

Variation features of the mean sea water level in Nha Trang bay

Tran Van Chung*, Bui Hong Long, Pham Sy Hoan, Nguyen Van Tuan

Institute of Oceanography, VAST, Vietnam

*E-mail: tvanchung@gmail.com

Received: 24 January 2018; Accepted: 13 July 2018

©2019 Vietnam Academy of Science and Technology (VAST)

Abstract

Analysis of sea water levels (SWL) data at the Cau Da Oceanographic Station for 42 years (1975–2016) showed that the rising trend of SWL had occurred from 1999. During the 42-year period, the annual mean SWLs were lowest in 1988 and 1998. The recorded special feature showed that since 2006 (2006–2016) the annual mean SWLs were above the longtime mean SWL especially during Northeast Monsoon period. The years of 1979, 1983, 1984, 1987, 1988, 1992 showed the annual mean SWLs were higher than that of longtime mean SWL. And the years of 1978, 1994, 1998 showed the annual mean SWLs coinciding with longtime mean SWL.

Keywords: Sea water level, climate change, La Niña, El Niño, Nha Trang bay.

Đặc điểm biến động mực nước trung bình tại vịnh Nha Trang

Trần Văn Chung*, Bùi Hồng Long, Phạm Sỹ Hoàn, Nguyễn Văn Tuấn

Viện Hải dương học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Việt Nam

*E-mail: tvanchung@gmail.com

Nhận bài: 24-1-2018; Chấp nhận đăng: 13-7-2018

Tóm tắt

Phân tích dữ liệu mực nước tại trạm Quan trắc Hải dương học và môi trường biển Cầu Đá trong 42 năm (1975–2016) cho thấy xu thế tăng mực nước bắt đầu từ năm 1999. Trong giai đoạn 42 năm có 2 năm dao động mực nước trung bình năm thấp nhất là 1988 và 1998. Điểm đặc biệt được ghi nhận từ năm 2006 (2006–2016) mực nước trung bình năm đều nằm trên mực nước trung bình nhiều năm đặc biệt trong thời kỳ gió mùa Đông Bắc. Biến trình độ cao mực nước biển trung bình năm cho thấy giá trị mực nước trung bình đều cao hơn mực nước trung bình nhiều năm chiếm đa số. Ngoài trừ năm 1989 không có số liệu, còn lại trong 41 năm thì chỉ có 6 năm có mực nước dưới mức trung bình nhiều năm là 1979, 1983, 1984, 1987, 1988, 1992 và 3 năm có mực nước gần như trùng với mực nước trung bình nhiều năm là 1978, 1994 và 1998.

Từ khóa: Mực nước, biến đổi khí hậu, La Niña, El Niño, vịnh Nha Trang.

MỞ ĐẦU

Các kết quả nghiên cứu mới nhất của Fang et al., (2014) [1] khi quan trắc độ cao bề mặt biển từ chuỗi các số liệu vệ tinh giai đoạn 1993–2010 cho thấy chúng có sự biến đổi thập niên (Decadal) với ba giai đoạn tương ứng 1998, 2001 và 2010 vào mùa hè ở Biển Đông. Mực nước biển có sự gia tăng khá nhanh trong giai đoạn 2006–2010 và cao bất thường vào năm 2010. Trong các nghiên cứu của mình, họ còn cho rằng các bất thường của chỉ số dao động Thái Bình Dương mang đặc trưng thập kỷ PDO (Pacific Decadal Oscillation index) của vùng trung tâm Tây Thái Bình Dương (dị thường nhiệt độ nước biển trên bề mặt từ vĩ độ 20°N trở lên phía cực bắc so với trung bình nhiều năm) có thể tác động vào sự tăng cao của mực nước biển và làm mất đi hệ thống dòng có cấu trúc lưỡng cực trong mùa hè ở khu vực bên ngoài bờ biển miền Trung Việt Nam. Những nhận định trên cho thấy có sự tồn tại của mối

liên hệ giữa độ cao mực nước, hoàn lưu của Biển Đông với chế độ nhiệt nhiều năm của Thái Bình Dương. Điều này được thể hiện rõ hơn qua các kết quả phân tích hàm trực giao thực nghiệm (EOF-Empirical orthogonal function) của độ cao bề mặt biển 1993–2010. Các kết quả của Fang et al., (2014) [1] còn cho thấy sự tăng mực nước trong thời kỳ 1993–2010 sau đó có sự giảm dần và không tăng trong giai đoạn 2001–2005 tương tự như các kết quả đã được ghi nhận trước đó của Cheng và Qi (2007) [2], Swapna et al., (2009) [3], Fang et al., (2006) [4]. Sau đó mực nước của Biển Đông tăng trở lại với mức độ nhanh hơn giai đoạn 2006–2010. Các bất thường của độ cao bề mặt biển thường gây ra sự biến động của dòng hải lưu (Sự thay đổi mực nước động lực để cân bằng với các dị thường của vận tốc địa chuyển [5]; nó cũng có thể được hiểu như là sự tích lũy nhiệt ở lớp phía trên của biển theo một mối quan hệ tuyến tính đơn giản [2–3].

Ở Việt Nam, theo số liệu mực nước quan trắc tại các trạm hải văn ven biển, xu thế biến đổi mực nước biển trung bình năm không giống nhau. Hầu hết các trạm có xu hướng tăng, nhưng một số ít trạm lại không thể hiện rõ xu hướng này. Xu thế biến đổi trung bình của mực nước biển dọc bờ biển Việt Nam là khoảng 2,8 mm/năm. Số liệu mực nước đo đạc từ vệ tinh từ năm 1993 đến 2010 cho thấy, xu thế tăng mực nước biển trên toàn Biển Đông là 4,7 mm/năm, phía đông của Biển Đông có xu thế tăng nhanh hơn phía tây [6]. Trong bài báo này, chúng tôi đặt vấn đề nghiên cứu đặc điểm biến đổi mực nước tại trạm đo Cầu Đá - Nha Trang, tìm ra các đặc trưng biến đổi mực nước trong mối liên hệ đến hiện tượng mực nước dâng toàn cầu.

TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Để tìm hiểu về xu thế biến đổi mực nước theo chu kỳ nhiều năm của vùng biển Nha Trang có thật sự chịu tác động của biến đổi khí hậu, chúng tôi đã phân tích chuỗi số liệu dài hạn tại trạm Quan trắc Hải dương học và môi trường biển Cầu Đá trong 42 năm (1975–2016) nhằm tìm ra đặc trưng biến đổi mực nước tại Nha Trang. Các phương pháp được sử dụng chính là:

Sử dụng phương pháp tính toán thống kê khí hậu, nghiên cứu tính biến động trung bình thông qua phân tích các cực trị và thời điểm xảy ra cực trị, trung bình của toàn quá trình,...

Phân tích tổ hợp: Các đối tượng có cùng thuộc tính như trung bình mực nước cho các tháng, trung bình mùa gió điển hình trong nhiều năm,...

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Trên cơ sở trung bình tháng trong 42 năm (1975–2016) của mực nước thủy triều trạm Quan trắc Hải dương học và môi trường biển Cầu Đá, từ kết quả phân tích có các đặc trưng như sau:

Trên phương diện trung bình tháng, xuất hiện 2 tháng mực nước cao lịch sử. Tháng 10/2010 (giai đoạn La Niña cường độ vừa) (độ cao mực nước thủy triều trừ đi mực nước trung bình trong 42 năm (122 cm)) đạt giá trị trung bình tháng +36 cm (lúc 1 giờ ngày 30/10/2010

với giá trị +119 cm). Kết quả này có nét khá tương đồng so với nghiên cứu của Fang et al., (2014) [1] trên toàn Biển Đông.

Tháng 12/2016 (giai đoạn La Niña cường độ yếu), mực nước cao lịch sử trong 42 năm đạt trung bình tháng +37 cm lúc 22–23 giờ ngày 16/12/2016 với giá trị +121 cm. So với công trình công bố về phân tích trường nhiệt độ và mực nước cho Biển Đông của Trần Văn Chung và Bùi Hồng Long (2016) [7] thì mực nước tại trạm Cầu Đá có xu thế chậm pha hơn.

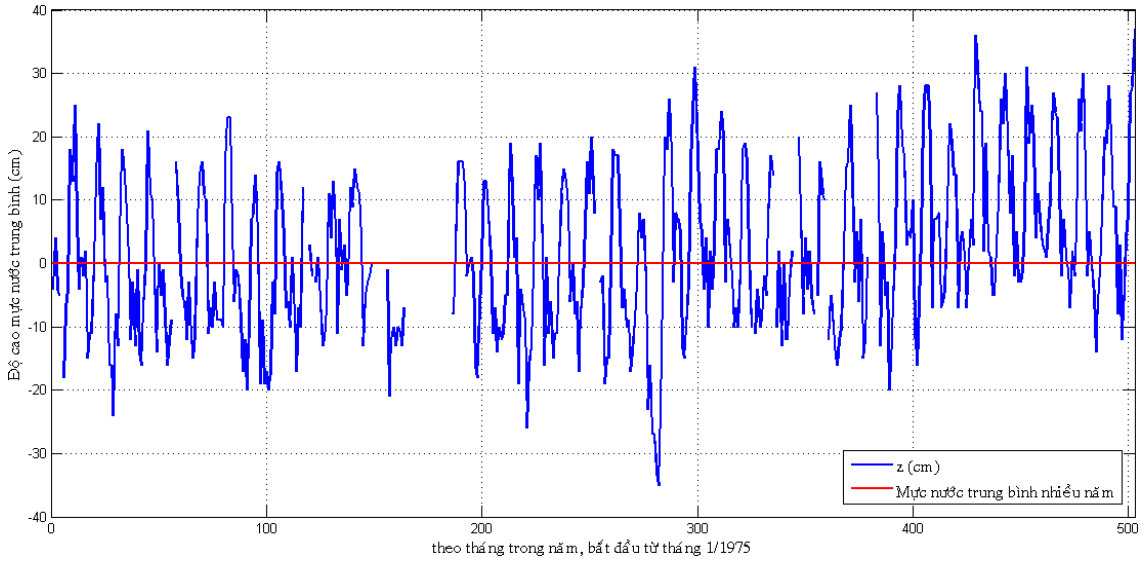
Từ các phân tích cho thấy, đa phần các dao động mực nước cao trong lịch sử thường xảy ra trong thời kỳ diễn ra La Niña. Dao động mực nước trên hình 1 đã cho thấy rõ xu thế dâng mực nước trong các năm gần đây.

Trên biến trình dao động mực nước trung bình năm thể hiện trên hình 2 cho thấy xu thế tăng mực nước đã xảy ra, xu thế mực nước tăng xuất hiện từ năm 1999. Các phân tích tại trạm Cầu Đá cũng khá tương đồng với các kết quả nghiên cứu của các tác giả của nước ngoài về dao động mực nước tại Biển Đông. Khi nghiên cứu độ cao bề mặt biển trong giai đoạn 1993–2010, Fang et al., 2014 [1] còn cho thấy sự tăng mực nước trong 1993–2010 theo hai giai đoạn, với sự giảm dần và không tăng trong giai đoạn 2001–2005 tương tự như các kết quả đã được ghi nhận trước đó của Cheng và Qi (2007) [2], Swapna et al., (2009) [3], Fang et al., (2006) [4]. Sau đó mực nước của Biển Đông tăng trở lại với mức độ nhanh hơn trong giai đoạn 2006–2010. Kết quả này thể hiện khá rõ trên biến trình mực nước năm thể hiện trên hình 2, bắt đầu từ năm 2006 mực nước trung bình cho các năm sau đó đều cao hơn mực nước trung bình nhiều năm (42 năm).

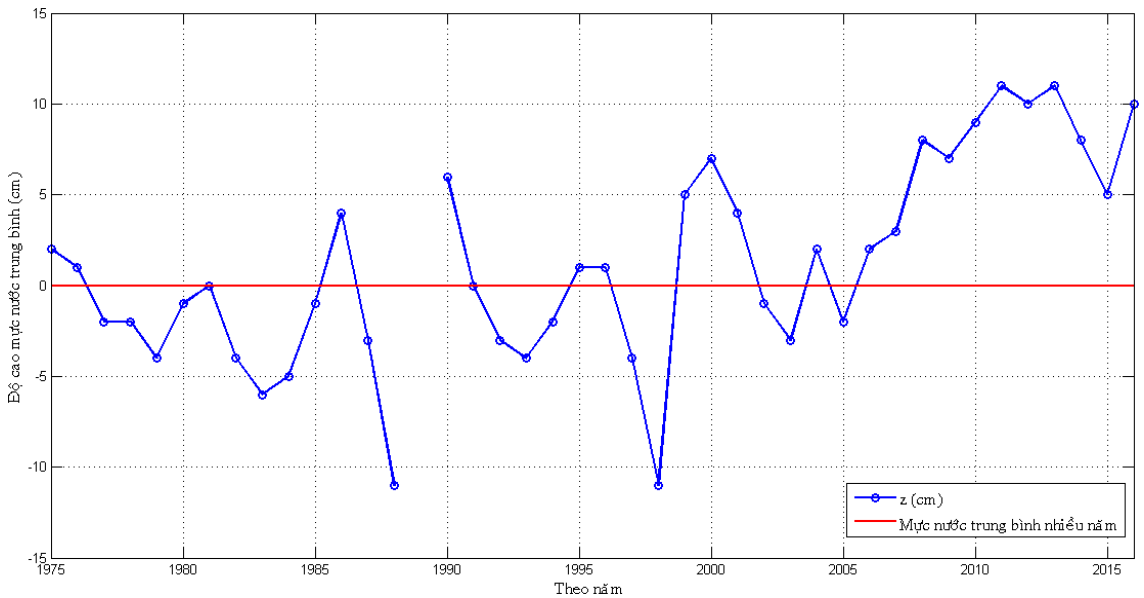
Trong giai đoạn 42 năm, có 2 năm dao động mực nước trung bình năm thấp là năm 1988 (-11 cm) và 1998 (-11 cm), có sự lặp lại quy mô thập niên nhưng lại không lặp lại trong các giai đoạn tiếp theo. Theo phân tích, các năm sau thường có mực nước cao hơn và khả năng mực nước xuống thấp như 2 năm 1988 và 1998 là rất khó xảy ra vì có xu thế dâng mực nước từ năm 1999. Điểm đặc biệt, từ năm 2006 dao động mực nước trung bình năm đều nằm trên mực nước trung bình (trong báo cáo này là 11 năm liên tiếp từ 2006–2016). Theo các phân tích và kết quả thể hiện trên đồ thị, rất dễ nhận

thấy xu thế mực nước dâng do biến đổi khí hậu là khá rõ ràng và cần được tiếp tục nghiên cứu và cập nhật nguồn số liệu mới và phân tích các trạm mực nước tại các vùng nghiên cứu khác

để đánh giá và khẳng định thêm những tác động của biến đổi khí hậu và mực nước biển dâng theo phương diện quy mô thập niên trở lên bắt đầu từ năm 1999.



Hình 1. Biến trình độ cao mực nước z (cm) trung bình tháng (1/1975–12/2016)



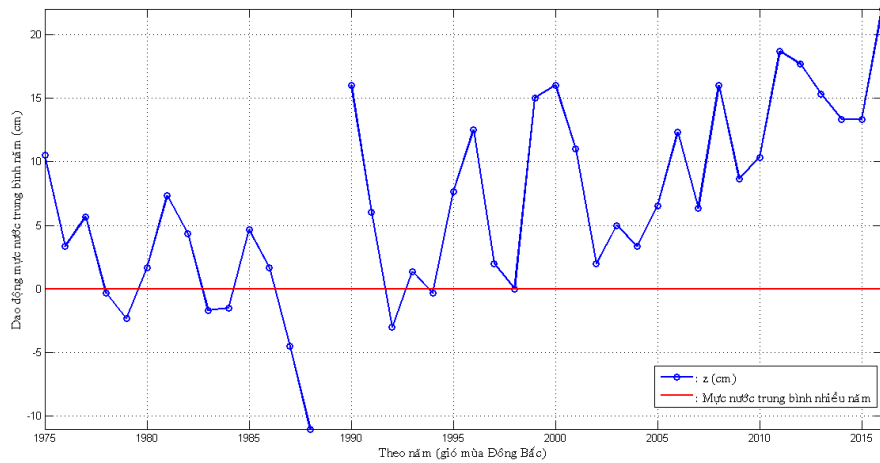
Hình 2. Biến trình độ cao mực nước z (cm) trung bình năm (1975-2016)

Trên biến trình độ cao mực nước biển cho trung bình năm trong mùa gió Đông Bắc được thể hiện (hình 3) cho thấy giá trị dao động trên mực nước trung bình chiếm đa số. Ngoài trừ năm 1989 là không có số liệu, còn lại là trong

39 năm thì chỉ có 6 năm có mực nước dưới trung bình là những năm 1979, 1983, 1984, 1987, 1988, 1992 và 3 năm có mực nước gần như trùng khít với mực nước trung bình là các năm 1978, 1994 và 1998. Trong tiên trình mực

nước trung bình năm cho gió mùa Đông Bắc thể hiện trên hình 3, cho thấy mực nước cao nhất trong mùa gió Đông Bắc là vào năm 2016 (giai đoạn La Niña cường độ yếu) với chênh lệch +37 cm (thời điểm cao nhất lúc 22–23 giờ ngày 16/12/2016 với dao động +121 cm) và

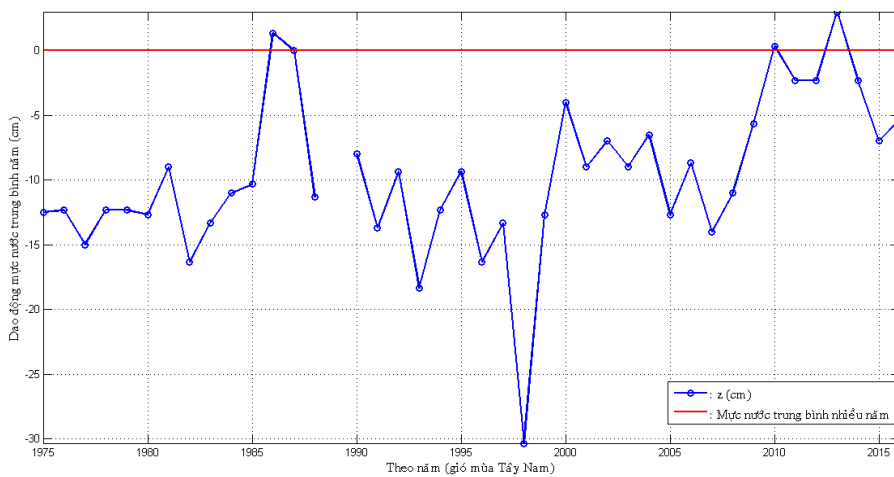
thấp nhất vào năm 1988 (thấp nhất xảy ra trong tháng 2 là thời điểm El Niño cường độ yếu) dưới -11 cm so với mực nước trung bình (thời điểm mực nước thấp nhất trong mùa gió Đông Bắc của năm 1988 vào lúc 5 giờ ngày 2/2/1988 là -88 cm).



Hình 3. Biến trình dao động mực nước z (cm) trung bình năm cho mùa gió Đông Bắc (tháng 12–tháng 2)

Trên biến trình độ cao mực nước biển cho trung bình năm trong mùa gió Tây Nam được thể hiện trên hình 4 thì chỉ có 2 năm mực nước trong mùa gió Tây Nam vượt quá mực nước trung bình là năm 1986 và 2013. Trong giai đoạn 42 năm, chỉ có 2 năm 1987, 2010 mực nước mùa gió Tây Nam gần như trùng khít với mực nước trung bình. Trong mùa gió Tây Nam,

mực nước dâng cao xảy ra trong năm 2013 với dao động chỉ +3 cm (lúc 9 giờ ngày 23/7/2013 với giá trị +87 cm) và mực nước thấp nhất xảy ra 1998 (giai đoạn La Niña có cường độ yếu) với giá trị -30 cm (thời điểm xảy ra mực nước thấp là vào lúc 15 giờ ngày 23/7/1998 và 18 giờ ngày 26/6/1998 với giá trị -118 cm).



Hình 4. Biến trình dao động mực nước z (cm) trung bình năm cho mùa gió Tây Nam (tháng 6–tháng 8)

KẾT LUẬN

Trên biến trình dao động mực nước trung bình năm cho thấy xu thế tăng mực nước đã xảy ra bắt đầu từ năm 1999. Sự dâng mực nước sau 2006 diễn ra khá nhanh và không thấy có xu thế suy giảm mực nước theo kết quả phân tích mực nước tại trạm Cầu Đá. Cụ thể, từ năm 2006 đến 2016 mực nước biển vượt quá vị trí mực nước biển trung bình tại Nha Trang và không có dấu hiệu trở lại vị trí mực nước trung bình. Có thể nói sự biến đổi mực nước biển chịu sự tác động của biến đổi khí hậu, song không chỉ liên quan đến các pha ENSO (ấm, lạnh) mà còn liên quan đến các quá trình khác có chu kỳ mùa, liên mùa, năm, nhiều năm, thập kỷ,... đây là những vấn đề mới mà cần được quan tâm nghiên cứu. Các kết quả nghiên cứu trên cho thấy rằng cần phải mở rộng phạm vi nghiên cứu cho nhiều yếu tố tác động khác với cách tiếp cận mới, khoa học và toàn diện hơn khi nghiên cứu các ảnh hưởng của biến đổi khí hậu và mực nước biển dâng đến dao động mực nước trên vịnh Nha Trang.

Lời cảm ơn: Bài báo đã sử dụng nguồn tài liệu từ đề tài tỉnh Khánh Hòa: “Xác định các khu vực có khả năng cải tạo, phát triển bãi tắm nhân tạo và đề xuất các phương án bảo vệ bãi tắm tự nhiên trong vịnh Nha Trang” (2015–2016). Các tác giả xin gửi lời cảm ơn chân thành đến Ban chủ nhiệm đề tài, phòng Vật lý biển và đồng nghiệp trong nhóm nghiên cứu đã góp ý và hỗ trợ chúng tôi hoàn thành bài báo này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Fang, W., Qiu, F., and Guo, P., 2014. Summer circulation variability in the South China Sea during 2006–2010. *Journal of Marine Systems*, 137, 47–54.
- [2] Cheng, X., and Qi, Y., 2007. Trends of sea level variations in the South China Sea from merged altimetry data. *Global and Planetary Change*, 57(3–4), 371–382.
- [3] Swapna, P., Gan, J., Lau, A., and Fung, J., 2009. On the warm/cold regime shift in the South China Sea: observation and modeling study. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, 56(7), 1039–1056.
- [4] Fang, G., Chen, H., Wei, Z., Wang, Y., Wang, X., and Li, C., 2006. Trends and interannual variability of the South China Sea surface winds, surface height, and surface temperature in the recent decade. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 111(C11).
- [5] Häkkinen, S., and Rhines, P. B., 2004. Decline of subpolar North Atlantic circulation during the 1990s. *Science*, 304(5670), 555–559.
- [6] <https://baotintuc.vn/bien-dao-viet-nam/nuoc-bien-dang-va-cac-giai-phap-giam-thieu-tac-dong-20170313113529013.htm>
- [7] Trần Văn Chung, Bùi Hồng Long, 2016. Ảnh hưởng của trường nhiệt độ và biến đổi bất thường của mực nước trong Biển Đông liên quan đến biến đổi khí hậu. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển*, 16(3), 255–266.