

XU HƯỚNG DIỄN BIẾN LŨ LỤT SÔNG ĐÀ RẰNG DƯỚI TÁC ĐỘNG CỦA QUÁ TRÌNH BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Trần Văn Chung^{1,*}, Nguyễn Hữu Huân^{1,2}, Phạm Thị Mai Thy³

¹Viện Hải Dương Học (IO), ²Học viện Khoa học và công nghệ Việt Nam (GUST)

Viện Hàn Lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam (VAST)

³Trung tâm Ứng dụng Công nghệ Vũ trụ thành phố Hồ Chí Minh (STAC),

Trung tâm vũ trụ Việt Nam (VNSC)

Ngày nhận bài: 15/03/2021; Ngày nhận đăng: 25/05/2021

Tóm tắt

Bài báo trình bày kết quả phân tích và đánh giá lượng nước chảy tràn cho sông Đà trên cơ sở nguồn dữ liệu NCEP CFSR (1979-2019), với tần suất 01 giờ/số liệu. Kết quả cho thấy lượng nước chảy tràn sông Đà Rằng dưới tác động của quá trình biến đổi khí hậu thể hiện qua các kiểu dao động theo các giai đoạn biến đổi khác nhau. Đặc biệt xuất hiện sự bất thường của lượng nước mặt trung bình trong năm 2017 đạt giá trị cao nhất trong 41 năm phân tích.

Từ khóa: Biến đổi khí hậu, sông Đà Rằng, nước chảy tràn, NCEP CFSR

1. Mở đầu

Phú Yên thường xuyên bị tác động mạnh bởi thời tiết và thiên tai như: bão, lũ, hạn hán, lốc xoáy... Tình hình thời tiết khí hậu và thủy văn trong thời gian qua diễn ra rất phức tạp: nhiều biến động gió, bão, áp thấp nhiệt đới, mưa, nắng, nóng diễn ra gay gắt hơn, xuất hiện nhiều cơn bão mạnh, bão lớn,.. Sông Đà Rằng là phần hạ lưu sông Ba, có mạng lưới kênh rạch khá phát triển, đặc biệt là mạng lưới kênh Bắc và kênh Nam của hệ thống thủy lợi Đồng Cam. Mưa lớn trong năm tập trung trong thời gian tương đối ngắn, cường độ mưa lớn, lũ cuối mùa trên dòng chính sông Ba về đến Củng Sơn thường trùng với thời kỳ mưa lớn vùng hạ lưu, do đó lũ lớn trong năm thường gặp nhau. Lũ lớn thường gây ra vỡ đê, tràn đê, làm ngập lụt các vùng trũng ven sông, nhất là đồng bằng hạ lưu sông Ba. Đây là vùng đồng bằng tương đối bằng phẳng, độ cao thấp, độ dốc

lòng sông hạ lưu sông Ba nhỏ, nên khi lũ lớn từ thượng lưu dồn về, thường gây ngập lụt, nhất là khi có triều cường thì mức độ ngập lụt càng nghiêm trọng. Để đánh giá, phân tích xu hướng biến đổi lũ lụt sông Đà Rằng dưới tác động của quá trình biến đổi khí hậu, một loạt các tham số được sử dụng cho phân tích như nhiệt độ không khí, tổng lượng mưa, lượng nước chảy tràn tại sông Đà Rằng và độ cao mực nước biển tại cửa Đà Diễn cho giai đoạn từ 1979 – 2019. Trên cơ sở dữ liệu thực đo tại sông Đà Rằng còn thiếu, chưa đáp ứng được lượng khoa học yêu cầu trong nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu, việc sử dụng cơ sở dữ liệu NCEP CFSR (NCEP: Trung tâm Quốc gia về dự báo môi trường Mỹ; CFSR: cơ sở dữ liệu phân tích lại của hệ thống dự báo khí hậu toàn cầu) là một giải pháp khả thi thực hiện ý tưởng này. Các tổng quan các nghiên cứu trước đó trong khu vực và tại các vùng lân cận như Tuy Hòa, mực nước trạm Cầu

* Email: tvanchung@gmail.com

Đá – Nha Trang (Viện Hải dương học) cũng góp phần lý giải về các tác động của biến đổi khí hậu.

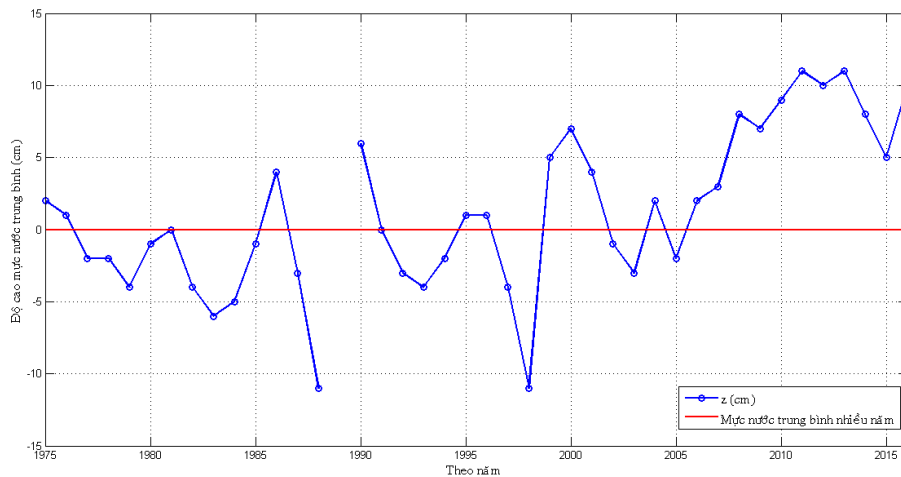
2. Tổng quan về các dẫn chứng biến đổi khí hậu có tác động đến sông Đà Rằng

Trên cơ sở tổng quan các công trình nghiên cứu lân cận khu vực sông Đà Rằng và các chuỗi số liệu khí tượng tại trạm thực đo Tuy Hòa, chúng tôi tìm mối liên hệ, đánh giá khả năng của tác động khí hậu lên khu vực sông Đà Rằng.

2.1. Về mực nước biển

Trong công trình nghiên cứu của nhóm tác giả Trần Văn Chung và cs. (2019) khi nghiên cứu biến trình mực nước biển tại trạm Quan trắc Hải dương học và môi

trường biển Cầu Đá, đã có những nhận xét ban đầu về ảnh hưởng của biến đổi khí hậu. Cụ thể như sau: Trên biến trình dao động mực nước trung bình năm thể hiện trên hình 1 cho thấy xu thế tăng mực nước đã xảy ra (có thể do sự biến đổi khí hậu?), xu thế dao động mực nước không theo quy luật như trước đó có thể bắt đầu tăng từ năm 1999. Các phân tích mực nước đã cho thấy tính khá tương đồng với các kết quả nghiên cứu của các tác giả nước ngoài về dao động mực nước tại Biển Đông (Trần Văn Chung và cs., 2019). Kết quả phân tích đã có nhận định từ năm 2006 mực nước trung bình cho các năm sau đó đều cao hơn mực nước trung bình trong 42 năm.



Hình 1. Biến trình độ cao mực nước (cm) trung bình năm tại trạm Cầu Đá (Nha Trang)

2.2. Về nhiệt độ không khí

Nhiệt độ trung bình nhiều năm, giai đoạn (1979 – 2015) của trạm Tuy Hòa vào khoảng 26.7°C, nhiệt độ trung bình tháng cao so với các tháng còn lại xuất hiện trong 04 tháng (5 – 8), trong đó giá trị cao vượt trội thường tập trung vào tháng 6 (29.4°C). Trên hình 2a, thấy có sự xuất hiện nhiệt độ không khí cao năm 1998, được lý giải là do ảnh hưởng của thời kỳ El Niño rất mạnh (không phải là biến đổi khí hậu mà là biến động khí hậu). Các công trình nghiên cứu của Trần Văn Chung và Bùi Hồng Long (2016) và Trần Văn

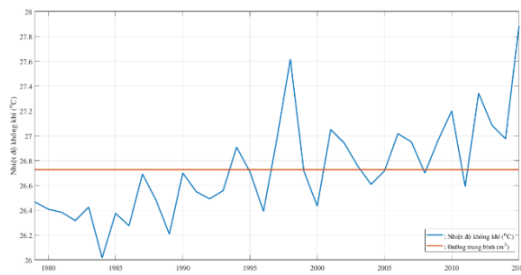
Chung và cs., 2018 cũng đã đề cập đến lý do tại sao nhiệt độ năm 1998 lại cao bất thường như vậy. Trên hình 2a, tiến trình lệch vị trí trung bình của nhiệt độ không khí (do biến đổi khí hậu) có thể được bắt đầu từ năm 2001.

2.3. Về lượng mưa

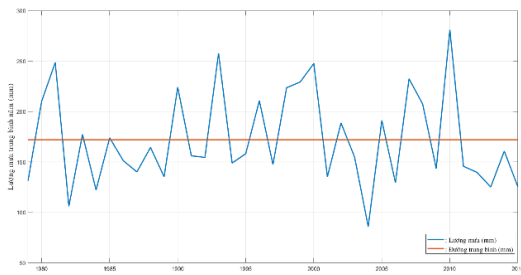
Lượng mưa trung bình năm ở trạm Tuy Hòa giai đoạn từ 1979 – 2015 với xu thế biến đổi khí hậu đối với tổng lượng mưa giảm (từ 2011) (hình 2b), tuy nhiên không rõ ràng, với lượng mưa trung bình năm trên phương diện phân tích nhiều năm (giai đoạn 1979 – 2015) là 172 mm. Lượng mưa cao nhất trong

tháng 10, với trung bình tháng 609,6 mm, cao nhất 2220 mm (10/1993), thấp nhất trong tháng 10 (10/2013). Tuy nhiên, xét trên lượng mưa trung bình năm thì năm 2010 là năm có lượng mưa cao nhất với 281,1 mm, thấp nhất rơi vào năm 2004, với 85,9

mm. Lượng mưa thấp ở Tuy Hòa rơi vào tháng 02, với trung bình tháng trong nhiều năm khoảng 17,2 mm, lượng mưa cao nhất trong giai đoạn 1979 – 2015 vào tháng 2 rơi vào năm 2013.



(a)



(b)

Hình 2. Các biến trình (a) nhiệt độ không khí trung bình năm và (b) lượng mưa (b) trung bình năm tại trạm khí tượng Tuy Hòa.

3. Phương pháp và dữ liệu cho tính toán nước chảy tràn

3.1. Nguồn số liệu cho phân tích nước chảy tràn

Các sản phẩm phân tích lại (reanalysis) đã được sử dụng trong chẩn đoán khí hậu, khởi tạo và xác minh các mô hình dự báo khí hậu, chi tiết hóa mô hình động lực học tổng kê hoặc khu vực, và lực tác động các mô hình đại dương làm điều kiện biên bề mặt cho mô phỏng và đồng hóa. Khi các phân tích lại đã trở thành công cụ thực tế để hiểu được sự biến đổi và xu hướng khí hậu, việc xác nhận chúng đối với các quan sát độc lập cũng là một nhiệm vụ cần thiết để đánh giá chất lượng của chúng. Việc đánh giá các phân tích lại trước đó đã được tiến hành thông qua các phép so sánh giữa các phân tích lại và so sánh với các quan sát độc lập, để ước tính độ chính xác của chúng và định lượng độ không đảm bảo (ví dụ Moore và Renfrew (2002); Wu và cs., (2005); Cronin và cs., (2006); Yu và cs., (2006); Trenberth và cs., (2007)) [trích theo Wang và cs., (2011)].

Nguồn số liệu sử dụng cho phân tích được cập nhật từ cơ sở dữ liệu phân tích lại

của NCEP CFSR (Saha và cs., 2006). Theo các công trình công bố, kết quả dự báo hồi cổ và dự báo thời gian của NCEP (CFSv2) (Saha và cs., 2014) đã giúp cho các nhà quản lý khi đưa ra các quyết định phù hợp trong các lĩnh vực như quản lý nước của các lưu vực sông, nông nghiệp, giao thông vận tải, năng lượng, khai thác nguồn năng lượng sạch (gió...), các nguồn năng lượng bền vững khác, cũng như dự báo tai biến thiên nhiên như dự báo mùa mưa, bão.

Khu vực nghiên cứu số liệu hiện có cho chuỗi dữ liệu gió được sử dụng từ 1979 – 2019 (41 năm), tần suất số liệu là 1 giờ/số liệu. Cụ thể, chuỗi số liệu theo 02 nguồn chính:

(1) NCEP Climate Forecast System Reanalysis (CFSR) Selected Hourly Time-Series Products, January 1979 to December 2010 (ds093.1): số liệu được sử dụng từ 1979 – 2010 với tần suất 01 giờ/số liệu, có độ phân giải theo phương ngang $0,3^0$

(2) NCEP Climate Forecast System Version 2 (CFSv2) Selected Hourly Time-Series Products (ds094.1): sử dụng chuỗi số liệu từ năm 2011 – 2019 với tần suất 01 giờ/số liệu, có độ phân giải theo phương ngang $0,2^0$.

3.2. Phương pháp xác định lượng nước chảy tràn lưu vực

Từ cơ sở trích xuất dữ liệu từ NCEP CFSR cho dòng chảy tràn tại vị trí của sông Đà Rằng, đây là giá trị đầy đủ nhất có thể trong nghiên cứu các thời điểm lũ khu vực. Bộ dữ liệu “Water runoff” đã được trích xuất từ 1979 – 2019 theo tần suất 01/số liệu đã được đưa vào tính toán lượng nước chảy tràn. Dữ liệu được trích xuất là lượng nước chảy tràn bề mặt trong phạm vi khu vực sông Đà Rằng. Theo cách này, nguồn số liệu sẽ được phân tích khách quan, tránh đề cập chi tiết đến các thay đổi theo thời gian của các công trình thủy lợi theo lưu vực sông Ba. Tổng lượng nước chảy tràn (m³/tháng) vào sông Đà Rằng được xác định:

$$Q = \sum_{i=1}^{dayMo} Q_i$$

Trong đó dayMo là ngày cuối cùng của tháng và Q_i được xác định:

$$Q_i = \sum_{t=0}^{t=23} \frac{RunOff_i}{\rho} * S$$

Với RunOff_i là nước chảy tràn thành phần tại bề mặt (kg/m²) theo trung bình 1 giờ; ρ: mật độ nước chảy vào sông Đà Rằng (kg/m³); S: diện tích khu vực nghiên cứu (m²). Khu vực nghiên cứu được thể hiện như hình 3.



Hình 3. Khu vực tính lượng nước chảy tràn cho khu vực sông Đà Rằng

4. Xu hướng biến đổi lũ lụt sông Đà Rằng dưới tác động của quá trình biến đổi khí hậu

4.1. Phân tích mối quan hệ biến đổi khí hậu cho trung bình năm

Theo phân tích trường nhiệt độ khu vực sông Đà Rằng, kết quả biến trình nhiệt độ không khí cho thấy trong giai đoạn 41 năm (1979 – 2019), năm 1981 là năm nhiệt độ không khí tại khu vực cao bất thường với nhiệt độ trung bình năm đạt 27,2°C, điều này cho thấy mối quan hệ như thế nào đến khu vực nghiên cứu. Trích tài liệu công bố của Nguyễn Hữu Khải và Doãn Kế Ruân (2010), cho thấy rằng 1981 là năm đạt đỉnh lũ cao nhất trong thời gian quan trắc (1977 – 2007) tại trạm thủy văn An Khê. Còn nhiệt độ giảm đột ngột năm 1986, căn cứ theo số liệu thực đo thì đây cũng là năm có lũ lớn xảy ra trong lưu vực sông Ba, được chọn điển hình trong nghiên cứu tình trạng lũ lụt trên hệ thống sông Ba. Tuy nhiên theo biến trình nhiệt độ trên hình 4 thì 1997 đến 2019 (giai đoạn cập nhật sau cùng) thì nhiệt độ không khí có dấu hiệu thất thường, biến đổi khá phức tạp với 02 năm làm mốc là năm 1997 (nhiệt độ không khí trung bình năm đang nóng lên, dao động mạnh đến năm 1998) và 2010 (nhiệt độ không khí trung bình năm đang hạ xuống, dao động mạnh đến năm 2011). Các vấn đề này cũng đã được bàn luận trong công trình nghiên cứu về biến động nhiệt độ trong Biển Đông (Trần Văn Chung và Bùi Hồng Long, 2016).

Về biến trình tổng lượng mưa đổ vào khu vực theo trung bình năm cũng đã phản ánh được quy luật biến đổi khí hậu từ năm 1997 – 2019 (hình 5). Giai đoạn từ 1989 – 1995 là giai đoạn tổng lượng mưa đổ vào khu vực ít thay đổi nhất, chỉ dao động xung quanh vị trí trung bình của giai đoạn này. Điểm đặc biệt cần chú ý ở tổng lượng mưa đổ vào khu vực sông Đà Rằng là sau 2006, tổng lượng mưa vượt quá giá trị trung bình của nhiều năm,

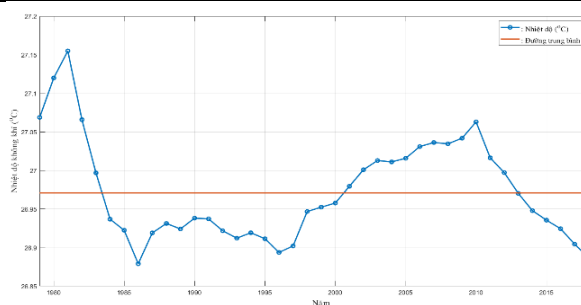
quá trình biến đổi khí hậu đã ảnh hưởng đến tổng lượng mưa ở khu vực này.

Các phân tích dao động mực nước biển tại cửa sông Đà Diễn cũng cho thấy các giai đoạn biến động của dao động mực nước liên quan đến biến đổi khí hậu, tuy nhiên giai đoạn 1998 – 2019 là dễ nhận thấy nhất, sau dao động năm 1998, mực nước gần như vượt quá giá trị dao động mực nước trung bình nhiều năm trước đó (hình 6).

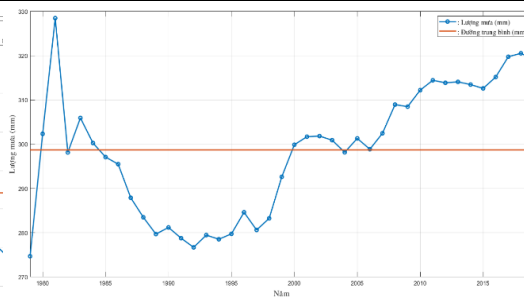
Với kết quả phân tích ở trên, có thể nhận thấy từ 2010 đến 2019 (thời điểm phân tích sau cùng), vị trí cân bằng mới cho trung bình của tổng lượng nước mặt cho năm được thiết lập (có thể có mối liên quan đến biến đổi khí hậu), có dấu hiệu lượng nước chảy tràn năm gia tăng, mùa khô thì khô hạn, mùa lũ thì lũ lớn, cấp độ nguy hiểm ngày càng cao, thể hiện kết quả phân tích khách quan trên hình 7 và trên bảng 1.

Bảng 1. Tổng lượng nước mặt theo năm được tính toán cho khu vực sông Đà Rằng

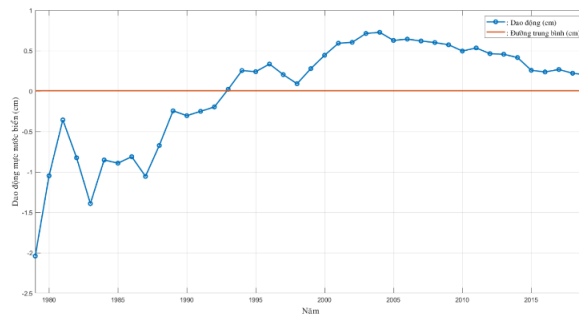
Năm	Q (triệu m ³)	Năm	Q (triệu m ³)	Năm	Q (triệu m ³)
1979	1,67	1993	7,44	2007	2,69
1980	1,16	1994	2,76	2008	3,00
1981	1,12	1995	5,93	2009	2,04
1982	0,37	1996	10,63	2010	6,78
1983	1,61	1997	1,59	2011	16,47
1984	0,80	1998	7,08	2012	8,08
1985	0,62	1999	6,04	2013	13,22
1986	1,14	2000	3,98	2014	8,53
1987	0,38	2001	1,81	2015	10,58
1988	0,75	2002	0,91	2016	22,73
1989	0,73	2003	1,22	2017	27,36
1990	2,17	2004	0,64	2018	14,59
1991	2,12	2005	3,65	2019	10,04
1992	3,92	2006	1,09		



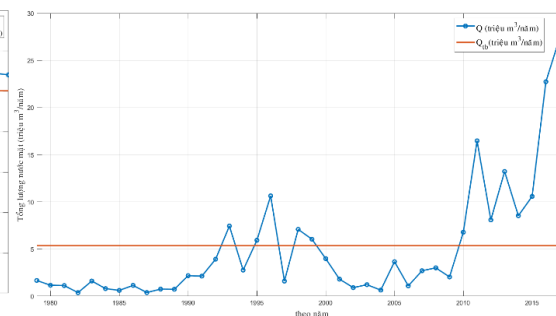
Hình 4. Nhiệt độ không khí trung bình năm tại sông Đà Rằng (1979 – 2019)



Hình 5. Biến trình lượng mưa trung bình năm tại sông Đà Rằng (1979-2019).



Hình 6. Biến trình mực nước biển trung bình năm tại cửa Đà Diễn (1979-2019)



Hình 7. Biến trình tổng lượng nước chảy tràn theo năm (1979-2019)

Tra cứu lại năm 2017, vì sao lượng nước mặt lại đạt giá trị cao nhất trong vòng 41 năm?. Theo thống kê, năm 2017 có 16 cơn bão và 4 áp thấp hoạt động trên biển Đông, trong đó, 6 cơn ảnh hưởng trực tiếp nước ta. Ngoài 2 cơn bão suy yếu trên Biển Đông hoặc gần bờ, 4 cơn đã ảnh hưởng trực tiếp đến đất liền Việt Nam, gồm bão số 2 Talas, bão số 3 - Sơn Ca, bão số 10 - Doksuri và bão số 12 - Damrey. Số lượng bão và áp thấp nhiệt đới trong năm nay phá kỷ lục kể từ năm 1964. Mùa mưa bão năm 2017 được nhận định là diễn biến phức tạp và trái quy luật. Bởi hiện tượng ENSO ở trạng thái trung tính, xu hướng chuyển sang trạng thái El Nino (pha nóng) từ nửa cuối năm 2017. Bên cạnh đó, tính bất quy luật của bão tăng cao vào những năm chịu tác động của El Nino, gây nhiều khó khăn cho công tác dự báo. (<https://zingnews.vn/8-con-so-khoc-liet-ve-thien-tai-nam-2017-post807927.html>) (cập nhật 28/07/2020), được xem là năm liên tiếp của bão chồng bão, lũ chồng lũ, thể hiện qua các thống kê (xem <https://nhandan.com.vn/megastory/2017/12/28/> (cập nhật ngày 28/07/2020)).

4.2. Phân tích mối quan hệ cho biến đổi hậu theo trung bình tháng

Để trực quan hơn về vấn đề này, mối quan hệ trung bình từng tháng theo các biến trình năm đã được phân tích, nhằm tìm ra

mối quan hệ có thể chịu tác động từ biến đổi khí hậu theo các tháng. Theo kết quả ghi nhận được, tùy theo tháng phân tích sẽ có các điểm đặc trưng ở lượng nước chảy tràn cao vượt trội của năm đặc biệt cho tháng đó.

Từ tháng 1-5 có vài nét tương đồng, đó là giá trị tổng nước chảy tràn bề mặt cao đều sau giai đoạn năm 2010, cụ thể cho tháng 01 thể hiện 3 năm 2017, 2019 và 2012 (theo thứ tự từ cao tới thấp); tháng 2 qua 2 năm 2017, 2012; tháng 03 qua 1 năm 2011; tháng 04 thể hiện qua 02 năm 2011, 2017; tháng 05 thể hiện qua năm 2017 đạt giá trị cao (hình 8 (1-5)).

Trong tháng 6 tiếp tục xuất hiện năm 2017 (đạt cao nhất sau năm 2010), tuy nhiên dạng biến trình có sự khác biệt khá rõ so với tháng 05 ở giai đoạn trước năm 2010, trong đó đáng chú ý là sự khác biệt so với biến trình tháng 5 thể hiện lượng nước chảy tràn cao trong 03 năm liên tiếp 1989-1991 (hình 8 (6)).

Trong tháng 07, cho thấy một biến trình dao động rất riêng, không giống như các tháng được phân tích ở trên, có một năm giá trị lượng nước khá cao năm 1989, đây là năm La Nina mạnh (xem từ <https://ggweather.com/enso/oni.htm>) có thể tác động đến lượng nước chảy tràn vào tháng 07/1989 tại sông Đà Rằng (hình 8(7)).

Trong tháng 08, cho thấy được tính bất

thường của lượng nước theo tháng, nếu phân tích theo chế độ mùa (mùa khô – mùa mưa) hay theo chế độ gió mùa (gió mùa Đông Bắc – gió mùa Tây Nam), vô tình chúng ta đã bỏ qua tính đặc trưng mang tính địa phương của khu vực sông Đà Rằng. Có 07 năm trong tháng 08 lượng nước có giá trị cao rõ rệt so với các tháng còn lại theo thứ tự từ cao tới thấp như sau: 1992, 1996, 1980, 2001, 1990, 1983, 1997 (hình 8(8)).

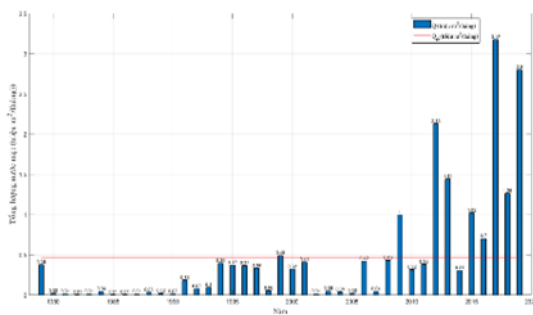
Trong tháng 9, có 02 bức tranh của tiến trình lượng nước chảy tràn có sự sai biệt khá lớn ở các giá trị về độ lớn của lượng nước chảy tràn. Trong đó, có 04 năm giá trị lượng nước chảy tràn cao hơn hẳn các tháng còn lại, gồm 1990, 1997, 2013 và 1980 (theo thứ tự từ cao tới thấp) (hình 8(9)).

Trong tháng 10, lượng nước chảy tràn trong khu vực sông Đà Rằng thể hiện một bộ mặt khác so với các tháng mùa khô. Thế cân bằng đã thể hiện khá rõ sự khác biệt cho giai đoạn từ sau năm 2010. Có 02 năm, giá trị lượng chảy tràn vượt hẳn so với các năm còn lại đó là năm 2016, 2011 (hình 8(10)).

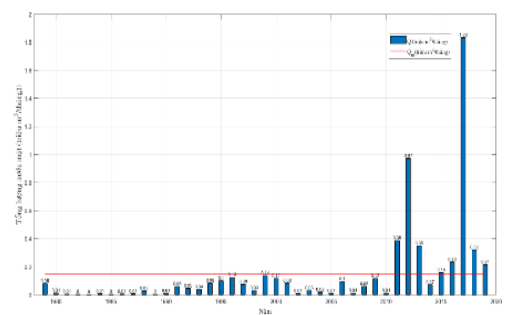
Trong tháng 11, so với kết quả phân tích

trong tháng 10, thì có sự khác biệt rất lớn, đặc biệt từ giai đoạn 2010 trở về sau, có giá trị lượng nước chảy tràn đạt giá trị vượt trội so với các giai đoạn trước đó. Giá trị lượng nước chảy tràn trong tháng 11 cao nhất trong 41 năm rơi vào 11/2017, đây là năm có sự bất thường khí hậu tác động rất lớn đến khu vực sông Đà Rằng. Vấn đề này cần phải nghiên cứu chi tiết hơn để nắm được quy luật, dự báo chính xác hiện tượng này trong tương lai (hình 8(11)).

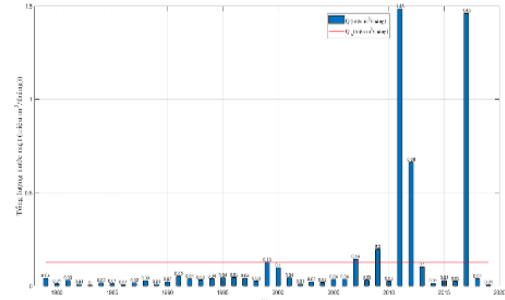
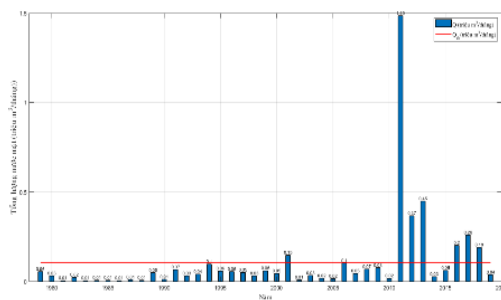
Trong tháng 12, các kết quả phân tích thể hiện một tiến trình khá riêng và lượng nước chảy tràn mạnh nhất trong tháng 12 không phải là năm 2017 mà là năm 2016 và năm 2017 xếp ở vị trí thứ 02 (trên hình 8 (12)). Với các kết quả phân tích ở trên, theo quy mô toàn năm, hiện tượng bất thường khí hậu năm 2017 khó giải thích, và không theo quy luật cụ thể nào. Vấn đề này cần phải nghiên cứu ở nhiều khía cạnh khác, cùng với nhiều thông số thời tiết khác để tìm hiểu nguyên nhân. Có như vậy, vấn đề biến đổi khí hậu mới được phân tích chi tiết và nghiên cứu sâu hơn

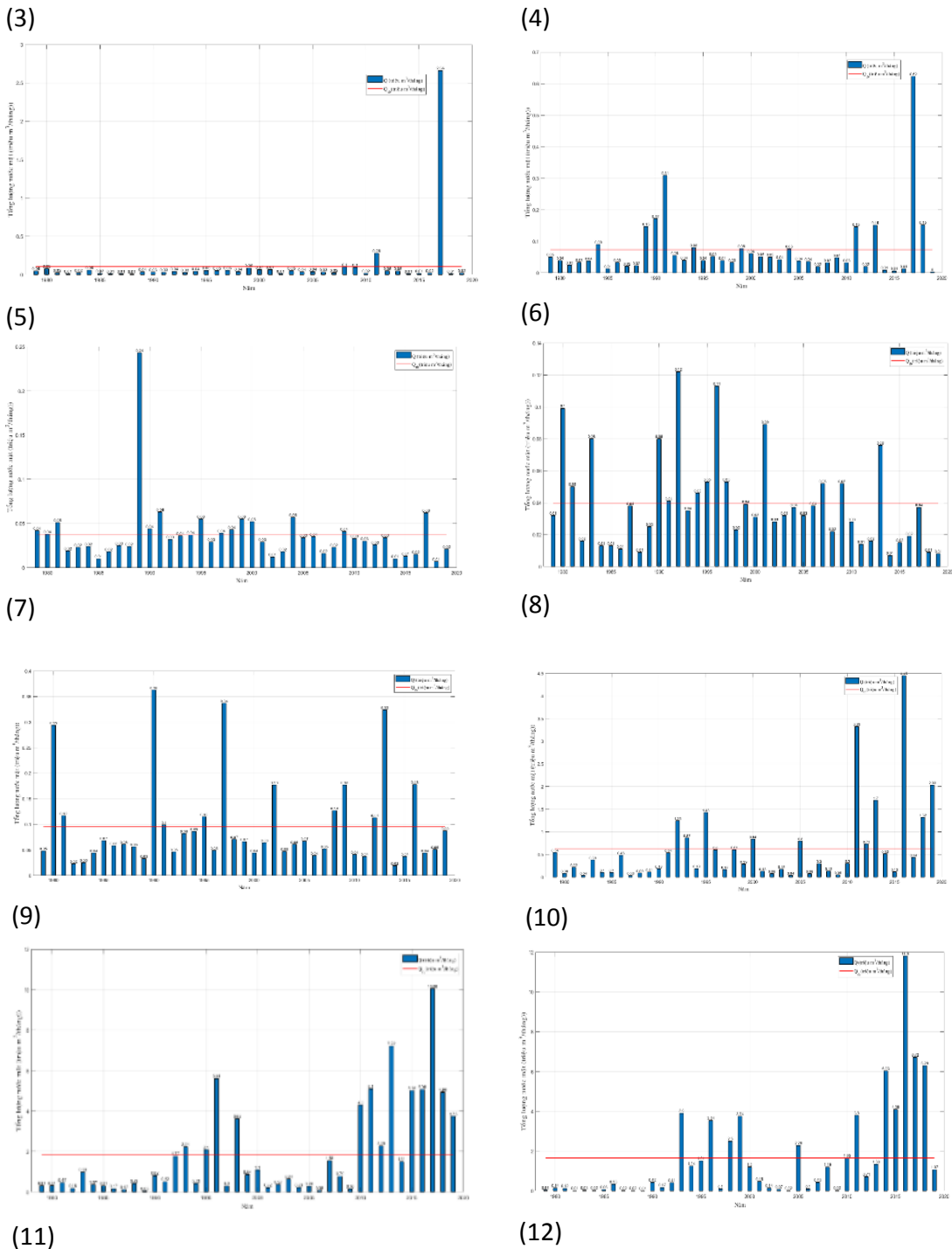


(1)



(2)





(1): cho tháng 1; (2) cho tháng 2, ..., (12) cho tháng 12

Hình 8. Tổng lượng nước chảy tràn (m^3 /tháng) điển hình theo các tháng

5. Kết luận

Bài báo đã trình bày kết quả phân tích và lượng nước chảy tràn dựa trên nhiều thông tin của sông Đà Rằng trên cơ sở các nguồn dữ liệu thu thập được trong chuỗi thời gian

dài (từ 1979 đến 2019). Báo cáo đã phân tích một lượng thông tin lớn các số liệu thực đo và viễn thám tốt nhất có thể trong phân tích đánh giá xu thế lượng nước chảy tràn do biến đổi khí hậu cho khu vực sông Đà Rằng. Kết

quả nghiên cứu cho thấy các thời kỳ biến đổi lượng nước chảy tràn sông Đà Rằng dưới tác động của quá trình biến đổi khí hậu từ 1979 – 2019 đã thể hiện qua các kiểu dao động lượng nước chảy tràn theo trung bình tháng theo các giai đoạn biến đổi khác nhau. Vấn đề nghiên cứu này nên được tiếp tục và có những giải pháp phù hợp cho giai đoạn mới dưới những tác động của biến đổi khí hậu. Trong phân tích tổng lượng nước mặt trung bình năm, phát hiện sự bất thường của lượng nước mặt trung bình năm 2017 đạt giá trị cao nhất trong 41 năm xảy ra tại sông Đà Rằng. Đây là hiện tượng khá đặc biệt cần được nghiên cứu để nắm rõ quy luật từ đó có những dự báo đúng cho tương lai.

Trên biến trình dao động lượng nước chảy tràn qua nhiều năm qua chúng tôi có ảnh hưởng của các tác động biến đổi khí hậu.

Vấn đề hiện tại là lượng nước trong giai đoạn mới (từ năm 2016 – đến thời điểm nghiên cứu (2019)), lượng nước chảy tràn trong khu vực sông Đà Rằng biến đổi khá nhanh và phức tạp không theo quy luật trước đó. Do đó, cần có những nghiên cứu chi tiết và có chiều sâu, đặc biệt phải có những giải pháp phù hợp mang tính địa phương khu vực sông Đà Rằng, thích ứng với quá trình biến đổi khí hậu toàn cầu.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được thực hiện trong khuôn khổ của Đề tài CNVT/UD.10/18-20 “Nghiên cứu, đánh giá tác động của quá trình biến đổi khí hậu và các hoạt động kinh tế - xã hội đến môi trường lưu vực Sông Đà Rằng/Sông Ba bằng công nghệ viễn thám và GIS”, Chúng tôi xin cảm ơn các đồng nghiệp đã hỗ trợ, giúp đỡ chúng tôi hoàn thành bài báo này □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Cronin, M.F., Fairall, C.W., McPhaden, M.J., (2006). *An assessment of buoy-derived and numerical weather prediction surface heat fluxes in the tropical Pacific*. J Geophys Res 111:C06038. doi: 10.1029/2005JC003324
- Fang, G., Chen, H., Wei, Z., Wang, Y., Wang, X., Li, C., (2006). *Trends and interannual variability of the South China Sea surface winds, surface height, and surface temperature in the recent decade*. J. Geophys. Res., 111 (2006), p. C11S16
- Moore, G.W.K., Renfrew, I.A., (2002). *An assessment of the surface turbulent heat fluxes from the NCEP–NCAR reanalysis over the western boundary currents*. J Clim 15:2020–2037.
- Nguyễn Hữu Khải, Doãn Kế Ruân. (2010). “Tổ hợp lũ và điều tiết lũ liên hồ chứa Sông Ba”. *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ* 26, số 35, 390 – 396.
- Saha, S., Moorthi, S., Wu, X., Wang, J., Nadiga, S., Tripp, P., Behringer, D., Hou, Y.-T., Chuang, H.-y., Iredell, M., Ek, M., Meng, J., Yang, R., Mendez, M. P., van den Dool, H., Zhang, Q., Wang, W., Chen, M., Becker, E., (2014). *The NCEP Climate Forecast System Version 2*. J. Climate, 27, 2185–2208.
- Saha, S., S. Nadiga, C. Thiaw, J. Wang, W. Wang, Q. Zhang, H.M. van den Dool, H.-L Pan, S. Moorthi, D. Behringer, D. Stokes, M. Peña, S. Lord, G. White, W.P. Ebisuzaki, W. Peng and P. Xie. (2006). *The NCEP Climate Forecast System*. Accepted J. Climate.
- 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*, Hà Nội. 16(3), ISSN 1859 – 3097, 255 – 266.
- 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* (ISSN 1859-3097), 19[2], 215 – 220.
- Trần Văn Chung, Nguyễn Hữu Huân, Bùi Hồng Long, Nguyễn Trương Thanh Hội, Phan Thành Bắc (2018). “Biến động của trường nhiệt độ và mối quan hệ của nó với ENSO trong vùng biển Ninh Thuận - Bình Thuận”. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển*, ISSN 1859 – 3097, 18(1), 79 – 87.
- Trenberth, K.E., Smith, L., Qian, T., Dai, A., Fasullo, J., 2007. Estimates of the global water budget and its annual cycle using observational and model data. *J Hydrometeorol* 8:758–769.
- W., P. Xie, S.-H. Yoo, Y. Xue, A. Kumar và X. Wu, (2011). An assessment of the surface climate in the NCEP climate forecast system reanalysis. *Climate Dynamics*, 37, 1601-1620.
- Wu, R., Kinter, J.L.III., Kirtman, B.P., (2005). Discrepancy of interdecadal changes in the Asian region among the NCEP–NCAR reanalysis, objective analyses, and observations. *J Clim* 18:3048–3067.
- Yu, L., Jin, X., Weller, R.A., (2006). Role of net surface heat flux in seasonal variations of sea surface temperature in the tropical Atlantic Ocean. *J Clim* 19:6153–6169.

Flood trend of Da Rang River under the impact of climate change

Tran Van Chung^{1,*}, Nguyen Huu Huan^{1,2}, Pham Thi Mai Thy³

¹*Institute of Oceanography (IO)*, ²*Graduate University of Science & Technology (GUST)*
Vietnam Academy of Science and Technology (VAST)

³*Satellite Technology Application Center HCM City, Vietnam National Space Center (VNSC)*

*Email: tvanchung@gmail.com

Received: March 15, 2021; Accepted: May 25, 2021

Abstract

The paper presents the analysis and evaluation results of water run-off for Da Rang River on the basis of NCEP CFRS (1979-2019) data sources, with a frequency of 01 hour/ data. The results show that the amount of water overflowing in Da Rang River under the impact of climate change is shown through the fluctuations in different stages of change. In particular, the abnormality of the average surface run-off in 2017 reached the highest value in 41 years of analysis.

Keywords: *Climate change, Da Rang River, water run-off, NCEP CFRS*