TỐC ĐỘ LẮNG ĐỌNG TRẦM TÍCH VÀ TÍCH LŨY MỘT SỐ KIM LOẠI TRONG TRẦM TÍCH ĐỚI GIAN TRIỀU VÙNG VEN BỜ CHÂU THỔ SÔNG HỒNG

Đặng Hoài Nhơn[1], Đinh Văn Huy [1], Nguyễn Thị Mai Lựu[1], Nguyễn Đình Khang[1], Đinh Văn Nhân[1], Phan Sơn Hải[2], Phạm Tiến Đức[3]

(1) - Viện Tài nguyên và Môi trường biển, 246 phố Đà Nẵng, thành phố Hải Phòng

(2) - Viện Nghiên cứu Hạt Nhân, số 1, Nguyễn Tử Lực, TP Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng

(3) - Khoa Hóa học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội, 19 Lê Thánh Tông, quận Hoàn Kiếm, thành phố Hà Nội.

Email: nhondh@imer.ac.vn

Tóm tắt:

Hệ thống Sông Hồng là một trong các sông lớn của thế giới, các sông này mang vật liệu từ trong lục địa đổ ra biển khá lớn, hằng năm lượng chất rắn lơ lửng từ trong lục địa đổ ra biển ước tính 130 triệu tấn/năm. Một phần vật chất đưa từ lục địa ra biển được lắng đọng lại ở vùng gian triều, phần khác được phân tán ra xa hơn lắng đọng trong đới dưới triều. Để đánh giá được vai trò của hệ thống sông này đối với dải ven bờ chúng tôi đã tiến hành nghiên cứu tốc độ lắng đọng trầm tích và sự tích lũy của một số kim loại trong trầm tích theo không gian và thời gian trên cơ sở phân tích đồng vị phóng xạ ^{210}Pb và các kim loại trong các lõi khoan trầm tích trong đới gian triều vùng Kim Sơn (Ninh Bình), Tiền Hải (Thái Bình), Đại Hợp (Hải Phòng) nhằm đánh giá diễn biến của chúng theo thời gian.

Tốc độ nồi cao trên bãi triều Tiền Hải dao động từ 0,06 - 3,24 cm/năm. Tốc độ nồi cao trên bãi triều Kim Sơn dao động trong khoảng 0,09 - 14,84 cm/năm. Cả hai bãi triều đều ghi lại được các sự kiện lũ lụt trong lục địa và ảnh hưởng đến ven bờ phản ánh trong lõi khoan bãi triều, trên bãi triều Kim Sơn vào năm 1986, bãi triều Tiền Hải vào các năm 1996-1998. Ngoài ra còn ghi nhận các sự kiện các pha xói lở đối với bãi triều Kim Sơn trước năm 1936 và trước năm 1915 đối với bãi triều Tiền Hải.

Sự tích lũy của hàm lượng của các kim loại dạng khó trong các lõi khoan trầm tích bãi triều dao động trong khoảng: Cr = 8,86 - 50,83 mg/kg; Ni = 2,05 - 323,32 mg/kg; Co = 4,26 - 19,48 mg/kg; Ag = 0,07 - 58,4 mg/kg; As = 3,76 - 42,94 mg/kg; Cd = 0,02 - 2,47 mg/kg; Cu = 11,42 - 89,01 mg/kg; Zn = 26,67 - 152,16 mg/kg; Pb = 12,67 - 111,03 mg/kg; Sn = 0,16 - 3,15 mg/kg.

Một số kim loại trong trầm tích đới gian triều có sự tích lũy theo thời gian, chúng có hàm lượng gia tăng trong những năm gần đây và có quan hệ mật thiết đến quá trình phát triển công nghiệp trên đất liền. Sự gia tăng của các

kim loại trong trầm tích sẽ phá hủy các hệ sinh thái ven bờ, hàm lượng của một số kim loại cao là các dấu hiệu cho thấy vai trò của con người đối với môi trường ven bờ ngày một lớn

SEDIMENTATION RATES AND ACCUMULATION METALS IN SEDIMENT OF INTERTIDAL ZONE OF RED RIVER DELTA

Đặng Hoài Nhơn[1], **Đinh Văn Huy**[1], **Nguyễn Thị Mai Lưu**[3], **Nguyễn Đình Khang**[1], **Đinh Văn Nhân**[1], **Phan Sơn Hải**[2], **Phạm Tiến Đức**[3]

Abstract:

Keywords: *Sedimentation rate, metal, intertidal zone, red river, sediment*

Red River system is one of the largest rivers in the world and transports a certain large amount of materials from mainland to the sea. Every year, they discharge around 130 million tons of suspending solid substances into the sea. These materials are partially deposited on the intertidal zone and the remains which were taken further are deposited in the subtidal zone. We have studied sedimentation rates and metal accumulations by space and time based on the analysis of ^{210}Pb and other metals in sediment cores at intertidal flats of Kim Son (Ninh Binh province), Tien Hai (Thai Binh province), Dai Hop (Hai Phong City) in order to assess the role of rivers to coastal area, as well as their historical development.

Aggradation rate in Tien Hai tidal flats fluctuates within the range of 0.06 - 3.24 cm/year. This value in Kim Son tidal flats is within the range of 0.09 - 14.84 cm/year. In both of these tidal flats, floods in mainland and their impacts on coastal areas were recorded in the sediment cores, such as the 1986 event on the Kim Son tidal flat, 1996 - 1998 events on the Tien Hai tidal flat. In addition, the sediment cores also show erosion phases in Kim Son before 1936 and before 1915 in Tien Hai.

Accumulation of dry weight metals in sediment cores are ranged within: Cr = 8.86 - 50.83 mg/kg; Ni = 2.05 - 323.32 mg/kg; Co = 4.26 - 19.48 mg/kg; Ag = 0.07 - 58.4 mg/kg; As = 3.76 - 42.94 mg/kg; Cd = 0.02 - 2.47 mg/kg; Cu = 11.42 - 89.01 mg/kg; Zn = 26.67 - 152.16 mg/kg; Pb = 12.67 - 111.03 mg/kg; Sn = 0.16 - 3.15mg/kg.

Several metals in sediment of intertidal zone have been accumulated by time. Their contents are recently increased with the increasing of industrial activities in the mainland. The increasing contents of metal in sediment will damage coastal ecosystems and highly concentration of certain metals, showing the increasing impact of human activities to the coastal environments.

1. Mở đầu

Hệ thống Sông Hồng là một trong những con sông lớn trên thế giới, chúng gồm nhiều những sông nhánh đổ ra biển chúng kéo dài từ phía Tây Nam Đồ Sơn đến Ninh Bình. Chúng bao gồm các sông Văn Úc, Thái Bình, Trà Lý, Diêm Điền, Sông Hồng, sông Ninh Cơ, Sông Đáy. Các con sông này hằng năm cung cấp cho ven bờ ước tính khoảng 130 triệu tấn bùn cát lơ lửng [5], chúng phân bố và tái lắng đọng trong dải ven bờ châu thổ Sông Hồng

Quá trình trầm tích gồm có 3 quá trình là bào mòn, di chuyển và lắng đọng. Cả 3 quá trình trầm tích đều có mặt trong vùng ven bờ châu thổ Sông Hồng, có đoạn lắng đọng và có đoạn bào mòn.

Tốc độ lắng đọng trầm tích trên vùng bờ đã được các tác giả [4] đo về địa hình bãi triều Kim Sơn, so sánh các tài liệu đo về với các bản đồ trước đó đã chỉ ra tốc độ nồi cao của bãi triều này. Các tác giả của Hà Lan [12] nghiên cứu tại vùng cửa sông Ba Lạt, sau này [7] đã nghiên cứu trên bãi triều Đại Hợp và Ngọc Hải (Hải Phòng).

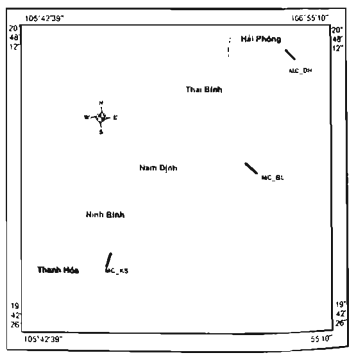
Một số các nghiên cứu về sự có mặt của các kim loại nặng trong trầm tích khu vực ven bờ biển miền Bắc Việt Nam và diễn biến theo thời gian [8] các tác giả này đã chỉ ra một số kim loại nặng có xu thế gia tăng trong những năm gần đây.

Tốc độ lắng đọng trầm tích và sự tích lũy các chất ô nhiễm trong môi trường ven bờ là những dấu hiệu cho thấy sự tác động của con người đến môi trường ven bờ biển ngày một tăng, thông qua quan trắc môi trường ta có thể theo rõi được sự tích lũy theo thời gian, từ đó có những chính sách điều chỉnh và bảo vệ môi trường.

2. Tài liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Tài liệu

Tài liệu được sử dụng trong bài báo này là sự kế thừa của đề tài cấp Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam *"Nghiên cứu, đánh giá khả năng bồi tụ và mở rộng của các bãi bồi ven bờ biển châu thổ Sông Hồng"*. Từ tháng 7/2009 chúng tôi đã tiến hành thu các cột lõ khoan trầm tích trên bãi triều của huyện Kim Sơn, huyện Tiền Hải, bãi triều Đại Hợp của Hải Phòng thu năm 2008 (hình 1).



Hình 1: Sơ đồ khảo sát khu vực nghiên cứu

2.2 Phương pháp nghiên cứu

Các cột khoan trầm tích thu trên bãi triều được cắt 1cm cho lớp đầu tiên, 2cm từ 1 - 21cm, 3cm từ 21 - 51cm. Các mẫu được hong khô trong

phòng ở điều kiện nhiệt độ 16°C, các mẫu này sau khi hong khô một phần được nghiền nhỏ cho các phân tích kim loại và ^{210}Pb, ^{226}Ra và 1 phần để nguyên mẫu dành cho phân tích thành phần cỡ hạt.

Phân tích thành phần cỡ hạt trầm tích: mẫu trầm tích được xử lý bằng H_2O_2 và nước cất sau đó sử dụng rây 0,063 mm tách ra làm 2 cấp hạt, phần cấp hạt lớn hơn 0,063 mm được phân tích bằng rây, phần kích thước cấp hạt nhỏ hơn 0,063 mm đem phân tích trên máy phân tích cỡ hạt tự động CILAS 990.

Phân tích kim loại trong trầm tích: cân mẫu trầm tích khô sau đó thêm vào HNO$_3$ 8N và H_2O_2 lắp ống làm mát bằng không khí sau đó đun trên bếp điện ở nhiệt độ 95°C khoảng 15-20 phút, để nguội sau đó thêm vào HNO$_3$ 16N và đun ở 95°C trong 2 giờ, lọc bỏ cặn không tan bằng giấy lọc 0,45µm, sau đó pha loãng mẫu và đem phân tích trên máy phân tích ICP-MS Elan 9000 Perkin Elmer. Ngoài ra, hàm lượng As cũng được phân tích trên thiết bị ICP-MS nhưng sử dụng phương trình toán học hiệu chỉnh ưu tiên để loại bỏ ảnh hưởng của mảnh đa nguyên tố ArCl trùng với khối đo As (m/Z = 75). Các mẫu được cài đặt phân tích mẫu chuẩn PACS2 trong quá trình phá mẫu.

Phân tích ^{210}Pb và ^{226}Ra trong trầm tích: lấy mẫu trầm tích hòa tan bằng HNO$_3$ và HF, dung dịch ^{209}Po được đưa ngay vào mẫu trước khi phá mẫu nhằm đánh giá hiệu xuất của phương pháp. Các ^{210}Po được sinh ra do ^{210}Pb trong mẫu được cho hấp phụ trên đĩa bạc rồi đem đo dưới máy phân tích quang phổ anpha. ^{226}Ra được đo trực tiếp trên máy quang phổ gamma.

Mô hình tính tuổi trầm tích chúng tôi sử dụng mô hình CRS, công thức tính tuổi trầm tích (1), công thức tính tốc độ nồi cao (2) ở dưới đây. Mô hình này chỉ dùng trong trường hợp là vùng bồi tụ, sẽ sai trong trường hợp xói mòn. Mô hình này là một trong các mô hình được các nhà khoa học trên thế giới sử dụng nhiều.

$$t = \frac{1}{\lambda}\ln\left(\frac{A(0)}{A(x)}\right) \quad (1)$$

Trong đó,
- t: thời gian (năm)
- λ: hằng số = 0,031
- A(0): tổng lượng chì dư trong cột khoan ($^{210}Pb_{du}$)
- A(x): lượng chì dư tích lũy đến độ sâu x.

Tốc độ nồi cao (*v/h*) của thủy vực được tính theo công thức 2 sau:

$$v/h = \frac{l}{t_n - t_{n+1}} \quad (2)$$

Trong đó,
- *v/h*, tốc độ nồi cao (cm/năm)
- *l*: bề dày của lát cắt
- t_n và t_{n+1}: là thời gian được tính theo (1)

3. Kết quả nghiên cứu

Các kết quả đánh giá hiệu suất thu hồi của phương pháp phân tích đối với ^{210}Pb là 85-95%. Độ thu hồi của các kim loại trong trầm tích được đánh giá thông qua phân tích mẫu chuẩn PACS 2, hiệu xuất đó thu hồi của các kim loại trong mẫu dao động 70-129%.

Thành phần độ hạt trầm tích trong 3 lỗ khoan trầm tích bãi triều phân bố các loại bùn bột nhỏ, bột lớn và cát nhỏ.

Trên bãi triều Đại Hợp trầm tích lỗ khoan có 2 loại trầm tích, trên mặt là bụn bột nhỏ xuống đến độ sâu 36cm là trầm tích bột lớn

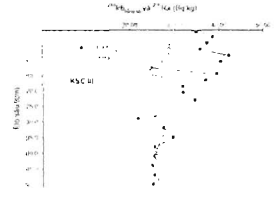
Trên bãi triều Tiền Hải, trong lỗ khoan tồn tại 3 loại trầm tích, trên mặt bãi triều là bụn bột nhỏ sau đó xuống sâu hơn (27cm) là bột lớn và cát nhỏ ở độ sâu 39cm

Trên bãi triều Kim Sơn tồn tại 2 loại trầm tích; trên mặt bãi triều là bột lớn, xuống sâu 12cm là bùn bột nhỏ, sau đó xuống sâu hơn là bột lớn

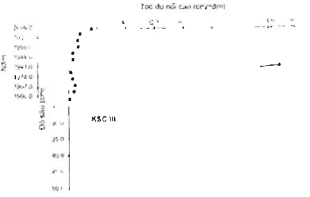
Sự thay đổi về đường kính trầm tích (Md) phản ánh sự thay đổi của môi trường trầm tích tự nhiên lên bãi triều theo thời gian (hình 2)

Hình 2: Sự thay đổi đường kính trầm tích trong các lỗ khoan bãi triều ven bờ châu thổ Sông Hồng (HPC I - Lỗ khoan bãi triều Đại Hợp, BCH - Lỗ khoan bãi triều Tiền Hải, KSCIII - Lỗ khoan bãi triều Kim Sơn)

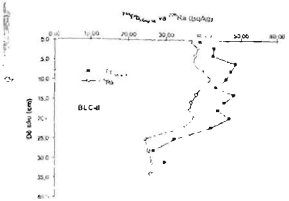
Sự dao động của hoạt độ phóng xạ ^{210}Pb trong trầm tích lỗ khoan tại các bãi triều Tiền Hải và Kim Sơn được biểu diễn trong hình 3, hình 5. Trong lỗ khoan ở bãi triều Đại Hợp đã nghiên cứu trước đó nên không được đề cập trong bài báo này [7].



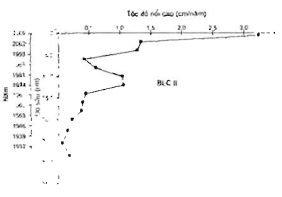
Hình 3: Hoạt độ phóng xạ $^{210}Pb_{tổng số}$ và ^{226}Ra trong lỗ khoan bãi triều Kim Sơn



Hình 4: Tốc độ bồi cao ở bãi triều Kim Sơn



Hình 5. Hoạt độ phóng xạ $^{210}Pb_{không\ số}$ và ^{226}Ra trong lõ khoan bãi triều Tiền Hải



Hình 6: Tốc độ nồi cao ở bãi triều Tiền Hải

Trong lõ khoan KSC III thấy ở độ sâu 30cm hoạt độ của ^{210}Pb và ^{226}Ra gần bằng nhau, thậm chí xuống sâu hơn nữa thì ^{226}Ra có hoạt độ cao hơn hoạt độ ^{210}Pb. Trong lõ khoan BLC II, quan sát thấy hoạt độ ^{210}Pb và ^{226}Ra, gần bằng nhau ở độ sâu 31,5cm (hình 5)

Tốc độ nồi cao của bãi triều Đại Hợp dao động 0,13 - 1,18 cm/năm được công bố trong [7]. Tốc độ nồi cao của bãi triều Kim Sơn dao động 0,09 - 14,84 cm/năm, trung bình nhiều năm là 1,71 cm/năm (hình 4), tốc độ nồi cao nhất bắt gặp vào năm 1986.

Tốc độ nồi cao ở bãi triều Tiền Hải dao động 0,06 - 3,24 cm/năm, trung bình nhiều năm 0,77 cm/năm (hình 6), cao nhất bắt gặp trong năm 2009.

Sự tích lũy của các kim loại trong trầm tích theo thời gian ở bãi triều Đại Hợp, các kim loại có hàm lượng cao là Cu, Pb, Zn, As (bảng 1), hàm lượng các kim loại này so sánh ngưỡng TEL thì đã vượt qua, tuy vậy chúng vẫn nhỏ hơn ngưỡng PEL.

Bảng 1: Hàm lượng kim loại trong lõ khoan bãi triều Đại Hợp

Độ sâu (cm)	Năm	Hàm lượng (mg/kg khô) các kim loại trong lõ khoan HPC-I									
		Cr	Ni	Co	Ag	As	Cd	Cu	Zn	Pb	Sn
0-1	2008	43,28	35,56	18,80	0,16	28,17	0,46	82,67	124,78	79,94	0,16
1-3	2007	40,32	28,88	15,61	0,19	26,51	0,28	78,90	119,22	67,06	0,39
3-5	2005	37,77	30,16	15,96	0,17	27,17	0,47	86,70	130,48	69,66	0,17
5-7	2003	28,72	23,16	12,27	0,16	21,16	0,29	89,01	127,03	56,44	0,32
7-9	2001	42,21	29,25	16,45	0,18	27,48	0,42	85,66	130,99	72,57	0,18
9-11	1998	44,33	34,44	18,89	0,18	28,79	0,39	82,97	131,68	80,91	0,18
11-13	1995	40,31	31,61	17,32	0,18	27,37	0,46	73,00	120,62	73,80	0,18
13-15	1991	43,64	34,11	18,68	0,16	29,41	0,44	83,98	128,31	80,95	0,16
15-17	1986	41,76	24,49	13,75	0,18	20,24	0,32	80,86	121,79	58,23	0,18
17-19	1981	47,83	36,83	19,48	0,19	29,55	0,47	84,06	132,99	82,25	0,19
19-21	1976	43,91	34,36	18,57	0,20	27,36	0,52	81,05	127,70	78,56	0,20
21-24	1970	44,46	35,23	18,18	0,16	28,59	0,54	84,50	126,79	80,57	0,16

Độ sâu (cm)	Năm	Hàm lượng (mg/kg khô) các kim loại trong lõi khoan HPC -1									
		Cr	Ni	Co	Ag	As	Cd	Cu	Zn	Pb	Sn
24-27	1959	40,65	31,62	17,12	0,18	23,54	0,56	86,28	124,81	71,82	0,18
27-30	1952	46,45	32,58	17,07	0,20	22,98	0,45	81,53	124,90	69,92	0,39
30-33	1935	42,10	33,16	17,58	0,19	22,75	0,42	76,24	116,67	72,23	0,19
33-36	1917	40,27	35,90	13,92	0,19	42,94	2,47	70,19	108,76	77,05	0,23
36-39	1894	35,99	31,29	10,69	0,16	33,99	1,94	53,25	94,25	55,36	0,16
Nhỏ nhất		*28,72*	*23,16*	*10,69*	*0,16*	*20,24*	*0,28*	*53,25*	*94,25*	*55,36*	*0,16*
Lớn nhất		*47,83*	*36,83*	*19,48*	*0,20*	*42,94*	*2,47*	*89,01*	*132,99*	*82,25*	*0,39*
Trung bình		***41,41***	***31,92***	***16,49***	***0,18***	***27,53***	***0,64***	***80,05***	***123,05***	***72,23***	***0,21***
TEL		*52,70*				*7,60*	*0,70*	*18,70*	*124,00*	*30,20*	
PEL		*160,00*				*41,60*	*4,20*	*108,00*	*271,00*	*112,00*	

Trên bãi triều Tiền Hải các kim loại có hàm lượng tích lũy cao là các nguyên tố As, Pb, Cu, Zn các kim loại này có hàm lượng vượt ngưỡng TEL, các nguyên tố còn lại không vượt ngưỡng TEL (bảng 2)

Bảng 2 Hàm lượng các kim loại trong lõi khoan bãi triều Tiền Hải

Độ sâu (cm)	Năm	Hàm lượng (mg/kg khô) các kim loại trong lõi khoan BLC-11									
		Cr	Ni	Co	Ag	As	Cd	Cu	Zn	Pb	Sn
0-1	2009	50,83	42,39	19,04	0,42	42,16	0,31	80,25	127,57	81,01	1,66
1-3	2009	31,66	26,49	12,55	0,33	30,46	0,25	57,99	92,03	60,76	0,65
3-5	2007	39,98	34,57	15,62	0,40	30,92	0,37	70,21	113,13	69,17	1,10
5-7	2006	42,90	38,18	16,84	0,26	38,00	0,29	74,97	125,52	83,23	0,94
7-9	2001	41,80	35,10	16,35	0,27	32,27	0,23	70,34	128,79	71,66	0,89
9-11	1998	35,97	30,35	13,96	0,31	29,58	0,13	58,85	111,39	62,08	0,92
11-13	1996	37,81	32,23	14,90	0,47	30,63	0,22	61,94	113,02	68,27	0,59
13-15	1994	41,30	33,59	15,24	0,29	33,39	0,32	69,86	130,76	75,74	0,78
15-17	1989	35,41	30,99	14,25	0,23	29,64	0,30	63,04	103,59	71,11	0,86
17-19	1984	49,19	41,77	18,93	0,69	38,63	0,52	85,59	142,37	96,28	1,06
19-21	1979	39,04	33,96	15,86	0,26	31,34	0,27	62,78	104,00	72,23	0,68
21-24	1970	38,19	34,50	15,29	0,56	30,70	0,27	64,38	151,79	73,55	1,01

24-27	1957	28,19	27,03	12,81	0,33	22,97	0,12	44,23	88,28	53,93	0,71
27-30	1926	12,70	12,16	7,33	0,34	9,59	0,09	19,93	64,26	22,32	0,79
30-33	1915	12,77	8,74	6,54	0,17	7,69	0,11	23,18	70,15	25,01	1,05
33-36		12,80	25,30	6,27	0,72	7,13	0,11	20,16	62,19	23,06	1,46
36-39		13,71	63,67	7,18	0,32	8,38	0,12	24,89	76,95	32,21	1,43
Nhỏ nhất		*12,70*	*8,74*	*6,27*	*0,17*	*7,13*	*0,09*	*19,93*	*62,19*	*22,32*	*0,59*
Lớn nhất		*50,83*	*63,67*	*19,04*	*0,72*	*42,16*	*0,52*	*85,59*	*151,79*	*96,28*	*1,66*
Trung bình		***33,19***	***32,41***	***13,47***	***0,37***	***26,68***	***0,24***	***56,03***	***106,22***	***61,27***	***0,98***
TEL		***52,70***				***7,60***	***0,70***	***18,70***	***124,00***	***30,20***	
PEL		***160,00***				***41,60***	***4,20***	***108,00***	***271,00***	***112,00***	

Trên bãi triều Kim Sơn, hàm lượng của các kim loại trong trầm tích cao hơn ngưỡng TEL có các nguyên tố Cu, As, các kim loại khác thấp hơn ngưỡng TEL và PEL (bảng 3)

Bảng 3. Hàm lượng các kim loại trong lỗ khoan bãi triều Kim Sơn

Độ sâu (cm)	Năm	Hàm lượng (mg/kg khô) các kim loại trong lỗ khoan KSC III									
		Cr	Ni	Co	Ag	As	Cd	Cu	Zn	Pb	Sn
0-1	2009	16,52	5,42	7,30	0,41	8,49	0,12	26,70	152,16	111,03	0,88
1-3	2008	17,06	10,93	7,65	0,13	8,18	0,12	27,43	111,57	26,72	3,15
5-7	2006	14,43	6,67	7,28	58,40	6,67	0,16	25,93	88,50	25,98	2,40
7-9	2003	16,17	9,69	7,59	0,15	7,81	0,11	26,94	89,98	26,59	1,02
9-11	2000	20,07	323,32	8,86	10,17	9,83	0,16	31,99	72,83	32,83	2,07
11-13	1993	22,71	43,18	9,23	0,09	12,09	0,15	34,59	70,81	36,86	0,61
13-15	1986	16,80	114,06	7,88	1,59	8,95	0,08	26,29	63,23	28,48	1,59
15-17	1986	16,66	11,74	7,45	9,48	8,70	0,10	23,77	49,89	23,65	0,28
17-19	1975	16,75	11,62	7,52	0,13	6,13	0,11	23,55	60,95	25,16	2,36
19-21	1968	17,19	12,45	6,93	0,34	7,51	0,08	21,97	53,96	20,69	0,52
21-24	1964	20,26	42,50	8,69	1,95	9,48	0,14	36,12	66,69	28,43	1,27
24-27	1958	16,22	11,36	7,62	0,96	8,20	0,06	20,87	46,24	23,09	0,46

Độ sâu (cm)	Năm	Hàm lượng (mg/kg khô) các kim loại trong lỗ khoan KSC III									
		Cr	Ni	Co	Ag	As	Cd	Cu	Zn	Pb	Sn
27-30	1936	14,40	11,33	6,87	0,07	6,21	0,08	18,18	44,41	19,42	0,47
30-33		16,14	185,77	6,53	0,82	5,76	0,12	24,32	52,54	20,15	0,95
33-36		8,86	6,30	4,26	0,16	3,76	0,06	11,42	26,67	12,67	1,45
36-39		9,99	2,05	5,12	0,73	3,85	0,08	16,50	44,00	18,04	1,25
39-42		10,75	6,85	4,92	0,59	4,38	0,02	13,82	35,84	14,58	0,35
42-45		13,02	10,80	6,02	0,62	5,49	0,08	16,56	57,17	20,29	0,50
Nhỏ nhất		*8,86*	*2,05*	*4,26*	*0,07*	*3,76*	*0,02*	*11,42*	*26,67*	*12,67*	*0,28*
Lớn nhất		*22,71*	*323,32*	*9,23*	*58,40*	*12,09*	*0,16*	*36,12*	*152,16*	*111,03*	*3,15*
Trung bình		***15,78***	***45,89***	***7,10***	***4,82***	***7,31***	***0,10***	***23,72***	***65,97***	***28,61***	***1,20***
TCL		*52,70*				*7,60*	*0,70*	*18,70*	*124,00*	*50,20*	
PEL		*160,00*				*41,60*	*4,20*	*108,00*	*271,00*	*112,00*	

4. Thảo luận

4.1. Tốc độ nồi cao bãi triều theo thời gian

Tốc độ nồi cao của các bãi triều ở ven bờ châu thổ Sông Hồng thay đổi theo thời gian và phụ thuộc vào vị trí độ cao của bãi triều. Mỗi bãi triều ở bậc cao địa hình khác nhau nên tốc độ nồi cao của bãi triều theo thời gian là khác nhau. Tốc độ nồi cao của bãi triều phụ thuộc vào rất nhiều các nhân tố như ảnh hưởng của lượng bồi tích do các sông cung cấp, vị trí thuận lợi của địa hình, điều kiện về chế độ thủy văn ven bờ.

Sự ghi nhận về tốc độ nồi cao của bãi triều khu vực Tiền Hải và Kim Sơn được chia ra làm 4 thời kỳ lắng đọng trầm tích khác nhau, các thời kỳ này liên quan mật thiết đến các điều kiện thủy văn và điều kiện khí hậu lục địa.

Bãi triều Tiền Hải có 5 thời kỳ lắng đọng trầm tích:

+ Thời kỳ thứ 1 từ năm 1915 trở về trước, vị trí này ở độ sâu 31,5 cm có biểu hiện là môi trường xói lở. Những đặc điểm là sự mất cân bằng giữa lượng ^{226}Ra và $^{210}Pb_{trong}$ lượng $^{210}Pb_{do}$ có giá trị âm ở độ sâu 31,5 cm, ngoài ra còn biểu hiện ở đường kính trầm tích, đường kính có giá trị lớn khi xuống sâu hơn (hình 5, hình 2 lỗ khoan B1.C.II);

+ Thời kỳ thứ 2: bắt đầu 1915 đến 1979 giai đoạn này có tốc độ nồi cao của bãi triều nhỏ, dao động từ 0.065 - 0.226 cm/năm;

+ Thời kỳ thứ 3 từ 1979 đến 1994, thời kỳ này có tốc độ nồi cao của bãi triều dao động từ 0.07 - 0.46cm/năm, cao hơn thời kỳ thứ 2;

+ Thời kỳ thứ 4 là giai đoạn có sự ra tăng về tốc độ nồi cao 1994 - 2006 giai đoạn này có sự ghi nhận tăng cao tốc độ nồi cao vào các năm 1996, 1998 luôn lớn hơn 1,0 cm/năm giai đoạn này trùng về với hiện tượng lũ lớn trên các hệ thống của Sông Hồng [11], độ nồi cao tăng lên 0,45 - 1.06 cm rồi lại hạ thấp xuống.

+ Thời kỳ thứ 5, là thời kỳ cuối cùng từ 2006 - 2009 tốc độ nồi cao khá cao, cao nhất trong năm 2009, tốc độ nồi cao của bãi triều dao động từ 0,42 - 3.12 cm/năm.

Tốc độ nồi cao của bãi triều Kim Sơn cũng ghi nhận 4 thời kỳ khác nhau:

+ Thời kỳ thứ 1: là những năm trước 1936, thời kỳ này vị trí bãi triều phản ánh quá trình xói lở mạnh biểu hiện về giá trị $^{210}Pb_{dư}$ luôn có giá trị âm, thành phần độ hạt trầm tích là bột lớn có đường kính dao động 0,057 - 0.067 mm, so sánh đường kính trong cột lỗ khoan thì đường kính trong thời kỳ này có kích thước lớn nhất.

+ Thời kỳ thứ 2: diễn ra từ 1936 - 1986 là thời kỳ có tốc độ nồi cao bãi triều đã tăng so với thời kỳ lớn nhất, tuy nhiên tốc độ nồi cao vẫn còn nhỏ, dao động từ 0,09 - 0.46 cm/năm.

+ Thời kỳ thứ 3 từ 1986 - 1993 tốc độ nồi cao dao động từ 0,17 - 14,84 cm/năm, thời kỳ này đặc trưng bởi sự ghi nhận sự tăng cao đột biến bất gặp vào năm 1986 với tốc độ cao nhất là 14.84 cm/năm. Bên cạnh đó thời kỳ này (1986) còn biểu hiện bằng sự giảm kích thước đường kính của trầm tích (Md = 0.037 - 0.043 mm) (hình 2 lỗ khoan KSC III, hình 3, hình 4).

+ Thời kỳ thứ 4: bắt đầu từ 1993 - 2009 là thời kỳ tiếp tục ra tăng về tốc độ nồi cao, tốc độ nồi cao dao động 0,31 1,61 cm/năm, đường kính trầm tích dao động 0,050 - 0,056 mm.

4.2. Tích lũy của kim loại trong trầm tích theo thời gian

Các kim loại trong trầm tích có sự tích lũy theo thời gian, chúng gia tăng trong trầm tích trong những năm gần đây đã được một số tác giả nói trong các bài báo đã xuất bản trước đó [8].

Trong các lỗ khoan trầm tích trên bãi triều các kim loại có hàm lượng cao và gia tăng về hàm lượng trong những năm gần đây có Cu, Pb, Zn, As, Ni, Cr, Co, các kim loại này có hàm lượng cao ở các tầng trầm tích gần mặt, ở dưới sâu trong các cột lỗ khoan có hàm lượng các kim loại nhỏ hơn (bảng 1,2,3).

Sự ra tăng của hàm lượng các kim loại này có những nguyên nhân từ sự ra tăng hoạt động của con người bên trong lục địa, quy mô và kích thước các khu công nghiệp liên tục ra tăng trong lục địa và hoạt động bảo vệ, xử lý môi trường của các cơ sở này chưa được quan tâm đúng mức, các nhà máy, xí nghiệp, cơ sở sản xuất đã đưa vào môi trường các chất ô nhiễm mà không được xử lý triệt để [1,2,3,10].

Sự gia tăng của hàm lượng các kim loại trên bãi triều có những ảnh hưởng đến các hệ sinh thái ven biển, đặc biệt là các hệ sinh thái rừng ngập mặn. Nơi mật độ đa dạng sinh học cao, khi mà hàm lượng của các kim loại cao vượt khỏi khả năng hấp phụ vào trong trầm

tích, chúng sẽ khuếch tán vào môi trường mà sinh vật sinh sống trong đó sẽ là những đối tượng chịu tác động [6;9].

Kết luận

Tốc độ nồi cao của bãi triều châu thổ Sông Hồng ở bãi triều Kim Sơn dao động từ 0,09 - 14,84 cm/năm, tốc độ nồi cao ở bãi triều Tiền Hải dao động từ 0,06 - 3,24 cm/năm. Thông qua lỗ khoan trầm tích trên bãi triều có ghi nhận sự ảnh hưởng của các sự kiện bất thường của lũ lục địa ảnh hưởng đến môi trường ven biển ở những quy mô khác nhau. Tại bãi triều Kim Sơn thì quan sát thấy năm 1986 và ở Tiền Hải là các năm 1996 - 1998.

Sự tích lũy của các kim loại trong lỗ khoan trầm tích cũng thể hiện khá rõ ở một số kim loại Pb, Zn, Cu, As, các kim loại này gần tầng mặt thì hàm lượng cao hơn các tầng dưới sâu, và càng sâu thì hàm lượng càng thấp. Các kim loại còn lại khác thì thể hiện không rõ ràng.

Những ảnh hưởng của điều kiện tự nhiên và hoạt động của con người đã được ghi lại trong trầm tích bãi triều thể hiện theo thời gian rõ ràng. Những tác động của con người trong những năm gần đây bằng sự ra tăng hàm lượng các kim loại tích lũy trong trầm tích. Chính xu thế này là điều cảnh báo về những rủi ro trong tương lai đối với các hệ sinh thái ven bờ, đặc biệt là hệ sinh thái bãi triều.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2006.** Báo cáo Môi trường Quốc gia 2006 - Hiện trạng môi trường nước 3 lưu vực sông: Cầu, Nhuệ - Đáy, Hệ thống sông Đồng Nai, Hà Nội

2. **Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2009.** Báo cáo Môi trường Quốc gia 2009 - Môi trường khu công nghiệp Việt Nam, Hà Nội.

3. **Chử Văn Chừng, 2009.** Công tác xử lý môi trường tại các khu công nghiệp, khu chế xuất Việt Nam - Thực trạng và giải pháp. Tạp chí khu công nghiệp Việt Nam, tháng 4, tr. 18-19.

4. **Trần Đình Lân, Trần Đức Thạnh, 1991.** Hình thái, phân bố trầm tích và đặc điểm bồi tụ bãi bồi ven biển huyện Kim Sơn. Tuyển tập Tài nguyên và Môi trường biển, tập I, tr. 33-39. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

5. **Milliman J.D., Christine Rutkowski, Meybeck, M., 1995.** River discharge to sea a global river index. Netherland Institute for Sea Research, Netherlands.

6. **National Research Council (Ed), 1989.** Contaminated marine sediment - Assessment and Remediation. National Academy Press, Washington D.C.

7. **Đặng Hoài Nhơn, Hoàng Thị Chiến, Nguyễn Thị Kim Anh, Bùi Văn Vượng, Nguyễn Ngọc Anh, Phạm Hải An, Vũ Mạnh Hùng, Phan Sơn Hải, 2011.** Lắng đọng trầm tích trên bãi triều Bàng La - Ngọc Hải, Hải Phòng. Tạp chí Khoa học và

Công nghệ biển, tập 11, số 1, tr. 1-13. NXB. Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.

8. **Đặng Hoài Nhơn, Nguyễn Thị Kim Anh, Nguyễn Mai Lựu, Nguyễn Ngọc Anh, Lê Xuân Sinh, 2010.** Kim loại nặng trong trầm tích tầng mặt ven bờ miền Bắc Việt Nam giai đoạn 1999-2009. Tuyển tập Tài nguyên và Môi trường biển, tập XV, tr. 147-160. NXB. Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.

9. **Raymond N.Y., Catherine N.M., Masaharu F. (Eds.), 2007.** Geoenvironmental Sustainability. CRC Press, Boca, Raton, London, New York.

10. **Tổng cục Thống kê, 2009.** Giá trị sản xuất công nghiệp theo giá thực tế phân theo địa phương. Tổng cục Thống kê, Hà Nội.

11. **Trung tâm Khí tượng Thuỷ văn Quốc gia, 2008.** Các trận lũ lụt, ngập úng điển hình ở đồng bằng Bắc Bộ.

12. **Van den Bergh G.D., Boer W., Schaapveld M.A.S., Duc D.M., van Weering Tj.C.E., 2007.** Recent sedimentation and sediment accumulation rates of the Ba Lat prodelta (Red River, Vietnam). Journal of Asian Earth Sciences Vol 29, p. 545-557.