



## ĐẶC ĐIỂM BIẾN ĐỘNG MỨC NƯỚC TẠI SÔNG GÀNH HÒA – TỈNH BẠC LIÊU DƯỚI TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Trần Văn Chung<sup>1\*</sup>, Nguyễn Trương Thanh Hội<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Viện Hải dương học, <sup>2</sup>Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

**Tóm tắt:** Từ phân tích dữ liệu mực nước tại trạm Thủy văn Gành Hào tỉnh Bạc Liêu trong 41 năm (1979 - 2019), cho thấy sau năm 2006, mực nước tăng nhanh và bất thường không theo các quy luật xảy ra trước đó, điều này cũng đã được ghi nhận tại trạm mực nước Cầu Đá – Vịnh Nha Trang. Trong đó sự xuất hiện mực nước trung bình năm tăng nhanh bất thường trong giai đoạn 2 năm 2016 – 2017 cho nhiều nghi vấn về bất thường của thời tiết, có thể hình thành trạng thái cân bằng mực nước trung bình mới cho vùng nghiên cứu.

**Từ khóa:** Mực nước, dao động mực nước, dị thường mực nước, biến đổi khí hậu, ENSO.

### 1. Đặt vấn đề

Quan trắc mực nước biển là công việc khá quan trọng để định lượng các thay đổi về không gian và thời gian của biên độ mực nước, như một minh chứng cho sự nóng lên toàn cầu và các quá trình liên quan khác (Cazenave và cs., 2018; Marcos và cs., 2019). Mực nước biển trung bình toàn cầu tăng từ 1,4 mm/năm giai đoạn từ năm 1901 đến năm 1990 lên 3,6 mm/năm giai đoạn từ năm 2005 đến năm 2015 (Oppenheimer và cs., 2019). Sự thay đổi của mực nước biển có thể xảy ra trên quy mô thời gian và không gian là một trong những căn cứ làm thước đo quan trọng của biến đổi khí hậu (Fu và cs., 2021), phân tích dữ liệu đo độ cao bằng vệ tinh và dữ liệu đo thủy triều trong 24 năm giai đoạn 1993 - 2016 đã chứng minh sự biến đổi mực nước biển ở biển Đông với mức tăng là  $4,42 \pm 0,25$  mm/năm. Kết quả nghiên cứu chuỗi số liệu độ cao mực nước biển trung bình 20 năm từ 1993 – 2012 của Trần Văn Chung và Bùi Hồng Long (2016) cũng đã chỉ ra rằng xu thế tăng mực nước trong biển Đông có thể tách thành các giai đoạn 1993 - 2001, 2007 - 2010, còn giai đoạn 2002 - 2005 mực nước khu vực hầu như không biến đổi. Từ các kết quả phân tích bước đầu có thể nhận xét rằng xu thế thay đổi của mực nước diễn ra trong khoảng thời gian từ 3 - 7 năm và đều có mối

liên hệ với sự bất thường của thời tiết. Ví dụ: Sự tăng bất thường độ cao mực nước trong 2001 và 2010 đều nằm trong thời kỳ hoạt động của La Niña. Phân tích biến trình thời gian của độ cao bề mặt nước biển 1993 - 2012, cũng cho thấy sự gia tăng độ cao mực nước nhanh bắt đầu từ năm 2007, có thể chịu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu trong khu vực biển Đông. Để khẳng định cho các nhận định về sự gia tăng mực nước bắt đầu từ năm 2007, nhóm tác giả Trần Văn Chung và cs., (2019) đã phân tích dữ liệu mực nước tại trạm Quan trắc Hải dương học và môi trường biển Cầu Đá trong 42 năm (1975 - 2016), kết quả cho thấy xu thế tăng mực nước ở đây bắt đầu từ năm 1999. Trong giai đoạn 42 năm có 02 năm dao động mực nước trung bình năm thấp nhất là 1988 và 1998. Đặc biệt được ghi nhận từ năm 2006 (2006 - 2016) mực nước trung bình năm cao hơn mực nước trung bình nhiều năm. Trên biến trình độ lệch mực nước trung bình năm cho thấy xu thế tăng mực nước đã xảy ra, xu thế dao động bất thường bắt đầu tăng từ năm 1999. Độ lệch mực nước sau 2006 diễn ra là khá nhanh và không thấy có xu thế suy giảm.

Để tìm hiểu các tác động của sự biến đổi khí hậu liên quan đến dao động mực nước, chúng tôi đã sử dụng số liệu đo mực nước theo thời gian dài của trạm thủy văn Gành

Hào. Đây là chuỗi số liệu đo mực nước chuẩn quốc gia được đo liên tục trong nhiều năm, với trạm đo được đặt trong sông, do đó đã hạn chế được tối đa các tác động trực tiếp ảnh hưởng đến mực nước như của sóng, dòng chảy biển, tương tác sông – biển.

## 2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

Để có cái nhìn tổng thể xu thế biến đổi khí hậu có tác động đến dao động mực nước theo chu kỳ nhiều năm của vùng sông Gành Hào, chúng tôi đã phân tích chuỗi số liệu mực nước tại trạm Thủy văn Gành Hào (105°25'10" Đông; 09°01'56" Bắc) (hình 1) trong 41 năm (1979 – 2019) với tần suất 1 giờ/số liệu đã được chuẩn hóa về mốc Hòn Dấu (mốc “0” quốc gia). Đây là trạm mực nước trong hệ thống lưới Trạm cơ bản của Trung tâm Khí tượng Thủy văn (KTTV) Quốc gia. Trạm được xây dựng từ tháng 05/1978, bắt đầu thu thập số liệu từ ngày 01/04/1978 theo quyết định số 224 QĐ/TC ngày 22/07/1978 của Tổng cục trưởng Tổng cục Khí tượng Thủy văn để thu thập số liệu điều tra cơ bản về KTTV phục vụ phát triển kinh tế xã hội ở địa phương. Năm 2001, ngoài kiểu đo mực nước theo quy cách truyền thống, trạm được lắp thêm hệ thống máy tự ghi mực nước (máy triều ký Stevens do Mỹ sản xuất, máy được lắp để chạy kiểm tra và chính thức thu thập số liệu từ ngày 01/08/2001).

Các phương pháp được sử dụng chính là: Sử dụng phương pháp tính toán thống kê truyền thống, tính toán các biến động trung bình của mực nước theo tháng, mùa, năm. Từ

chuỗi số liệu mực nước này truy xuất các cực trị và thời điểm xảy ra cực trị, trung bình trong thời gian dài (41 năm), các thời điểm xảy ra cao hoặc thấp bất thường của mực nước,...



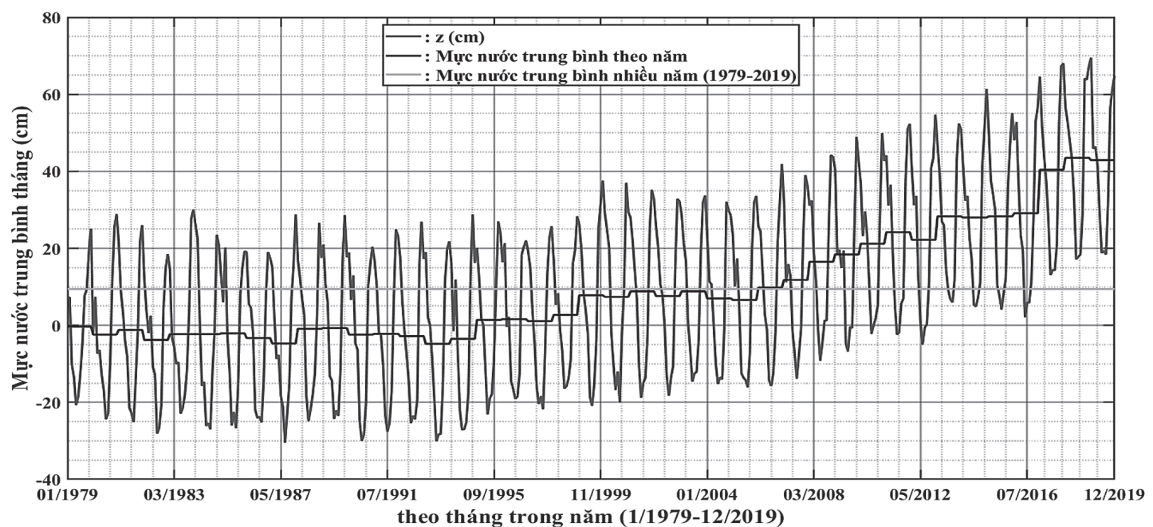
Nguồn: Định vị trên Google Map

**Hình 1.** Vị trí trạm thủy văn Gành Hào

Phân tích tổ hợp: các đối tượng có cùng thuộc tính như trung bình mực nước cho các tháng, theo mùa, theo năm, theo giai đoạn năm.

## 3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

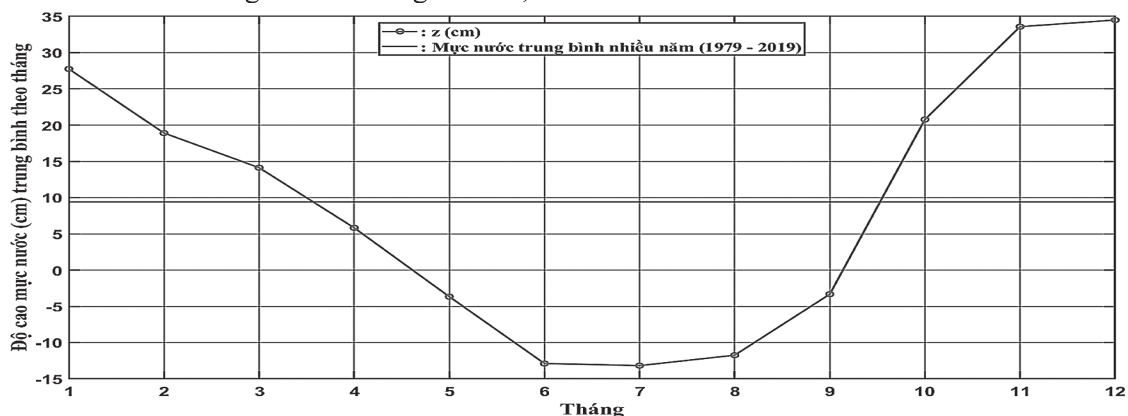
Dựa trên kết quả phân tích 41 năm, kết quả cho thấy, mực nước lớn nhất có thể đạt được tại trạm Gành Hào là 242 cm (xảy ra vào lúc 2 giờ ngày 07/11/2018) và thấp nhất -245 cm (xảy ra vào lúc 01 giờ ngày 24/06/2001), trung bình qua 41 năm đạt 9,2 cm so với mực “0” quốc gia. Theo phân tích theo trung bình tháng, một vài ghi nhận như sau: theo thứ tự từ cao tới thấp có 09 giá trị mực nước trung bình tháng cao nhất trong 41 năm đều từ năm 2017 trở về sau, cụ thể: 01/2019; 12/2017; 12/2018; 11/2017; 12/2019; 01/2017; 10/2018; 11/2018 và 11/2019, kết quả định lượng cụ thể thể hiện trên hình 2.



**Hình 2.** Biến trình mực nước trung bình tháng (01/1979 - 12/2019)

Dựa vào số liệu phân tích ở hình 3 trung bình tháng trong 41 năm, mực nước tại sông Gành Hào cao thường rơi vào tháng 11 - 12,

và thấp rơi vào thời điểm gió mùa Tây Nam mạnh tháng 6 - 8.



**Hình 3.** Mực nước trung bình tháng cho nhiều năm (1979 - 2019)

Phân tích tiến trình dao động mực nước theo trung bình năm (bảng 1, hình 4), mực nước trung bình năm được gia tăng liên tục, đặc biệt là sau năm 2006 và tăng quá nhanh so với tiến trình trước đó, đặc biệt trong năm

2017 cao hơn mực nước trung bình năm 2016 là 11 cm (hình 4). Kết quả này cho thấy vài điểm bất thường của giá trị mực nước, nên được phân tích sâu hơn trong vai trò của ENSO và biến đổi khí hậu.

**Bảng 1.** Dao động mực nước (cm) trung bình năm trong 41 năm

STT	Năm	Dao động (cm)	STT	Năm	Dao động (cm)
1	1979	-0,3	22	2000	7,3
2	1980	-2,4	23	2001	8,6
3	1981	-1,2	24	2002	7,4
4	1982	-3,7	25	2003	8,6
5	1983	-2,3	26	2004	6,9
6	1984	-2,3	27	2005	6,5
7	1985	-2,1	28	2006	9,6
8	1986	-3,2	29	2007	11,6
9	1987	-4,7	30	2008	16,2
10	1988	-0,9	31	2009	18,1
11	1989	-0,7	32	2010	20,8
12	1990	-2,4	33	2011	23,7
13	1991	-2,2	34	2012	21,8
14	1992	-2,7	35	2013	27,8
15	1993	-4,7	36	2014	27,5
16	1994	-3,4	37	2015	27,7
17	1995	1,3	38	2016	28,6
18	1996	1,6	39	2017	39,6
19	1997	1,1	40	2018	42,7
20	1998	2,7	41	2019	42,1
21	1999	7,6			

Dựa vào đánh giá ảnh hưởng của ENSO, trên sự thay đổi bất thường của mực nước tại khu vực sông Gành Hào, thường thấy sự bất thường của dao động mực nước trung bình năm diễn ra ở thời kỳ hậu **El Niño** sang thời kỳ đang tiếp diễn **La Niña**. Trong chuỗi mực nước dao động theo trung bình năm từ 1979 – 1993 ít có sự thay đổi lớn. Do đó, tập trung phân tích chính ở giai đoạn từ 1994 – 2019, cụ thể có thể chia ra giai đoạn này ra các giai đoạn mực nước thay đổi bất thường như sau  
 Giai đoạn 1: 1994 - 1995: **El Niño** trung bình → 1995 - 1996: **La Niña** trung bình

Giai đoạn 2: 2004 – 2005: **El Niño** yếu → 2005 - 2006: **La Niña** yếu. Sau ảnh hưởng này, mực nước tăng nhanh tuyến tính.

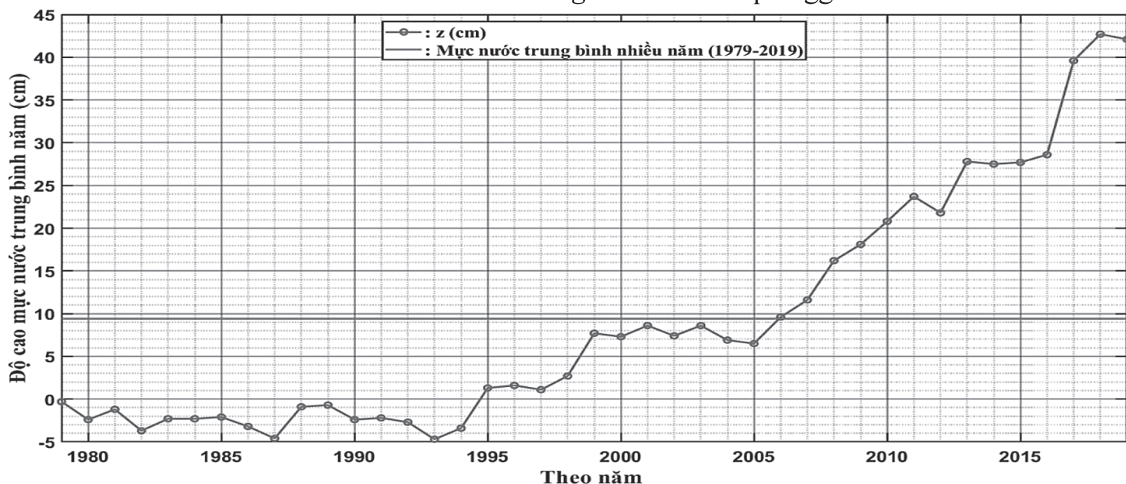
Giai đoạn 3: 2009 - 2010: **El Niño** trung bình → 2010 - 2011: **La Niña** mạnh; 2011 - 2012: **La Niña** trung bình (**La Niña** kéo dài). Sau thời kỳ này mực nước trở lại ổn định ở vị trí cân bằng mới.

Giai đoạn 4: 2015 - 2016: **El Niño** rất mạnh → 2016 - 2018: **La Niña** yếu (xảy ra hiện tượng dao động mực nước cao bất thường năm 2017. Đây là thời điểm mực nước cao nhất được ghi nhận tại Bạc Liêu (theo Huỳnh Hải, 2018). Có thể hình thành giai đoạn ổn định mới ở vị trí cân bằng có mực nước cao hơn (đường mực nước trung bình ở vị trí dâng cao hơn).

**Bảng 2:** Trị số ONI trong giai đoạn 1979 – 2019

El Niño				La Niña		
Yếu	Trung bình	Mạnh	Rất mạnh	Yếu	Trung bình	Mạnh
1979-80	1986-87	1987-88	1982-83	1983-84	1995-96	1988-89
2004-05	1994-95	1991-92	1997-98	1984-85	2011-12	1998-99
2006-07	2002-03		2015-16	2000-01	2020-21	1999-00
2014-15	2009-10			2005-06		2007-08
2018-19				2008-09		2010-11
				2016-17		
				2017-18		

**Nguồn:** Trích <https://ggweather.com/enso/oni.htm>



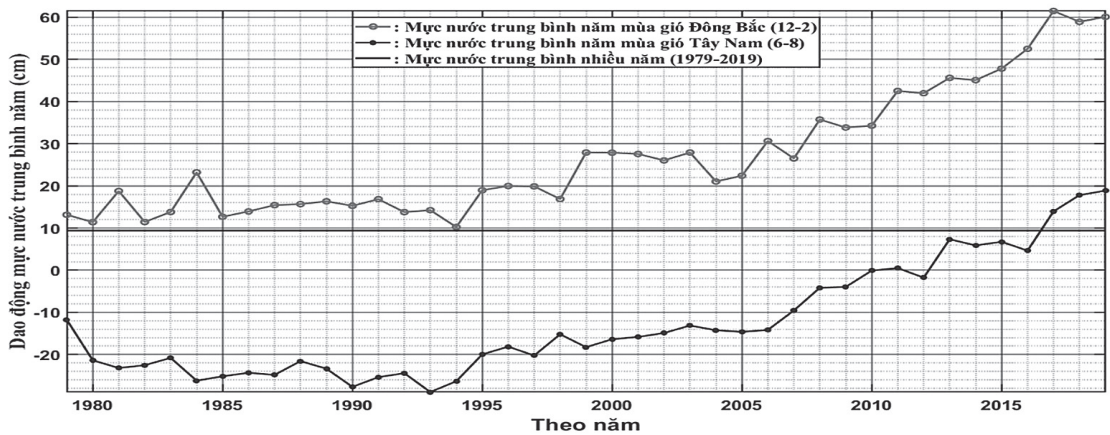
**Hình 4.** Biến trình độ cao mực nước z (cm) trung bình năm (1979 - 2019) tại trạm Gành Hào

Các nghiên cứu độ cao bề mặt biển của Fang và cs., 2014 đã có những nhận định: giai đoạn 2006 - 2010 mực nước của Biển Đông tăng trở lại với mức độ nhanh hơn, hiện tượng này cũng đã được ghi nhận khi phân tích mực

nước tại sông Gành Hào (hình 4). Theo kết quả mực nước trung bình năm ở Gành Hào, có 2 giai đoạn (1999 – 2005) (với độ lệch chuẩn 0,80) và (2013 - 2016) (có độ lệch chuẩn 0,48) được xem là mực nước trung

binh năm dao động thấp. Mức nước trong giai đoạn 2013 – 2016 có sự ổn định tương tự giai đoạn 1999 – 2005 nhưng với giai đoạn diễn ra ngắn hơn và ít dao động hơn, với mức nước trung bình cho giai đoạn sau cao hơn khoảng 20,3 cm (hình 4). Mức nước trung bình năm 2017 cao bất thường, và đợt triều cường từ ngày 7-11/10 được xem là đỉnh triều cao lịch

sử trong vòng 40 năm qua xuất hiện trên địa phương. Giai đoạn năm 2018 – 2019, mức nước trung bình năm trong 02 năm có độ lệch thấp (chênh lệch 0,6 cm), kết quả này cũng được thể hiện qua cả hai mùa gió Đông Bắc và Tây Nam (hình 5).



**Hình 5.** Mức nước trung bình trong tháng chịu ảnh hưởng chế độ gió mùa chính qua nhiều năm (1979 – 2019)

#### 4. Kết luận

Các kết quả phân tích cho thấy sự dâng mực nước của sông Gành Hào có mối quan hệ tương đồng với các giai đoạn biến đổi bất thường của mực nước trên Biển Đông liên quan đến biến đổi khí hậu.

Trong 41 năm phân tích, có 02 giai đoạn dao động mực nước khá ổn định, đó là giai đoạn (1999 - 2005) và (2013 - 2016), tuy nhiên vấn đề cần quan tâm là mực nước trung bình năm của 2 giai đoạn này chênh lệch khá lớn 20,3 cm. Điều này đã minh chứng mực nước trung bình đã chuyển đổi sang trạng thái mới. Vì vậy, khi nghiên cứu liên quan đến mực nước trung bình thống kê, cần phải đề cập và phân tích đến sự thay đổi của các giai đoạn mực nước.

Trong năm 2017, mực nước dâng cao bất thường với mực trung bình năm vượt 11 cm so với năm 2016. Giai đoạn nghiên cứu (2018 – 2019) (độ chênh lệch mực nước trung bình năm chỉ đạt 0,6 cm), cho thấy mực nước có dấu hiệu hình thành trạng thái cân bằng mới.

Các phân tích cho thấy, các nghiên cứu theo các giá trị thống kê mực nước cần phải

chú ý đến sự thay đổi trạng thái cân bằng trong giai đoạn mới do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, vì vậy các giá trị thống kê theo trung bình nhiều năm cần phải cân nhắc, xem xét ở thời điểm lấy trung bình và mức độ tin cậy của giá trị này so với thời điểm hiện tại và cần thiết 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 trên quan điểm ảnh hưởng của biến đổi khí hậu và mực nước biển dâng đến khu vực Biển Đông.

#### Tài liệu tham khảo

1. Cazenave A. and Llovel, W., (2010), "Contemporary sea level rise", *Annu. Rev. Mar. Sci.*, 2 (2010), pp. 145-173.
2. Fang, W., Qiu, F., Guo, P. (2014), "Summer circulation variability in the South China Sea during 2006-2010". *Journal of Marine Systems* 137(0): 47-54.
3. Fu, Y., Zhou, X., Zhou, D., Li, J., Zhang, W., (2021), "Estimation of sea level variability in the South China Sea from satellite altimetry and tide gauge data". *Advances in Space Research* 68(2), pp. 523-533.

4. Huỳnh Hải (2018), “*Đỉnh triều cường cao lịch sử trong vòng 40 năm qua*”, <https://dantri.com.vn/xa-hoi/dinh-trieu-cuong-cao-lich-su-trong-vong-40-nam-qua-20181015201112621.htm> (cập nhật 16/10/2018).
5. Marcos, M., G. Wöppelmann, A. Matthews, R.M. Ponte, F. Birol, F. Ardhuin, G. Coco, A. Santamaria-Gómez, V. Ballu, L. Testut, D. Chambers, J. E. Stopa (2019), “*Coastal Sea Level and Related Fields from Existing Observing Systems*”, *Surv. Geophys.*, 40, pp. 1293-1317.
6. Oppenheimer, M., B. Glavovic, J. Hinkel, R. van de Wal, A.K. Magnan, A. Abd-Elgawad, R. Cai, M. Cifuentes-Jara, R.M. Deconto, T. Ghosh, J. Hay, F. Isla, B. Marzeion, B. Meyssignac, Z. Sebesvari (2019), “*Sea Level Rise and Implications for Low Lying Islands, Coasts and Communities*”, In: *IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate* [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N.M. Weyer (eds.)]. In press.
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), ISSN 1859 – 3097, tr. 255 – 266.
8. Trần Văn Chung, Bùi Hồng Long, Phạm Sỹ Hoàn, Nguyễn Văn Tuấn (2019), “*Đặc điểm biến động mực nước trung bình tại vịnh Nha Trang*”, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển*, 19(2), ISSN 1859-3097, tr. 215 – 220.

## **CHARACTERISTICS OF WATER LEVELS FLUCTUATIONS IN GANH HAO RIVER – BAC LIEU PROVINCE UNDER THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE**

**Tran Van Chung, Nguyen Truong Thanh Hoi**

Institute of Oceanography, VAST

**Abstract:** *From the analysis of water level data at Ganh Hao – Bac Lieu hydrological station for 41 years (1979 - 2019), it shows that after 2006, the water level increased rapidly and anomaly, not following the rules that occurred before, this have been recorded at the Cau Da water level station – Nha Trang bay. In which, the occurrence of an abnormally fast increase in the average annual water level in the period of 2016 - 2017 gives many doubts about the abnormality of the weather, which can form a new average water level equilibrium for the study area.*

**Keywords:** *Water level, water level fluctuation, water level anomaly, climate change, ENSO.*