

## MỘT SỐ ĐẶC TRƯNG BIẾN ĐỘNG MỨC NƯỚC BIỂN VEN BỜ VIỆT NAM

Phạm Văn Huân\*

*Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN, 334 Nguyễn Trãi, Hà Nội, Việt Nam*

**Tóm tắt:** Bằng các phép phân tích thống kê đối với cơ sở dữ liệu mực nước tại các trạm hải văn ven bờ Việt Nam cập nhật tới năm 2015 bài viết này thông báo một số đặc trưng biến động mực nước biển như xu thế dâng của mực nước trung bình, các mực nước tần suất hiếm, các độ lớn nước dâng bão cực đại dọc bờ biển. Thấy rằng xu thế dâng mực nước biển dọc bờ Việt Nam ổn định trong vài chục năm gần đây, bằng khoảng 2-3 mm/năm. Các mực nước thiết kế với hồi kỳ khác nhau nhận được thông qua xử lý bằng phương pháp phân tích cực trị chắc chắn có tính tin cậy cao hơn, có giá trị tham khảo đối với công tác thiết kế xây dựng công trình ven biển và hải đảo. Quy mô của nước dâng do hoạt động của áp thấp nhiệt đới và bão ảnh hưởng được thống kê cho toàn dải bờ Việt Nam nằm trong giới hạn 1-3 m.

**Từ khóa:** Phân tích thống kê, xu thế, sự dâng lên mực nước biển, phân tích cực trị, mực nước thiết kế, bão và nước dâng bão.

### Mở đầu

Vấn đề về xu thế dâng lên của mực nước biển liên quan tới sự nóng lên toàn cầu đối với ven bờ Việt Nam được giáo sư Nguyễn Ngọc Thụy [1] đề cập lần đầu tiên và khích lệ một số cán bộ hải dương học thực hiện đánh giá định lượng về hiện tượng này. Lần lượt xuất hiện các thông báo của Bùi Đình Khước, Nguyễn Tài Hoi, Phạm Văn Huân [2, 3, 4] về các kết quả triển khai phân tích xu thế dâng lên của mực nước biển ven bờ Việt Nam dựa trên số liệu quan trắc mực nước hạn chế đến thời kỳ cuối thế kỉ 20. Trong [4] tác giả bài báo này cũng đã giới thiệu chi tiết về phương pháp phân tích cực trị, các khía cạnh ứng dụng thực tế của phương pháp, áp dụng tài liệu khuyến cáo và chương trình máy tính của WMO [5] và đưa ra một số kết quả phân tích cụ thể với mục đích làm thông tin tham khảo cho cộng đồng nghiên cứu hải dương học.

Đến nay nguồn dữ liệu quan trắc mực nước tại các trạm hải văn ven bờ Việt Nam đã được bổ sung đáng kể, thêm khoảng hơn hai chục năm quan trắc. Tác giả đã thực hiện phân tích chi tiết về xu thế dâng lên của mực nước biển ven bờ Việt Nam, tính toán các mực nước hiếm tại các trạm với số liệu quan trắc mực nước tin cậy. Hy vọng các thông tin đưa ra có ích cho những người nghiên cứu và các nhà quy hoạch phát triển sản xuất vùng duyên hải đất nước.

### 1. Số liệu và phương pháp phân tích

Cơ sở dữ liệu dùng trong bài viết này là số liệu quan trắc mực nước biển từng giờ tại các trạm hải văn được thu thập tới năm 2015 tại Trung tâm Hải Văn, Tổng cục Biển và Hải đảo Việt Nam. Thông tin về các chuỗi quan trắc dẫn trong bảng 1. Các giá trị độ cao mực nước quan trắc được kiểm tra tỉ mỉ bằng cách so sánh với mực nước thủy triều dự tính để loại trừ những lỗi thô, đặc biệt đối với

các giá trị mực nước tối cao, tối thấp năm. Thông tin về áp thấp nhiệt đới và bão được lấy từ cơ sở dữ liệu đường đi phân tích của bão trên trang Web: <https://metoc.ndbc.noaa.gov/JTWC/>.

Thấy rằng số liệu mực nước quan trắc đã được bổ sung đáng kể so với thời kỳ các tài liệu dẫn trong tổng quan ở phần mở đầu. Độ dài các chuỗi quan trắc đến nay có thể xem là đáp ứng được yêu cầu của các phân tích thống kê. Cùng với thiết bị và kỹ thuật quan trắc của các trạm trong thời kỳ gần đây chắc chắn kết quả phân tích sẽ có độ tin cậy hơn.

**Bảng 1. Thông tin về số liệu quan trắc mực nước**

TT	Trạm	Tọa độ	Năm quan trắc
1	Hòn Dấu	20°40'N–106°49'E	1957-2015 (59)
2	Sơn Trà	16°06'N–108°13'E	1978–2015 (38)
3	Vũng Tàu	10°20'N–107°04'E	1979–2015 (37)

Hai phương pháp phân tích sử dụng trong bài viết này là phương pháp phân tích xu thế (trend analysis) và phương pháp phân tích cực trị (extreme analysis). Phương pháp phân tích xu thế áp dụng đối với các chuỗi thời gian mực nước biển trung bình năm, áp suất cực tiểu tâm bão, tốc độ gió cực đại tâm bão... Theo phương pháp này ta nhận được phương trình hồi quy biểu diễn sự tăng lên tuyến tính của giá trị quan trắc với thời gian và xác định xu thế tăng trung bình 1 năm. Phương pháp phân tích cực trị áp dụng với các tập giá trị mực nước tối cao, tối thấp năm, xác định các mực nước cực trị thiết kế với hồi kỳ khác nhau: 20, 50, 100, 200 năm...

Các đặc trưng độ lớn nước dâng bão cực đại tại các trạm ven biển được xác định bằng cách so sánh độ cao mực nước quan trắc với độ cao thủy triều dự tính theo các bộ hằng số điều hòa thủy triều đầy đủ do tác giả tự phân tích.

## 2. Xu thế dâng lên của mực nước biển ven bờ Việt Nam

Phân tích xu thế dâng lên của mực nước áp dụng đối với ba trạm điển hình cho các đoạn bờ Việt Nam và có lịch sử mốc đo ổn định là Hòn Dấu, Sơn Trà và Vũng Tàu.

Ví dụ về kết quả phân tích xu thế đối với mực nước trung bình năm trạm Hòn Dấu được thể hiện trên hình 1. Bảng 2 tổng hợp kết quả tính tốc độ dâng (mm/năm) của mực nước biển trung bình tại các trạm được phân tích.

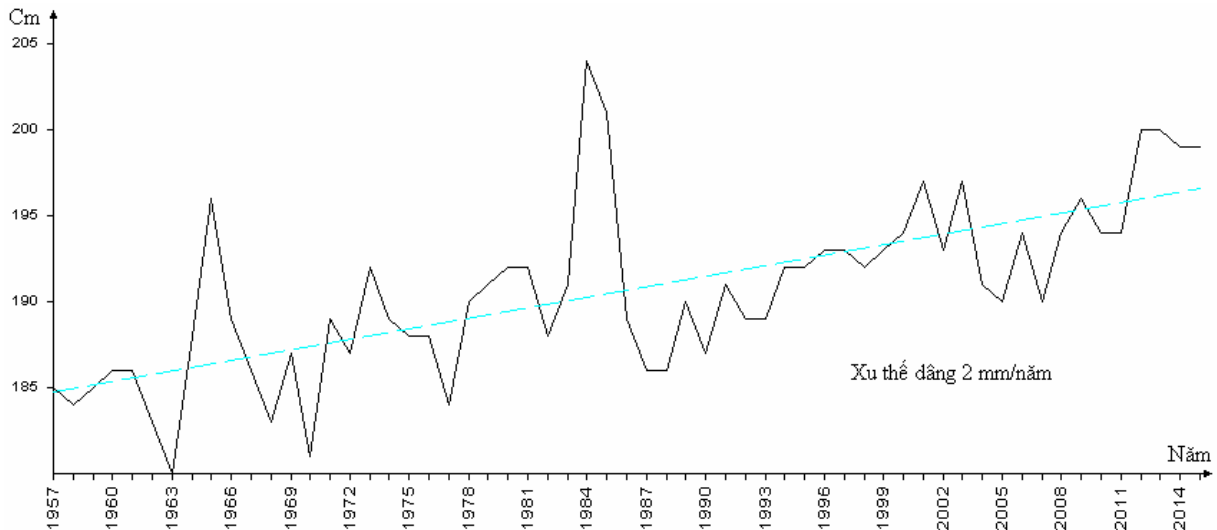
**Bảng 2. Xu thế dâng lên của các mực nước biển tại các trạm ven bờ Việt Nam**

TT	Trạm	Tọa độ	Năm quan trắc	Xu thế (mm/năm)
1	Hòn Dấu	20°40'N–106°49'E	1957-2015	2,0
2	Sơn Trà	16°06'N–108°13'E	1978–2015	2,4
3	Vũng Tàu	10°20'N–107°04'E	1979–2015	2,8

So sánh với các thông tin trong các tài liệu tổng quan trong phần mở đầu thấy rằng với chuỗi số liệu dài hơn kết quả tính tốc độ dâng lên của mực nước biển dọc bờ Việt Nam tỏ ra ổn định. Ví dụ, với trạm Hòn Dấu, được biết trạm này có lịch sử mốc đo rõ ràng, máy quan trắc làm việc ổn định, cán bộ

quan trắc có nghiệp vụ và trách nhiệm, kết quả tính mới ở đây khi tăng số năm quan trắc lên 21 năm cho sai khác chỉ bằng 0,1 mm. Theo [4] với số liệu quan trắc tới năm 1994 xu thế dâng tại Hòn Dấu 2,1 mm/năm; Sơn Trà 1,2 mm/năm và Vũng Tàu 3,2 mm/năm.

Như vậy có thể xem các ước lượng mới này tạm tin cậy được. Tốc độ dâng lên của mực nước biển ở toàn dải bờ Việt Nam bằng khoảng 2-3 mm/năm. Suy ra, đến cuối thế kỉ này quy mô dâng lên của mực nước biển ven bờ Việt Nam bằng khoảng 20-30 cm, thiên thấp đáng kể so với kịch bản nước biển dâng của Bộ Tài nguyên và Môi trường [6].



**Hình 1. Biến thiên mực nước trung bình năm (đường liền nét) và xu thế dâng lên (đường gạch nối) tạm Hòn Dấu**

### 3. Kết quả phân tích các mực nước tần suất hiếm

Mục này dẫn kết quả phân tích cực trị áp dụng đối với một số trạm điển hình cho các đoạn bờ Việt Nam với hoạt động kinh tế sôi động (bảng 3).

**Bảng 3. Các độ cao mực nước thiết kế tại các trạm dọc bờ Việt Nam**

Mực nước cực tiểu (cm)						Mực nước cực đại (cm)					
Hồi kỳ (năm)						Hồi kỳ (năm)					
20	25	50	100	200	500	20	25	50	100	200	500
Hòn Dấu											
-4	-6	-14	-22	-30	-40	415	418	430	442	455	473
Hòn Ngư											
-17	-21	-34	-48	-62	-80	376	380	395	410	425	446
Sơn Trà											
12	11	7	3	-1	-6	237	242	256	271	286	308
Quy Nhơn											
15	12	2	-8	-18	-32	278	280	287	293	300	310
Vũng Tàu											
-37	-40	-47	-55	-63	-74	435	437	442	448	454	462

Độ dài tập mẫu các giá trị tối thấp, tối cao năm dùng xử lý để nhận được bảng 3 khác nhau nhưng nhìn chung tạm đáp ứng yêu cầu thống kê. Vì vậy bảng kết quả này có giá trị tham khảo tin cậy hơn so với các thông báo trước đây.

#### 4. Thống kê nước dâng bão cực đại dọc bờ Việt Nam

Các độ lớn nước dâng cực đại tìm được tại các trạm ven bờ và hải đảo Việt Nam được sắp xếp theo thứ tự từ bắc vào nam trong bảng 4. Nước dâng tại từng trạm phụ thuộc vào trường gió mùa, tình huống áp thấp nhiệt đới và bão di chuyển tương đối so với đường bờ và hình thái vùng biển lân cận trạm quan trắc.

Thấy rằng quy mô chung của nước dâng ven bờ nước ta cỡ 1-3 m. Có thể có những đợt nước dâng không liên quan tới hoạt động bão.

**Bảng 4. Thống kê độ lớn nước dâng cực đại ven bờ Việt Nam**

TT	Trạm	Tọa độ	Nước dâng (cm)	Thời gian xuất hiện	Bão liên quan
1	Cô Tô	20°58'-107°46'	163	20-10-1994	34/1994
2	Bãi Cháy	20°57'-107°04'	201	30-06-1992	03/1992
3	Cửa Cấm	20°46'-106°50'	266	12-07-1976	
4	Hòn Dấu	20°40'-106°49'	148	24-07-1996	18/1996
5	Ba Lạt	20°19'-106°31'	204	22-08-1996	18/1996
6	Hòn Ngư	18°48'-105°46'	198	29-08-1990	15/1990
7	Hoàng Tân	19°46'-105°52'	197	16-09-2005	16/2005
8	Cấm Nhượng	18°15'-106°06'	127	18-09-2005	16/2005 (Vicente)
9	Cửa Việt	16°53'-107°10'	134	02-10-2006	18/2006
10	Sơn Trà	16°06'-108°13'	158	29-09-2009	17/2009 (Ketsana)
11	Quy Nhơn	13°20'-109°15'	174	12-06-1976	
12	Bến Lức	10°38'-106°28'	186	30-03-188	
13	Vũng Tàu	10°20'-107°04'	266	08-10-1994	32/1994
14	Phú Quý	10°03'-108°54'	120	24-02-1991	
15	Rạch Giá	10°00'-105°05'	102	28-11-1978	21/1978
16	Côn Đảo	08°41'-106°36'	169	12-06-1995	
17	Trường Sa	08°39'-111°55'	146	09-01-2006	

#### Kết luận

Đã đánh giá được những đặc trưng thống kê có ý nghĩa thực tiễn về sự biến động của mực nước biển ven bờ Việt Nam, đưa kết quả tính toán các độ cao thiết kế của mực nước tại nhiều đoạn bờ. Xu thế dâng lên của mực nước biển ven bờ Việt Nam bằng khoảng 2-3 mm một năm. Độ lớn nước dâng ven bờ Việt Nam nằm trong khoảng 1-3 m. Có những đợt nước dâng có thể không nhất thiết liên quan tới ảnh hưởng trực tiếp của bão mạnh.

### Tài liệu tham khảo

- [1] Nguyễn Ngọc Thụy. *Về xu thế nước biển dâng ở Việt Nam*. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật biển, số 1, Hà Nội, 1993
- [2] *Xác định thêm về xu thế mực nước biển tại một số điểm ven bờ biển Việt Nam*. Báo cáo thực hiện chuyên đề do Bùi Đình Khước thực hiện / Đề tài cấp nhà nước KT-03-03, 1993
- [3] Nguyen Tai Hoi. *Report on tidal characteristics (Sub. A5). Design water levels (Sub. A13). Marine Hydrometeorological Centre. Vietnam VA Project*, Hanoi, 1995
- [4] Pham Van Huan. *Extremum sea levels in Vietnam coast*. Tạp chí khoa học ĐHQGHN, T. XIX, No 1, 2003, tr. 22-38
- [5] Tibor Farago, Richard W. Kats. *Extremes and design values in climatology*. WCAP-14, WMO/TD-No 386, World Meteorological Organization, 1990
- [6] Bộ Tài nguyên và Môi trường. *Kịch bản biến đổi khí hậu nước biển dâng cho Việt Nam*. Nxb Tài nguyên và môi trường và bản đồ Việt Nam, phần 1, 2012

## SOME PARAMETERS OF THE CHANGEABILITY OF THE SEA LEVELS ALONG THE VIETNAM COAST

Pham Van Huan

*University of Natural Sciences, Hanoi National University, 334, Nguyen Trai, Hanoi, Vietnam*

**Abstract:** By the statistical applied to the sea-level observations of oceanographic gauges along Vietnam coast updated onto year of 2015 this paper presents some new characteristics of changeability of Vietnam coast sea levels as rising trend of mean, design values of the yearly minimal and maximal levels of different return periods and the ranges of storm surges in Bien Dong sea.

The results show a stability of rising trends of sea levels along the coast of Vietnam in last some decades to be of about 2-3 mm per year. The design heights of different return periods obtained by extreme analysis surely have higher accuracy and have reference value to design works of hydro-technique constructions. Maximal range of storm surge along Vietnam coast is of 1 to 3 m.

**Key words:** Statistical analyses, trend, sea level rise, extreme analysis, design levels and storm surges.

\* Phone: 0912116661; Email: vanhuan18@vnn.vn