

Dao động dài kỳ mực nước biển ven bờ Việt Nam và những tác động của biến đổi khí hậu lên mực nước cực trị

Đình Văn Ưu*, Nguyễn Nguyệt Minh

Trung tâm Động lực và Môi trường biển, Đại học Quốc gia Hà Nội, 334 Nguyễn Trãi, Hà Nội, Việt Nam

Nhận ngày 25 tháng 11 năm 2009

Tóm tắt. Nằm trong khu vực chịu tác động chi phối của chế độ gió mùa và những dao động khu vực và toàn cầu như ELSO, PDO, dao động mực nước biển ven bờ Việt Nam luôn thể hiện các chu kỳ dao động dài cỡ năm và nhiều năm. Trên cơ sở phân tích các chuỗi số liệu mực nước nhiều năm bằng các phương pháp thống kê đơn thuần cũng như kỹ thuật wavelet, bước đầu đã xác định vai trò của các dao động chu kỳ 1 năm, từ 2 đến 7-8 năm, trong đó biên độ dao động năm có thể trở nên đáng kể chiếm tới 20-30% độ lớn thủy triều. Những kết quả phân tích cũng cho thấy xu thế biến đổi mực nước do tác động của biến đổi khí hậu và các nguyên nhân khác cũng không như nhau đối với các vùng biển.

Những kết quả nghiên cứu này cho phép xây dựng và phát triển các phương pháp dự báo và cảnh báo mực nước biển, đặc biệt mực nước cực trị cho dải ven bờ phục vụ các yêu cầu quy hoạch, xây dựng và đảm bảo hoạt động các công trình, hệ thống cơ sở hạ tầng kinh tế biển Việt Nam.

Từ khóa: dao động dài kỳ, mực nước ven biển Việt Nam, dự báo và cảnh báo mực nước cực trị.

1. Đặt vấn đề

Vấn đề dự báo và cảnh báo mực nước cực trị cho dải ven bờ đòi hỏi những nghiên cứu đầy đủ hơn về các quá trình tác động trực tiếp lên biến động mực nước, như triều, nước dâng bão, nước dâng sóng và biến động thời tiết, khí hậu. Với những chuỗi số liệu quan trắc mực nước dài hạn tại các trạm khí tượng hải văn, chúng ta đã thiết lập được bộ hằng số điều hòa thủy triều cho phép dự báo tương đối chính xác mực nước triều cho dải ven biển. Tuy nhiên, đối với yêu cầu dự báo và cảnh báo mực nước cực trị,

những dao động phi tuần hoàn có một vai trò quyết định. Trong dự báo mực nước cực trị, các mô hình đã và đang được hoàn thiện theo hướng nghiên cứu các quá trình dao động mực nước phi tuần hoàn do bão (nước dâng bão), gió mạnh, mưa lũ, v.v... Đối với công tác cảnh báo, những kết quả đưa ra thường dựa trên những đánh giá thống kê xu thế biến đổi dài hạn của mực nước, trong đó chú trọng biến đổi khí hậu. Tuy nhiên những dao động phi tuần hoàn chu kỳ dài từ nhiều tháng đến nhiều năm trở lên đã chưa được chú trọng trong triển khai mô hình dự báo mực nước.

* Tác giả liên hệ. ĐT: 84-4-38584945
E-mail: uudv@vnu.edu.vn

2. Cơ sở dữ liệu và phương pháp phân tích.

Nguồn số liệu chủ yếu được sử dụng là các chuỗi quan trắc mực nước thường kỳ trên các trạm khí tượng hải văn đã được tập hợp, xử lý và quản lý trong khuôn khổ đề tài KC09.23.

Như chúng ta đều biết, các chuỗi số liệu mực nước này đã được các nhà chuyên môn phân tích, sử dụng và công bố rộng rãi trong nước và quốc tế. Những kết quả phân tích đã cho phép xác định các đặc trưng cơ bản và đưa ra được dự báo thủy triều hàng năm cho dải ven biển Việt nam. Một số kết quả phân tích mực nước cực trị, đánh giá xu thế mực nước biển dâng do biến đổi khí hậu cũng đã được công bố và sử dụng làm cơ sở cho việc xác định các kịch bản biến đổi khí hậu ở nước ta.

Tuy nhiên để đáp ứng mục tiêu đưa ra các đánh giá và cảnh báo biến đổi mực nước cực trị cũng như dự báo chúng, những kết quả nghiên cứu trên vẫn chưa đủ. Có thể nhận thấy rằng những nhân tố gây ảnh hưởng đáng kể đến biến đổi mực nước trên dải ven biển Việt Nam như gió mùa, El Nino, v.v...chưa được đánh giá một cách đầy đủ khi dự báo mực nước. Những dao động nguồn gốc tự nhiên và nhân sinh của các nhân tố này cũng chưa được chú ý đến khi đưa ra các cảnh báo mực nước trong tương lai.

Với mục tiêu xác định vai trò của các dao động dài kỳ này, chúng tôi tiến hành phân tích lại các chuỗi số liệu mực nước hiện có bằng một số phương pháp phân tích thống kê khác nhau.

3. Một số kết quả nghiên cứu

Các tính toán thông thường giá trị trung bình ngày, tháng, năm và nhiều năm của mực nước có thể dễ dàng xác định quy luật thống kê biến trình năm và nhiều năm của mực nước tại các trạm.

Có thể nhận thấy dao động chu kỳ năm đối với mực nước tại các trạm là đáng kể và đa dạng. Bên cạnh giá trị biên độ trung bình thể hiện trong bảng 1, có thể thấy các đường biến trình năm có những đặc trưng khác nhau đối với 3 vùng biển trên các hình 1, 2, 3.

Bảng 1. Biên độ dao động năm giá trị mực nước trung bình tháng (cm)

Trạm	Biên độ	Trạm	Biên độ
Cô Tô	25	Bãi Cháy	26
Cửa Ông	25	Hòn Dấu	27
Bạch Long Vỹ	20	Hòn Ngư	35
Cồn Cỏ	40	Sơn Trà	44
Quy Nhơn	32	Phú Quý	15
Vũng Tàu	42	Côn Đảo	37
Phú Quốc	31		

Đường biến trình năm của mực nước trung bình được xác định thông qua quy luật gió mùa đối với các vùng khác nhau, trong đó vai trò của trường gió và áp gây nên hiện tượng dâng rút nước có thể có cùng hướng tác động với mùa mưa và bão, lũ.

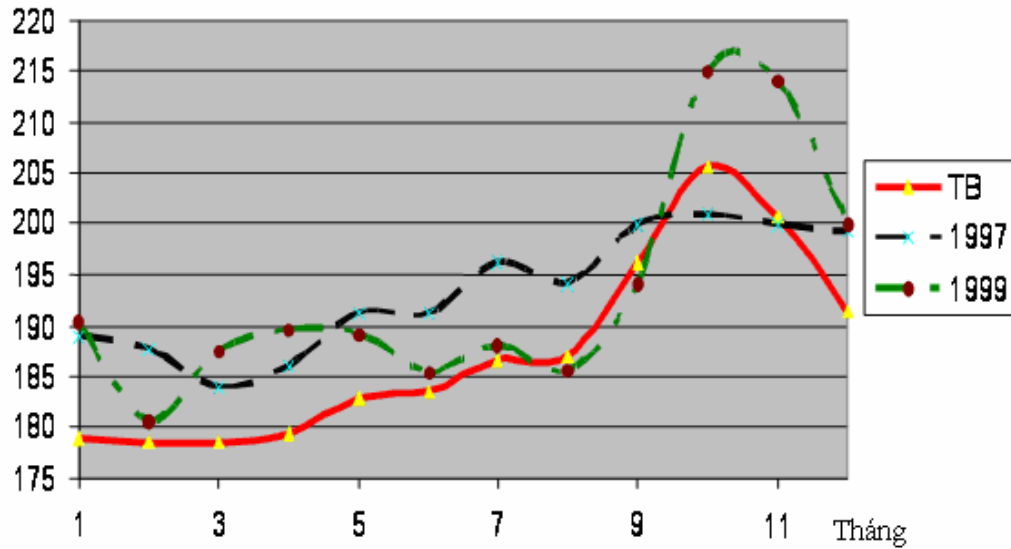
Dễ dàng nhận thấy đối với vùng biển phía bắc (hình.1), bên cạnh biên độ năm mực nước trung bình tháng tương đối nhỏ, thời kỳ mực nước thấp kéo dài từ tháng 1 đến tháng 4, mực nước cao chỉ xảy ra vào các tháng 9-11. Điều này cho thấy ảnh hưởng của lưu lượng sông và lượng mưa tập trung trong các tháng này. Sự khác biệt đáng kể của giá trị mực nước cao nhất vào các năm khác nhau so với trung bình cho thấy khả năng tác động của các quá trình khí tượng quy mô lớn như El Nino là đáng kể. Các năm được chọn thể hiện là năm El Nino (1997) và La Nina (1999).

Nhận xét về khả năng ảnh hưởng của hiện tượng ENSO cũng dễ dàng nhận thấy khi so sánh biến trình năm của mực nước tại tam miền Trung Quy Nhơn (hình 2) và trạm phía đông vịnh Thái Lan Phú Quốc (hình 3).

Có thể cho rằng các tác động của ENSO thông thường được thể hiện một cách gián tiếp thông qua hiệu ứng tăng cường hay suy giảm hoạt động gió mùa trên các khu vực biển Việt

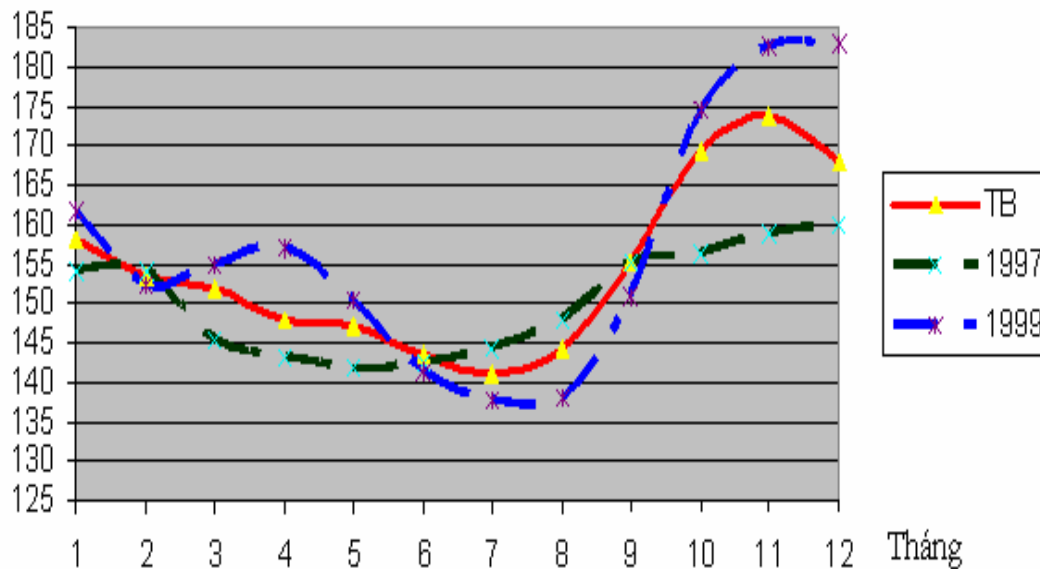
nam. Chúng ta có thể đi sâu tìm hiểu vấn đề này khi xem xét đồng thời dao động mực nước với các chỉ số ENSO và những chỉ số thời tiết khác như gió mùa, bão, v.v...

(cm)

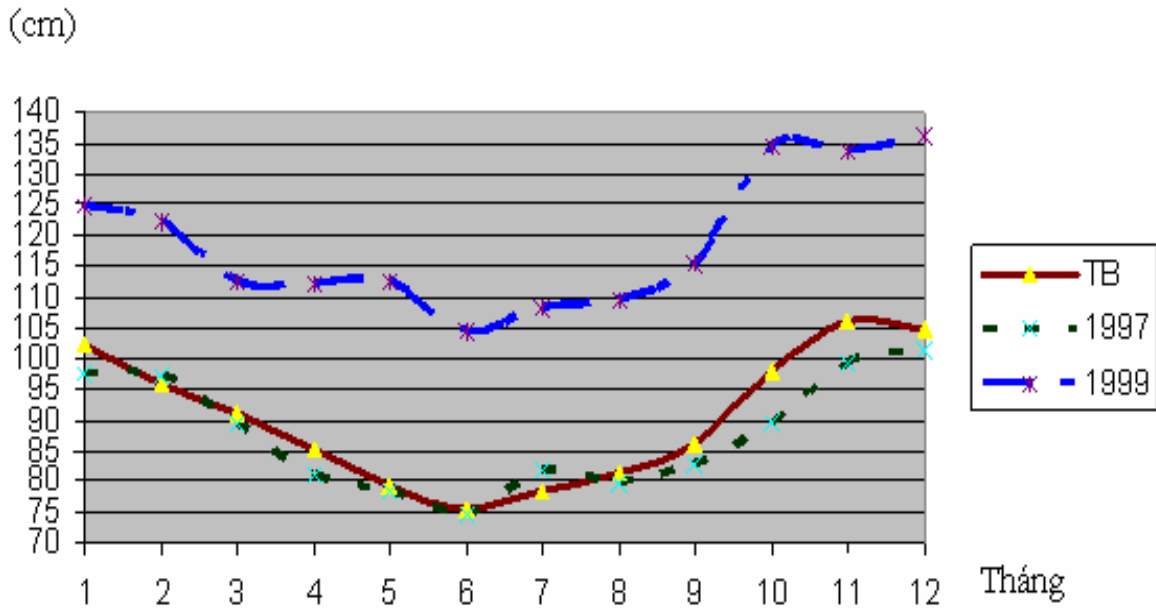


Hình 1. Biến trình năm của mực nước trung bình tháng tại trạm Hòn Dấu.

(cm)



Hình 2. Biến trình năm của mực nước trung bình tháng tại trạm Quy Nhon.

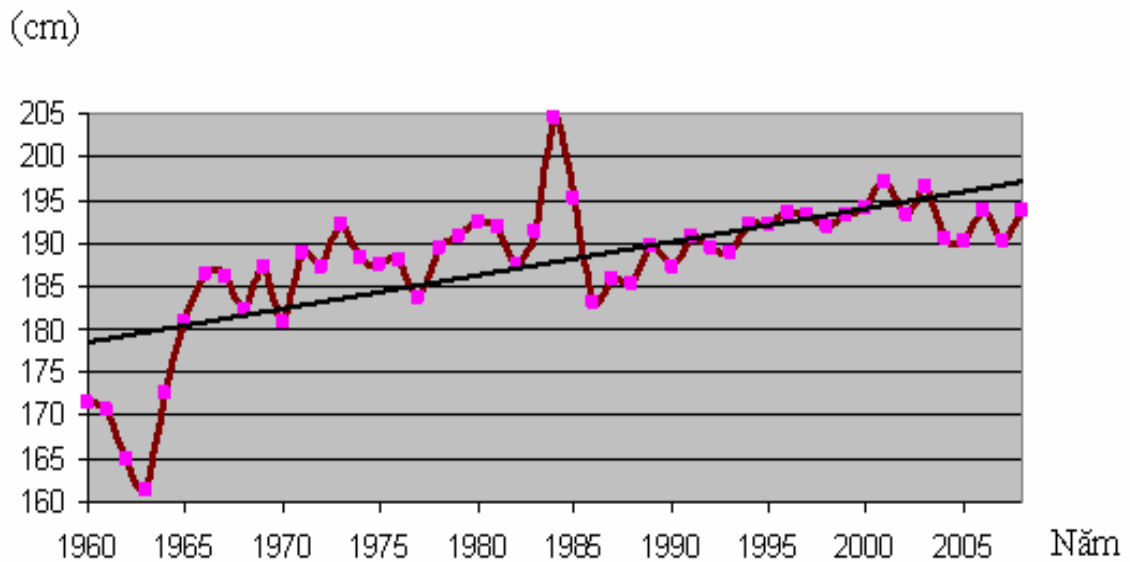


Hình 3. Biến trình năm của mực nước trung bình tháng tại trạm Phú Quốc.

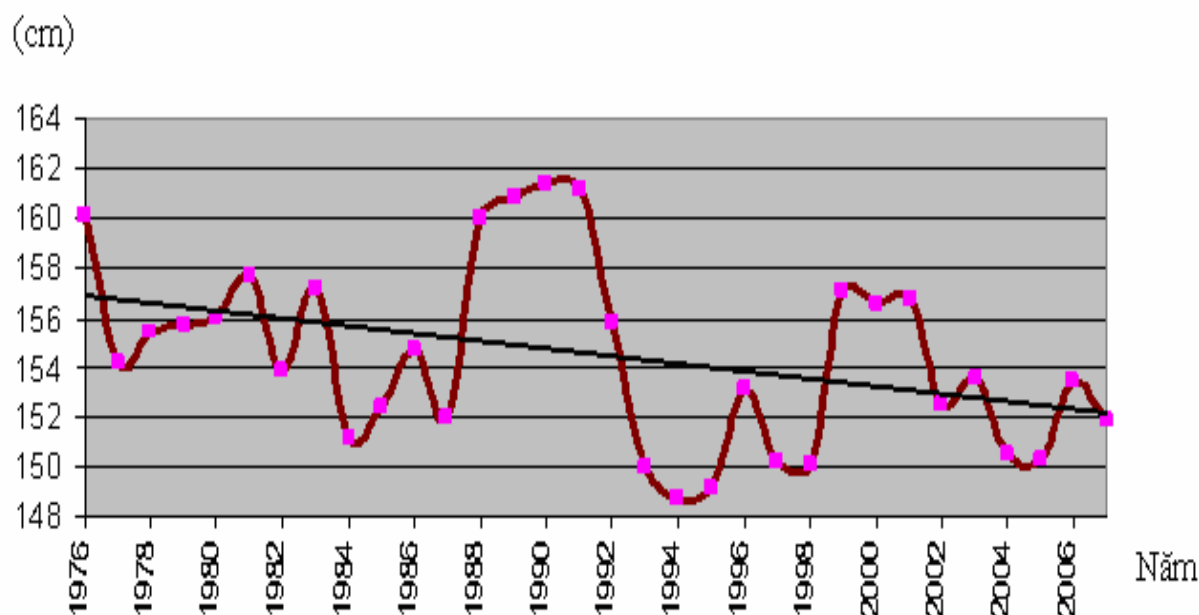
Những kết quả phân tích thống kê cũng đã cho phép xác định xu thế mực nước biển dâng tại các trạm ven bờ biển Việt Nam. Có thể thấy bên cạnh các trạm có xu thế dâng mực nước từ 1 đến 4mm/năm (bảng 2), một số trạm như Quy

Nhon, Cô Tô, Bạch Long Vỹ, Hòn Ngu, Cồn Cỏ lại có xu thế hạ thấp mực nước cỡ 1mm/năm.

Trên các hình 4,5 thể hiện một số đường xu thế biến đổi mực nước trung bình năm cho các trạm Hòn Dấu và Quy Nhơn



Hình 4. Xu thế dâng mực nước tại trạm Hòn Dấu.



Hình 5. Xu thế dâng mực nước tại trạm Quy Nhơn.

Điều này có thể khẳng định xu thế dâng mực nước biển không như nhau đối với các khu vực biển. Điều này có thể được lý giải bởi nhiều lý do khác nhau trong đó có quá trình tân kiến tạo cần được nghiên cứu thêm, song sự khác biệt giữa xu thế tại các vùng cũng đã được Yanagi và ctv công bố trước đây [1].

Để làm sáng tỏ quy luật biến đổi của mực nước, bên cạnh nghiên cứu xác định vai trò của các quá trình liên quan như kiến tạo, biến động

lưu lượng nước từ sông đổ ra, v.v..., việc khai thác và phân tích các số liệu viễn thám độ cao mặt biển cũng cần được chú trọng nhằm đưa ra được đánh giá thực trạng dâng mực nước cho toàn vùng biển. Trên cơ sở các nghiên cứu này, có thể đánh giá được nguyên nhân trực tiếp của quá trình này làm cơ sở phát triển phương pháp cảnh báo biến đổi mực nước dài kỳ phục vụ cảnh báo biến đổi mực nước cực trị.

Bảng 2. Xu thế biến đổi mực nước biển tại các vùng khác nhau dọc dải bờ biển Việt Nam

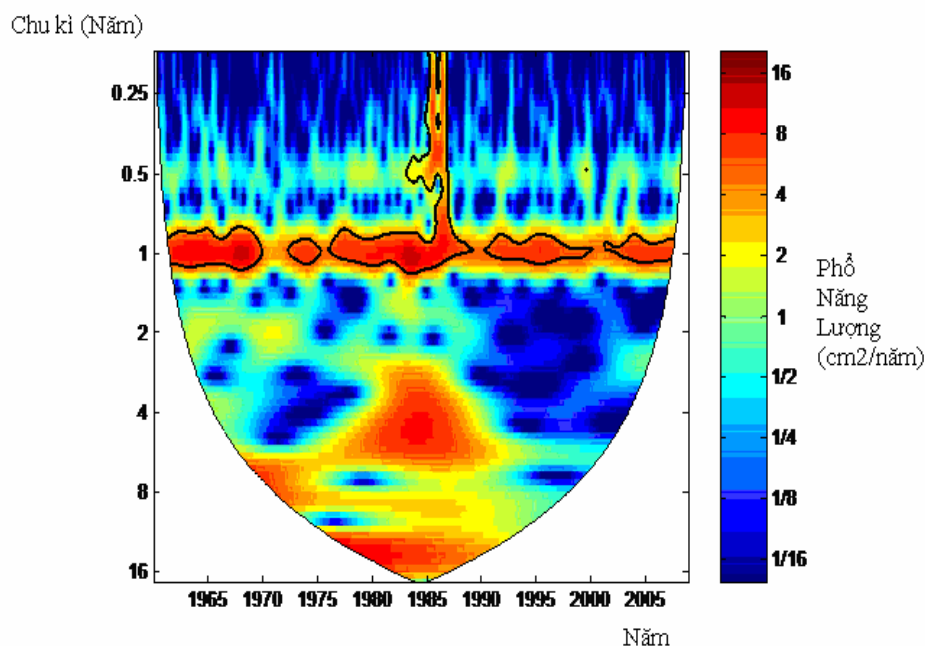
TT	Tên trạm	Vùng biển	Xu thế	Giá trị (mm/năm)
1	Hòn Dấu	Vịnh Bắc Bộ	dâng	3,8
2	VT 19	Vịnh Bắc Bộ (19°82N; 106°05E)	dâng	0,8*
3	Cồn Cỏ	Vịnh Bắc Bộ	hạ	0,07
4	Sơn Trà	Trung Bộ	dâng	2,0
5	VT 15	Trung Bộ (15°04N; 109°99E)	dâng	1,2*
6	Quy Nhơn	Trung Bộ	hạ	1,4
7	Vũng Tàu	Đông Nam Bộ	dâng	3,3
8	Phú Quốc	Tây Nam Bộ	dâng	3,0

**) Theo kết quả phân tích số liệu viễn thám cao độ mặt biển của A. Morimoto, ĐH Nagoya (trao đổi riêng)

Phương pháp wavelet [2] cho phép xác định số lượng và vai trò của các chu kỳ dao động đối với các chuỗi thời gian khác nhau, đồng thời cũng chỉ ra các thời kỳ xuất hiện của các dao động đó. Do các chu kỳ dao động ngắn kỳ tương ứng các hải triều phổ biến đã được xác định từ chuỗi số liệu hàng giờ, phương pháp wavelet được áp dụng cho các chuỗi hàng tháng

và hàng năm nhằm xác định các chu kỳ dài từ nhiều tháng đến nhiều năm.

Các kết quả bước đầu áp dụng phương pháp phân tích wavelet đã khẳng định sự hiện diện của các dao động chu kỳ dài từ 3-6 tháng đến 1 năm và nhiều năm, trong đó có chu kỳ từ 3 đến 7 năm và trên 10 năm.



Hình 6. Kết quả phân tích wavelet đối với chuỗi số liệu mực nước tại trạm Hòn Dấu.

Những kết quả phân tích số liệu viễn thám mực biển của nhiều tác giả đã khẳng định sự hiện diện của các chu kỳ 3-6 tháng và năm [3-5]. Đối với chuỗi số liệu hơn 50 năm, có thể nhận thấy chu kỳ từ 3 đến 7 năm tương ứng ENSO có độ đảm bảo tương đối cao sau chu kỳ năm.

4. Kết luận

Những dao động dài kỳ mực nước biển trên các trạm ven bờ Việt Nam phản ánh các tác động của các quá trình khí quyển có liên quan như gió mùa, ENSO. Xu thế dâng hạ mực nước có sự phân biệt giữa các khu vực cho thấy phản

ứng của điều kiện đại phương lên tác động của biến đổi khí hậu không như nhau trên toàn vùng biển. Bên cạnh vai trò của các điều kiện địa phương, cần chú trọng tới ảnh hưởng gián tiếp của biến đổi khí hậu lên hoạt động gió mùa và ENSO những quá trình có vai trò quyết định lên biến đổi dài kỳ của mực nước.

Lời cảm ơn

Công trình nghiên cứu được triển khai với sự hỗ trợ của Đề tài KHCN 09.23/06-10, tác giả cảm ơn sự hỗ trợ đó.

Tài liệu tham khảo

- [1] T. Yanagi, T. Akaki, Sea Level Variation in the Eastern Asia, *Journal of Oceanography* 50(1994) 643.
- [2] M. Kulesh, M. Holschneider, M.S. Diallo, Geophysical wavelet library: applications of the continuous wavelet transform to the polarization and dispersion analysis of signals, *Computers and Geosciences*, Volume 34, Issue 12, (2008) pp. 1732-1752.
- [3] J Hu, H. Kawamura, H. Hong, F. Kobashi, D. Wang, 3-6 Months Variation of Sea Surface Height in the South China Sea and Its Adjacent Ocean, *Journal of Oceanography* 57(2001) 69.
- [4] C. Zhang, B. Wang, Ge Chen, Annual sea level amplitudes in the South China Sea revealed by merged altimeter data, *Geophysical Research Letters* 33 (2006) L14606, 5p.
- [5] A. Morimoto, K. Yoshimoto, T. Yanagi, Characteristics of Sea Surface Circulation and Eddy Field in the South China Sea Revealed by Satellite Altimetric Data, *Journal of Oceanography* 56 (2000) 331.

Longterm variation of the coastal sea level in Vietnam and the climate change impacts on the extreme water level

Dinh Van Uu, Nguyen Nguyet Minh

Marine Dynamics and Environment Center, VNU, 334 Nguyen Trai, Hanoi, Vietnam

Located in the most affected by monsoon, ENSO and PDO activities, the coastal sea level variation always represents of long-term variations (one year to many years). Based on analysing data of sea-level by statistical as well as wavelet methods, we can determine variations of period 1 years, 2 years to 7-8 years, the amplitude of these variation may be considerable, accounting about 20% - 30% of tide range.

The result analysis indicates trend of sea-level variation due to climate change impact and another causes, is different at various locations.

The analysis results could be used to develop method for prediction and warning of sea level, particularly of the extreme values in coastal areas.

Keywords: long-term variation, coastal sea level in Vietnam, prediction and warning of extreme water level.