

## **DIỄN BIẾN CHẤT LƯỢNG NƯỚC TẠI VỊNH VÂN PHONG, TỈNH KHÁNH HÒA TRONG HAI THẬP KỶ QUA**

Phạm Hữu Tâm, Lê Thị Vinh, Dương Trọng Kiểm, Nguyễn Hồng Thu,  
Phạm Hồng Ngọc, Lê Hùng Phú, Võ Trần Tuấn Linh  
*Viện Hải dương học, Viện Hàn lâm Khoa học & Công nghệ Việt Nam*

### **Tóm tắt**

Vịnh Vân Phong thuộc tỉnh Khánh Hòa có nhiều tiềm năng phát triển kinh tế biển như: cảng biển, đóng tàu, du lịch, nuôi trồng, đánh bắt, và chế biến thủy sản. Tuy vậy, những ngành này cũng tiềm tàng nguy cơ tác động đến môi trường của vịnh. Bài báo này xem xét hiện trạng môi trường của vịnh Vân Phong đồng thời phân tích diễn biến môi trường trong vòng hai thập kỷ qua. Cũng giống như ở ven biển tỉnh Khánh Hòa, hiện trạng chất lượng nước tại vịnh Vân Phong (tháng 5/2013) cho thấy hàm lượng kim loại nặng (Fe) vượt quá QCVN-10:2008/BTNMT. Trong khi đó, hầu hết các thông số môi trường nước được khảo sát như muối dinh dưỡng (ammonia, nitrite, nitrate, phosphate) và kim loại nặng (Zn và Pb) đều nằm trong giá trị giới hạn được quy định trong các tiêu chuẩn nước biển ven bờ hiện hành. Tuy nhiên, phân tích dữ liệu môi trường trong vòng 2 thập kỷ qua tại vịnh Vân Phong cho thấy có xu thế tăng theo thời gian của hàm lượng các muối dinh dưỡng và dầu mỡ khoáng. Mặc dù hiện trạng các thông số này đang ở mức an toàn nhưng chiều hướng tăng là dấu hiệu suy giảm chất lượng nước của thủy vực nghiên cứu.

## **THE VARIATION TREND OF SEAWATER QUALITY IN VAN PHONG BAY, KHANH HOA PROVINCE IN THE LAST TWO DECADES**

Pham Huu Tam, Le Thi Vinh, Duong Trong Kiem, Nguyen Hong Thu,  
Pham Hong Ngoc, Le Hung Phu, Vo Tran Tuan Linh  
*Institute of Oceanography, Vietnam Academy of Science & Technology*

### **Abstract**

Van Phong bay, Khanh Hoa province, has great economic potential for industry such as seaport, shipyard, tourism, aquaculture, fisheries, and fish processing. These commercial activities would also be potential sources of pollution to the bay. The status of seawater quality in Van Phong bay (May, 2013) as same as in the coastal waters of Khanh Hoa province indicated that the concentration of heavy metal (Fe) regularly exceed the Vietnamese standard values for environment of coastal waters (QCVN-10:2008/BTNMT). However, most of the values of other environmental parameters in seawater such as nutrients (ammonia, nitrite, nitrate, phosphate) and heavy metals (Zn, Pb) were lower than limits of the Vietnamese standards. The analysis of environmental data during the last two decades in Van Phong bay showed increasing trend over time of nutrient and hydrocarbon concentrations giving a sign of declining seawater quality in the study area.

## I. MỞ ĐẦU

Vân Phong là vịnh lớn nhất tỉnh Khánh Hòa, khá kín gió và không bị bồi lấp (Bùi Hồng Long, 1994), rộng hơn 46.000 hécta, trong đó phần diện tích mặt nước chiếm 90% và phần diện tích của các đảo rộng khoảng 5.000 hécta. Về mặt địa lý vịnh Vân Phong có thể phân biệt thành 3 khu vực vịnh Bến Gỏi, lạch Cổ Cò và vịnh Vân Phong. Các hoạt động kinh tế tư nhân cũng như nhà nước khá phát triển ở vùng vịnh Vân Phong bao gồm công nghiệp đóng tàu, hải cảng, du lịch, nuôi trồng, đánh bắt thủy sản, và chế biến thủy sản. Các khu dân cư và hoạt động công nghiệp có mật độ cao ở vùng bờ phía tây bắc, tây và tây nam vịnh Vân Phong, trong đó nhà máy đóng tàu biển Hyundai - Vinashin là đáng quan tâm nhất về những tác động tiêu cực đến môi trường vùng nghiên cứu (Phạm Văn Thơm, 2001). Các dãy núi cao và dốc quanh lạch Cổ Cò cũng có thể cung cấp một lượng vật chất đáng kể được rửa trôi từ các triền núi khi có mưa lớn và làm gia tăng hàm lượng các kim loại nặng có nguồn gốc từ tự nhiên như Fe và Mn (Phạm Văn Thơm, 2001). Đặc trưng về điều kiện tự nhiên và hoạt động của con người khiến cho chất lượng môi trường ở các khu vực này có thể bị ảnh hưởng ở những mức độ khác nhau.

Trong những năm qua, Viện Hải dương học đã tiến hành nhiều nghiên cứu tại vịnh Vân Phong. Trong những nghiên cứu trên, kết quả của đề tài do Viện Hải dương học chủ trì (1994) là những dẫn liệu đồng bộ đầu tiên về môi trường nước ở khu vực này, tiếp đó là kết quả của đề tài cơ sở của Viện Hải dương học (2001), các chuyến khảo sát của dự án NUFU (2005–2008), đề tài cấp Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ (2009) và kết quả của hoạt động giám sát chuyển tải - sang mạn dầu (2002 - 2012). Trong các số liệu lưu trữ của những đề tài và dự án nói trên, một số thông số môi trường nước như các muối dinh dưỡng, một vài kim loại nặng, và dầu mỡ khoáng đều được khảo sát tương đối liên tục trong nhiều năm. Dựa trên số liệu hiện trạng môi

trường khảo sát năm 2013 và tập số liệu lịch sử, bài báo này trình bày phân tích diễn biến của một vài thông số môi trường nước của vịnh Vân Phong trong hai thập kỷ qua.

## II. TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

### 1. Nguồn tài liệu

Nguồn số liệu lịch sử được thu thập và lựa chọn từ các đề tài và dự án được nghiên cứu tại vịnh Vân Phong trong khoảng thời gian từ năm 1994 – 2009 (Bảng 1). Do đặc trưng địa hình, số liệu của vùng nghiên cứu được phân tích theo 3 khu vực địa lý là vịnh Bến Gỏi, vịnh Vân Phong và lạch Cổ Cò.

### 2. Thu mẫu bổ sung

Tiến hành 1 đợt thu mẫu nước biển (tầng mặt và đáy) vào tháng 5/2013 tại 13 trạm trong vịnh Vân Phong (Hình 1). Các chỉ tiêu phân tích bao gồm các muối dinh dưỡng (nitrite, nitrate, ammonia, phosphate, silicate), tổng nitơ hữu cơ ( $N_{org}$ ), tổng phốt pho hữu cơ ( $P_{org}$ ), dầu mỡ khoáng, và kim loại nặng (Fe, Zn, Pb). Riêng dầu mỡ khoáng và kim loại nặng chỉ phân tích mẫu nước tầng mặt.

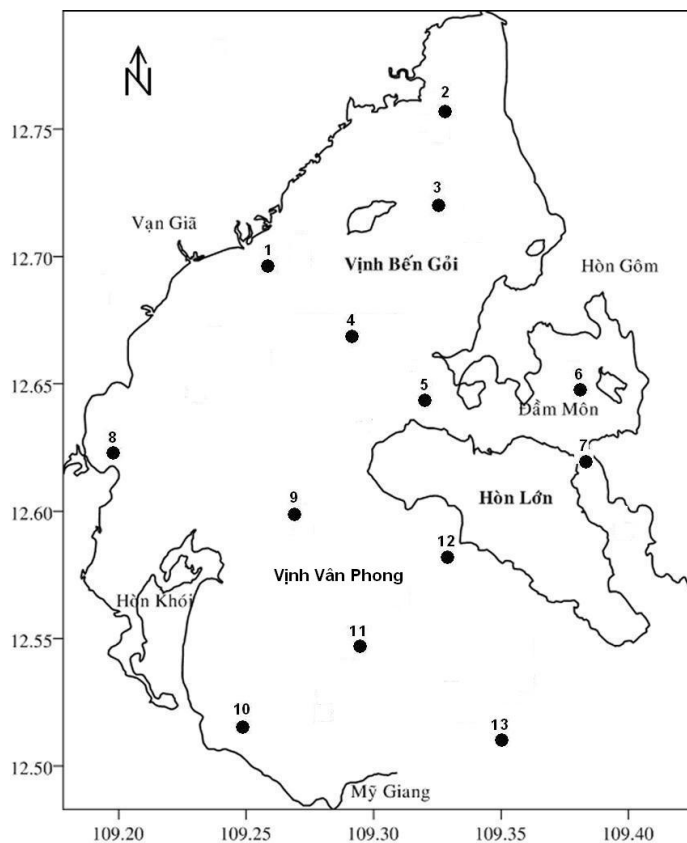
### 3. Phương pháp phân tích

Mẫu nước biển được xử lý, bảo quản và phân tích theo các phương pháp tiêu chuẩn hiện hành (APHA, 2005). Phosphate và silicate được phân tích bằng phương pháp xanh molybden. Nitrite được phân tích bằng phương pháp trắc quang phức màu hồng của nitrite với  $\alpha$ -naphthylamine và acid sulfanilic. Nitrate được khử thành nitrite qua cột khử Cd mạ đồng và phân tích theo cùng phương pháp với nitrite. Ammonia được phân tích bằng phương pháp xanh indophenol.  $N_{org}$  được xác định bằng phương pháp Kjeldahn và ammonia tạo ra được xác định bằng phương pháp chuẩn độ.  $P_{org}$  cũng được xác định bằng phương pháp xanh molybden sau khi phân hủy chất hữu cơ bằng hỗn hợp axit mạnh. Dầu mỡ khoáng chiết bằng dung môi  $CCl_4$  và phân tích theo phương pháp trọng lượng. Các kim loại nặng Zn và Pb được phân tích trên

máy quang phổ phát xạ ICP-MS, sau khi mẫu được xử lý trong hỗn hợp dung dịch acid  $\text{HNO}_3\text{-H}_2\text{SO}_4$ . Fe được xác định bằng phương pháp so màu dùng ortho-phenanthroline.

Chất lượng nước biển được đánh giá dựa trên quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về chất

lượng nước biển ven bờ - áp dụng cho vùng nuôi trồng thủy sản, bảo tồn thủy sinh (QCVN 10:2008/BTNMT, Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2008, từ đây gọi tắt là QCVN 2008) và tham khảo thêm tiêu chuẩn chất lượng nước thủy sản của các nước ASEAN.



**Hình 1.** Vị trí các trạm thu mẫu tại khu vực nghiên cứu  
**Fig. 1.** Location of sampling stations

**Bảng 1.** Số liệu môi trường ở vịnh Vân Phong trong hai thập kỷ qua  
**Table 1.** Environmental data in Van Phong bay during the last two decades

Năm	Vùng/số mẫu			Nguồn
	Vịnh Bến Gỗ	Vịnh Vân Phong	Lạch Cổ Cò	
1994	8	26	8	Đề tài xây dựng cơ sở khoa học cho việc quy hoạch, sử dụng có hiệu quả vịnh Vân Phong – Bến Gỗ
2001	-	12	-	Đề tài cấp cơ sở năm 2001
2005-2008	18	50	42	Dự án NUFU
2009	2	4	4	Đề tài cấp Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ năm 2009
2005– 2008	6	20	21	Hoạt động giám sát chuyển tải – sang mạn dầu

#### 4. Xử lý số liệu

Đồ thị được tạo bằng phần mềm Excel (Microsoft, 2007). Phân tích xu hướng theo thời gian sử dụng phương pháp hồi quy tuyến tính từ số liệu đã được chuẩn hóa.

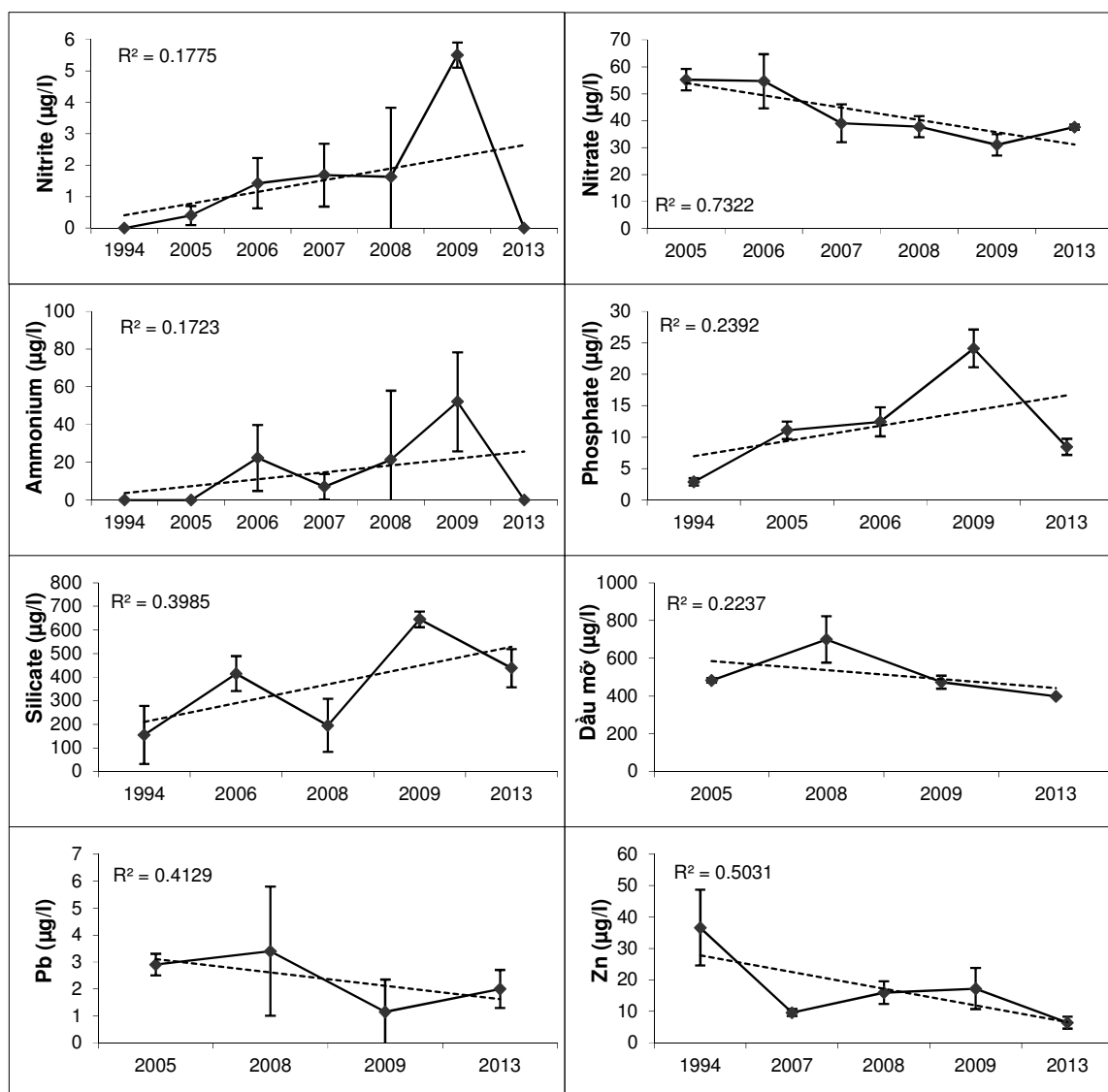
### III. KẾT QUẢ

#### 1. Diễn biến của các thông số môi trường nước tại vịnh Bến Gò

Phân tích số liệu trong khoảng thời gian từ năm 1994 - 2013 ở vịnh Bến Gò cho thấy các muối dinh dưỡng (nitrite, nitrate, ammonia, phosphate) và các kim loại nặng (Zn, Pb) đều đạt tiêu chuẩn chất lượng nước

biển ven bờ cho vùng nước nuôi trồng thủy sản và bảo tồn thủy sinh (QCVN 10:2008/BTNMT). Hàm lượng Fe vượt giá trị giới hạn (GTGH) của QCVN.

Hàm lượng các muối dinh dưỡng nitrite, ammonia, phosphate, silicate và hydrocarbon có xu thế tăng dần theo thời gian khảo sát. Biến động hàm lượng các muối dinh dưỡng theo thời gian là tương tự nhau với giá trị lớn nhất ghi nhận được vào năm 2009. Hàm lượng dầu mỡ khoáng có xu thế tăng. Ngược lại, hàm lượng muối nitrate và các kim loại (Zn, Pb) có xu thế giảm dần theo thời gian khảo sát (Hình 2).



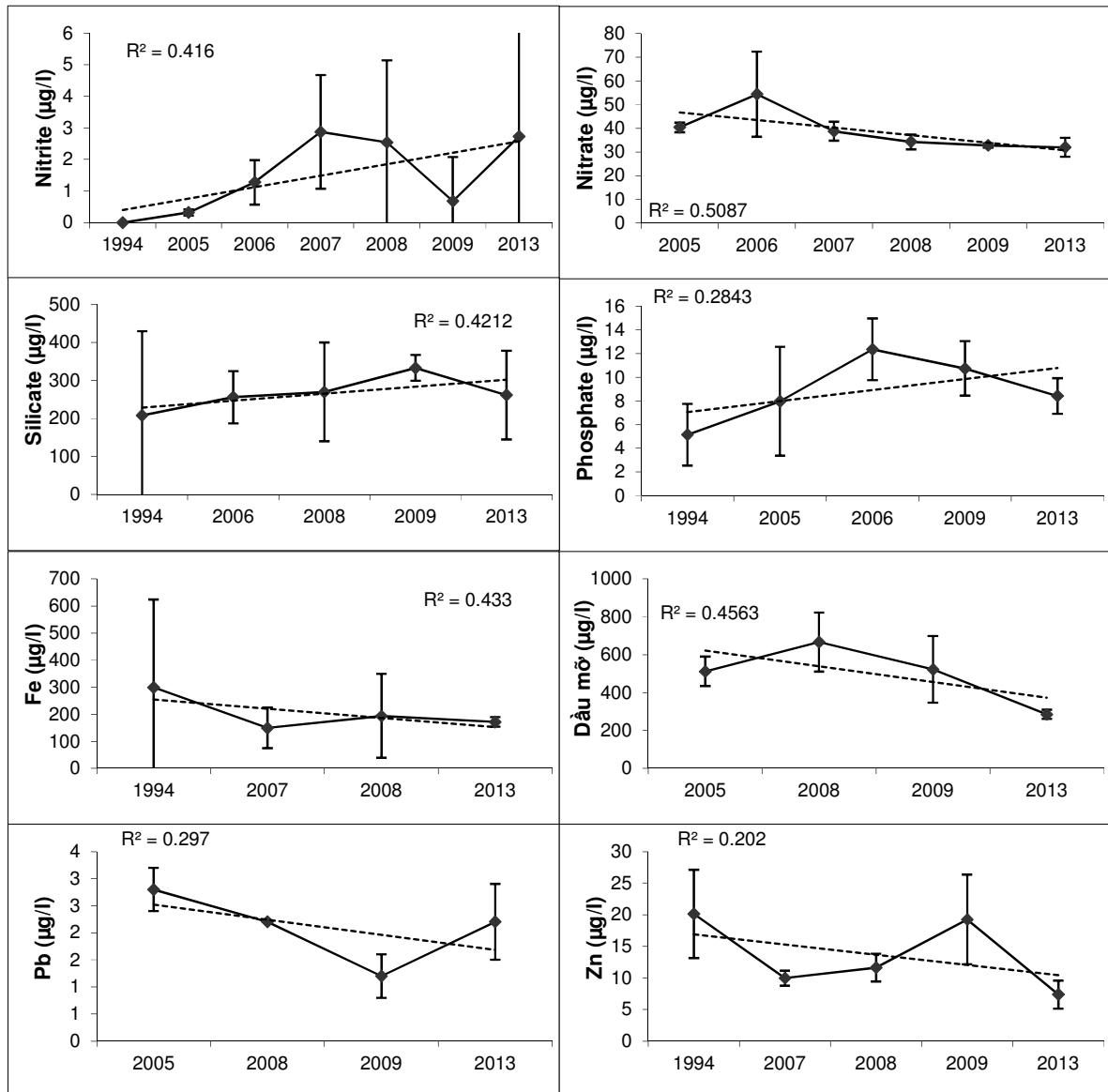
**Hình 2.** Diễn biến các thông số môi trường trong nước biển tại vịnh Bến Gò (1994-2013)  
**Fig. 2.** Variation trend of environmental parameters of seawater in Ben Goi bay (1994-2013)

## 2. Diễn biến của các thông số môi trường nước tại lạch Cổ Cò

Hầu hết các muối dinh dưỡng (nitrite, nitrate, ammonia, phosphate) và các kim loại nặng (Zn, Pb) đều có giá trị dưới ngưỡng của QCVN 2008. Cũng giống như ở vịnh Bến Gỏi, có sự ô nhiễm kim loại Fe tại khu vực này ở tất cả các năm khảo sát. Hàm lượng các muối dinh dưỡng nitrite, phosphate, silicate, và dầu mỡ khoáng có xu thế tăng dần theo thời gian. Ngược lại,

hàm lượng các muối nitrate, các chất hữu cơ ( $N_{org}$ ,  $P_{org}$ , không đưa vào đồ thị) và các kim loại (Fe, Zn, Pb) có xu thế giảm dần theo thời gian (Hình 3). Hàm lượng muối ammonia ít biến động tại khu vực này.

Xu thế biến động của dầu mỡ khoáng ở 2 khu vực vịnh Bến Gỏi và lạch Cổ Cò là tương tự nhau, tăng dần từ 1994 - 2008 và đạt giá trị lớn nhất vào năm 2008, sau đó giảm dần cho đến năm 2013.

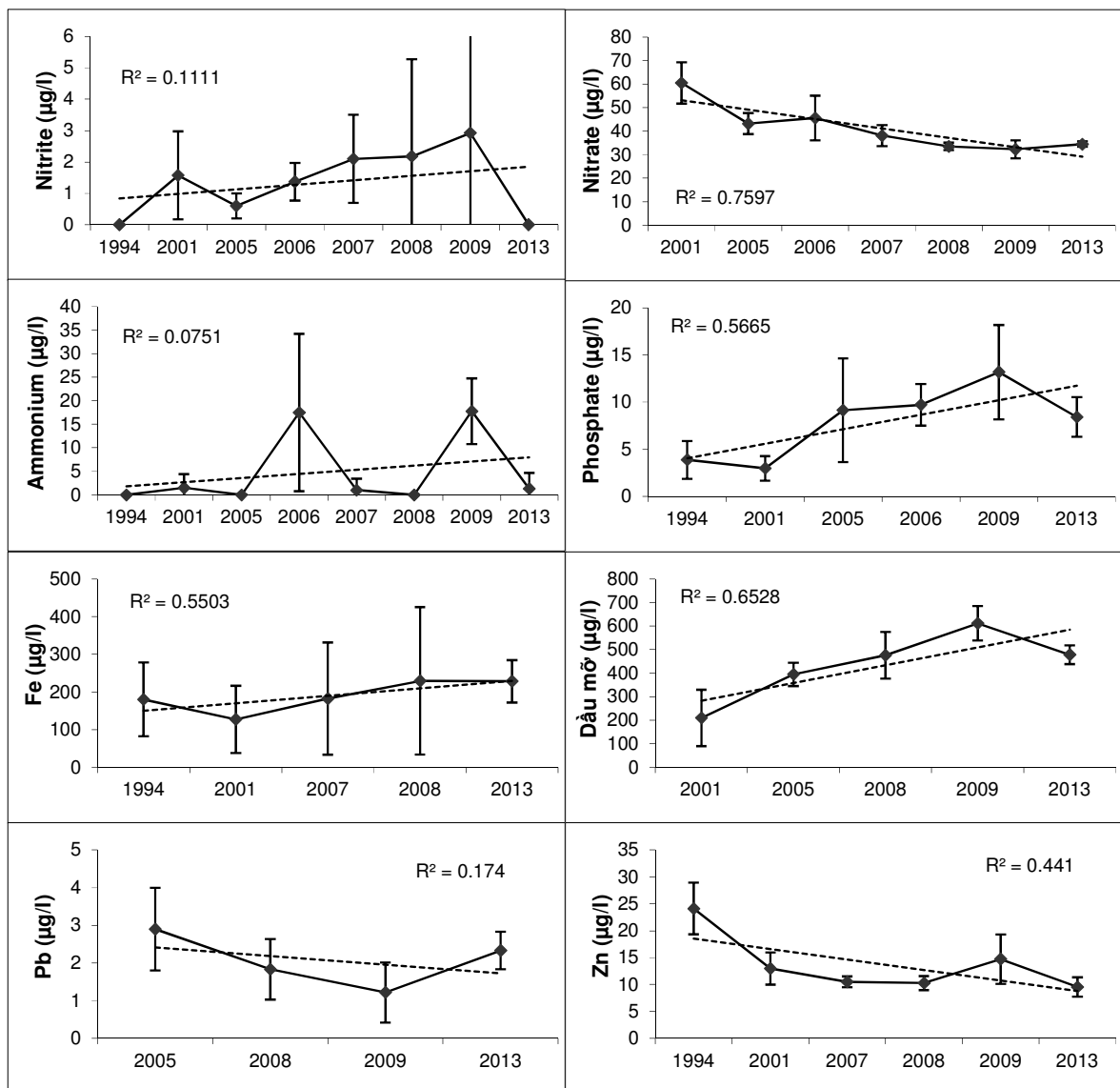


**Hình 3.** Diễn biến các thông số môi trường trong nước biển tại lạch Cổ Cò (1994-2013)  
**Fig. 3.** Variation trend of environmental parameters of seawater in Co Co creek (1994-2013)

### 3. Diễn biến của các thông số môi trường nước tại khu vực vịnh Vân Phong

Số liệu thống kê cho thấy các muối dinh dưỡng (nitrite, nitrate, ammonia, phosphate) và các kim loại nặng (Zn, Pb) đều có giá trị nhỏ hơn QCVN 2008. Các giá trị Fe đều vượt GTGH của QCVN 2008 ở tất cả các năm. Cũng tương tự như vịnh Bến Gò và lạch Cổ Cò, hàm lượng các muối dinh dưỡng (nitrite, ammonia, phosphate, silicate) tăng dần theo thời gian khảo sát. Xu thế biến động của các muối nitrite, phosphate, và silicate giống nhau, tăng dần

từ năm 1994 rồi sau đó giảm trong năm 2013. Giá trị cao nhất của nitrite và phosphate được ghi nhận vào năm 2009. Fe và dầu mỡ khoáng tại khu vực này cũng có xu thế tăng, trong đó hàm lượng dầu mỡ khoáng tăng mạnh hơn so với 2 khu vực nói trên (Hình 4). Hàm lượng của  $N_{org}$  ít biến động trong suốt thời gian khảo sát (không đưa vào đồ thị). Hàm lượng muối nitrate,  $P_{org}$  (không đưa vào đồ thị) và các kim loại (Zn, Pb) có xu thế giảm dần theo thời gian khảo sát tại khu vực này (Hình 4).



**Hình 4.** Diễn biến các thông số môi trường trong nước biển tại vịnh Vân Phong (1994-2013)  
**Fig. 4.** Variation trend of environmental parameters of seawater in Van Phong bay (1994-2013)

#### IV. KẾT LUẬN

Chất lượng môi trường nước tại vịnh Vân Phong hiện tại vẫn chưa đạt ngưỡng giá trị tới hạn ảnh hưởng đến đời sống thủy sinh vật theo QCVN-10:2008/BTNMT. Các muối dinh dưỡng (ammonia, nitrite, nitrate, phosphate), các kim loại nặng (Zn, Pb) đều có giá trị luôn nằm trong giá trị giới hạn. Hiện tượng nhiễm bẩn của Fe trong nước biển ở vùng nghiên cứu được ghi nhận. Tuy nhiên đây cũng là tình trạng chung của các thủy vực ven bờ Khánh Hòa mà các nghiên cứu trước đây đã nêu (Phạm Văn Thơm, 2001, 2008; Phạm Hữu Tâm, 2008, 2011; Lê Thị Vinh, 2007).

Phân tích xu thế biến động hàm lượng của các yếu tố trong môi trường nước cho thấy chất lượng môi trường nước vùng nghiên cứu đang có chiều hướng giảm. Hàm lượng các muối dinh dưỡng (nitrite, ammonia, phosphate, silicate) và dầu mỡ trong nước biển tăng theo thời gian. Trong lúc đó, hàm lượng muối dinh dưỡng nitrate, các kim loại (Fe, Zn, Pb) và các chất hữu cơ ( $N_{org}$  và  $P_{org}$ ) có xu thế giảm dần hoặc ít biến động.

**Lời cảm ơn.** Bài báo sử dụng số liệu của các đề tài, dự án: cấp cơ sở, cấp Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ, dự án NUFU và các đề tài cấp tỉnh.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

APHA, 2005. Standard methods for the examination of water and wastewater. 21<sup>st</sup> edition. American Public Health Association, Washington D.C.

Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2008. Qui chuẩn kỹ thuật Quốc gia về môi trường. QCVN 10: 2008/BTNMT, Nhà xuất bản Lao động, 757 trang.

Bùi Hồng Long, 1994. Xây dựng cơ sở khoa học cho việc quy hoạch, sử dụng có hiệu quả vịnh Vân Phong – Bến Gỏi. Báo cáo khoa học, Viện Hải dương học, tr. 82 - 98.

Lê Thị Vinh, 2007. Một số dẫn liệu về hàm lượng Hydrocarbon trong vịnh Vân Phong - Bến Gỏi (2002- 2005). Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển, 2(T.7): 12-18.

Phạm Hữu Tâm, 2008. Chất lượng môi trường đầm Nha Phu - vịnh Bình Cang và mối liên quan đến các hoạt động kinh tế. Báo cáo đề tài cơ sở, Viện Hải dương học, tr. 22-36.

Phạm Hữu Tâm, 2011. Đánh giá tình trạng ưu dưỡng tại một số vùng biển ven bờ tỉnh Khánh Hòa và các vấn đề môi trường liên quan. Báo cáo khoa học, Chi cục Môi trường tỉnh Khánh Hòa, tr. 12-28.

Phạm Văn Thơm, 2001. Đánh giá ảnh hưởng của các hoạt động kinh tế đối với chất lượng môi trường vực nước ven bờ Tây Nam vịnh Vân Phong. Báo cáo đề tài cơ sở, Viện Hải dương học, tr. 9-18.

Phạm Văn Thơm, 2008. Điều tra hiện trạng môi trường vịnh Cam Ranh để phục vụ phát triển kinh tế - xã hội thị xã Cam Ranh. Báo cáo khoa học, Viện Hải dương học, tr. 105-116.