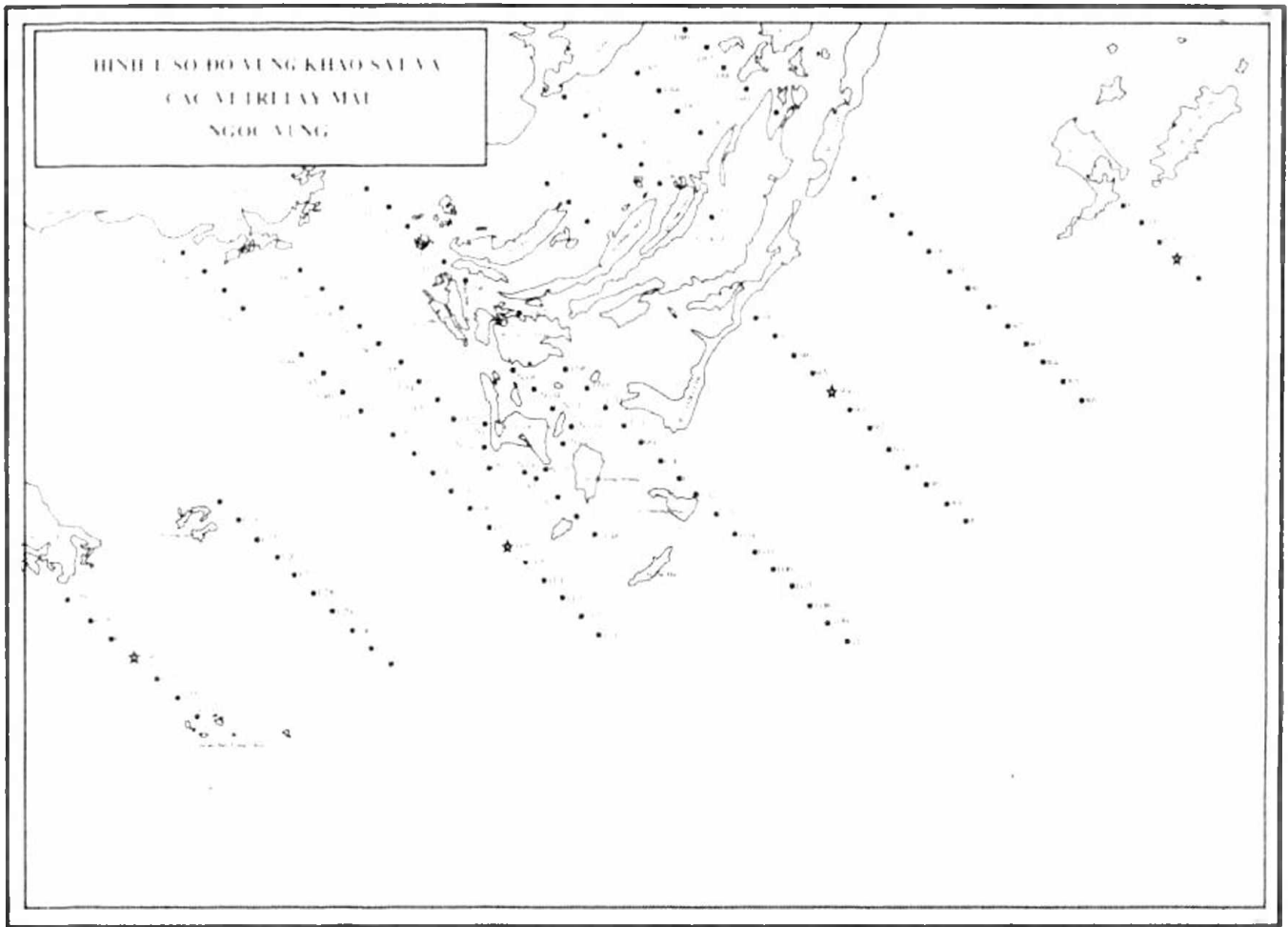
Kết quả nghiên cứu khẳng định môi trường vùng biển này còn khá sạch, chưa có biểu hiện ô nhiễm bởi các nguyên tố kim loại nặng, thuận lợi cho việc phát triển nuôi trồng và khai thác hải sản, đồng thời cũng chỉ ra một số dấu hiệu ô nhiễm cục bộ kim loại có nguồn gốc tự nhiên và nhân sinh. Kết quả nghiên cứu là một trong những cơ sở khoa học phục vụ quy hoạch sử dụng, khai thác tài nguyên hợp lý.

1. Mở đầu

Đối với một quốc gia ven biển, đảo và hệ thống đảo có vị trí cực kỳ quan trọng trong việc phát triển kinh tế - xã hội cũng như an ninh quốc phòng. Quần đảo Cô Tô - Ngọc Vũng trong vùng biển Đông Bắc chiếm gần 30% diện tích của hệ thống đảo trên cả nước, có vai trò rất quan trọng, đang thu hút sự quan tâm của các nhà nghiên cứu và được Chính phủ chú trọng đầu tư. Nhiều dự án đầu tư xây dựng cơ sở hạ tầng cũng như phát triển kinh tế - xã hội đã và đang được tiến hành trên các đảo lớn thuộc quần đảo này. Tuy nhiên, để khai thác và sử dụng hợp lý tài nguyên môi trường của quần đảo cần phải nghiên cứu đồng bộ về các điều kiện tự nhiên cũng như dân cư, kinh tế và xã hội. Để góp phần giải quyết vấn đề này, việc nghiên cứu đặc điểm địa hoá môi trường biển xung quanh quần đảo được tiến hành. Kết quả nghiên cứu là một trong những cơ sở khoa học phục vụ quy hoạch khai thác sử dụng hợp lý nguồn tài nguyên khu vực này.

2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp khảo sát thực địa: mẫu nước và trầm tích đáy được tiến hành lấy theo mạng lưới 2,5km x 2,5km (độ sâu 0 - 10m nước) và 5km x 5km (độ sâu 10 đến 30m nước). Mẫu lấy được bao quản đảm bảo cho mục đích phân tích các chỉ tiêu địa chất môi trường. Việc lấy mẫu được tiến hành theo 2 mùa (mùa khô và mùa mưa). Tổng số mẫu lấy để phân tích: 135 mẫu nước, 86 mẫu trầm tích đáy (hình 1, 2).



Phương pháp trong phòng thí nghiệm: các mẫu nước và trầm tích đáy được phân tích và xác định các chỉ tiêu: pH, Eh, cation trao đổi và hàm lượng các kim loại nặng bằng quang phổ hấp thụ nguyên tử, phương pháp so màu và đo chiết suất.

Phương pháp đánh giá: các kết quả phân tích được xử lý, tính toán và biểu diễn chúng trên bản đồ địa chất môi trường nhằm làm rõ mối quan hệ của chúng theo không gian và thời gian, dựa trên các chỉ tiêu môi trường để chỉ ra vùng ô nhiễm và tiềm năng ô nhiễm.

3. Đặc điểm địa hoá môi trường nước và trầm tích biển xung quanh quần đảo Cô Tô - Ngọc Vũng

3.1 Đặc điểm môi trường địa hoá nước biển

Độ muối của nước biển xung quanh quần đảo Cô Tô - Ngọc Vũng (27,4 - 29,7‰) thấp hơn độ muối của các đại dương trên thế giới (35‰). Điều này phù hợp với thực tế vì vùng nghiên cứu là vùng biển ven bờ và ven đảo. Độ muối tăng theo chiều sâu cột nước và từ bờ ra ngoài khơi. Chênh lệch giữa độ muối vào mùa khô so với mùa mưa xấp xỉ 5 - 7‰ (bảng 1).

Bảng 1. Giá trị các tham số môi trường địa hoá trong nước biển xung quanh quần đảo Cô Tô - Ngọc Vũng

Chỉ tiêu	Xtb	V%	Max	Min
Tầng mặt:				
pH	7,6	5,31	8,5	6,85
Eh	148,9	17,99	240	96
Độ muối	27,4	14,59	30,7	19,1
Tầng đáy:				
pH	8,3	1	8,34	8,2
Eh	130,5	12,95	167	93
Độ muối	29,7	3,03	31,3	28,4

Độ pH nước biển vùng nghiên cứu khá cao (tầng mặt: 7,6; tầng đáy: 8,3), thể hiện rõ xu hướng tăng từ bờ ra ngoài khơi.

Thế oxi hoá khử (Eh) trong nước biển có giá trị trung bình 130,5 - 148,9 mV. Theo không gian, Eh giảm theo chiều sâu và tăng theo chiều từ bờ ra ngoài khơi.

Nhìn chung, nước biển xung quanh đảo Cô Tô - Ngọc Vũng được chia ra thành môi trường kiềm oxi hoá mạnh phân bố ở dải ven biển (0m nước tới rìa chân các đảo) và môi trường kiềm - oxi hoá yếu phân bố từ rìa các chân đảo ra sâu 10m nước. Ngoài ra, tại các cửa sông (Hà Cối, Bãi Cháy) là môi trường trung tính - oxi hoá mạnh.

3.2 Đặc điểm phân bố một số nguyên tố kim loại nặng trong môi trường nước biển

Dựa vào hệ số talasofil của các nguyên tố ($Ta = C_v/C_n$ - trong đó C_v là hàm lượng trung bình của nguyên tố trong nước vùng nghiên cứu, C_n hàm lượng của nguyên tố này trong nước biển nông ven bờ thế giới theo Vinogradov, 1967) và hệ số tiêu chuẩn ($T_n = C_v/C_s$ - trong đó C_s là hàm lượng nguyên tố được cho phép theo Tiêu chuẩn môi trường Việt Nam - 1995 dành cho nước biển ven bờ (TCVN 5943 - 1995) có thể đánh giá được tổ hợp các nguyên tố và sự phân bố của chúng trong môi trường như sau:

Nguyên tố Kẽm (Zn): hàm lượng trung bình của Zn trong nước biển xung quanh quần đảo Cô Tô - Ngọc Vũng là $2,52 \cdot 10^{-6}$ mg/l, với hệ số $T_n = 2,52$, nguyên tố này thể hiện sự tập trung trong nước vùng nghiên cứu. Tuy nhiên, so với TCVN 5943 - 1995 (bảng 2) áp dụng cho nước biển ven bờ thì hàm lượng Zn trong nước biển khu vực này còn khá thấp, chưa có biểu hiện ô nhiễm. Theo không gian từ bờ ra khơi hàm lượng Zn biến đổi theo đường đồ thị hàm sin với xu hướng giảm dần nồng độ. Zn trong nước mặt luôn lớn hơn hàm lượng Zn trong nước đáy. Zn phân bố không đều trong khu vực nghiên cứu và có tương quan khá chặt chẽ với Cu, Pb, As, Hg, Cd ($R_{xy} = 0,66 - 0,84$), điều đó chứng tỏ nguồn gốc địa hoá của Zn liên quan đến các quá trình tự nhiên.

Nguyên tố đồng (Cu): theo TCVN 5943 - 1995 thì nước biển vùng nghiên cứu chưa có biểu hiện ô nhiễm bởi Cu. Tuy nhiên ở một số điểm cục bộ bước đầu có những dấu hiệu tăng cao hàm lượng, những điểm này đang ở mức độ tiềm năng ô nhiễm (trong vùng Tiên Yên và ven bờ Hạ Long). Cu tương quan khá chặt chẽ với các nguyên tố khác ($R_{xy} = 0,64 - 0,86$) cho thấy sự phân bố của Cu trong nước vùng nghiên cứu phần lớn là do kết quả của các quá trình địa hoá tự nhiên.

Nguyên tố chì (Pb): Pb trong nước vùng nghiên cứu thể hiện ở mức độ tăng cao đặc biệt ($T_n = 48$), đạt hàm lượng $1,4 \cdot 10^{-6}$ mg/l. Tuy được phân bố khá đồng đều ($V = 43\%$), nhưng tại một số điểm khảo sát ven bờ Hạ Long, Cẩm Phả và trong Vụng Tiên Yên Pb có biểu hiện tập trung cao. So với TCVN 5943 - 1995 thì trong nước biển vùng này hàm lượng Pb còn ở mức độ tương đối an toàn ($T_n = 0,03$). Cũng như Zn và Cu, Pb có mối tương quan khá chặt chẽ với các nguyên tố, điều đó chứng minh nguồn gốc tự nhiên của Pb trong nước biển xung quanh quần đảo Cô Tô - Ngọc Vũng.

Nguyên tố Cadimi (Cd): nếu Pb, Cu, Zn là các nguyên tố tập trung cao trong nước vùng nghiên cứu, thì Cd lại thể hiện ở mức xấp xỉ với phòng địa hoá ($T_n = 1,4$) với hàm lượng đạt $14 \cdot 10^{-6}$ mg/l. Là nguyên tố luôn đi kèm Cu, Pb, Zn trong các quá trình địa hoá, Cd trong môi trường nước vùng biển này có tương quan chặt chẽ với các nguyên tố kim loại còn lại ($R_{xy} = 0,62 - 0,80$). Theo TCVN 5943 - 1995 thì hàm lượng Cd trong nước biển vùng nghiên cứu còn ở mức độ rất an toàn ($T_n = 0,014$). Càng ra xa bờ hàm lượng Cd càng giảm dần.

Nguyên tố Asen (As): một trong những nguyên tố có vai trò địa hoá quan trọng trong việc đánh giá môi trường địa hoá, đó là As. As trong nước biển khu vực xung quanh quần đảo Cô Tô - Ngọc Vũng dao động trong khoảng $2,7 \cdot 10^{-3}$ - $9,5 \cdot 10^{-3}$ mg/l, đạt trung bình $3,9 \cdot 10^{-3}$ mg/l. Như vậy, hàm lượng As trong môi trường nước biển vùng này xấp xỉ hàm lượng của chính nó trong nước biển nông ven bờ thế giới ($T_n = 1,3$). As phân bố tương đối đồng đều trong vùng nghiên cứu và có quan hệ chặt chẽ với các nguyên tố khác ($R_{xy} = 0,77 - 0,88$). Theo TCVN 5943 - 1995 thì hàm lượng As trong nước vùng nghiên cứu còn ở mức khá an toàn cho môi trường.

Nguyên tố Thủy ngân (Hg): Để phát triển nuôi trồng và khai thác hải sản, một nguyên tố cần được quan tâm đó là Hg. Hàm lượng trung bình của Hg trong nước vùng nghiên cứu là $6 \cdot 10^{-5}$ mg/l, cao gấp 2 lần hàm lượng của nó trong nước biển nông thế giới. Sự phân bố Hg trong nước khá đồng đều theo không gian. Tuy nhiên tại một số điểm trong vùng Tiên Yên và trước Cửa Ông hàm lượng Hg tăng cao ở mức độ thường bậc 3, các điểm này hầu hết đều liên quan đến các nguồn vật chất được mang ra từ lục địa.

Bảng 2. Các tham số địa hoá môi trường của một số kim loại nặng trong nước biển xung quanh quần đảo Cô Tô - Ngọc Vũng

Nguyên tố	C_s (mg/l)	C_a (mg/l)	T_n	C_{tc} (mg/l)	T_{tc}	Vị trí đặc trưng
Cu	0.017	0.003	5.69	0.02	0.85	Cửa Ông (QN 175), vùng Tiên Yên (QN205a), tây nam Cống Tây (QN154)
Pb	0.0014	0.00003	47.63	0.1	0.014	Vùng Tiên Yên (QN 214), Cửa Ông (QN175), tây đảo Thê Vàng (QN160)
Zn	0.025	0.01	2.50	0.1	0.250	Vùng Tiên Yên (QN 205a), Cẩm Pha (QN173), Cửa Ông (QN175)
Cd	0.00014	0.0001	1.40	0.1	0.0014	Hòn Gai (QN 140), Cửa Ông (QN175), nam Cái Bầu (QN195)
As	0.0039	0.003	1.31	0.05	0.078	Cửa Ông (QN 175), Cẩm Pha (QN173), đông Hòn Đò (QN162)
Hg	0.00006	0.00003	2.08	0.01	0.006	Cửa Ông (QN 175), vùng Tiên Yên (QN205a)

Nhìn chung, sự phân bố địa hóa của các nguyên tố kim loại trong môi trường nước biển xung quanh quần đảo Cô Tô - Ngọc Vũng phần lớn có liên quan đến các quá trình địa hoá tự nhiên. Môi trường nước biển vùng này tuy có biểu hiện tập trung hàm lượng các nguyên tố kim loại nặng nhưng còn là môi trường sạch thuận lợi cho việc phát triển các ngành nghề nuôi trồng và đánh bắt hải sản (theo TCVN 5943 - 1995).

3.3 Đặc điểm môi trường địa hoá trầm tích

Trầm tích vùng biển xung quanh quần đảo Cô Tô - Ngọc Vũng khá đa dạng và phong phú, chúng tạo nên nhiều trường và có tính quy luật. Theo mức độ khả năng tăng trừ độc tố các trường trầm tích có thể chia làm 3 nhóm: nhóm tăng trừ độc tố cao, nhóm tăng trừ độc tố trung bình và nhóm tăng trừ độc tố kém.

Nhóm tăng trừ độc tố cao bao gồm các trường bùn (phân bố ở xung quanh đảo Cát Bà, xung quanh đảo Trán và rải rác xung quanh các đảo Hạ Mai, Thượng Mai và đông bắc đảo Cái Bầu), trường bùn cát (phân bố ở tây nam đảo Hạ Mai, đáy vịnh Bãi Tư Long và vịnh Tiên Yên).

Nhóm tăng trừ độc tố trung bình bao gồm các trường cát bùn (đông nam đảo Cái Chiên, Vĩnh Thục và nam Bãi Cháy), cát bùn sạn (đông nam Cô Tô - Thanh Lân, Quan Lạn, Cái Bầu) và trường cát sạn bùn (đông nam Cái Bầu). Trường cát bùn chiếm một diện tích lớn ngoài khơi còn trường cát bùn sạn và sạn cát bùn chỉ tạo thành các dải hẹp bao quanh các đảo.

Nhóm tăng trừ độc tố kém bao gồm cát, cát sạn và sạn cát, phân bố chủ yếu quanh đảo Cô Tô, Thanh Lân, Trà Cổ tạo thành các vùng có môi trường tương đối sạch, nguồn lợi sinh vật lớn, thuận lợi cho san hô phát triển.

Trầm tích quanh quần đảo Cô Tô - Ngọc Vũng có pH dao động trong một khoảng lớn 6,52 - 8,51 trung bình là 8,0. Nhìn chung môi trường trầm tích đây là môi trường kiềm, riêng các vùng cửa sông độ pH \sim 7. Theo pH và Eh trường trầm tích vùng có thể phân ra: môi trường trung tính, oxy hoá (pH: 6,5 - 7,5; Eh: 40 - 150); môi trường kiềm oxy hoá (pH: 7,5 - 8,5; Eh: 40 - 150) và môi trường khử (Eh < 40 mV; pH = 6,5 - 7,5) (bảng 3).

Trong trầm tích vùng nghiên cứu K_t (hệ số cation trao đổi) dao động từ 0,21 - 2,3 chứng tỏ tính chuyển tiếp giữa môi trường biển và môi trường lục địa. Theo hệ số K_t có chia vùng nghiên cứu ra thành 2 vùng địa hoá. Vùng có $K_t = 0,5 - 1$ đặc trưng cho môi trường chuyển tiếp (bao gồm trầm tích dải ven bờ vịnh Hạ Long, Bãi Tư Long và rìa các chân đảo trong vịnh); vùng có $K_t > 1$ đặc trưng cho môi trường biển (bao gồm toàn bộ diện tích còn lại của vùng nghiên cứu). Với sự phân bố của các trường trầm tích và đặc trưng địa hoá môi trường như vậy, đặc điểm phân bố của các nguyên tố kim loại trong trầm tích cũng có nhiều biến đổi phức tạp.

Bảng 3. Giá trị tham số địa hoá trong trầm tích đáy tầng mặt khu vực nghiên cứu

Thông số	Trung bình	X_{Max}	X_{Min}
pH	8,0	8,51	6,52
Eh (mV)	106,09	469	10
K_t	1,1	2,3	0,51

3.4 Đặc điểm phân bố các kim loại trong trầm tích đáy tầng mặt

Với kết quả phân tích của 86 mẫu trầm tích thu được qua 2 đợt thực địa năm 2000 và 2001, kết hợp với các kết quả để tài đã nghiên cứu trước có thể thấy rõ sự phân bố các kim loại trong môi trường trầm tích khu vực biển xung quanh quần đảo Cỏ Tô - Ngọc Vũng.

Nguyên tố Kẽm (Zn): nếu như trong môi trường nước biển vùng nghiên cứu Zn biểu hiện ở sự tập trung hàm lượng thì trong môi trường trầm tích Zn lại thấp hơn hàm lượng của nó so với hàm lượng trung bình của nguyên tố trong trầm tích biển nông ven bờ thế giới ($T_d = 0,67$) và chỉ đạt hàm lượng 53,6 ppm. Hệ số biến phân $V = 32\%$ cho thấy Zn phân bố khá đồng đều trong vùng nghiên cứu. Nếu so sánh với mức hiệu ứng có thể (PEL) trong Tiêu chuẩn môi trường trầm tích của Canada thì hàm lượng Zn trong trầm tích vùng còn ở mức cho phép. Tuy nhiên một số điểm khảo sát phía đông nam đảo Cát Bà thể hiện ở mức độ tiềm năng ô nhiễm. Trong trầm tích Zn có quan hệ chặt chẽ với Cu, Pb và chỉ ở mức độ trung bình với Cd, As, Hg (0,28 - 0,35).

Nguyên tố Đồng (Cu): cũng như Zn, Cu trong trầm tích vùng nghiên cứu cũng có quan hệ chặt chẽ với Zn và Pb và trung bình với As, Hg, Cd. Hàm lượng trung bình của Cu đạt mức xấp xỉ hàm lượng của chính nguyên tố này trong trầm tích biển nông thế giới (bảng 4). Trong trầm tích Cu tương đối không đồng đều ($V = 54\%$), có sự tăng cao hàm lượng tại 1 số điểm cục bộ, những điểm này có thể tạo tiềm năng ô nhiễm (đông nam Cát Bà và Trà Bàn). Tuy nhiên, nếu so sánh hàm lượng Cu với PEL thì vùng nghiên cứu không có biểu hiện ô nhiễm trầm tích bởi Cu.

Bảng 4. Bảng tham số địa hoá môi trường một số kim loại nặng trong trầm tích vùng nghiên cứu (ppm).

Nguyên tố	C_v	C_d	T_d	C_{TEL}	T_{TEL}	C_{PEL}	T_{PEL}	Vị trí đặc trưng
Cu	31,8	30	1,06	18,7	1,7	108	0,29	QN 139, 135
Pb	28,1	20	1,40	124	0,2	271	0,10	QN 156, 159
Zn	53,6	80	0,67	30,2	1,8	112	0,48	QN 139, 135, 49
Cd	1,14	0,3	3,79	0,68	1,7	4,21	0,27	QN 125, 122, 139
As	6,77	6,6	1,03	7,24	0,9	41,6	0,16	QN 17, 31, 36
Hg	0,04	0,9	0,05	0,13	0,3	0,70	0,06	QN 140, 175

Nguyên tố Chì (Pb): hàm lượng Pb trong trầm tích vùng đạt 28,1 ppm, cao hơn hàm lượng trong trầm tích biển nông thế giới. Pb phân bố không đồng đều trong vùng ($V = 63\%$), tại một số điểm cục bộ có sự tăng cao hàm lượng như điểm khảo sát QN139 phía đông nam đảo Cát Bà và phía tây nam đảo Cống Tây. Tuy nhiên, nếu so sánh hàm lượng trung bình của Pb trong toàn vùng với PEL thì trầm tích vùng

chưa có biểu hiện ô nhiễm bởi Pb. Cũng như Zn và Cu, Pb thể hiện ở mức tương quan khá cao với Cu, Zn và ở mức trung bình với As, Hg, Cd.

Nguyên tố Cadimi (Cd): khác hẳn với Zn, Cu, Pb, hàm lượng Cd trong trầm tích vùng nghiên cứu cao gấp 4 lần hàm lượng trong trầm tích biển nông thế giới. Cd thường tập trung tại 1 số điểm cục bộ và phân bố không đồng đều trong toàn vùng. So với hiệu ứng cơ ngưỡng (TEL) trong tiêu chuẩn môi trường trầm tích Canada thì hàm lượng Cd đã vượt qua hàm lượng cho phép, tuy nhiên nếu so sánh với PEL thì trầm tích vùng còn ở mức an toàn đối với cả những điểm tập trung hàm lượng Cd. Cd trong trầm tích vùng biển này chỉ tương quan chặt chẽ với Cu và ở mức trung bình với các nguyên tố còn lại ($R_{xy} = 0,28 - 0,45$). Điều này chứng tỏ hành vi phức tạp của Cd trong quá trình địa hoá ngoại sinh.

Nguyên tố Asen (As) và Thủy ngân (Hg): hai nguyên tố As và Hg là hai nguyên tố có tương quan thấp với mọi nguyên tố còn lại. As trong trầm tích vùng nghiên cứu thì đạt hàm lượng xấp xỉ hàm lượng trong trầm tích biển nông ven bờ thế giới (6,77ppm). Còn Hg thì lại thấp hơn rất nhiều so với hàm lượng nền ($T_d = 0,05$). Cả As và Hg đều phân bố không đồng đều trong trầm tích vùng nghiên cứu và tập trung tại một số điểm cục bộ. Tuy nhiên so với PEL thì cả 2 nguyên tố này còn ở mức rất thấp, trầm tích khu vực chưa có biểu hiện bị ô nhiễm bởi As và Hg.

4. Kết luận

Từ kết quả nghiên cứu về đặc điểm địa hoá môi trường vùng biển xung quanh quần đảo Cỏ Tô - Ngọc Vũng có thể đưa ra một số kết luận sau:

1. Môi trường nước vùng biển nghiên cứu được đặc trưng bởi sự tập trung hàm lượng một số nguyên tố kim loại nặng như Cu, Pb, Zn, Cd, As, Hg. Sự phân bố các nguyên tố này trong nước có liên quan đến các quá trình địa hoá tự nhiên phức tạp.
2. Môi trường trầm tích vùng biển này thể hiện sự thiếu hụt các nguyên tố kim loại nặng. Các nguyên tố này thường tập trung trong các trường bùn và bùn cát, như vậy sự phân bố của các kim loại nặng thường tuân theo quy luật phân bố của các trường trầm tích trên.
3. Về cơ bản, môi trường nước và trầm tích đáy vùng biển nghiên cứu khá sạch, thuận lợi cho phát triển nuôi trồng thuỷ sản. Nhằm duy trì và bảo vệ sự trong sạch của môi trường biển quanh quần đảo Cỏ Tô - Ngọc Vũng cần có những giải pháp hợp lý trong việc sử dụng môi trường và phát triển kinh tế - xã hội vùng biển này.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Chu Hồi, Nguyễn Đức Cự và nnk, 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*. NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội (lưu tại cục KT- Bộ KH-CN-MT), tập IV, 1997.
2. Chu Văn Ngợi, Nguyễn Thị Thu Hà và nnk, *Báo cáo đề tài nhánh địa môi trường đề tài độc lập KHĐL - CIS - 01: "Điều tra, nghiên cứu điều kiện địa môi trường vùng biển hệ thống đảo ven bờ vịnh Bắc Bộ"*, Hà Nội 1 - 2002.
 3. Mai Trọng Nhuận và nnk, *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.

VNU JOURNAL OF SCIENCE, Nat., Sci., & Tech., T. XIX, N^o3, 2003

ENVIRONMENTAL GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE SEA AROUND COTO - NGOCVUNG ARCHIPELAGO

Nguyễn Thị Thu Hà, Chu Văn Ngợi

College of Science, VNU

Coto - Ngocvung archipelago occupy an important position of island system in the North East Sea area of Vietnam for national defence systems as well as development of society - economics of our country. Researching into environmental geochemistry is one of necessary tasks for sustainable exploiting resources in the North East sea area of Vietnam in general and Coto - Ngocvung archipelago in particular.

Geochemical environment of the sea around the archipelago is characterized by concentration of some heavy metals (Cu, Pb, Zn, Cd, As, Hg) in seawater and arrange in bottom sediment with complex variation in space. Following Eh_h and pH in sediment, this area can be divided into 3 environmental geochemical zones: neuter - oxidation environment; alkali - oxidation environment; neuter - reduction environment.

Results of study show that the environment of this area is quite clean without indication of environment pollution by heavy metals and favourable for aquatic growing and fishery and also point some indications of local pollution by heavy metals, oil and waste. That's why results of study are parts of scientific bases for planning of optimal use and exploitation of resources.