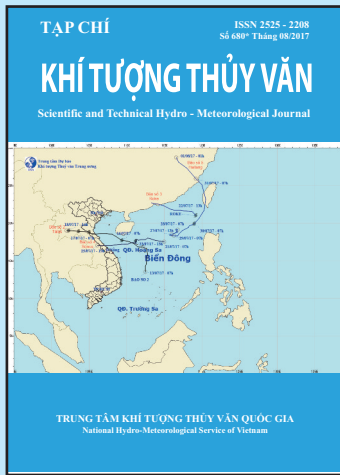


# KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal





### TỔNG BIÊN TẬP

PGS. TS. Trần Hồng Thái

Ủy viên thường trực Hội đồng biên tập  
TS. Đoàn Quang Trí

### Thư ký tòa soạn

Phạm Ngọc Hà

### Trị sự và phát hành

Đặng Quốc Khánh

- |                              |                         |
|------------------------------|-------------------------|
| 1. GS. TS. Phan Văn Tân      | 8. TS. Hoàng Đức Cường  |
| 2. PGS. TS. Nguyễn Văn Thắng | 9. TS. Đinh Thái Hưng   |
| 3. PGS. TS. Dương Hồng Sơn   | 10. TS. Dương Văn Khánh |
| 4. PGS. TS. Dương Văn Khảm   | 11. TS. Trần Quang Tiến |
| 5. PGS. TS. Nguyễn Thanh Sơn | 12. ThS. Nguyễn Văn Tuệ |
| 6. PGS. TS. Hoàng Minh Tuyển | 13. TS. Võ Văn Hòa      |
| 7. TS. Tống Ngọc Thanh       |                         |

### Giấy phép xuất bản

Số: 225/GP-BTTTT - Bộ Thông tin Truyền thông cấp ngày 08/6/2015

### Tòa soạn

Số 8 Pháo Đài Láng, Đống Đa, Hà Nội  
Điện thoại: 04.39364963; Fax: 04.39362711  
Email: tapchiktvt@yahoo.com

### Chế bản và In tại:

Công ty TNHH Mỹ thuật Thiên Hà  
ĐT: 04.3990.3769 - 0912.565.222

Ảnh bìa: Các cơn bão trên Biển Đông trong tháng 7 năm 2017

Giá bán: 25.000 đồng

# TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN SỐ 680 - 8/2017

## MỤC LỤC

### Bài báo khoa học

- 1 **Nguyễn Văn Thắng, Hoàng Văn Đại:** Nghiên cứu xác định chỉ số hạn thủy văn cho lưu vực có hồ điều tiết: áp dụng thử nghiệm cho đồng bằng sông Hồng
- 8 **Hoàng Văn Đại, Nguyễn Văn Thắng:** Ứng dụng thông tin khí tượng thủy văn trong dự báo dòng chảy một số hồ chứa trên hệ thống sông Hồng - Thái Bình
- 14 **Nguyễn Hữu Thành, Trần Quang Năng, Dư Đức Tiến, Phạm Phương Dung, Phạm Thị Thanh Nga:** Đánh giá kết quả áp dụng kỹ thuật Dvorak cải tiến (ADT) phân tích cường độ bão trên Biển Đông
- 25 **Bạch Quang Dũng, Phạm Thị Quỳnh:** Biến đổi khí hậu và các nguy cơ tác động đến một số lĩnh vực kinh tế - xã hội vùng Đồng bằng Bắc Bộ
- 35 **Mai Văn Khiêm:** Nghiên cứu xây dựng kịch bản biến đổi khí hậu cho tỉnh Ninh Thuận
- 42 **Nguyễn Bình Phong, Đỗ Kiều Chinh:** Nghiên cứu ảnh hưởng của ENSO tới hoạt động của xoáy thuận nhiệt đới ở khu vực Biển Đông trong giai đoạn 2000-2015
- 51 **Trần Kim Châu:** Tính toán bồi lắng hồ chứa của hệ thống thủy điện bậc thang thượng lưu sông Đà

### Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

- 58 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp và thủy văn tháng 7 năm 2017 - **Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương và Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu**
- 68 Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 7 năm 2017 - **Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường**

# NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH CHỈ SỐ HẠN THỦY VĂN CHO LƯU VỰC CÓ HỒ ĐIỀU TIẾT: ÁP DỤNG THỬ NGHIỆM CHO ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG

Nguyễn Văn Thắng<sup>1</sup>, Hoàng Văn Đại<sup>1</sup>

**Tóm tắt:** Kinh nghiệm trên thế giới cho thấy hầu như không có một chỉ số nào có ưu điểm vượt trội so với các chỉ số khác trong mọi điều kiện. Trong nghiên cứu này, trên cơ sở tổng quan một số chỉ số hạn thủy văn hiện đang được sử dụng trong và ngoài nước nhằm lựa chọn chỉ số hạn thủy văn phục vụ đánh giá, giám sát và dự báo hạn phù hợp với các lưu vực sông chịu ảnh hưởng điều tiết của hồ chứa. Kết quả tính toán thử nghiệm cho thấy chỉ số cấp nước mặt (SWSI) phản ánh tốt đặc trưng hạn vùng đồng sông Hồng.

**Từ khóa:** Đồng bằng sông Hồng, chỉ số SWSI, hạn hán.

Ban Biên tập nhận bài: 12/7/2017 Ngày phản biện xong: 10/8/2017 Ngày đăng bài: 25/08/2017

## 1. Đặt vấn đề

Hạn hán là một trong những thiên tai gây thiệt hại nghiêm trọng về kinh tế - xã hội ở nước ta. Hạn hán nghiêm trọng và các thiên tai khác đang gây trở ngại cho sự phát triển của Việt Nam [1]. Hiện nay, tại các nước phát triển, nhiều nghiên cứu đã hướng đến việc giám sát và dự báo hạn hán [2-6]. Các chỉ số hạn thủy văn thường được sử dụng trong các nghiên cứu gồm SWSI, chỉ số RDI, chỉ số SDI, ... đây cũng là các chỉ số được nhiều nghiên cứu tại Việt Nam sử dụng để tính toán, đánh giá hạn hán tại nhiều vùng khác nhau [7-16]. Kinh nghiệm trên thế giới cho thấy hầu như không có một chỉ số nào có ưu điểm vượt trội so với các chỉ số khác trong mọi điều kiện. Do đó, việc áp dụng các chỉ số hạn phụ thuộc vào điều kiện cụ thể của từng vùng cũng như số liệu quan trắc sẵn có của vùng đó.

Ở Hà Lan, hạn hán được đánh giá theo các mức: Bình thường, khô và khắc nghiệt và cơ sở của sự đánh giá này dựa vào các giá trị thực của dòng chảy, nhiệt độ sông và bốc hơi. Hệ thống các chỉ số giám sát hạn được sử dụng để mô tả tác động của hạn hán không đơn giản, ví như dòng chảy thấp có tác động hoàn toàn khác nhau đến tình hình hạn hán và tùy thuộc cả vào sự xuất

<sup>1</sup>Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn & Biến đổi khí hậu

Email: nvthang.62@gmail.com

daihydro2003@gmail.com

hiện ở đầu mùa hay cuối mùa. Viện Khí tượng Hoàng gia Hà Lan đã thực hiện việc quan trắc lượng mưa và bốc hơi trong một thời gian dài và công bố trong báo cáo "Tổng quan về mưa và bốc hơi hàng tháng ở Hà Lan". Có khoảng 325 trạm đo mưa tiêu chuẩn được quan trắc mỗi ngày vào lúc 9 giờ và các giá trị đo được báo cáo bằng một hệ thống điện thoại tự động. Các số liệu đo hàng ngày được thể hiện trên cùng một bản đồ với số liệu đo của một số ngày trước đó để có cái nhìn tổng quát, để đánh giá và so sánh với nhau.

Ở Italia, lưu vực sông Po sử dụng hệ thống cảnh báo hạn sớm, được gọi là DEWS-Po - Hệ thống cảnh báo hạn sớm cho sông Po liên quan đến việc giám sát hạn hán khí tượng thủy văn và hệ thống này đã hoạt động được bốn năm. Đây là hệ thống mô hình số, cung cấp các công cụ tiên tiến để mô phỏng thủy văn và quá trình sử dụng nước tự nhiên có ảnh hưởng đến dòng chảy, cho phép quản lý các sự kiện thông qua các đánh giá thời gian thực. Cấu trúc hệ thống được thiết kế để nhận được đầu vào khí tượng thủy văn, số liệu thực đo và các biến dự báo.

Tại Hoa Kỳ, các cơ quan trong NOAA và Bộ Nông nghiệp Mỹ (USDA) đã hợp tác với Trung tâm Giảm nhẹ hạn hán quốc gia để tạo ra một sản phẩm giám sát hạn hàng tuần (DM), kết hợp dữ liệu khí hậu từ các cấp làm đầu vào. DM là sản

phẩm được tạo ra từ việc phân tích một số chỉ số chính và các chỉ số phụ trợ của các cơ quan khác nhau. Các chỉ số chính quan trọng là chỉ số PDI, CMI, độ ẩm của đất, dòng chảy hàng ngày, lượng mưa ngày, độ ẩm mặt đất được Bộ Nông nghiệp Mỹ cung cấp, chỉ số thảm thực vật dựa trên vệ tinh. Các chỉ số phụ trợ gồm các chỉ số như SWSI, KBDI, SPI, điều kiện băng tuyết, các cấp hồ chứa, mực nước ngầm được xác định từ giếng nước, Bộ Nông nghiệp Mỹ báo cáo tình trạng cây trồng, độ ẩm đất tại chỗ. Một số các chỉ số phụ trợ có sẵn trong cơ sở dữ liệu địa phương. Các mức giá trị được phân thành 5 cấp gồm D0 (khu vực khô ráo bất thường) đến D4 (hạn hán nghiêm trọng, ví như một đợt hạn hán kỷ lục) và chỉ rõ ngành đang bị ảnh hưởng bởi hạn hán (A - các tác động nông nghiệp, W - tác động thủy văn và F - đến chỉ ra nguy cơ cao về cháy rừng). Các bản đồ DM được dựa trên nhiều yếu tố mục tiêu đầu vào, nhưng các bản đồ cuối cùng được điều chỉnh bằng tay để phản ánh điều kiện thực tế theo báo cáo của nhiều chuyên gia trong cả nước (Svoboda, 2000). Do đó, DM là một sản phẩm phản ánh sự quyết định đồng thuận của nhiều chuyên gia dựa trên một số chỉ tiêu.

Hiện nay ở nước ta, chỉ số hạn thủy văn thường được sử dụng để dự báo và giám sát hạn hán bao gồm chỉ số Kc, RDI, SWSI được đề xuất trong mô hình giám sát hạn hán [9-12, 15, 17, 18] cho các vùng như Tây Nguyên, Nam Trung Bộ,... Việc áp dụng thành công hay không thành công một chỉ số hạn nào đó còn phụ thuộc vào cơ sở dữ liệu quan trắc sẵn có. Một chỉ số hạn dù được đánh giá là tốt đến mấy cũng không khả dụng nếu thiếu số liệu quan trắc cần thiết. Đối với các lưu vực sông có hồ chứa điều tiết, chỉ số hạn cần thể hiện được vai trò của hồ chứa [9, 15, 19]. Trong các chỉ số hạn đã được đề cập, chỉ số SWSI đã xem xét đến vai trò của hồ chứa. Dựa trên những đánh giá trong các nghiên cứu ở Việt Nam, trong nghiên cứu này sử dụng chỉ số SWSI để đánh giá cho vùng đồng bằng sông Hồng nhằm xác định khả năng thể hiện.

## 2. Phương pháp nghiên cứu và số liệu thu thập

Hạn thủy văn biểu thị bằng sự suy giảm dòng chảy sông và thiếu hụt các nguồn nước mặt và nước ngầm, có nhiều nguyên nhân gây ra hạn và mức độ nặng hay nhẹ cũng phụ thuộc vào nhiều yếu tố, cho nên xác định chỉ số hạn hán là một vấn đề phức tạp. Các nhà khoa học đã đưa ra nhiều loại chỉ số hạn hán nhưng cho đến nay chưa chọn được một chỉ số nào làm một chỉ số đánh giá chung. Trong những năm gần đây, đã có rất nhiều chỉ số hạn được áp dụng vào tính toán cho từng vùng, bài báo lựa chọn sử dụng chỉ số hạn là hệ số cấp nước mặt SWSI với ưu điểm là: Mô tả các tình trạng cung cấp nước chỉ duy nhất tới mỗi lưu vực, xác định chính xác thời gian hạn hán chính, đưa giá trị chỉ số quanh năm và hệ số là tương đối dễ dàng sử dụng và hiểu.

$$SWSI = \frac{aP_{snow} + bP_{rain} + cP_{strm} + dP_{resv} - 50}{12} \quad (1)$$

Trong đó: a, b, c, d là các trọng số đối với các thành phần tuyết, mưa, dòng chảy mặt và dung tích hồ chứa trong cân bằng nước lưu vực ( $a+b+c+d=1$ );  $P_{snow}$ ,  $P_{rain}$ ,  $P_{strm}$  và  $P_{resv}$  là xác suất (%) không vượt quá của các thành phần cân bằng nước tương ứng ( $P(X \leq A)$ ).

Chỉ số SWSI tính toán được thực hiện với bước thời gian 1 tháng. Trong những tháng mùa đông, SWSI được tính toán sử dụng trữ lượng tuyết, giáng thủy và dung tích hồ chứa. Trong mùa hè - số liệu dòng chảy, giáng thủy và dung tích bề chứa được tính toán. Hàng tháng, giá trị của mỗi thành phần đo tại tất cả các trạm thuộc vùng, được lấy tổng. Mỗi tổng được chuẩn hoá và xác định xác suất không vượt quá giới hạn của nó. Trừ đi 50 (%) và chia cho 12 là những thủ tục chuẩn hoá để làm cho giá trị chỉ số SWSI chạy từ - 4,2 đến 4,2 để nó tương tự như phạm vi điển hình của chỉ số Palmer. Giá trị âm thể hiện mức độ thiếu nước, giá trị càng nhỏ mức độ khô hạn càng khốc liệt. Giá trị dương thể hiện tình trạng dư thừa nước.

Bảng phân cấp hạn theo chỉ số SWSI được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Phân cấp hạn thủy văn theo chỉ số SWSI

Giá trị SWSI	Tình trạng cấp nước
$\leq -4,0$	Hạn cực nặng
$-4,0 \div -3,0$	Hạn rất nặng
$-2,9 \div -2,0$	Hạn vừa
$-1,9 \div -1,0$	Hơi khô
$-0,9 \div 0,9$	Gần như bình thường
$1,0 \div 1,9$	Hơi ẩm
$2,0 \div 2,9$	Âm vừa
$3,0 \div 4,0$	Rất ẩm
$\geq 4,0$	Cực ẩm

Số liệu sử dụng để tính toán chỉ số hạn thủy văn SWSI:

Để xây dựng công nghệ dự báo và giám sát hạn thủy cho vùng đồng bằng sông Hồng thì các số liệu khí tượng, khí hậu, thủy văn, hồ chứa chính trên lưu vực sông Hồng đã được thu thập. Tổng hợp các số liệu thủy văn phục vụ cho tính toán chỉ số hạn SWSI: số liệu lưu lượng tháng dòng chảy đến 4 hồ chứa: Hoà Bình, Sơn La, Thác Bà, Tuyên Quang, dung tích hồ chứa: Hoà Bình, Sơn La, Thác Bà, Tuyên Quang, số liệu

mưa tại các trạm thủy văn trên các lưu vực sông thuộc hệ thống sông Hồng.

### 3. Kết quả tính toán chỉ số hạn thủy văn SWSI khu vực đồng bằng sông Hồng

Các trọng số đối với các thành phần nguồn nước được ước tính dựa theo so sánh phân phối mưa và dòng chảy cũng như tỷ trọng các thành phần này đối với nguồn cấp nước trong các tháng. Kết quả xác định trọng số được thể hiện trong bảng 2:

Bảng 2. Trọng số các thành phần nguồn nước tính chỉ số SWSI

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mưa	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
Dòng chảy	0,5	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,4
Hồ chứa	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,4

Từ kết quả tính toán chỉ số cấp nước SWSI tại các trạm thủy văn Sơn Tây, Hà Nội, Thượng Cát (Bảng 3) cho thấy: Tại trạm Sơn Tây, tình trạng hạn hán chưa đến mức nghiêm trọng. Mức hạn cao nhất là hạn vừa, xảy ra vào năm 1987, 1988, 2005. Còn lại các năm khác hơi khô và không hạn. Tại trạm Hà Nội, tình trạng hạn hán cũng chưa tới mức nghiêm trọng như ở Sơn Tây. Hạn vừa xảy ra vào hai năm 1987, 1988. Các năm 1989, 1991, 1992, 1999, 2000, 2006, 2010 chỉ ở mức hơi khô. Các năm còn lại là gần như bình thường và không hạn. Tại trạm Thượng Cát, tình trạng hạn hán xảy ra nghiêm trọng hơn 2 trạm Sơn Tây và Hà Nội. Hạn nặng xảy ra vào năm 1988, hạn vừa xảy ra vào các năm 1987,

1989, 1991, 1992. Hơi khô hạn vào năm 1995, những năm còn lại gần như bình thường và không hạn.

Trên lưu vực sông Hồng hạn hán xảy ra nặng nhất thường rơi vào tháng 1 và tháng 2, hạn nặng nhất là tháng 1. Chỉ số SWSI tại Sơn Tây -3,9 xảy ra năm 1992; trạm Hà Nội -3,88 năm 1992; tại trạm Thượng Cát -3,98 năm 1988 và -3,84 năm 1992. Thực tế đây cũng là các năm hạn nhất thực tế ứng với thời kỳ tính toán (1986-2010).

Chỉ số SWSI nhỏ nhất thường tập trung vào những tháng 1, 2, trùng với thời kỳ vụ đông xuân. Khi chưa có hồ chứa Hòa Bình, chỉ số SWSI dao động trong những năm rất hạn, như năm 1962, chỉ số SWSI nhỏ nhất tại trạm Sơn

Tây là  $-3,9 \div -3.32$ ; trạm Hà Nội =  $-3,9 \div -3.66$  và trạm Thượng Cát =  $-3,98$ . Năm 1966, chỉ số SWSI nhỏ nhất tại trạm Sơn Tây là  $-3,9 \div -2.87$ ; trạm Hà Nội là  $-3,88$  và trạm Thượng Cát SWSI =  $-3,84$ . Năm 1987, chỉ số SWSI nhỏ nhất tại trạm Sơn Tây là  $-3,59 \div -3.32$ ; trạm Hà Nội là  $-3,66$  và trạm Thượng Cát là  $-3,98 \div -3.68$ .

Sau khi có hồ chứa Hòa Bình, số năm rất hạn giảm đi rõ rệt, chỉ có năm 1992 là xuất hiện hạn

rất nặng vào vụ đông xuân, chỉ số SWSI nhỏ nhất tại trạm Sơn Tây là  $-3,9$ ; trạm Hà Nội là  $-3,88$  và trạm Thượng Cát là  $-3,84 \div 3.48$ .

Từ các kết quả, thống kê các năm xuất hiện những tháng hạn rất nặng, hạn vừa và hạn hơi khô của các chỉ số SWSI của các trạm Sơn Tây, Hà Nội và Thượng Cát cho thấy, tổng số tháng tập trung chủ yếu là hạn vừa và hơi khô.

*Bảng 3. Kết quả tính chỉ số cấp nước SWSI trạm Sơn Tây*

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Tb mùa cạn
1986	0,8	-1,5	-2,6	2,3	3,3	2,0	2,2	0,9	2,8	2,1	1,4	1,7	-1,1
1987	1,0	-1,6	-1,6	-2,3	-3,2	2,0	0,9	1,8	1,2	0,8	-2,1	-1,3	-2,0
1988	-3,6	-3,3	-2,1	-3,1	-0,9	-0,8	0,0	0,3	0,3	1,8	-1,7	-3,3	-2,6
1989	-2,6	-3,6	-1,4	-1,8	-0,4	3,6	-0,5	-0,7	-1,0	3,1	-3,0	-1,2	-2,0
1990	-0,7	0,9	3,9	3,5	2,8	1,8	2,1	-1,7	0,4	0,9	1,4	0,7	0,3
1991	0,0	-1,1	-0,2	-1,1	-2,6	2,8	1,6	2,0	-1,0	-1,8	1,4	0,3	-0,8
1992	-3,9	-2,9	-0,2	-1,9	-2,2	1,5	1,9	0,7	-1,3	0,0	-1,5	-0,1	-1,8
1993	-1,6	0,9	-0,1	-0,9	0,3	-0,9	-1,3	0,5	1,5	-1,3	0,8	-0,9	-0,2
1994	-1,1	-0,9	0,0	-1,2	0,3	2,4	2,8	1,6	2,3	2,1	-0,3	3,6	-0,5
1995	3,5	2,8	3,0	2,6	-0,7	1,4	1,8	1,9	-0,3	-1,4	1,9	1,2	-0,7
1996	2,9	2,7	3,4	3,1	1,5	0,7	2,3	2,5	-0,1	0,2	3,1	-0,8	-0,8
1997	0,2	-0,9	1,8	3,6	-1,6	-1,9	3,1	1,7	1,3	3,5	-0,6	3,0	-0,7
1998	2,6	2,3	2,3	2,9	0,7	2,5	1,9	0,1	-1,0	-2,3	-2,6	-1,3	-1,1
1999	-2,3	-3,7	-1,7	-0,1	0,6	1,4	-0,2	0,7	2,8	1,5	3,1	2,3	-1,5
2000	-0,2	-2,3	1,0	0,9	0,6	-0,5	0,9	-0,9	0,9	1,1	-2,2	-1,4	-0,8
2001	-0,3	0,7	1,7	0,2	1,6	2,9	2,8	1,6	-1,1	0,7	1,3	0,3	0,2
2002	0,0	-0,1	0,0	-0,5	3,0	1,8	0,1	1,7	-0,5	-1,0	0,5	1,1	0,0
2003	3,0	1,0	0,7	0,3	0,5	-1,5	0,0	-0,6	2,0	-2,7	-2,7	-1,7	-0,6
2004	-1,5	-0,2	-0,5	1,0	2,4	-0,7	-1,1	-1,2	0,2	-2,8	0,1	1,0	-0,5
2005	1,4	2,0	2,2	1,1	-2,9	-1,5	-1,6	2,1	2,5	-0,7	2,6	1,6	-2,9
2006	-2,9	1,5	0,5	0,4	-0,1	-0,8	-0,9	0,4	0,8	0,4	1,3	-1,6	-0,7
2007	1,8	1,7	0,9	-0,6	2,0	-0,9	-0,5	1,3	1,0	2,7	1,7	-0,4	0,0
2008	2,7	2,5	1,8	0,9	0,4	-0,3	2,0	2,5	3,3	0,5	2,8	2,5	0,6
2009	3,5	3,3	1,6	2,1	1,4	-0,8	-0,6	-2,0	0,6	0,2	0,3	-2,4	-1,1
2010	-0,6	-2,8	-1,4	-1,7	0,0	-0,4	1,3	-0,5	1,4	0,4	1,4	1,6	-1,3

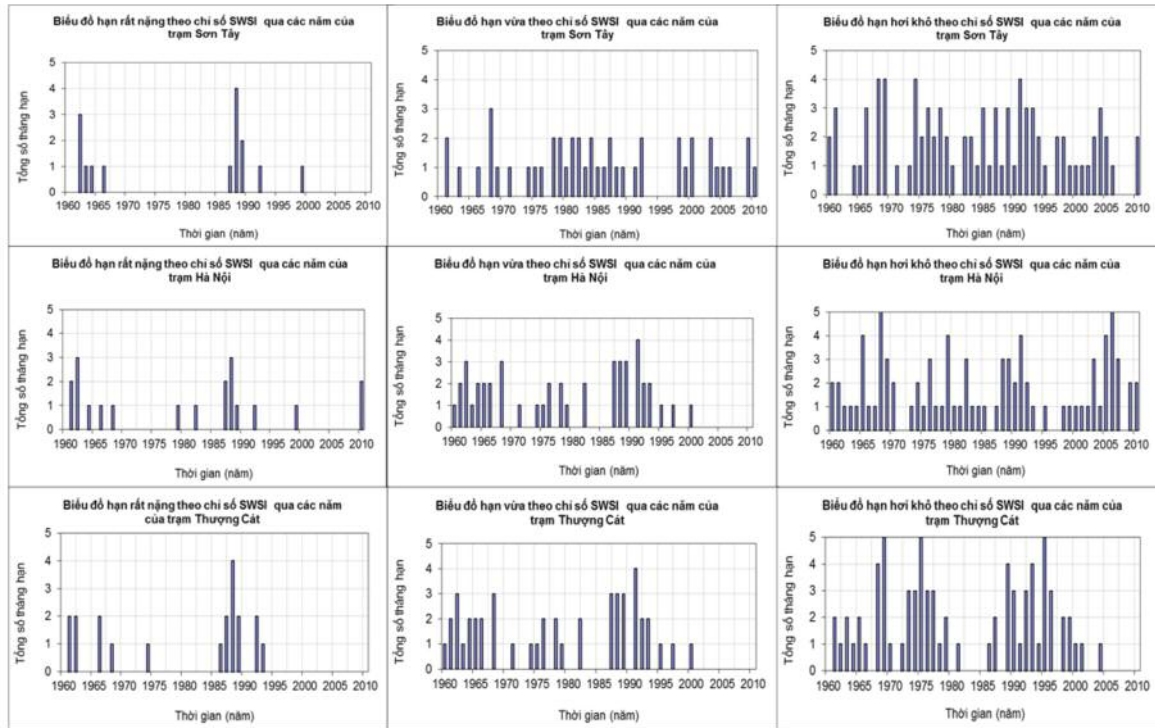
Bảng 4. Kết quả tính chỉ số cấp nước SWSI trạm Hà Nội

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Tb mùa cạn
1986	2,0	-0,8	-2,6	2,6	3,5	2,8	1,9	1,3	3,1	1,4	1,1	2,6	-1,7
1987	-2,4	-3,1	-1,7	-2,1	-2,4	0,9	2,2	1,1	1,0	1,3	-2,4	-3,1	-2,4
1988	-1,5	-3,7	-2,6	-3,4	-2,3	-1,8	0,3	-0,3	0,1	2,0	-1,8	-3,2	-2,6
1989	-2,5	-3,6	-2,3	-2,2	-1,2	3,5	-1,1	1,7	0,7	2,3	-1,0	-1,2	-2,0
1990	-2,0	-0,4	3,6	3,3	2,7	1,5	3,2	-1,7	-0,6	1,1	1,4	0,3	-0,7
1991	-1,3	-1,9	-2,1	-2,3	-1,5	1,9	1,5	0,7	-0,8	2,0	-1,3	-2,1	-1,8
1992	-3,9	-0,5	-0,2	-1,0	-1,5	2,2	2,5	1,2	1,7	0,7	-0,9	0,9	-1,0
1993	-2,0	3,1	1,0	0,5	-1,6	0,6	0,7	0,7	1,5	0,3	-0,6	-2,4	-0,9
1994	0,1	1,1	1,5	1,5	1,6	2,4	3,2	2,3	2,5	1,4	-0,1	3,4	0,0
1995	3,3	1,7	3,3	0,7	-1,5	-0,9	2,0	3,1	0,1	-0,5	1,9	1,2	-0,4
1996	1,1	0,8	3,2	3,1	1,8	0,9	2,2	2,2	-0,1	-0,2	3,5	1,0	0,9
1997	-2,4	2,5	3,6	4,0	1,7	0,0	3,2	2,2	2,0	2,2	-0,3	2,2	-1,3
1998	1,2	1,5	0,6	2,5	-0,5	0,6	1,6	-0,1	-0,7	-1,0	1,1	-0,4	-0,1
1999	-1,3	-3,2	-0,7	1,3	1,1	1,8	2,1	-0,3	1,1	1,5	2,9	3,4	-1,7
2000	2,1	2,9	2,7	2,4	0,1	0,3	0,4	-0,5	-0,5	2,0	-1,4	-2,8	-1,4
2001	-0,2	0,7	2,2	0,6	1,6	3,3	3,4	2,6	-2,0	0,0	0,9	1,8	0,5
2002	-0,1	2,2	1,5	1,0	2,5	1,2	-0,7	2,0	-1,0	-0,8	-1,3	0,0	-0,1
2003	3,7	0,9	2,3	1,2	-1,0	-0,8	0,5	-1,1	1,3	-1,0	-1,3	0,1	-0,3
2004	-1,0	1,1	0,6	2,5	3,3	1,2	-1,6	-0,7	1,9	-0,2	1,2	-1,0	-0,5
2005	0,1	-0,3	-0,1	-0,2	-1,6	-1,1	-2,2	1,7	2,4	-1,7	-0,9	-1,4	-0,6
2006	-2,7	-2,0	-2,3	-0,9	-1,3	-1,1	-0,1	0,2	-0,6	1,9	-1,8	-1,6	-1,8
2007	-0,2	-0,2	-1,1	-1,8	0,6	0,2	-1,1	0,2	0,5	2,4	0,1	-1,0	-0,5
2008	-0,2	-0,6	-0,5	-0,8	-0,2	-0,3	1,8	1,8	2,7	-0,1	3,3	1,0	-0,5
2009	2,5	3,1	0,5	1,2	2,0	-1,3	-0,8	-1,6	-0,9	0,1	-0,3	-2,2	-0,7
2010	-3,5	-1,7	-2,7	-2,9	-0,2	-1,0	-3,8	-1,2	0,6	-0,7	1,0	0,9	-1,3

Bảng 5. Kết quả tính chỉ số cấp nước SWSI trạm Thượng Cát

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Tb mùa cạn
1986	-0,6	-1,8	-3,1	0,2	2,6	2,8	1,5	0,4	2,6	1,1	0,5	-0,1	-0,8
1987	-2,9	-1,9	-2,8	-3,2	-2,2	-0,9	1,7	1,2	0,7	0,9	-3,1	-1,1	-2,5
1988	-4,0	-2,4	-2,6	-3,7	-2,4	-0,8	-0,4	-0,6	-0,1	1,4	-4,0	-3,3	-3,2
1989	-2,3	-3,4	-1,8	-2,5	-0,9	3,1	-1,9	-3,4	-1,5	1,5	-1,2	-2,2	-2,1
1990	-1,7	-0,2	3,4	3,0	2,2	1,5	3,2	-1,9	-1,1	-0,5	1,0	-0,8	-0,9
1991	-2,8	-2,1	-2,9	-2,2	-1,3	1,9	1,3	1,0	1,2	0,9	1,3	-0,9	-2,0
1992	-3,8	-2,1	-3,5	-2,5	-1,9	1,7	2,3	0,3	-0,6	-1,1	-1,4	-0,5	-2,2
1993	-1,1	0,6	-0,6	-1,3	-0,3	-2,4	-2,4	0,1	1,0	-3,0	-1,2	-1,4	-0,8
1994	-0,5	0,2	-0,4	-1,8	0,3	2,1	2,9	1,3	1,4	1,5	-0,8	1,4	-0,5
1995	0,1	-0,6	-0,4	-1,7	-1,9	-1,9	1,4	3,1	-1,4	-2,5	1,0	-1,5	-1,0
1996	-1,6	-1,9	-0,2	0,1	0,3	-0,3	1,3	2,2	-0,9	-1,3	3,2	-0,8	-0,7
1997	0,8	-0,4	0,9	4,0	0,5	-2,9	2,5	1,3	1,3	2,2	-0,6	0,6	0,3
1998	0,3	0,2	-0,9	-0,1	-1,0	-0,3	1,8	-0,6	-1,2	-1,4	0,7	-0,6	-0,2
1999	-0,2	-1,3	-1,2	-0,4	0,6	1,1	0,9	-0,8	1,2	1,2	2,8	2,6	-0,5
2000	0,8	1,2	1,0	0,7	0,0	0,3	-0,4	-1,0	-0,1	1,9	-1,0	-2,7	-0,2
2001	1,1	1,6	2,3	1,0	1,8	3,2	3,2	2,9	-1,4	0,5	1,1	2,2	1,0
2002	1,4	2,2	1,5	1,4	2,4	1,4	-0,4	2,0	-0,6	-0,3	-0,9	0,6	-0,1
2003	3,0	1,4	2,1	1,7	-0,3	-0,4	0,8	-0,9	1,3	-1,0	-0,9	1,4	-0,6
2004	1,4	1,3	1,1	2,7	3,0	1,7	-1,4	-0,6	2,4	0,8	2,1	1,0	1,0
2005	2,4	2,7	2,4	1,8	0,4	0,7	-1,0	2,2	3,0	-0,7	-0,2	1,0	0,4
2006	1,7	2,5	2,0	2,1	0,7	0,2	0,3	1,1	0,4	2,9	-0,8	0,7	0,2
2007	1,6	1,9	1,1	-0,1	1,8	1,8	-0,4	1,2	1,4	3,7	1,5	1,5	-0,1
2008	2,8	3,3	3,4	3,4	1,7	1,4	2,7	2,9	3,6	0,9	3,4	2,3	0,0
2009	3,8	3,1	3,3	3,6	2,4	0,7	1,0	0,1	0,6	1,9	1,6	2,3	0,0
2010	2,1	2,7	2,6	2,4	2,2	0,8	0,5	0,2	1,8	1,0	2,5	2,4	0,0

Dưới đây là biểu đồ hạn theo chỉ số SWSI qua các năm trạm Sơn Tây và trạm Hà Nội:



Hình 1. Biểu đồ số lần xuất hiện các cấp hạn theo chỉ số SWSI tại trạm Sơn Tây, Hà Nội, Thượng Cát

**4. Kết luận**

Báo cáo đã tiến hành đánh giá sự phù hợp chỉ số SWSI để đánh giá hạn cho vùng đồng bằng sông Hồng. Kết quả nghiên cứu cho thấy chỉ số SWSI đã nắm bắt tốt các đợt hạn điển hình đã xảy ra tại vùng đồng bằng sông trên cơ sở dữ liệu dòng chảy tại trạm, dự báo dung tích hồ chứa. Việc xác định trọng số các thành phần cân bằng nước trong công thức tính chỉ số SWSI cho các lưu vực khác nhau thường gặp nhiều khó khăn

một phần do thiếu số liệu hồ chứa một phần do phải sử dụng thêm kinh nghiệm và thường thì vai trò của hồ chứa không được xem xét. Trong bài báo này dựa trên kinh nghiệm xác định trọng số các thành phần cân bằng nước mưa, dòng chảy, hồ chứa đã xác định được trọng số của các thành phần cân bằng nước cho lưu vực sông Hồng, nơi có nhiều hồ chứa lớn và đây là lần đầu tiên được áp dụng và đã cho kết quả khả quan.

**Tài liệu tham khảo**

1. IMHEN and UNDP (2015), Báo cáo đặc biệt của Việt Nam về Quản lý rủi ro thiên tai và hiện tượng cực đoan nhằm thúc đẩy thích ứng với biến đổi khí hậu, Nhà xuất bản Tài nguyên và Môi trường: Hà Nội, Việt Nam.
2. Shafer, B.A. and L. E. Dezman (1982), Development of a surface water supply index (SWSI) to assess the severity of drought conditions in snow pack runoff areas, Proc. Western Snow Conferce. p. 164–175.
3. Kogan, F. and J. Sullivan (1993), Development of global drought-watch system using NOAA-AVHRR data, *Advanced space research*, : p. 219-222.
4. W.M.O (2006), Drought monitoring and early warning: concepts, progress and future challenges p. 24.
5. IWMI. Drought Monitoring System. Available from <http://www.iwmi.cgiar.org/resources/drought-monitoring-system/>.



6. Bhalme, H.N. and D. A. Mooley, Large-scale drought/floods and monsoon circulation. *Mon. Wea. Rev.*, 1980. 108: p. 1197–1211.
7. Thắng, N.V. (2010), *Nghiên cứu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến các điều kiện tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên và đề xuất các giải pháp chiến lược phòng tránh, giảm nhẹ và thích nghi, phục vụ phát triển bền vững kinh tế ở Việt Nam*, in Báo cáo tổng kết đề tài cấp Nhà nước.
8. Thắng, N.V., (2010), *Nghiên cứu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến các điều kiện tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên và đề xuất các giải pháp chiến lược phòng tránh, giảm nhẹ và thích nghi, phục vụ phát triển bền vững kinh tế - xã hội ở Việt Nam*, Báo cáo tổng kết đề tài.
9. Học, Đ.X. (2002), *Nghiên cứu các giải pháp giảm nhẹ thiên tai hạn hán ở các tỉnh Duyên hải miền Trung (Từ Hà Tĩnh đến Bình Thuận)*, Báo cáo tổng kết đề tài KHCN cấp Nhà nước..
10. Học, Đ.X. (2001), *Nghiên cứu các giải pháp giảm nhẹ thiên tai hạn hán ở các tỉnh Duyên hải Miền trung từ Hà Tĩnh đến Bình Thuận*, in Báo cáo tổng kết đề tài KHCN cấp Nhà nước.
11. Dân, N.L.. (2010), *Nghiên cứu cơ sở khoa học quản lý hạn hán và sa mạc hóa để xây dựng hệ thống quản lý, đề xuất các giải pháp chiến lược và tổng giám thiếu tác hại: Nghiên cứu điển hình cho đồng bằng sông Hồng và Nam Trung Bộ*, Báo cáo tổng kết đề tài cấp nhà nước.
12. Nguyễn Văn Thắng, et al (2014), *Nghiên cứu đề xuất hệ thống giám sát hạn hán thời gian thực ở Việt Nam*, Tạp chí KTTV. tháng 3 năm 2014.
13. Kim, N.Q. (2005), *Nghiên cứu dự báo hạn hán vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên và xây dựng các giải pháp phòng chống*, Báo cáo tổng kết đề tài.
14. Nguyễn Văn Thắng, et al. (2014), *Nghiên cứu sử dụng chỉ số hạn Palmer để nhận định diễn biến hạn hán vùng đồng bằng Bắc Bộ*, Tạp chí KTTV, tháng 3 năm 2014.
15. Thắng, N.V., *Nghiên cứu xây dựng công nghệ dự báo và cảnh báo sớm hạn hán ở Việt Nam*, Báo cáo tổng kết đề tài. 2007.
16. Thục, T.. (2008), *Xây dựng bản đồ hạn hán và mức độ thiếu nước sinh hoạt ở Nam Trung Bộ và Tây Nguyên*, Báo cáo tổng kết đề án cấp bộ.
17. Nguyễn Văn Thắng, et al. (2014), *Nghiên cứu xác định chỉ tiêu hạn hán cho vùng Nam Trung Bộ*. Tạp chí KTTV. tháng 3 năm 2014.
18. Tuân, L.T. (2009), *Nghiên cứu ứng dụng các giải pháp khoa học công nghệ phòng chống hạn hán phục vụ phát triển nông nghiệp bền vững ở các tỉnh miền Trung*, Báo cáo tổng kết đề tài cấp nhà nước.
19. Thắng, N.V. (2014), *Nghiên cứu xây dựng hệ thống dự báo, cảnh báo hạn hán cho Việt Nam với thời hạn đến 3 tháng*, Báo cáo tổng kết đề tài., Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu: Hà Nội.

## DETERMINATION OF A HYDROLOGICAL DROUGHT INDICE FOR RESERVOIR CATCHMENTS: A CASE STUDY IN RED DELTA RIVER

Nguyen Van Thang<sup>1</sup>, Hoang Van Dai<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

**Abstract:** *The past experience all over the world has shown that almost no indices outperforms others in all conditions. In this study, based on overviews of hydrological drought indices used in Vietnam and other countries, several hydrological drought indices were chosen to assess, monitor and forecast droughts and they have to ensure the suitability with catchments which are affected by reservoirs. The simulated results in this study are shown that the surface water supply index (SWSI) responds drought characteristics well in the Red Delta River.*

**Keywords:** *Red Delta River; SWSI, drought.*

# ỨNG DỤNG THÔNG TIN KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN TRONG DỰ BÁO DÒNG CHẢY MỘT SỐ HỒ CHỨA TRÊN HỆ THỐNG SÔNG HỒNG - THÁI BÌNH

Hoàng Văn Đại<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Thắng<sup>1</sup>

**Tóm tắt:** Trong khung vận hành các hồ chứa thủy lợi, thủy điện, việc dự báo dòng chảy dài hạn có ý nghĩa quan trọng. Các yếu tố khí tượng, thủy văn, ENSO là các đầu vào quan trọng để xây dựng các phương án dự báo. Trong nghiên cứu này, dựa trên phương pháp hồi quy nhiều biến lọc từng bước, các phương trình dự báo dòng chảy với thời hạn 1 tháng, 2 tháng, 3 tháng tại một số hồ chứa trên hệ thống sông Hồng - Thái Bình được xây dựng với hệ số hồi quy bội tại các trạm đều lớn hơn 0.77. Phương trình dự báo dòng chảy được kiểm định các giả thiết thống kê thông qua phân tích ANOVA. Dự báo thử nghiệm theo phương trình hồi với chỉ số  $S/\sigma$  lớn hơn 0,44.

**Từ khóa:** Dự báo dòng chảy, hồi quy tuyến tính, Sông Hồng - Thái Bình.

Ban Biên tập nhận bài: 08/7/2017 Ngày phản biện xong: 12/8/2017 Ngày đăng bài: 25/08/2017

## 1. Đặt vấn đề

Hiện nay, với sự hỗ trợ về mặt khoa học công nghệ và số liệu đầu vào phong phú cho các mô hình thống kê và động lực xây dựng từ các Trung tâm lớn trên thế giới đã cung cấp nguồn số liệu khí tượng thủy văn ngày càng đầy đủ và độ chính xác được nâng cao [1, 2]. Các phương pháp thống kê trên cơ sở đó bài báo đã kế thừa kết quả của việc sử dụng các ứng dụng mô hình động lực dự báo các trường yếu tố khí hậu kết hợp số liệu đo đạc thủy văn để tổng hợp bộ số liệu khí tượng thủy văn phục vụ các phương pháp dự báo dòng chảy khu vực nghiên cứu [3-10]. Dưới đây là quá trình ứng dụng thông tin khí tượng thủy văn thông qua việc thiết lập và ứng dụng các phương pháp dự báo dòng chảy cho khu vực nghiên cứu.

Việc ứng dụng các phương pháp toán thống kê để xây dựng các mô hình dự báo khí hậu không phải đơn giản như một số ý kiến đã nhận xét, ngược lại có khi rất phức tạp, nếu liên kết thực hiện các phương pháp với nhau. Mặt khác cũng có thể nhận thấy được rằng trong cùng một phương pháp thì các mô hình cũng thường không giống nhau về cách lựa chọn và xử lý các tham biến, cho nên bài toán luôn mang tính đa dạng.

<sup>1</sup>*Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu*

Email: daihydro2003@gmail.com;

nvthang.62@gmail.com

Hồi quy bội tuyến tính là phương pháp được dùng khá phổ biến hiện nay trên thế giới trong nhiều lĩnh vực, trong đó có dự báo khí hậu. Cơ sở toán học của phương pháp này được trình bày khá đầy đủ trong nhiều sách chuyên khảo và giáo trình.

## 2. Phương pháp nghiên cứu và số liệu thu thập

Hồi quy tuyến tính một biến  $Y$  nào đó theo các biến  $X_j$  ( $j=1, \dots, M$ ) chính là thiết lập mối quan hệ giữa biến  $Y$  với tổ hợp tuyến tính của các biến  $X_j$  bằng phương pháp bình phương tối thiểu. Dạng tổng quát biểu thị mối quan hệ này được thể hiện qua phương trình sau:

$$y = b_0 + \sum_{j=1}^M b_j \cdot x_j \quad (1)$$

Trong đó:  $b_0, b_j$  ( $j=1, \dots, M$ ) là những hệ số được ước lượng theo số liệu đã có đối với các tham biến đã nêu. Trong dự báo khí hậu,  $Y$  là một đối tượng cần dự báo nào đó (như chuẩn sai lượng mưa, chuẩn sai nhiệt độ, tần số xoáy thuận nhiệt đới,...);  $X_j$  ( $j=1, \dots, M$ ) là các nhân tố được dùng để dự báo (như nhiệt độ mặt nước biển, khí áp mặt biển, độ cao địa thế vị của các mặt đẳng áp,...). Để xây dựng phương trình dự báo trên, bộ số liệu của đối tượng dự báo (bao gồm cả số lượng và chất lượng) có vai trò quyết định.

Trong lý thuyết kiểm nghiệm giả thiết thống kê, tiêu chuẩn Fisher (F) thường được dùng để đánh giá sự giống nhau hoặc khác nhau giữa 2 tập hợp biến. Trong hồi quy tuyến tính nhiều biến nêu trên, chỉ số F được định nghĩa như sau:

$$F = MSR/MSE \quad (2)$$

MSR là tổng bình phương độ

$$MSR = \frac{1}{df} \sum_{i=1}^N [\hat{y}(x_i) - \bar{y}]^2 \quad (3)$$

Trong đó:  $df$  là bậc tự do của hồi quy bội,  $\bar{y}$  là giá trị trung bình của Y. Tổng bình phương trung bình của sai số giữa dự báo và quan trắc càng nhỏ so với tổng bình phương độ lệch giữa dự báo với trị số trung bình thì F càng lớn, điều đó cũng có nghĩa là kết quả dự báo càng có ý nghĩa. Đây là hai trong những tham số chính được thiết kế trong hầu hết các phần mềm thống kê hiện nay về hồi quy tuyến tính nhiều biến.

Số liệu được sử dụng trong nghiên cứu này bao gồm số liệu mưa, nhiệt độ tại các trạm khí tượng trên lưu vực, số liệu lưu lượng đến hồ chứa tại các hồ Hòa Bình, Sơn La, Thác Bà, số liệu liên quan đến ENSO gồm ONI, chỉ số SOI, chỉ số SSTA với thời kỳ từ 1690 - 2010.

### 3. Kết quả

Để lựa chọn được nhân tố tối ưu, bài báo xây dựng ma trận tương quan với mục tiêu là tìm được nhóm các nhân tố dự báo có giá trị tương quan lớn so với yếu tố dự báo. Ma trận tương quan thể hiện mức độ tương quan giữa các biến đầu vào. Mỗi quan hệ giữa các Chỉ tiêu đánh giá với nhau cho phép sơ bộ loại bỏ hoặc để lại các biến tùy theo mức độ quan hệ lớn hay nhỏ. Sau khi xây dựng ma trận tương quan các trạm trên hệ thống sông Hồng - Thái Bình có thể nhận thấy Hệ số tương quan giữa các biến hệ số tương quan giữa dòng chảy tháng hiện tại và dòng chảy tháng trước khá lớn, lớn nhất đạt 0.78, nhỏ nhất là -0.059. Nhìn chung, hệ số tương quan giữa dòng chảy tháng hiện tại với dòng chảy 1 tháng trước đó thường là lớn nhất. Hệ số tương quan giữa dòng chảy tháng hiện tại với dòng chảy các tháng tiếp sau đó nhỏ hơn.

Đối với các yếu tố khí hậu, đặc trưng cho ảnh

hưởng của biến đổi khí hậu trên lưu vực sông đến nguồn nước sông trong mùa cạn. Các yếu tố khí hậu ở đây là lượng mưa và nhiệt độ trung bình tháng của các trạm trong lưu vực. Thông qua các hệ số tương quan có thể thấy, sự ảnh hưởng của các yếu tố khí hậu đối với dòng chảy chủ yếu là do lượng mưa. Hệ số tương quan giữa dòng chảy và lượng mưa biến đổi trong phạm vi khá rộng từ -0.005-0.51. Tương tự như đối với các yếu tố dòng chảy, lượng mưa trước đó 1 tháng có ảnh hưởng mạnh đối với dòng chảy ở thời điểm hiện tại. Nhiệt độ cũng ảnh hưởng đến dòng chảy, nhưng ở mức ít hơn, hệ số tương quan biến đổi từ -0.004 - 0.25.

Sau khi xác định sơ bộ các biến độc lập có mức độ tương quan lớn so với biến phụ thuộc, lọc các biến để xây dựng phương trình hồi quy cho dòng chảy 1, 2, 3 tháng đến các hồ và các trạm. Quá trình chọn lọc biến bằng việc thực hiện các quá trình đưa vào và đưa ra các nhân tố dự báo để chọn các nhân tố và tổ hợp các nhân tố tốt nhất để thu được phương trình hồi quy tuyến tính làm giảm phương sai dư đến mức tối thiểu. Biến mới được chọn đưa vào phương trình là biến có chỉ số giảm phương sai dư lớn nhất trong các biến còn lại.

Ứng với mỗi nhân tố mô hình sẽ tính được hệ số của từng yếu tố trong phương trình hồi quy, từ đó tính sai số chuẩn, giá trị F-ratio, P-value. Cột sai số chuẩn là kết quả tính toán dựa vào các công thức thống kê của mô hình để đưa ra sai số chuẩn cho từng nhân tố. Cột giá trị F-ratio là tiêu chuẩn F dùng làm căn cứ để kiểm định độ tin cậy về mặt khoa học (thống kê) của mối quan hệ giữa biến độc lập và biến phụ thuộc. Giá trị P-value là xác suất để  $F > F\text{-ratio}$ , dùng để kiểm định độ tin cậy của phương trình hồi quy.

Trên cơ sở tuyển chọn các nhân tố dự báo, sử dụng mô hình hồi quy lọc từng bước xây dựng phương trình tối ưu dự báo dòng chảy với thời gian dự kiến là 1,2,3 tháng mùa cạn cho 4 hồ (Hòa Bình, Sơn La, Thác Bà, Tuyên Quang).

Để tuyển chọn bộ nhân tố tối ưu, đã sử dụng phương pháp tương quan cụ thể là xây dựng ma trận tương quan với mục tiêu là tìm được nhóm

các nhân tố dự báo có giá trị tương quan lớn so với yếu tố dự báo. Ma trận tương quan thể hiện mức độ quan trọng giữa các biến đầu vào. Mỗi quan hệ giữa các chỉ tiêu đánh giá với nhau cho phép sơ bộ loại bỏ hoặc để lại các biến tùy theo mức độ quan hệ lớn hay nhỏ. Đối với quan hệ giữa các Chỉ tiêu đánh giá với biến độc lập

cho phép người phân tích có một bức tranh tổng thể để có thể lựa chọn số các Chỉ tiêu đánh giá cho phương trình hồi quy. Dưới đây là bảng ma trận tương quan giữa dòng chảy trạm và hồ (biến độc lập) và dòng chảy kỳ trước, chỉ số ONI, chỉ số SOI, chỉ số SSTA, lượng mưa và nhiệt độ trung bình lưu vực (biến phụ thuộc) (Bảng 1).

Bảng 1. Hệ số tương quan giữa các biến và dòng chảy đến hồ

Q Sơn La		QHòa Bình		QThác Bà		QTuyên Quang	
Biến độc lập	HSTQ	Biến độc lập	HSTQ	Biến độc lập	HSTQ	Biến độc lập	HSTQ
X_DA	0.32	X,DA	0.45	X,THAO	0.52	X,LO	0.42
T_DA	-0.06	T,DA	-0.13	T,THAO	-0.05	T,LO	-0.02
SST	0.05	SST	0.08	SST	0.07	SST	0.03
ONI	0.05	ONI	0.08	ONI	0.05	ONI	0.04
Q_SLA1	0.44	Q,HB1	0.36	Q,TBA1	0.56	Q,TQUANG1	0.42
X_DA1	0.33	X,DA1	0.43	X,THAO1	0.26	X,LO1	0.30
T_DA1	0.09	T,DA1	0.01	T,THAO1	0.07	T,LO1	-0.03
SST1	0.06	SST1	0.07	SST1	0.07	SST1	0.03
ONI1	0.05	ONI1	0.06	ONI1	0.05	ONI1	0.03
Q_SLA2	0.22	Q,HB2	0.19	Q,TBA2	0.30	Q,TQUANG2	0.10
X_DA2	0.18	X,DA2	0.27	X,THAO2	0.12	X,LO2	0.16
T_DA2	0.08	T,DA2	0.03	T,THAO2	0.12	T,LO2	-0.06
SST2	0.02	SST2	0.00	SST2	0.07	SST2	0.01
ONI2	0.01	ONI2	-0.01	ONI2	0.05	ONI2	-0.01
Q_SLA3	0.20	Q,HB3	0.12	Q,TBA3	0.13	Q,TQUANG3	-0.06
X_DA3	0.14	X,DA3	0.19	X,THAO3	0.12	X,LO3	0.11
T_DA3	0.12	T,DA3	0.09	T,THAO3	-0.01	T,LO3	0.05
SST3	-0.05	SST3	-0.09	SST3	0.07	SST3	-0.08
ONI3	-0.07	ONI3	-0.10	ONI3	0.05	ONI3	-0.09
Q_SLA4	0.11	Q,HB4	-0.02	Q,TBA4	0.07	Q,TQUANG4	-0.11
X_DA4	-0.04	X,DA4	-0.02	X,THAO4	0.07	X,LO4	-0.06
T_DA4	0.25	T,DA4	0.15	T,THAO4	-0.05	T,LO4	0.00
SST4	-0.14	SST4	-0.17	SST4	0.09	SST4	-0.19
ONI4	-0.15	ONI4	-0.18	ONI4	0.05	ONI4	-0.18

Trong đó: X là mưa tháng tại thời điểm dự báo; Q là dòng chảy tháng tại thời điểm dự báo; T là nhiệt độ tháng tại thời điểm dự báo; Q1, Q2, Q3...; X1, X2, X3...; T1, T2, T3... là dòng chảy, mưa, nhiệt độ tháng tại thời điểm trượt về quá khứ 1, 2, 3 tháng so với thời gian hiện tại; SOI1, SO2,..., SOI12; OIN1, ON2,...ONI12; SSTA1, SSTA2,...,SSTA12 là các chỉ số SOI, ONI, SSTA tại thời điểm trượt về quá khứ 1, 2, 3 tháng so với thời gian hiện tại.

Hệ số tương quan giữa dòng chảy tháng hiện tại và dòng chảy tháng trước khá lớn, lớn nhất đạt 0.78, nhỏ nhất là -0.059. Hệ số tương quan giữa

dòng chảy tháng hiện tại với dòng chảy 1 tháng trước đó thường là lớn nhất. Đối với các yếu tố khí hậu, đặc trưng cho ảnh hưởng của biến đổi khí hậu trên lưu vực sông đến nguồn nước sông trong mùa cạn. Các yếu tố khí hậu ở đây là lượng mưa và nhiệt độ trung bình tháng của các trạm trong lưu vực. Thông qua các hệ số tương quan có thể thấy, sự ảnh hưởng của các yếu tố khí hậu đối với dòng chảy chủ yếu là do lượng mưa. Hệ số tương quan giữa dòng chảy và lượng mưa biến đổi trong phạm vi khá rộng từ -0.005-0.51. Tương tự như đối với các yếu tố dòng chảy, lượng mưa trước đó 1 tháng có ảnh hưởng mạnh

đối với dòng chảy ở thời điểm hiện tại. Nhiệt độ cũng ảnh hưởng đến dòng chảy, nhưng ở mức ít hơn, hệ số tương quan biến đổi từ -0.004 - 0.25. Đối với các yếu tố ENSO, các chỉ số ENSO có ảnh hưởng thấp đến dòng chảy trong lưu vực. Chỉ số SOI, ONI, SST có hệ số tương quan biến đổi từ -0.002 - 0.23, khá thấp so với các yếu tố thủy văn và khí hậu.

Sau khi xác định sơ bộ các biến độc lập có mức độ tương quan lớn so với biến phụ thuộc, lọc các biến để xây dựng phương trình hồi quy cho dòng chảy 1, 2, 3 tháng đến các hồ và các trạm. Quá trình chọn lọc biến bằng việc thực hiện các quá trình đưa vào và đưa ra các nhân tố dự báo để chọn các nhân tố và tổ hợp các nhân tố tốt nhất để thu được phương trình hồi quy tuyến tính làm giảm phương sai dư đến mức tối thiểu. Biến mới được chọn đưa vào phương trình là biến có chỉ

số giảm phương sai dư lớn nhất trong các biến còn lại.

Ứng với mỗi nhân tố mô hình sẽ tính được hệ số của từng yếu tố trong phương trình hồi quy, từ đó tính sai số chuẩn, giá trị F-ratio, P-value. Cột sai số chuẩn là kết quả tính toán dựa vào các công thức thống kê của mô hình để đưa ra sai số chuẩn cho từng nhân tố. Cột giá trị F-ratio là tiêu chuẩn F được sử dụng để kiểm định độ tin cậy về mặt khoa học (thống kê) của mối quan hệ giữa biến độc lập và biến phụ thuộc. Giá trị p-value là xác suất để  $F > F\text{-ratio}$ , dùng để kiểm định độ tin cậy của phương trình hồi quy. Trên cơ sở tuyển chọn các nhân tố dự báo, sử dụng mô hình hồi quy lọc từng bước xây dựng phương trình tối ưu dự báo dòng chảy với thời gian dự kiến là 1,2,3 tháng mùa cạn cho 4 hồ (Hòa Bình, Sơn La, Thác Bà, Tuyên Quang) được thống kê trong Bảng 2.

Bảng 2. Các hệ số của phương trình hồi quy

Tên trạm/hồ dự báo	TT biến	1 tháng		2 tháng		3 tháng	
		Biến độc lập	Hệ số s	Biến độc lập	Hệ số s	Biến độc lập	Hệ số s
Sơn La	1	HẰNG SỐ	0.121	HẰNG SỐ	0.181	HẰNG SỐ	0.13
	2	X_DA	0.0165	X_DA	0.0151	X_DA	0.151
	3	Q_SLA1	0.038	Q_SLA1	0.0324	Q_SLA1	0.311
	4	X_DA1	0.109	X_DA1	0.0113	X_DA1	0.094
	5	T_DA1	0.0766	SST2	0.0114	Q_SLA3	0.146
	6			Q_SLA3	0.0124	SST3	0.111
	7			T_DA3	0.771	X_DA4	0.068
	8			ONI3	-0.136	T_DA4	1.356
	9					ONI4	-0.163
Hòa Bình	1	HẰNG SỐ	0.28	HẰNG SỐ	0.45	HẰNG SỐ	0.147
	2	X_DA	0.207	X_DA1	0.169	X_DA1	0.157
	3	Q_HB1	0.14	ONI1	0.084	ONI1	0.064
	4	X_DA1	0.14	X_DA2	0.093	X_DA2	0.099
	5	ONI1	0.118	X_DA	0.208	X_DA	0.203
	6	X_DA2	0.081	X_DA3	0.081	X_DA3	0.076
	7	ONI2	-0.109	ONI3	-0.085	T_DA4	0.175
	8					ONI4	-0.091
Thác Bà	1	HẰNG SỐ	0.06	HẰNG SỐ	0.0123	HẰNG SỐ	0.0166
	2	X_THAO	0.574	X_THAO	0.1	X_THAO	0.0139
	3	Q_TBA1	0.417	Q_TBA1	0.093	Q_TBA1	0.096
	4			Q_TBA3	0.212	SST1	0.136
	5			X_THAO3	0.09	ONI2	-0.211
	6					Q_TBA3	0.0243
	7					X_THAO3	0.133
	8					Q_TBA4	0.152
	9					SST4	0.092

Từ các hệ số của phương trình này ta có thể tính được giá trị  $\Delta Q$  của các hồ dựa vào các giá trị mưa tháng, nhiệt độ tháng trung bình lưu vực, giá trị dòng chảy đến hồ, các giá trị của các chỉ

số ENSO của tháng trước đó. Sau khi tính được giá trị  $\Delta Q$ , cộng giá trị này với giá trị trung bình nhiều năm của các trạm và hồ được giá trị  $Q$  của các hồ.

Bảng 3. Các chỉ tiêu thống kê của phương trình hồi quy của 4 hồ và các trạm

Trạm/hồ dự báo	Thời gian dự kiến	N (chuỗi số liệu)	Hệ số tương quan bội R	R <sup>2</sup>	Hệ số hiệu chỉnh R <sup>2</sup>	Sai số chuẩn
Q Sơn La	1 tháng	186	0.86	0.74	0.73	0.32
	2 tháng	186	0.86	0.74	0.73	0.31
	3 tháng	186	0.84	0.7	0.7	0.31
Q Hòa Bình	1 tháng	162	0.88	0.78	0.77	0.26
	2 tháng	162	0.87	0.75	0.75	0.26
	3 tháng	162	0.85	0.72	0.72	0.25
Q Thác Bà	1 tháng	186	0.83	0.69	0.68	0.30
	2 tháng	186	0.84	0.7	0.69	0.29
	3 tháng	186	0.74	0.55	0.54	0.29
Q Tuyên Quang	1 tháng	186	0.79	0.63	0.62	0.41
	2 tháng	186	0.8	0.65	0.64	0.41
	3 tháng	186	0.79	0.62	0.62	0.40

#### 4. Kết luận

Bài báo đã nghiên cứu ứng dụng thông tin khí tượng thủy văn và dự báo dòng chảy tại một số hồ trên hệ thống sông Hồng - Thái Bình. Nghiên cứu đã kế thừa kết quả dự báo các yếu tố khí hậu thiết lập biên đầu vào cho dự báo thử nghiệm.

Các số liệu khí tượng, thủy văn đóng vai trò lớn đến độ chính xác kết quả dòng chảy dự báo. Với kết quả dự báo dòng chảy thử nghiệm khá tốt, có thể nhận thấy bài báo đã ứng dụng khá thành công thông tin khí tượng thủy văn và nâng cao chất lượng dự báo dòng chảy đến hồ.

#### Tài liệu tham khảo

1. Eklundh, L, (1996), *AVHRR NDVI for monitoring and mapping of vegetation and drought in East African environments*. Lund University Press, Lund, Sweden, 187p.
2. Gibbs, W. J., and J. V. Maher, (1967), *Rainfall deciles as drought indicators*. *Bureau of Meteorology Bull.* 48, Commonwealth of Australia, Melbourne, Australia.
3. Hoàng Đức Cường, Trần Việt Liễn (2012), *Giáo trình dự báo khí hậu*. NXB Khoa học Tự nhiên và Công nghệ. 140 trang.
4. Lưu Nhật Linh, Vũ Văn Thắng, Mai Văn Khiêm, Nguyễn Đăng Mậu (2013), *Áp dụng mô hình RSM trong dự báo khí hậu ở Việt Nam*. Tạp chí KTTV số tháng 8/2014;
5. Nguyễn Duy Chính (2003), *Nghiên cứu thử nghiệm Dự báo khí hậu Việt Nam*. Đề án nghiên cứu cấp Tổng cục KTTV, 2002.
6. Nguyễn Trọng Yên. Nghiên cứu xây dựng bản đồ phân vùng tai biến môi trường tự nhiên lãnh thổ Việt Nam. Báo cáo tổng kết đề tài cấp nhà nước, 2006.
7. Nguyễn Văn Thắng (2005), *Nghiên cứu xây dựng mô hình dự báo khí hậu cho Việt Nam dựa trên kết quả các mô hình động lực toàn cầu*. Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu cấp Bộ.
8. Nguyễn Văn Thắng (2010), *Nghiên cứu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến các điều kiện tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên và đề xuất các giải pháp chiến lược phòng tránh, giảm nhẹ và thích nghi, phục vụ phát triển bền vững kinh tế - xã hội ở Việt Nam*. Báo cáo tổng kết đề tài NC KHCN cấp Nhà nước KC.08.13/06-10.

9. Nguyễn Văn Thắng (2010). *Ứng dụng thông tin khí hậu và dự báo khí hậu phục vụ các ngành kinh tế xã hội và phòng tránh thiên tai ở Việt Nam*. Báo cáo tổng kết dự án.
10. Phan Văn Tân và CS (2010), *Nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu đến các yếu tố và hiện tượng khí hậu cực đoan ở Việt Nam*, khả năng dự báo và giải pháp chiến lược ứng phó. Báo cáo Tổng kết Đề tài KC08.29/06-10. Bộ Khoa học và Công Nghệ.

## APPLICATION OF HYDROMETEOROLOGICAL IN FLOW FORECASTING IN THE RESERVOIRS IN RED - THAI BINH RIVER SYSTEM

Hoang Van Dai<sup>1</sup>, Nguyen Van Thang<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

**Abstract:** *In the operation of irrigation and hydropower reservoirs, the long-term flow forecasting is significance. The meteorological, hydrological elements, and ENSO are the significant inputs to establish the forecasting scenarios. In this study, based on multi-step regression, the equations of flow forecasting in one to three months in some reservoirs in the Red - Thai Binh River system were constructed with the multiple regression coefficients at all stations greater than 0.77. The flow forecasting equation was validated with statistical hypotheses through ANOVA. Experimental forecasting by regression with  $S/\sigma$  index is greater than 0.44.*

**Keywords:** *Flow forecasting, multiple regression, Red - Thai Binh River.*

# ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ ÁP DỤNG KỸ THUẬT DVORAK CẢI TIẾN (ADT) PHÂN TÍCH CƯỜNG ĐỘ BÃO TRÊN BIỂN ĐÔNG

Nguyễn Hữu Thành<sup>1</sup>, Trần Quang Năng<sup>1</sup>, Dư Đức Tiến<sup>1</sup>, Phạm Phương Dung<sup>1</sup>,  
Phạm Thị Thanh Nga<sup>2</sup>

**Tóm tắt:** Bài báo trình bày các kết quả đánh giá chi tiết khi áp dụng kỹ thuật phân tích Dvorak cải tiến (ADT) đối với cường độ bão trên khu vực Biển Đông Việt Nam giai đoạn 2010 - 2015 sử dụng số liệu vệ tinh MTSAT (Nhật Bản) và số liệu quỹ đạo bão chuẩn - QĐBC (best-track) của Việt Nam. Phương pháp ADT cho phân tích vị trí bão tốt trong các trường hợp bão có cường độ mạnh. Các kết quả đánh giá cường độ bão qua trị số khí áp thấp nhất và tốc độ gió cực đại bước đầu cho thấy, sai số trị số khí áp thấp nhất tốt hơn so với giá trị tốc độ gió cực đại mà ADT đưa ra so với QĐBC. Bão càng mạnh sai số tốc độ gió cực đại và trị số khí áp thấp nhất của ADT so với QĐBC càng lớn, nhất là trường hợp bão có cường độ rất mạnh ( $\geq$  cấp 12) hay mây bão có dạng mắt (EYE).

**Từ khóa:** Kỹ thuật Dvorak, Phân tích cường độ bão, Kỹ thuật Dvorak cải tiến.

Ban Biên tập nhận bài: 12/7/2017

Ngày phản biện xong: 10/8/2017

Ngày đăng bài: 25/8/2017

## 1. Mở đầu

Trong hơn 20 năm qua, cùng với những tiến bộ của khoa học ngành khí tượng, việc dự báo đường đi (vị trí tâm) của bão đã đạt nhiều tiến bộ khi sai số dự báo giảm đáng kể. Tuy nhiên dự báo cường độ bão vẫn là thách thức rất lớn đối với các nhà khí tượng. Để xác định cường độ bão thời gian thực, đầu những năm 1970, các nhà khoa học đã phát triển một kỹ thuật dùng để ước lượng cường độ bão sử dụng thông tin từ vệ tinh địa tĩnh, người tiên phong là Vernon Dvorak, sau đó Dvorak được lấy để đặt tên cho phương pháp này-phương pháp Dvorak. Phương pháp Dvorak với tính chất nguyên thủy (Dvorak cổ điển) là một kỹ thuật bán chủ quan [1, 2, 3] đã được sử dụng tại các trung tâm dự báo nghiệp vụ khí tượng trên toàn cầu trong 30 năm qua. Những năm gần đây, cùng với sự phát triển của thế hệ cảm biến trên các vệ tinh khí tượng thế hệ mới và khả năng tính toán của máy tính, kết hợp với sự tích lũy lâu năm kinh nghiệm của dự báo viên và những thành tựu mới của công nghệ tự động hóa, việc tự động phân tích và ước lượng cường độ bão nhiệt đới bằng các hệ thống máy tính đã trở

nên khả thi hơn rất nhiều, tạo tiền đề để phương pháp Dvorak cải tiến (*Advanced Objective Dvorak Technique - ADT*) ra đời.

Về kỹ thuật, phương pháp Dvorak cổ điển ban đầu (gọi tắt là phương pháp Dvorak) [1, 2, 3] được thực hiện qua 4 bước chính: (1) xác định vị trí tâm bão/áp thấp nhiệt đới; (2) xác định cường độ bão/áp thấp nhiệt đới; (3) chọn ước lượng cường độ tốt nhất và (4) áp dụng một số quy định để đưa ra kết quả ước lượng cường độ cuối cùng. Trong thời kỳ đầu, kỹ thuật này chủ yếu dựa trên lý thuyết nhận dạng mẫu mây với 5 dạng cơ bản: (1) dạng khối mây dày đặc ở trung tâm (*Centre Dense Overcast - CDO*); (2) dạng lệch tâm (*Shear*); (3) dạng tâm nhúng đĩa mây (*Embedded Center - EC*); (4) dạng có mắt (*Eye*) và (5) Dạng băng cuộn (*Curved Band - CB*). Trên thực tế, đây là phương pháp bán chủ quan, sử dụng chủ yếu để đánh giá sự thay đổi 24 giờ của mẫu mây và cường độ để có thể chỉ ra sự thay đổi hạn ngắn của cấu trúc mây, nhược điểm chính của phương pháp là tính chủ quan và trình độ không đồng đều của những dự báo viên khi sử dụng kỹ thuật này.

Hiện nay, trong nghiệp vụ dự báo bão tại Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương, việc phân tích vị trí và cường độ bão được

<sup>1</sup>Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương

<sup>2</sup>Trung tâm Vũ trụ Việt Nam, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Email: duductien@gmail.com



thực hiện dựa trên việc phân tích ảnh mây vệ tinh bằng phương pháp Dvorak cổ điển và thông qua việc tổng hợp thông tin từ các nguồn phân tích và dự báo của các Trung tâm dự báo bão quốc tế. Các khó khăn khi áp dụng kỹ thuật Dvorak cổ điển như việc nhận định và tính toán cường độ trong giai đoạn ban đầu của xoáy thuận nhiệt đới (XTNĐ) hết sức khó khăn bởi mẫu mây không rõ ràng dẫn tới sai số cao khi phân tích và những trường hợp XTNĐ có dạng tương tác đặc biệt với các hệ thống thời tiết khác như rãnh gió tây trên cao, gió mùa đông bắc. Các trường hợp này sẽ gặp sai số lớn khi áp dụng tính toán các chỉ số dựa trên mẫu mây tiêu chuẩn của kỹ thuật Dvorak. Ngoài ra, việc quy đổi giá trị cường độ bão thành một chỉ số định lượng (gọi là chỉ số T-number và tính toán từ kỹ thuật Dvorak dựa trên mẫu mây XTNĐ) sang giá trị áp suất cực tiểu tại tâm ( $P_{min}$ ) và gió sát bề mặt cực đại ( $V_{max}$ ) về cơ bản vẫn chưa thực sự phù hợp với các XTNĐ hoạt động trên khu vực Tây Thái Bình Dương nói chung và Biển Đông nói riêng (cần bổ sung sự hiệu chỉnh sai số hệ thống theo vĩ độ [4]). Chính vì vậy, việc đánh giá khả năng áp dụng phương pháp phân tích cường độ bão Dvorak cải tiến là cần thiết để tăng cường khả năng ứng dụng ảnh vệ tinh phân giải cao (về cả tần suất thời gian và không gian) trong điều kiện nghiệp vụ hiện nay tại Việt Nam. Nghiên cứu chia làm hai phần gồm: i) Tổng quan và đánh giá kết quả áp dụng khu vực Biển Đông Việt Nam giai đoạn 2010-2015 và ii) So sánh với kết quả phân tích cường độ bão bằng phương pháp Dvorak cổ điển. Trong bài báo này sẽ giới thiệu phần 1 của nghiên cứu bao gồm việc tổng quan lại kỹ thuật phân tích ADT và các kết quả đánh giá áp dụng ADT cho khu vực Biển Đông giai đoạn 2010-2015 với số liệu vệ tinh MTSAT của Nhật Bản.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

Năm 1984, Dvorak [3] đã cải tiến phương pháp Dvorak cổ điển và phát triển thêm ở một kỹ thuật cao hơn khi kết hợp bổ sung việc xác định các mẫu mây với việc đánh giá, xác định các đặc trưng của mây (cụ thể ở đây là nhiệt độ đỉnh mây). Việc phân tích cường độ bão không chỉ giới hạn bởi phương pháp định tính nữa mà thay vào đó được định lượng hóa qua việc đánh

giá hệ số T (*T-number*). Kết quả thu được có sự tiến bộ rõ rệt khi kết quả đánh giá đặc trưng của mây rõ ràng và nằm trong giới hạn cho phép. Trong trường hợp khác, nếu kết quả này chưa rõ ràng có thể quay trở lại dùng mô hình Dvorak cổ điển với việc đánh giá nhận dạng mẫu mây.

### Phương pháp Dvorak khách quan (*ODT-Objective Dvorak Technique*).

Zehr (1989) [8] đã nghiên cứu và xây dựng chương trình tự động ước lượng cường độ bão (*Digital Dvorak-DD*) dựa trên đặc trưng cường độ bão có liên quan tới nhiệt độ lạnh nhất ở đỉnh mây và nhiệt độ ấm nhất ở tâm xoáy thuận nhiệt đới khi đã có ảnh hồng ngoại tăng cường (*Enhanced Infrared-EIR*) cho dạng có mắt (*Eye*). Phương pháp DD này đã đặt nền tảng cho phương pháp ODT sau này khi sử dụng các thuật toán khách quan nhưng vẫn giữ được đặc trưng cơ bản của phương pháp Dvorak cổ điển. Sang đến thập niên 1990, khi số liệu có đầy đủ hơn, độ phân giải ảnh vệ tinh cao hơn, năng lực tính toán mạnh đã thúc đẩy phát triển phương pháp ODT [6]. Với phương pháp ODT, dự báo viên ở khắp nơi trên thế giới, kể cả khi trình độ và kỹ năng của từng nơi có sự chênh lệch, vẫn có thể đưa ra những phân tích mang tính khách quan cao với độ sai lệch về kết quả ở mức tối thiểu. Các kết quả thực nghiệm từ máy bay do thám khí tượng cho thấy kết quả ước lượng vị trí tâm và cường độ bão của phương pháp ODT có thể so sánh được với những phân tích đưa ra từ các trung tâm khí tượng của Hoa Kỳ. Tuy nhiên phương pháp này có một nhược điểm lớn, đó là nó chỉ có thể áp dụng được cho những cơn bão mạnh, điều này làm ảnh hưởng đến tính ứng dụng phổ cập của ODT. Ngoài ra phương pháp ODT vẫn cần có dự báo viên khí tượng xác định vị trí tâm bão trước khi sử dụng thuật toán. Tuy nhiên nhược điểm chủ yếu của phương pháp ODT là nó không thể xử lý được các cơn bão yếu. Nhược điểm này sau đó đã được khắc phục bằng phương pháp Dvorak khách quan tiên tiến (*AODT*). Phương pháp AODT làm việc được với mọi cường độ bão và áp dụng tất cả các luật của phương pháp Dvorak. Những cải tiến tiếp theo của ODT/AODT mang đến nhiều biến thể với các quy luật mới của phương pháp Dvorak. Sau

đó, phương pháp ODT/AODT được đổi tên thành phương pháp Dvorak cải tiến (ADT).

**Phương pháp Dvorak khách quan có cải tiến (AODT- Advanced Objective Dvorak Technique).**

Phương pháp AODT là bước cải tiến trực tiếp của phương pháp ODT trên ba phương diện chính: (1) phạm vi ứng dụng được mở rộng, bao gồm việc xử lý áp thấp nhiệt đới và các giai đoạn khác nhau của các cơn bão; (2) áp dụng thêm nhiều thuật toán và quy luật của phương pháp Dvorak cổ điển; (3) tích hợp hệ thống tự động xác định tâm bão.

Để có thể áp dụng phương pháp AODT cho các cơn bão nhỏ và áp thấp nhiệt đới, người ta cần phải sử dụng tới kỹ thuật “nhận dạng mẫu” [5]. Kỹ thuật dải băng cuộn (*curved band- CB*) đưa ra thông tin về cường độ cơn bão dựa trên độ uốn cong của đám mây trên ảnh chụp vệ tinh hồng ngoại (IR). Ngược lại, trong phương pháp DT cổ điển, độ uốn cong của mây được xác định bằng tay dựa trên những cung xoắn ốc 10 độ. Phương pháp này cũng được sử dụng để xác định tâm bão nếu hình chụp không rõ nét. Tuy nhiên, việc xác định theo dải băng cuộn này mang tính chủ quan của người phân tích dự báo khi quan sát ảnh chụp vệ tinh. Mặc dù vậy, phương pháp thuật toán AODT vẫn đưa ra một hệ thống tự động hóa dựa trên phân tích dải băng cuộn của nhiều người dùng khác nhau. Ngoài phương pháp dải băng cuộn CB, các phương pháp khác cũng được tích hợp trong phương pháp AODT, và còn được sử dụng cho đến bây giờ.

Bước cải tiến đáng kể tiếp theo của phương pháp AODT đó chính là đưa ra các định lượng cho hai chỉ số T-number và CI (*Current Intensity*). Trong đó các giá trị T-number thay đổi cho biết xu hướng mạnh lên hay yếu đi của bão, các giá trị CI (*Current Intensity*) được sử dụng để xác định cường độ hiện tại.

Một ưu điểm nữa của AODT đó chính là loại bỏ bước thủ công xác định tâm bão bằng việc phân tích vị trí tâm bão thông qua các phương pháp xử lý và phân tích ảnh, kỹ thuật định vị tâm xoắn SC (*spiral-centering*) để hiệu chỉnh một tâm giả định ban đầu (lấy từ dự báo hoặc cảnh

báo của các trung tâm dự báo bão như JTWC - Hải quân Mỹ hay RMSC của Nhật bản), phương pháp Laplacian được áp dụng đối với trường hợp bão có phát triển một cách hoàn thiện và phương pháp thích hợp vòng FT (*ring-fitting*) [7]. Ngoài ra phương pháp ADT còn có khả năng cập nhật và sử dụng số liệu vệ tinh cực kênh phổ vi sóng (*microwave*) để tăng cường độ chính xác đối với giá trị cường độ và xác định giai đoạn mà cơn bão/ xoáy thuận nhiệt đới đang đạt đến.

**Phương pháp Dvorak cải tiến (ADT- Advanced Dvorak Technique).**

Sau một thời gian phát triển, các phương pháp từ ODT đến AODT đã dần đi chệch khỏi những kỹ thuật của phương pháp Dvorak cổ điển. Phương pháp ADT [5] kế thừa các nghiên cứu, kỹ thuật mới của ODT và AODT đồng thời quay trở lại thiết lập một số điều chỉnh mới trên cơ sở của phương pháp Dvorak cổ điển. Ngoài ra, ADT được chạy hoàn toàn tự động và được áp dụng cho đến tận ngày nay. Một trong những điều chỉnh mới trong ADT đó chính là việc hiệu chỉnh tâm bão bằng cách ước lượng khí áp mực biển (MSLP) dựa trên sự thay đổi vị trí tâm bão theo quỹ đạo.

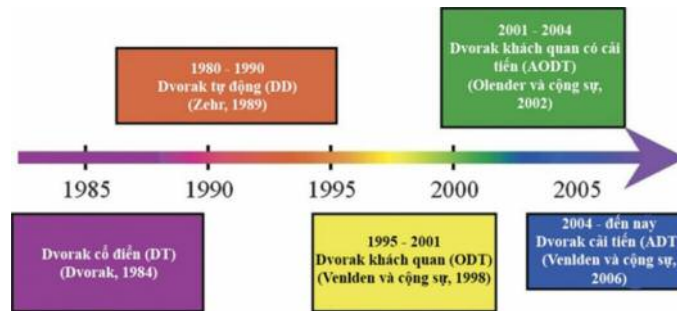
Kỹ thuật mới nữa trong ADT đó chính là xây dựng một sơ đồ mới trong việc xác định mẫu mây dạng CDO và Eye sử dụng phương trình hồi quy. Những phương trình này có sử dụng một số tham số cơ bản liên quan tới cường độ bão gồm khu vực xảy ra đối lưu thẳng đứng, kích cỡ vùng mây và sự chênh lệch nhiệt độ giữa mắt bão và khu vực xung quanh. Các kết quả sử dụng phương trình hồi quy được so sánh với số liệu thám sát máy bay cho thấy kết quả được cải thiện rất rõ rệt.

Kỹ thuật mới nhất gần đây được phát triển trong ADT đó chính là việc cung cấp thông tin về bán kính gió mạnh (RMW) trong trường hợp có mắt bão thông qua việc sử dụng thuật toán xác định nhiệt độ đỉnh mây ảnh kênh hồng ngoại (IR) tại bốn góc phân tư của cơn bão để tìm ra khu vực đạt điều kiện về nhiệt độ đỉnh mây so với số liệu thống kê từ máy bay thám sát khí tượng. Hiện nay kỹ thuật này đang được phát triển để

áp dụng cho những mẫu mây không có mắt.

Như vậy có thể thấy, việc phát triển của ADT trải qua 5 mốc chính (hình 1), bao gồm: 1) Phương pháp Dvorak cổ điển (DT); 2) Phương pháp Dvorak tự động ước lượng cường độ bão; 3) Phương pháp Dvorak khách quan (ODT); 4) Phương pháp Dvorak khách quan có cải tiến (AODT) và cuối cùng là 5) Phương pháp Dvorak cải tiến (ADT). Các phương pháp sau đều có sự

bổ sung, khắc phục những hạn chế của phương pháp trước. Đến phương pháp ADT thì kỹ thuật phân tích bão đã ở tầm vượt trội và hoàn toàn tự động. Thực tế kiểm nghiệm đã cho thấy độ chính xác của phương pháp ADT rất đáng tin cậy [5] và phương pháp này đang được sử dụng rộng rãi trong nghiệp vụ dự báo bão của các Trung tâm khí tượng trên thế giới.



Hình 1. Sơ đồ phát triển của phương pháp Dvorak theo thời gian [8]

### 3. Phân tích kết quả và thảo luận

#### 3.1. Số liệu quỹ đạo chuẩn và các trường hợp đánh giá

Trong nghiên cứu này có sử dụng số liệu quỹ đạo bão chuẩn của Việt Nam giai đoạn 2010 - 2015. Các cơn bão có gió mạnh nhất từ cấp 8 trở lên sẽ được đánh giá thử nghiệm khả năng phân tích cường độ của phương pháp ADT. Chi tiết danh sách các cơn bão trong giai đoạn 2010 - 2015 được đưa ra trong bảng 1. Các biểu đồ chính được sử dụng trong nghiên cứu bao gồm biểu đồ phân tán (*scatter plot*) giữa giá trị phân tích của ADT và QĐBC và bổ sung đường hồi quy giữa hai tập giá trị này để đánh giá mức độ tương quan (độ lớn của hệ số độ dốc phương trình hồi quy càng lớn thì giá trị phân tích ADT càng tương quan với QĐBC).

#### 3.2 Kết quả đánh giá phương pháp ADT

##### 3.2.1. Kết quả đánh giá tốc độ gió cực đại và chỉ số khí áp thấp nhất giữa ADT và QĐBC Việt Nam của các dạng mây bão trong ADT

Qua việc phân chia mây bão trong phương pháp ADT thành các dạng mây bão khác nhau, biểu đồ phân tán hình 2 và bảng 2 cho thấy bão càng mạnh sai số tốc độ gió cực đại càng lớn. Hầu hết các trường hợp trung bình giá trị tốc độ

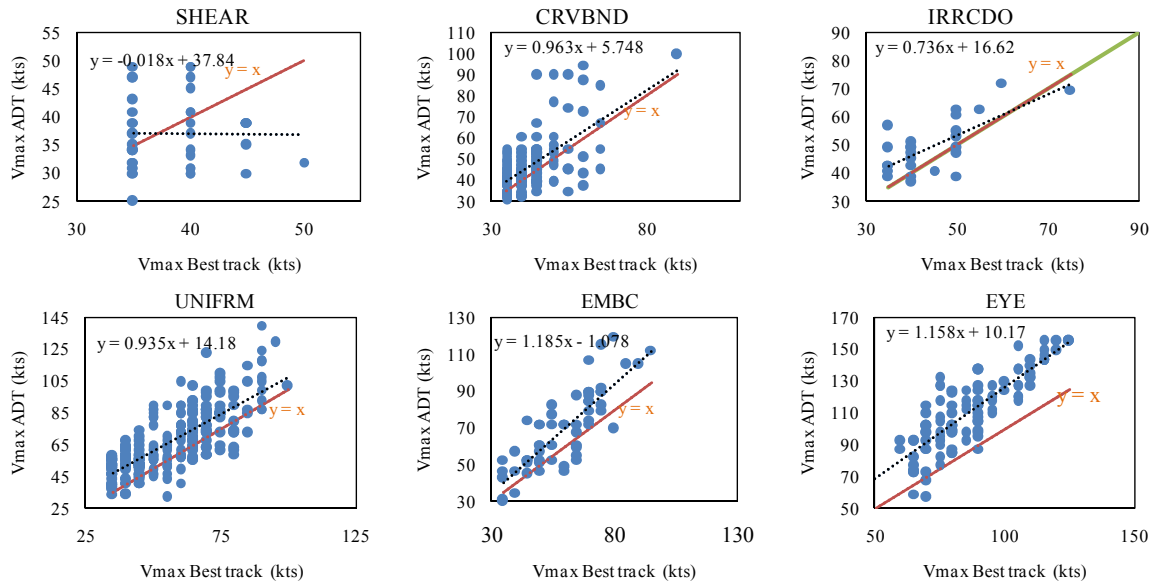
gió cực đại trong phương pháp ADT đều đưa ra kết quả lớn hơn so với QĐBC. Riêng với trường hợp các cơn bão dạng lệch tâm (SHEAR) cho kết quả trung bình tốc độ gió cực đại là nhỏ hơn so với QĐBC thực tế khoảng gần 1.5 kts (1 kts ứng với 0.5 m/s). Dạng bão có mắt là dạng cho kết quả sai số tốc độ gió cực đại là lớn nhất trong 6 loại mẫu mây, thể hiện bằng đường hồi quy tuyến tính giữa ADT và QĐBC nằm cách xa đường hồi quy ADT = QĐBC nhất và trung bình sai số tốc độ gió cực đại của dạng mắt lớn hơn khoảng 24kts so với QĐBC.

Với dạng băng cuốn (CRVBND) đường hồi quy tuyến tính giữa ADT và QĐBC gần như song song và sát với đường hồi quy ADT bằng QĐBC nhất và giá trị trung bình tốc độ gió cực đại của ADT chỉ lớn hơn QĐBC khoảng 4kts như vậy dạng CRVBND cho kết quả sai số tốc độ gió cực đại là tốt nhất.

Với 3 dạng mây bão: tâm nhúng đĩa mây (EMBC), dạng khối mây dày đặc phủ trên vùng tâm bão có sự thay đổi lớn trong vùng CDO (IR-RCDO) và khối mây đậm đặc bao phủ vùng tâm bão có nhiệt độ đồng đều (UNIFORM) đưa ra kết quả trung bình tốc độ gió cực đại của ADT lớn hơn 5-10kts so với QĐBC.

*Bảng 1. Danh sách các cơn bão đánh giá bằng phương pháp ADT trên khu vực Biển Đông giai đoạn 2010 - 2015*

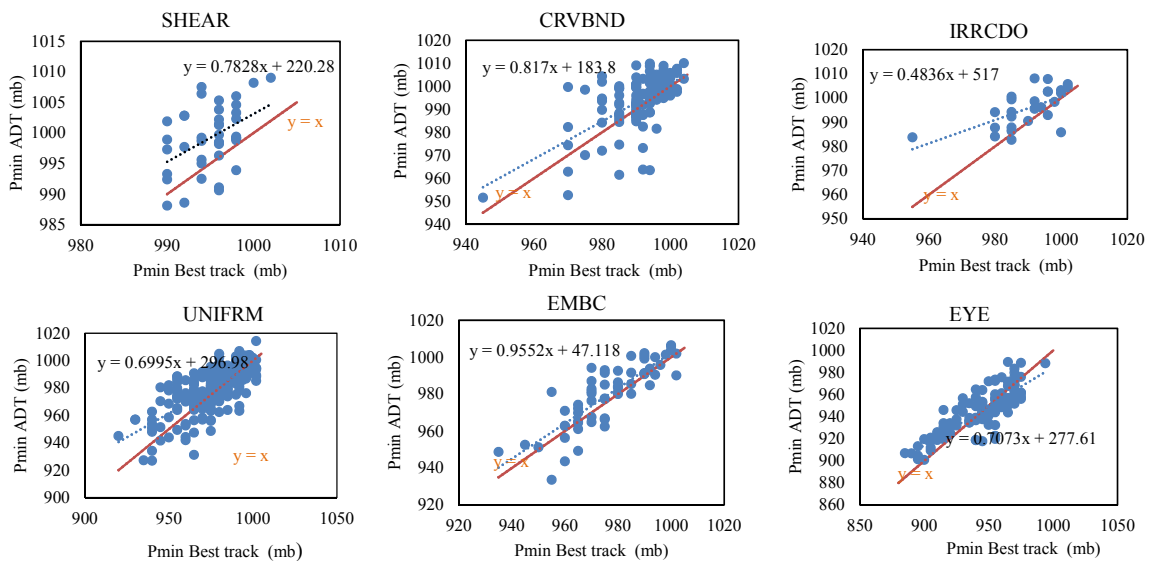
<b>Năm</b>	<b>Tên cơn bão (thứ tự Việt Nam và tên Quốc tế)</b>	<b>Thời gian đánh giá</b>
<b>2010</b>	Bão số 1 - CONSON	20100712-00Z đến 20100717-12Z
	Bão số 2 - CHANTHU	20100719-12Z đến 20100722-00Z
	Bão số 3 - MINDULLE	20100823-00Z đến 20100824-00Z
	Bão số 4 - LIONROCK	20100828-18Z đến 20100902-00Z
	Bão số 8 - MERANTI	20100909-00Z đến 20100909-18Z
	Bão số 6 - MEGI	20101013-12Z đến 20101023-06Z
<b>2011</b>	Bão số 1 - SARIKA	20110609-18Z đến 20110610-18Z
	Bão số 2 - HAIMA	20110621-06Z đến 20110624-06Z
	Bão số 3 - NOCKTEN	20110726-00Z đến 20110730-06Z
	Bão số 4 - HAITANG	20110925-00Z đến 20110926-18Z
	Bão số 5 - NESAT	20110924-00Z đến 20110928-26Z
	Bão số 6 - NALGAE	20110928-00Z đến 20111004-18Z
	Bão số 7 - WASHI	20111215-06Z đến 20111219-00Z
<b>2012</b>	Bão số 1 - PAKHAR	20120329-06Z đến 20120401-00Z
	Bão số 2 - TALIM	20120618-00Z đến 20120620-12Z
	Bão số 4 - VICENTE	20120721-12Z đến 20120723-18Z
	Bão số 5 - KAITAK	20120813-00Z đến 20120817-06Z
	Bão số 6 - TEMBIN	20120819-06Z đến 20120829-18Z
	Bão số 7 - GAEMI	20121001-18Z đến 20121006-06Z
	Bão số 8 - SONTINH	20121024-00Z đến 20121028-18Z
	<b>2013</b>	Bão số 2 - BEBINCA
Bão số 3 - RUMBIA		20130628-12Z đến 20130701-12Z
Bão số 4 - CIMARON		20130717-00Z đến 20130718-00Z
Bão số 5 - JEBI		20130731-06Z đến 20130803-00Z
Bão số 6 - MANGKHUT		20130806-00Z đến 20130807-12Z
Bão số 7 - UTOR		20130809-18Z đến 20130814-00Z
Bão số 9 - USAGHI		20130917-00Z đến 20130922-12Z
Bão số 10 - WUTIP		20130927-06Z đến 20130930-06Z
Bão số 11 - NARI		20131009-12Z đến 20131014-18Z
Bão số 12 - KROSA		20131030-06Z đến 20131104-06Z
Bão số 5 - HAIYAN		20131104-06Z đến 20131110-18Z
<b>2014</b>		Bão số 1 - HAGIBIS
	Bão số 2 - RAMMASUN	20140712-06Z đến 20140718-18Z
	Bão số 3 - KALMAEGI	20140912-06Z đến 20140916-06Z
	Bão số 4 - RAMMASUN	20141128-00Z đến 20141129-12Z
	Bão số 5 - HAGUPIT	20141202-00Z đến 20141211-06Z
<b>2015</b>	Bão số 1 - KAJIRA	20150621-00Z đến 20150623-18Z
	Bão số 2 - LINFA	20150702-12Z đến 20150709-06Z
	Bão số 3 - VAMCO	20150913-18Z đến 20150914-06Z
	Bão số 4 - MUJIGAE	20151001-18Z đến 20151004-06Z
	Bão số 5 - MELOR	20151213-00Z đến 20151216-18Z



Hình 2. Biểu đồ phân tán tốc độ gió cực đại (kts) giữa QĐBC và ADT trong các cơn bão trên Biển Đông có dạng EMBC, EYE, SHEAR, CRVBND, IRRCDO và UNIFRM từ năm 2010 - 2015

Bảng 2. Trung bình tốc độ gió cực đại (kts) của QĐBC và ADT cho từng loại mẫu mây bão trong các cơn bão trên biển Đông từ năm 2010 - 2015

Loại mẫu mây	SHEAR	CRVBND	IRRCDO	UNIFRM	EMBC	EYE
Trung bình tốc độ gió cực đại (kts)						
QĐBC	38.6	42.7	44.6	56.9	59.6	87
ADT	37.1	46.8	49.4	67.4	69.5	111
Chênh lệch ADT - QĐBC	-1.5	4.1	4.8	10.5	9.9	24



Hình 3. Tương tự hình 2 nhưng cho trị số khí áp nhỏ nhất

Bảng 3. Trung bình trị số khí áp thấp nhất (mb) của QĐBC và ADT cho từng loại mẫu mây bão trong các cơn bão trên biển Đông từ năm 2010 - 2015

Loại mẫu mây Trung bình trị số khí áp thấp nhất (mb):	SHEAR	CRVBND	IRRCDO	UNIFRM	EMBC	EYE
QĐBC	995.1	991.8	990	978.7	976.7	943.1
ADT	999.2	994.4	993.1	981.6	980	946.6
Chênh lệch ADT - QĐBC	4.1	2.6	3.1	2.9	3.3	3.5

Hình 3 và bảng 3 cho thấy các dạng mây bão đều đưa ra kết quả trung bình trị số khí áp thấp nhất của ADT lớn hơn so với QĐBC, và chênh lệch giá trị trung bình này đều không lớn, phổ biến dưới 4mb. Trường hợp các cơn bão dạng

SHEAR và mắt (EYE) cho kết quả sai số trị số khí áp thấp nhất là lớn nhất. Trong các dạng mây bão còn lại (CRVBND, IRRCDO, EMBC và UNIFRM), trị số khí áp thấp nhất càng nhỏ thì sai số càng lớn.

Bảng 4. Các chỉ số đánh giá tốc độ gió cực đại và trị số khí áp thấp nhất cho từng loại mẫu mây bão của ADT và QĐBC trong các cơn bão trên Biển Đông từ năm 2010 - 2015

Loại mẫu mây Các chỉ số đánh giá	SHEAR	CRVBND	IRRCDO	UNIFRM	EMBC	EYE
Số trường hợp	40	136	26	261	61	108
Hệ số tương quan của tốc độ gió cực đại (Vmax)	-0.01	0.63	0.7	0.77	0.83	0.84
Hệ số tương quan của trị số khí áp thấp nhất (Pmin)	0.45	0.63	0.68	0.75	0.84	0.82
Phần trăm sai số tuyệt đối trung bình tốc độ gió cực đại so với trung bình quan trắc	16.2	18.9	20.1	23.1	21.4	27.9
Phần trăm sai số tuyệt đối trung bình trị số khí áp thấp nhất với trung bình quan trắc	0.53	0.64	0.74	0.92	0.77	1.2
Trung bình sai số vị trí (km)	44.1	43.2	39.1	38.4	36.3	28.2

Qua bảng 4 và hình 4 thấy rằng trường hợp mây bão dạng SHEAR có hệ số tương quan tốc độ gió cực đại và trị số khí áp thấp nhất là nhỏ nhất. Hệ số tương quan trong trường hợp tốc độ gió cực đại là rất thấp bằng -0.01. Còn các trường hợp mây bão khác cho hệ số tương quan là tương đối cao và hệ số tương quan giữa tốc độ gió cực đại và trị số khí áp thấp nhất của mỗi dạng mây bão cho giá trị khá trùng nhau. Hai hệ số tương quan này có giá trị cao nhất là trường hợp dạng EMBC và EYE dao động trong khoảng 0.82 - 0.84. Hình 4 cho thấy trung bình sai số vị trí tâm bão càng lớn thì hệ số tương quan càng nhỏ, với trường hợp bão có mắt có giá trị trung bình sai số vị trí là nhỏ nhất thì hệ số tương quan

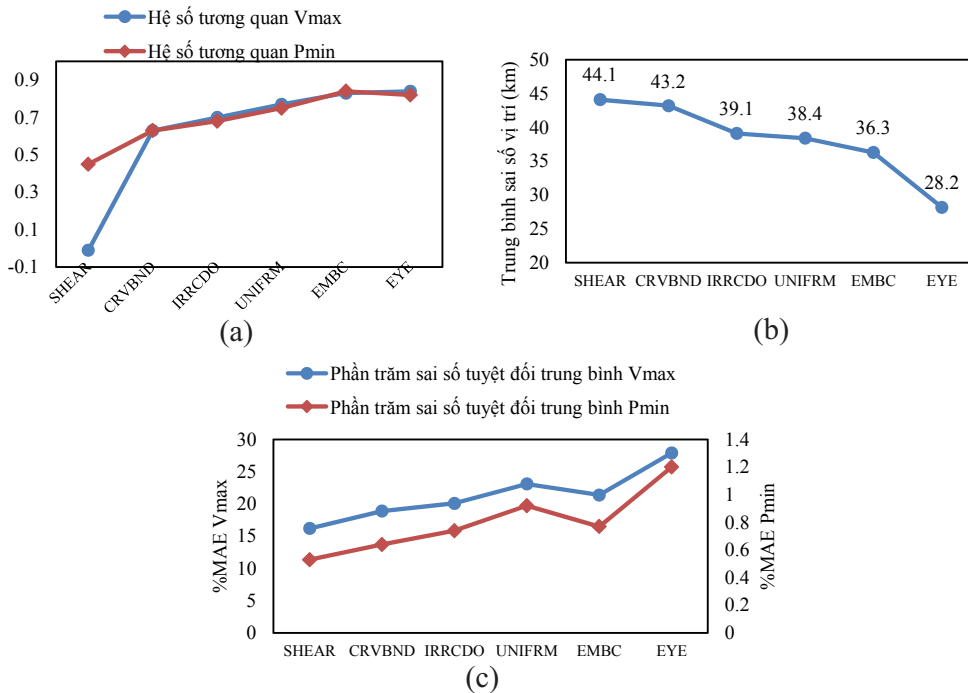
tốc độ gió cực đại giữa ADT và QĐBC là tốt nhất trong các loại mây bão. Phần trăm sai số tuyệt đối trung bình (Hình 4b) của Vmax và Pmin cho thấy với những cơn bão càng mạnh thì sai số tuyệt đối trung bình càng lớn, nhất là với những trường hợp bão có mắt.

3.2.2 Kết quả đánh giá tương quan của tốc độ gió cực đại và chỉ số khí áp thấp nhất giữa ADT và QĐBC Việt Nam theo cấp bão

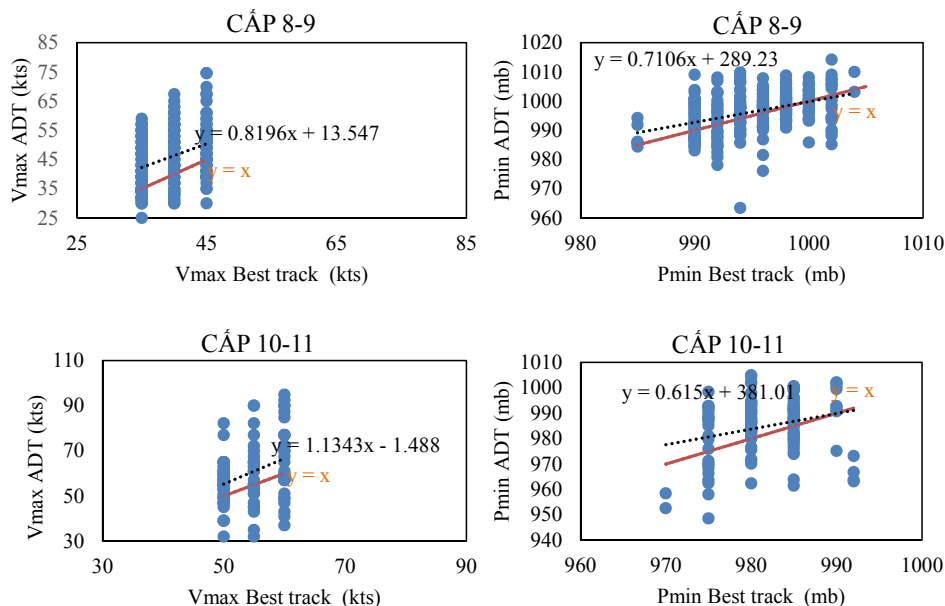
Bằng cách phân chia cấp bão ra làm 3 trường hợp: bão cấp 8 - 9, bão mạnh cấp 10 - 11 và bão rất mạnh có cấp  $\geq 12$  qua biểu đồ phân tán hình 5 và bảng 5, 6 thì đường hồi quy tuyến tính giá trị tốc độ gió cực đại và trị số khí áp thấp nhất (mb) trong phương pháp ADT so với QĐBC đều

nằm trên đường hồi quy QĐBC bằng ADT như vậy ADT trong cách phân chia này ADT tiếp tục đưa ra kết quả lớn hơn so với QĐBC. Với trường hợp bão mạnh từ cấp 8 - 11 kết quả tốc độ gió cực đại đưa ra là khá tốt so với hai trường hợp bão rất mạnh (cấp  $\geq 12$ ), giá trị trung bình tốc độ gió cực đại của ADT lớn hơn khoảng 6kts so với

QĐBC. Kết quả chênh lệch trung bình trị số khí áp trong các phân chia cấp bão vẫn cho kết quả tốt hơn so với trị số khí áp thấp nhất với giá trị chênh lệch trung bình đều dưới 4mb và bão càng mạnh chênh lệch trung bình trị số khí áp thấp nhất giữa ADT và QĐBC càng tăng.



Hình 4. (a) hệ số tương quan tốc độ gió cực đại (km) và trị số khí áp thấp nhất (mb); (b) trung bình sai số vị trí giữa QĐBC và ADT của các loại mây bão; (c) phần trăm sai số tuyệt đối trung bình tốc độ gió cực đại và trị số khí áp thấp nhất giữa QĐBC và ADT của các loại mây bão trong các cơn bão trên Biển Đông từ năm 2010 - 2015



Hình 5. Biểu đồ phân tán tốc độ gió cực đại (kts) và trị số khí áp thấp nhất (mb) giữa QĐBC và ADT theo cấp bão của các cơn bão trên Biển Đông từ năm 2010 - 2015

Bảng 5. Trung bình tốc độ gió cực đại (kts) theo các cấp bão trong các cơn bão trên Biển Đông từ năm 2010 - 2015

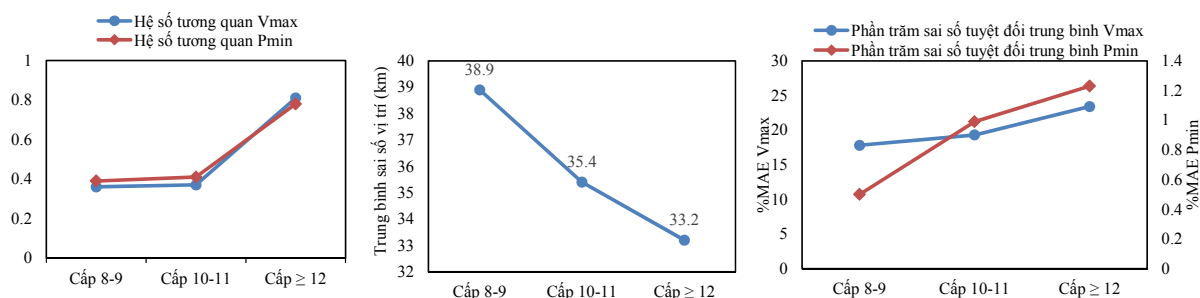
Phân cấp bão	Cấp 8-9	Cấp 10-11	Cấp $\geq 12$
Trung bình tốc độ gió cực đại (kts)			
QĐBC	39.4	54.4	80.2
ADT	45.9	60.2	96.3
Chênh lệch ADT - QĐBC	6.5	5.8	16.1

Bảng 6. Trung bình trị số khí áp thấp nhất (mb) theo các cấp bão trong các cơn bão trên Biển Đông từ năm 2010 - 2015

Phân cấp bão	Cấp 8-9	Cấp 10-11	Cấp $\geq 12$
Trung bình trị số khí áp thấp nhất (mb)			
QĐBC	995.1	981.8	953
ADT	998.3	984.8	956.7
Chênh lệch ADT - QĐBC	3.2	3	3.7

Bảng 7. Các chỉ số đánh giá tốc độ gió cực đại và trị số khí áp thấp nhất theo cấp bão của QĐBC và ADT trong các cơn bão trên Biển Đông từ năm 2010 - 2015

Phân cấp bão	Cấp 8-9	Cấp 10-11	Cấp $\geq 12$
Các chỉ số đánh giá			
Số trường hợp xảy ra	272	122	238
Hệ số tương quan của tốc độ gió cực đại ( $V_{max}$ )	0.36	0.37	0.81
Hệ số tương quan của trị số khí áp thấp nhất ( $P_{min}$ )	0.39	0.41	0.78
Phần trăm sai số tuyệt đối trung bình tốc độ gió cực đại	17.8	19.3	23.4
Phần trăm sai số tuyệt đối trung bình trị số khí áp thấp nhất	0.5	0.99	1.23
Trung bình sai số vị trí (km)	38.9	35.4	33.2



Hình 6. Hệ số tương quan tốc độ gió cực đại (kts) và trị số khí áp thấp nhất (mb), Trung bình sai số vị trí giữa QĐBC và ADT theo cấp bão và Phần trăm sai số tuyệt đối trung bình tốc độ gió cực đại và trị số khí áp thấp nhất giữa QĐBC và ADT theo cấp bão trong các cơn bão trên Biển Đông từ năm 2010 - 2015



Các giá trị đưa ra giống với trường hợp phân cấp theo dạng mây bão cho thấy bão càng mạnh thì trung bình sai số vị trí càng nhỏ và hệ số tương quan giữa tốc độ gió cực đại và trị số khí áp thấp nhất càng lớn, phần trăm sai số tuyệt đối trung bình của tốc độ gió cực đại càng lớn.

#### 4. Kết luận

Các kết quả đánh giá chi tiết đối với các cơn bão trên Biển Đông giai đoạn 2010 - 2015 bước đầu cho thấy khi bão có cường độ càng lớn thì sai số phân tích vị trí giữa ADT và QĐBC càng thấp. Việc đánh giá cường độ bão qua trị số khí áp thấp nhất và tốc độ gió cực đại thấy rằng sai số trị số khí áp thấp nhất tốt hơn so với giá trị tốc độ gió cực đại mà ADT đưa ra so với QĐBC. Sai số của trị số khí áp thấp nhất của ADT so với QĐBC là không nhiều và phổ biến dưới 4mb. Bão càng mạnh sai số tốc độ gió cực đại và trị số

khí áp thấp nhất của ADT so với QĐBC càng lớn, nhất là trường hợp bão có cường độ rất mạnh ( $\geq$  cấp 12) hay mây bão có dạng mắt (EYE). Ngoài ra cần lưu ý do sự khác biệt về phân loại mẫu dạng mây trong ADT so với phương pháp Dvorak cổ điển nên khi áp dụng trong nghiệp vụ cần thiết nghiên cứu xây dựng các dạng bảng quy đổi mẫu dạng mây của phương pháp Drorak cổ điển và ADT. Từ những kết quả đánh giá bước đầu cùng các đặc tính ưu việt của việc cung cấp phân tích tự động từ phương pháp ADT và sự thay thế hoàn toàn thể hệ vệ tinh MTSAT (30 phút một ảnh) sang thể hệ vệ tinh Himawari (10 phút một ảnh), việc áp dụng hệ thống ADT trong nghiệp vụ sẽ cho phép các dự báo viên có những phân tích cường độ kịp thời nhất.

*Lời cảm ơn:* Nghiên cứu được hoàn thành dựa trên sự hỗ trợ từ Đề tài nghiên cứu khoa học công nghệ cấp Bộ “Nghiên cứu ứng dụng hệ thống phân tích vị trí và cường độ bão bằng phương pháp Dvorak cải tiến trong dự báo bão tại Việt Nam” mã số TNMT.2016.05.06.

#### Tài liệu tham khảo

1. Dvorak, V.F., (1973), *A technique the Analysis and forecasting of tropical cyclone intensities from satellite pictures*. NOAA Tech. Memo. NESS 45, 19pp
2. Dvorak, V.F., (1975), *Tropical cyclone intensity analysis and forecasting from satellite imagery*. Mon. Wea. Rev., 103, 420-430.
3. Dvorak, V.F., (1984), *Tropical cyclone intensity analysis using satellite data*. NOAA Tech. Report NESDIS 11. Available from NOAA/NESDIS, 5200 Auth Rd., Washington DC, 20233, 47pp.
4. Kossin, J. P., and C. S. Velden, (2004), *A pronounced bias in tropical cyclone minimum sea level pressure estimation based on the Dvorak technique*. Mon. Wea. Rev., 132, 165-173
5. Olander, T., and C.S Velden, (2007), *The advanced Dvorak Technique (ADT)-continued development of an objective scheme to estimate TC intensity using geostationary IR satellite imagery*. Wea. Forecasting, 22, 287-298.
6. Velden, C.S., T.Olander, and Zehr, (1998), *Development of an objective scheme to estimate tropical cyclone intensity from digital geostationary satellite imagery*. Wea.Forecasting, 13,172-186.
7. Wimmers, A., and C. S. Velden, (2004), *Satellite-based center-fixing of TCs: New automated approaches*. 26th Conference on Hurricanes and Tropical Meteorology, Miami, FL, American Meteorology Society, pp. 82-83.
8. Zehr, R., (1989), *Improving objective satellite estimates of tropical cyclone intensity*. 18th Conf. on Hurricanes and Trop. Meteor., San Diego, CA., Amer. Meteor. Soc., J25-J28.

ASSESSMENT OF THE VALIDATION OF THE ADVANCED DVORAK  
TECHNIQUE (ADT) APPLIED ON SOUTH CHINA SEA

Nguyen Huu Thanh<sup>1</sup>, Tran Quang Nang<sup>1</sup>, Du Duc Tien<sup>1</sup>, Pham Phuong Dung<sup>1</sup>,  
Pham Thi Thanh Nga<sup>2</sup>

<sup>1</sup>National center of hydro-meteorological forecasting

<sup>2</sup>Vietnam National Space Center, Vietnam Academy of Science and Technology

**Abstract:** *The research reviews the results when using Advance Dvorak Technique (ADT) for tropical cyclone (TC) intensity analysis and validates its application for the South China sea from 2010 to 2015 using Japanese MTSAT satellite data and Vietnamese best-track data. The validation includes intensity estimation and cloud classification capabilities of ADT. Some early results show that the ADT performed well at position which has strong TCs. The ADT can provide good results in many cases which the intensity of TCs change significantly (stronger or weaker).*

**Keyword:** *Dvorak Technique, Tropical cyclone intensity analysis, Advance Dvorak Technique*

# BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU VÀ CÁC NGUY CƠ TÁC ĐỘNG ĐẾN MỘT SỐ LĨNH VỰC KINH TẾ - XÃ HỘI VÙNG ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ

Bạch Quang Dũng<sup>1</sup>, Phạm Thị Quỳnh<sup>1</sup>

**Tóm tắt:** Thông qua tổng quan và phân tích các nghiên cứu liên quan gần đây làm rõ các tác động biến đổi khí hậu tới nông thôn Đồng bằng Bắc Bộ. Kết quả cho thấy các nguồn tài nguyên thiên nhiên và ngành nghề sinh kế truyền thống của nông thôn như trồng trọt và nuôi trồng thủy hải sản đang bị tác động nặng nề bởi các biểu hiện của biến đổi khí hậu. Trong đó, các khu vực như miền núi, nông thôn, các cộng đồng ven biển là đối tượng dễ bị tổn thương nhất, cũng như hệ sinh thái ven biển sẽ phải hứng chịu tác động mạnh nhất, thậm chí bị hủy diệt một phần. Những chứng cứ thực tiễn đã chứng minh sự cần thiết phải nghiên cứu và xem xét một cách cụ thể tác động và chiến lược sinh kế thích ứng hoặc kế hoạch hành động nhằm giảm thiểu tính tổn thương và nâng cao khả năng ứng phó với biến đổi khí hậu nhằm đảm bảo sự phát triển hiệu quả và bền vững hơn tại Đồng bằng Bắc Bộ.

**Từ khóa:** biến đổi khí hậu, tác động, Đồng bằng Bắc Bộ.

Ban Biên tập nhận bài: 8/7/2017 Ngày phản biện xong: 12/8/2017 Ngày đăng bài: 25/08/2017

## 1. Giới thiệu chung

Đồng bằng Bắc Bộ (ĐBBB) là một vùng đất rộng lớn bao quanh khu vực hạ lưu sông Hồng thuộc miền Bắc Việt Nam, bao gồm 12 tỉnh và thành phố. Địa hình tương đối bằng phẳng với hệ thống sông ngòi dày đặc. Về mùa mưa, lưu lượng dòng chảy lớn có thể gây lũ lụt; nhất là ở các vùng cửa sông, khi nước lũ và triều lên gặp nhau gây ra hiện tượng dồn ứ nước trên sông. Về mùa khô (tháng 10 đến tháng 4 năm sau), lưu lượng nước trên sông chỉ còn 20 - 30% lượng nước cả năm gây ra hiện tượng thiếu hụt nguồn nước. Vùng này có khí hậu nhiệt đới và cận nhiệt đới gió mùa. Nhiệt độ trung bình năm khoảng 22,5 - 23,5°C. Lượng mưa trung bình năm là 1.400 - 2.000 mm. Điều kiện khí hậu của vùng tạo thuận lợi cho việc tăng vụ trong năm, vụ đông với các cây ưa lạnh, vụ xuân, vụ hè thu và vụ mùa [1].

Hiện nay, ở mức độ quốc gia hay toàn cầu thì biến đổi khí hậu (BĐKH) luôn được xem là vấn đề môi trường nóng bỏng nhất và có tác động mạnh mẽ tới quá trình phát triển bền vững kinh

<sup>1</sup>*Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu*

Email: dungmmu05@gmail.com;

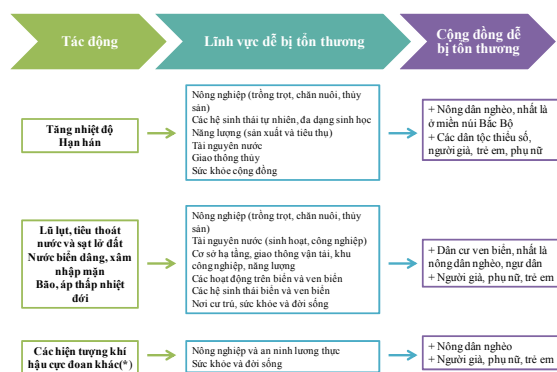
quynhpt0310@gmail.com

tế - xã hội. Việt Nam có hai vùng đồng bằng chính là đồng bằng sông Hồng và sông Cửu Long. Đây là các vùng thấp nên thường xuyên chịu các tác động từ hiện tượng ngập úng. Theo dự tính, trong tương lai, dưới tác động của BĐKH thì ĐBBB sẽ phải đối mặt với nhiều thách thức khó khăn và phức tạp hơn như lũ lụt, sạt lở bờ biển, thiếu nước vào mùa khô, xâm nhập mặn, hiện tượng thời tiết cực đoan xảy ra ngày càng nhiều, v.v gây ảnh hưởng đến chất lượng đời sống và sinh kế của người dân trong khu vực này. Theo đó, dưới tác động của BĐKH, cộng đồng nông thôn ĐBBB sẽ trở thành đối tượng dễ bị tổn thương do sự ảnh hưởng đến các ngành, lĩnh vực sinh kế thể hiện trong hình 1 dưới đây.

Dựa vào nhận định trên, nghiên cứu này mục đích làm rõ các tác động cụ thể của BĐKH đến Đồng bằng Bắc Bộ: (1) biểu hiện của BĐKH; (2) các tác động của BĐKH đến sự phát triển bền vững kinh tế - xã hội và môi trường. Nhìn chung, đây là vùng kinh tế trọng điểm của miền Bắc Việt Nam đóng vai trò hết sức quan trọng trong sự phát triển bền vững của đất nước; cũng như có vị trí địa lý và điều kiện tự nhiên thuận lợi, tài nguyên thiên nhiên phong phú và đa dạng, dân

cur đông, nguồn lao động dồi dào, mặt bằng dân trí cao. Vì vậy, nghiên cứu tác động của BĐKH sẽ hỗ trợ nhằm đưa ra các chiến lược phát triển, giải pháp thích ứng với BĐKH tốt hơn. Nguồn dữ liệu được sử dụng để phân tích trong bài báo này chủ yếu dựa vào các tài liệu sẵn có như BĐKH ở Việt Nam và ĐBBB, báo cáo nghiên cứu khoa học về BĐKH ở Việt Nam nói chung và ĐBBB nói riêng, các kịch bản BĐKH, các số liệu quan trắc về khí tượng thủy văn trong giai

đoạn 1961 - 2014 tại ba thành phố lớn Hà Nội, Nam Định và Thái Bình cùng các tài liệu liên quan khác. Phương pháp nghiên cứu chính cho ba tỉnh đại diện này là tổng hợp và tính toán số liệu nhiệt độ, lượng mưa trung bình tháng và năm; xác định các cực trị trong giai đoạn nghiên cứu. Ngoài ra có sử dụng biểu đồ đánh giá tính biến động, xu hướng thay đổi của số liệu cũng như phân tích các điểm bất thường do tác động của BĐKH diễn ra trong thời kỳ tính toán.



Hình 1. Tác động của BĐKH đến một số ngành và cộng đồng dễ bị tổn thương (Ghi chú (\*): Các đợt nắng nóng, các đợt rét và số ngày rét đậm, rét hại, mưa cực lớn, dông, tố, lốc) [1]

## 2. Tổng quan về các biểu hiện của BĐKH tại vùng Đồng bằng Bắc Bộ

### 2.1. Xu thế nhiệt độ

Nhiệt độ cả nước bao gồm khu vực ĐBBB cho thấy xu thế tăng rõ rệt lên tới 1°C/10 năm kéo theo sự tăng của nhiệt độ ngày cao nhất (Tmax). Số ngày nắng nóng (Tmax ≥ 35°C) tăng phổ biến 2 - 3 ngày/10 năm. So sánh giữa thời kỳ cơ sở 1986 - 2005 và thời kỳ 1980 - 1999 cho thấy nhiệt độ trung bình ở Bắc Bộ hiện tăng khoảng 0,1°C. Số ngày rét đậm, rét hại trong hai thập kỷ gần đây có xu thế giảm, tuy nhiên xuất hiện các đợt rét đậm kéo dài kỷ lục, hay rét hại có nhiệt độ khá thấp. Theo kịch bản BĐKH của Việt Nam phát hành năm 2016, nhiệt độ trung bình tại nước ta dự kiến tăng lên 0,5°C vào năm 2020; 1,2°C vào năm 2050 và 2,4°C vào năm 2100 [2].

Tác giả thực hiện nghiên cứu số liệu nhiệt độ cao nhất Tx và lượng mưa ngày tại ba tỉnh thành lớn là Nam Định, Hà Nội và Thái Bình. Với trường hợp của tỉnh Nam Định, kết quả cho thấy xu hướng nhiệt độ trung bình (TB) năm tăng đột

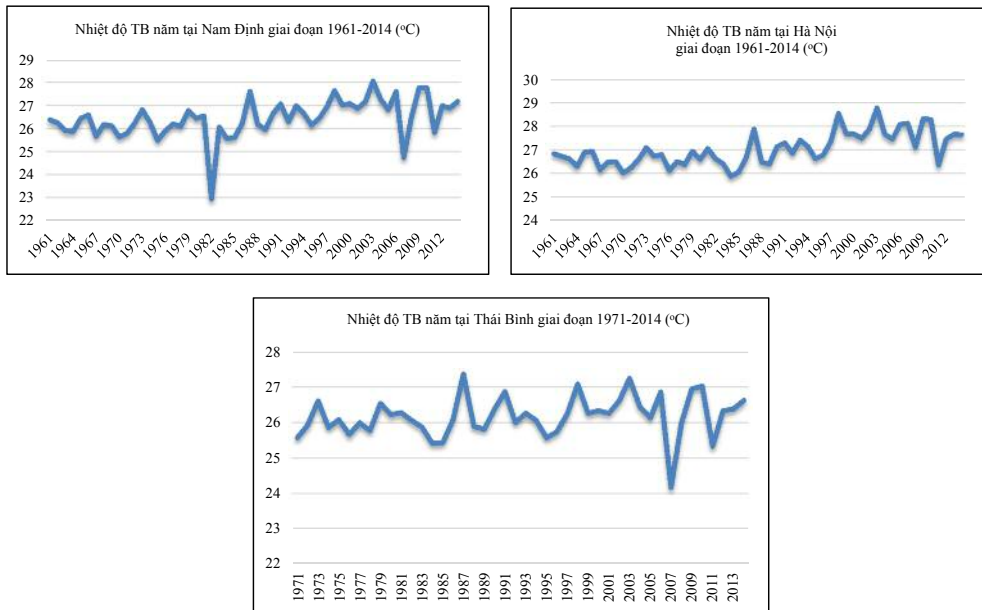
biến trong giai đoạn 1991 - 2014, tăng 1°C từ 26°C trong giai đoạn 1981 - 1990 lên 27°C/năm trong thời kỳ 2001 - 2014, chủ yếu tăng cao trong tháng 5 đến tháng 8, và giảm dần vào tháng 12 đến tháng 2 năm sau. Nhiệt độ TB năm cao nhất ghi nhận được ở mức 28.1°C/năm vào năm 2003. Sự xuất hiện bất thường của nhiệt độ cực trị diễn ra vào tháng 4/1990. Trong suốt thời kỳ nghiên cứu, mức nhiệt độ ngày cao nhất ghi nhận được là 39.7°C/ngày và có xu hướng tăng dần vào cuối giai đoạn.

Đối với Hà Nội, xu hướng nhiệt độ trung bình năm tăng dần vào cuối giai đoạn và giảm nhẹ. Nhiệt độ cao nhất ghi nhận được ở mức 28.8°C/năm vào năm 2003. Trong giai đoạn 1961 - 2014, có một lần xuất hiện cực trị sớm vào tháng 4/2006 ở mức 39°C/ngày. Nhiệt độ ngày cao nhất ghi nhận vào năm 2010 ở mức 40.4°C/ngày. Có thể thấy, cực trị có xu hướng tăng dần và duy trì ở mức cao trong giai đoạn 2002 - 2014.

Về trường hợp của tỉnh Thái Bình, do nguồn số liệu chỉ được ghi nhận đầy đủ từ năm 1971,

tác giả thấy rằng xu hướng nhiệt độ trung bình năm không có sự biến động mạnh mẽ. Ngoại trừ năm 2007, có xuất hiện sự thay đổi nhiệt độ rõ rệt, giảm xuống hơn  $2.5^{\circ}\text{C}$  ở mức  $24.2^{\circ}\text{C}/\text{năm}$  và được ghi nhận là mức thấp nhất trong thời kỳ nghiên cứu. Nhiệt độ cao nhất ghi nhận được ở

mức  $27.3^{\circ}\text{C}/\text{năm}$  vào năm 2003. Nhiệt độ ngày cao nhất ghi nhận vào năm 1987 ở mức  $39^{\circ}\text{C}/\text{ngày}$  với xu hướng tăng dần vào giai đoạn đầu nghiên cứu và có một lần xuất hiện cực trị sớm vào tháng 4/2000.



Hình 2. Thay đổi nhiệt độ trung bình năm tại Nam Định, Hà Nội và Thái Bình ( $^{\circ}\text{C}$ ) thời kỳ 1961 - 2014

Như vậy với 3 tỉnh Nam Định, Hà Nội và Thái Bình năm 2003 được coi là năm nóng kỷ lục với nền nhiệt độ cao nhất. Thực tế, đây cũng là năm thế giới công nhận là năm thứ ba nóng nhất kể từ khi các thông số về khí hậu được ghi nhận đầy đủ. Ngoài ra, số lần xuất hiện của nhiệt độ cực trị bất thường có xu hướng tăng dần trong giai đoạn nghiên cứu.

### 2.2. Xu thế lượng mưa

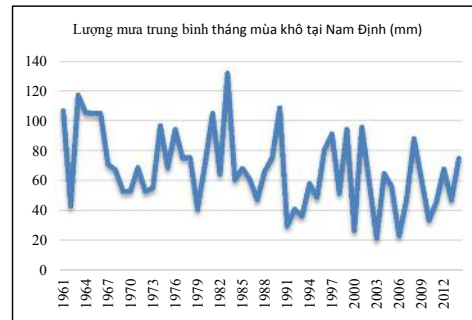
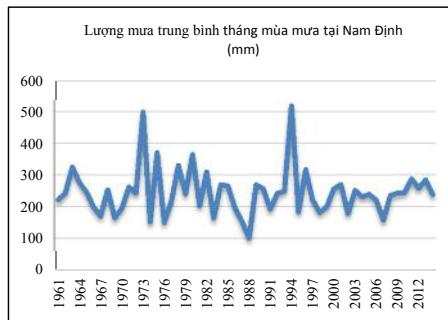
Những năm vừa qua đã xuất hiện nhiều hiện tượng thời tiết bất thường, khó dự báo bao gồm mưa đá và lốc kèm gió mạnh kéo dài xảy ra tại nhiều tỉnh và thành phố. Theo đó, khu vực bờ biển Bắc Bộ (từ  $20^{\circ}\text{N}$  trở lên), bão và áp thấp nhiệt đới có tần suất hoạt động cao nhất trong cả dải ven biển Việt Nam. Bên cạnh đó, mưa cực đoan cũng giảm đáng kể ở vùng ĐBBB, số liệu quan trắc cho thấy mưa trái mùa và mưa lớn xảy ra nhiều hơn, bất thường hơn cả về thời gian, địa

điểm, tần suất và cường độ. Trong thời kỳ 1958 - 2014, lượng mưa tại khu vực ĐBBB có mức giảm lớn nhất ( $12,5\%/57$  năm) và tập trung chủ yếu vào mùa hè và thu. Ngoài ra, các kỷ lục về lượng mưa ngày, lượng mưa tháng và lượng mưa năm đều cao hơn; và ngược lại, thời gian không mưa hoặc mưa không đáng kể có thể dài hơn. Mưa phùn tiếp tục giảm đi góp phần gia tăng hạn hán vào mùa xuân.

Mùa khô tại khu vực ĐBBB thường diễn ra từ tháng 5 đến tháng 9 hàng năm, và mùa mưa từ tháng 10 đến tháng 4 năm sau. Nhìn chung, tại 3 tỉnh Nam Định, Hà Nội và Thái Bình, mưa lớn thường xuất hiện vào tháng 7,8,9 giảm dần và đạt thấp nhất vào tháng 12,1,2. Dựa vào tính toán lượng mưa trung bình tháng theo các tháng mùa mưa và mùa khô, tác giả xây dựng biểu đồ thể hiện sự biến thiên thay đổi của lượng mưa trong thời kỳ 1961 - 2014. Tại Nam Định, năm 1973

và 1994 ghi nhận lượng mưa TB tháng mùa mưa cao nhất tương ứng 503.3 mm/tháng và 519.6 mm/tháng. Xu hướng lượng mưa vào mùa mưa và mùa khô đang giảm dần trong giai đoạn 1961 - 2014, đỉnh điểm thấp nhất vào năm 2004, đạt 21.4 mm/tháng. Bên cạnh đó, lượng mưa cực trị bất thường có tỷ lệ xuất hiện 26% và ghi nhận

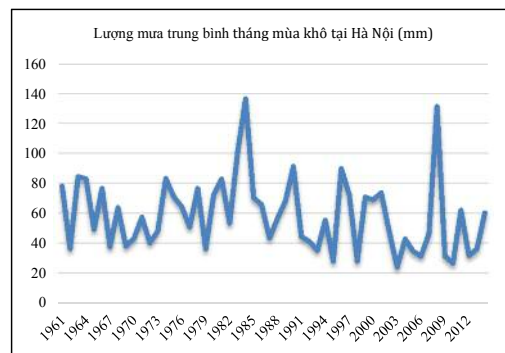
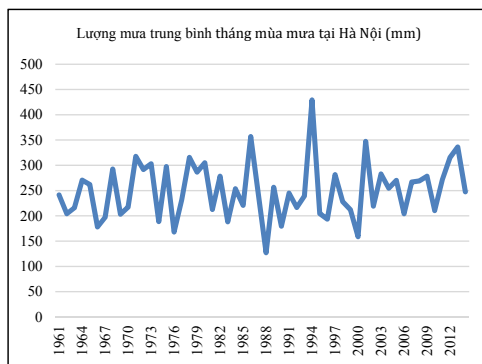
lượng mưa một ngày lớn nhất là 382.3 mm/ngày. Điểm bất thường ở đây thể hiện ở sự xuất hiện sớm hay muộn so với giai đoạn mùa mưa thông thường trong năm tại các tỉnh. Ngoài ra, cực trị cho thấy xu thế giảm về số lượng nhưng tăng về tần suất giống thời kỳ đầu 1971 - 1981.



*Hình 3. Thay đổi lượng mưa trung bình tháng mùa mưa và mùa khô tại Nam Định (mm) thời kỳ 1961 - 2014*

Tại Hà Nội, năm 1994 ghi nhận lượng mưa TB tháng mùa mưa cao nhất ở mức 429.3 mm/tháng. Xu hướng lượng mưa trung bình vào mùa mưa tăng giảm mạnh mẽ chủ yếu diễn ra trong giai đoạn 1986 - 2001. Bên cạnh đó, xu hướng lượng mưa vào mùa khô giảm dần, đỉnh điểm thấp nhất vào năm 2003, đạt 21.4

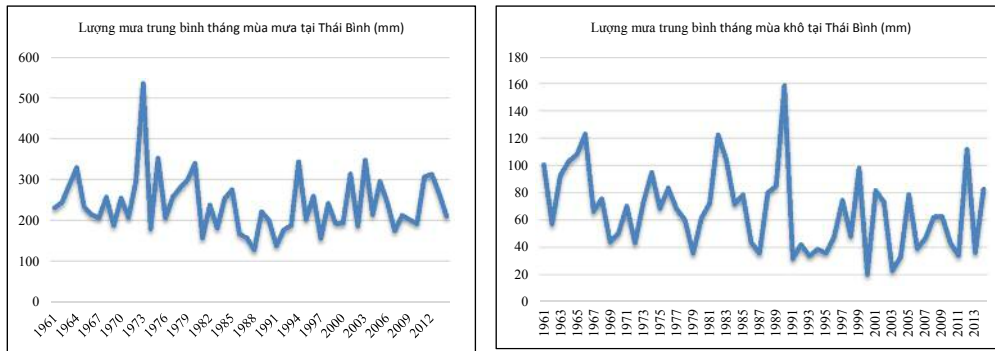
mm/tháng. Lượng mưa cực trị bất thường có tỷ lệ xảy ra là 17% và xuất hiện đều đặn từ giai đoạn 1983 - 2014. Lượng mưa một ngày lớn nhất được ghi nhận là 394.9 mm/ngày và 347 mm/ngày (1984 và 2008 tương ứng), đều xuất hiện bất thường vào tháng 10 và 11.



*Hình 4. Thay đổi lượng mưa trung bình tháng mùa mưa và mùa khô tại Hà Nội (mm) thời kỳ 1961 - 2014*

Tại Thái Bình, lượng mưa TB tháng mùa mưa cao nhất ghi nhận vào năm 1973 ở mức 536.6 mm/tháng. Có thể nói, xu hướng lượng mưa trung bình vào mùa mưa và mùa khô đang giảm dần trong giai đoạn 1961 - 2014. Đối với mùa khô, năm 2000 đạt mức thấp nhất tại 20 mm/tháng.

Ngoài ra, lượng mưa một ngày lớn nhất được ghi nhận là 512.3 mm/ngày năm 2003. Thời kỳ 1981 - 1990 cho thấy lượng mưa cực trị có tần suất xuất hiện bất thường và tăng giảm mạnh mẽ giai đoạn 1991 - 2014. Tỷ lệ xuất hiện của lượng mưa cực trị bất thường là 28%.



Hình 5. Thay đổi lượng mưa trung bình tháng mùa mưa và mùa khô tại Thái Bình (mm) thời kỳ 1961 - 2014

Nhìn chung, năm 1973, 1994 đều xuất hiện lượng mưa TB tháng mùa mưa cao nhất tại 3 tỉnh. Về lượng mưa vào mùa khô, do năm 2003 là một năm nóng kỷ lục nên cũng ghi nhận lượng mưa thấp vào mùa khô tại 3 tỉnh, trong đó Nam Định và Hà Nội quan trắc được lượng mưa thấp nhất. Bên cạnh đó, tác giả thấy rằng tỷ lệ xuất hiện của lượng mưa ngày bất thường đang có xu hướng tăng cao.

**2.3. Xu thế nước biển dâng**

Tổng diện tích tự nhiên vùng ĐBBB vào khoảng 1,3 triệu ha, trong đó diện tích trong đê vào khoảng 1,15 triệu ha được bảo vệ bởi hệ thống đê sông và đê biển. Ảnh hưởng của nước biển dâng kết hợp với lượng mưa lớn nhất tăng thêm 25% do BĐKH khiến diện tích ngập úng có thể là 550.000ha nếu mực nước biển dâng thêm 0,69m (gần 1/4 diện tích thấp hơn mực nước Biển), và 650.000ha khi tăng thêm 1m (gần 1/3 diện tích thấp hơn mực nước Biển). Ví dụ, theo tính toán nếu nước biển dâng lên 30 cm thì 1/3 diện tích của tỉnh Thái Bình sẽ bị ngập, nếu dâng 0,6 m - 1 m thì không còn đất canh tác nông nghiệp. Ngoài ra, mực nước trong các con sông sẽ tăng cao so với bình thường khoảng 0,5 - 1m và hầu hết vượt quá báo động ba [3].

**3. Tác động của BĐKH tới sự phát triển bền vững vùng Đồng bằng Bắc Bộ**

**3.1. Tác động của BĐKH đến tài nguyên thiên nhiên**

**3.1.1. Suy giảm chất lượng tài nguyên nước**

Nước biển dâng lên vừa thu hẹp diện tích rừng ngập mặn vừa đưa thủy triều xâm nhập sâu hơn vào vùng cửa sông, làm thay đổi thành phần của trầm tích, độ mặn và mức độ ô nhiễm của nước, thay đổi trong dòng chảy nước ngọt về thời gian lưu trữ nước, chất dinh dưỡng cung cấp, sự phân tầng theo chiều dọc, độ mặn, tốc độ tăng trưởng thực vật phù du. Mặc dù các dòng chảy trên sông Hồng, sông Thái Bình, cả dòng chảy lũ và dòng chảy kiệt đều tăng lên song vẫn khan hiếm nước, đặc biệt trong mùa khô [4]. Ngoài ra, BĐKH còn ảnh hưởng tới an ninh môi trường nói riêng, an ninh quốc gia nói chung do nảy sinh những mâu thuẫn trong sử dụng chung nguồn nước (Việt Nam có hơn 60% tổng lượng nước là từ bên ngoài chảy vào), do nguy cơ tị nạn vì mất nơi ở hoặc bệnh tật, nghèo đói và những vấn đề an ninh sinh thái từ sự nhiễu loạn các hệ sinh thái, sự xâm lấn của các sinh vật lạ, biến đổi gen, v.v.

**3.1.2. Suy giảm tài nguyên đất và đa dạng sinh học rừng**

Khí hậu là một trong những yếu tố quan trọng có ảnh hưởng lớn đến đất đai. Những thay đổi về nhiệt độ, lượng mưa, thời điểm mưa và những thay đổi về hình thái trong chu trình nước: mưa - nước bốc hơi đều dẫn đến sự thay đổi cơ chế ẩm trong đất, lượng nước ngầm và các dòng chảy. Lượng bốc hơi bề mặt trong các năm sắp tới có thể cao hơn nên chung của các thập kỷ vừa qua và độ ẩm tương đối cũng có khả

năng giảm đi. Theo đó, BĐKH gây rối loạn chế độ mưa, nguy cơ nắng nóng nhiều hơn làm cho lượng dinh dưỡng trong đất bị mất cao hơn, suy giảm nghiêm trọng chất lượng đất; hiện tượng xói mòn, khô hạn và quá trình hoang mạc hóa nhiều hơn. Từ đó, tài nguyên đất sẽ bị co lại về diện tích và giảm dần về chất lượng. Ngoài ra, còn có nguy cơ diện tích đất lâm nghiệp sẽ bị chuyển dịch sang đất dành cho các lĩnh vực khác.

BĐKH ảnh hưởng đến thảm thực vật rừng và hệ sinh thái theo nhiều chiều hướng khác nhau. Phân bố ranh giới các kiểu rừng nguyên sinh, thứ sinh có thể dịch chuyển như rừng cây họ dầu mở rộng lên phía Bắc và các dải cao hơn, rừng rụng lá với nhiều cây chịu hạn phát triển mạnh; nhiều loài thực vật nở hoa sớm hơn, chim bắt đầu mùa di cư và động vật vào mùa sinh sản sớm hơn. Mặc dù nhiệt độ cao kết hợp với ánh sáng dồi dào thúc đẩy quá trình quang hợp dẫn đến tăng cường quá trình đồng hóa của cây xanh; nhưng chỉ số tăng trưởng sinh khối của cây rừng có thể giảm do độ ẩm giảm; cùng với nguy cơ diệt chủng của động thực vật gia tăng. Không những thế, nhiệt độ và mức độ khô hạn tăng làm tăng nguy cơ cháy rừng, phát triển sâu bệnh, dịch bệnh phá hoại cây rừng. Quá trình hoang mạc hóa làm chỉ số ẩm ướt giảm đi gây ra suy giảm sinh khối trên hầu hết các loại rừng, đặc biệt là rừng sản xuất, làm mất đi các chức năng của hệ sinh thái như điều hòa nước, chống xói mòn, đồng hóa chất thải làm sạch môi trường. Hiện nay, chất lượng rừng đang giảm sút đáng lo ngại, từ 10 triệu ha rừng giàu năm 1943 (chiếm 70% cả nước) thì hiện rừng tự nhiên chỉ còn 9% là rừng giàu, 33% rừng trung bình và 58% rừng nghèo [5].

### *3.1.3. Ảnh hưởng đến đa dạng sinh học ven biển*

Hệ thống hành lang đa dạng sinh học ven biển Bắc Bộ có vai trò bảo tồn các giá trị đa dạng sinh học của hệ sinh thái đất ngập nước ven biển và hỗ trợ các loài sinh vật thích ứng với BĐKH. Đây là nơi cư trú của nhiều loài sinh

vật nguy cấp, quý hiếm và là chỉ thị của hệ sinh thái đất ngập nước. Ngoài ra, trong 12 năm trở lại đây, diện tích rừng ngập mặn trưởng thành tại Bắc Bộ đã bị suy giảm 70%, ví dụ, tại tỉnh Thái Bình do nhu cầu phát triển nghề nuôi tôm ô ạt nên rừng bị tàn phá nhiều, nhường chỗ cho các đầm nuôi. Trong tương lai, theo kịch bản phát thải trung bình, toàn bộ rừng ngập mặn Kim Sơn, Nghĩa Hưng, một phần vườn quốc gia Xuân Thủy sẽ bị ngập [6].

BĐKH cũng làm hệ sinh thái ven biển bị tổn thương, ví dụ các rạn san hô là nơi sinh sống của nhiều loài sinh vật biển quan trọng, là lá chắn sống chống xói mòn bờ biển và bảo vệ rừng ngập mặn sẽ bị suy thoái do nhiệt độ nước biển tăng, mưa nhiều làm cho nước bị ô nhiễm phù sa và hóa chất nông nghiệp từ cửa sông đổ ra. Ngoài ra, khi nhiệt độ tăng sẽ làm thay đổi vùng phân bố, cấu trúc quần xã sinh vật; làm giảm khả năng sinh trưởng của các loài hải sản; khả năng cung cấp thức ăn cho cá, thay đổi cấu trúc chuỗi thức ăn. Cụ thể, các loài cá nhiệt đới (kém giá trị kinh tế trừ cá ngừ) tăng lên, các loài cá cận nhiệt đới (giá trị kinh tế cao) giảm; các hệ sinh thái vùng bờ quan trọng bị suy thoái và thu hẹp diện tích; các bầy đàn có xu hướng di chuyển ra xa bờ hơn do thay đổi cấu trúc hoàn lưu ven biển, thay đổi tương tác sông - biển ở vùng cửa sông ven bờ [7]. Ví dụ, với tỉnh Thái Bình, xu hướng BĐKH khiến nước biển dâng, độ mặn nước biển trong rừng ngập mặn sẽ có thể vượt quá 25%, từ đó các quần xã rừng thay đổi mạnh về phân bố và thành phần loài, hầu hết những quần xã thực vật ven bờ và cửa sông như Bần, Sú đều có khả năng bị hủy hoại, thay thế vào đó là các quần xã chịu mặn cao hơn như Mắm biển. Các quần xã Mắm biển trước đây phân bố ngoài cùng, nơi có độ mặn cao và nước ngập sâu nay bị mất nơi sống, hoặc bị đẩy lùi vào vùng bờ, ít nhất có khoảng gần 150 ha diện tích quần xã này bị xóa sổ và toàn bộ 3.980 ha rừng ngập mặn bị xáo trộn hoàn toàn. Nhiều quần xã thủy sinh trong các lạch triều gồm Ái diêm, Ái diêm nhỏ, Rong đuôi chó, v.v có thể bị



hủy diệt và thay thế bằng các quần xã thủy sinh biển chịu mặn [8].

### 3.2. Tác động của BĐKH đến các lĩnh vực

#### 3.2.1. Tác động của BĐKH tới nông nghiệp và thủy sản

BĐKH có tác động đến sinh trưởng, năng suất cây trồng, thời vụ gieo trồng, tăng nguy cơ lây lan sâu bệnh như sâu cuốn lá nhỏ, rầy, bệnh khô vằn, bệnh bạc lá đang ngày càng phát sinh với mật độ cao, phân bố rộng hơn và gây thiệt hại mùa màng ngày càng lớn hơn. Hơn thế nữa, BĐKH còn khiến thời gian thích nghi của một số cây trồng á nhiệt đới rút ngắn đi và vai trò của sản xuất vụ đông trở nên khiêm tốn hơn. Đối với gia súc, gia cầm, BĐKH ảnh hưởng đến khả năng sinh sản và sinh trưởng, tăng khả năng phát sinh bệnh tật, truyền dịch của gia súc, gia cầm (dịch lợn tai xanh, cúm gia cầm). Hải Phòng, Nam Định, Thái Bình, Ninh Bình là 4 tỉnh ven biển phía Bắc, thường xuyên chịu ảnh hưởng của bão hoặc áp thấp nhiệt đới. Ví dụ, cơn bão số 1 năm 2016 tại tỉnh Thái Bình đã khiến cho trên 50.000 ha lúa mới cấy ngập nặng (50% tổng diện tích toàn tỉnh); hơn 8.000 ha cây màu hè thu sắp thu hoạch bị mất trắng; 7.500 ha cây ăn quả gồm chuối, dưa, nhãn hồng hết [9]. Theo Viện Địa chất và Địa chất Vật lý biển Việt Nam, Nam Định là một trong những tỉnh chịu ảnh hưởng nặng nề do BĐKH, tình trạng xâm nhập mặn ngày càng gia tăng, với độ muối 1‰ lấn vào sâu trong đất liền gần 25km. Thêm vào đó, hạn hán kéo dài kết hợp với triều cường dẫn đến nhiều diện tích đất canh tác bị nhiễm mặn. Cụ thể, tại huyện Giao Thủy, Hải Hậu, Nghĩa Hưng hàng năm có khoảng 12.000 ha đất canh tác bị nhiễm mặn, trong đó có khoảng 5.000 ha không sản xuất được; năng suất lúa giảm 20 - 30% [10].

Nước biển dâng làm thay đổi chế độ thủy lý, thủy hoá khiến trữ lượng và nguồn lợi thủy hải sản bị phân tán. Các loại cá cận nhiệt đới có giá trị kinh tế cao bị giảm bớt hoặc mất đi, các rạn san hô đa phần bị tiêu diệt do nhiệt độ ở các vùng biển tăng lên. Các loài thực vật nổi, mất

xích đầu tiên của chuỗi thức ăn bị hủy diệt và làm giảm mạnh động vật nổi, từ đó nguồn thức ăn chủ yếu của các động vật tầng giữa và tầng trên bị giảm sút. Bão xảy ra với cường độ và lượng mưa lớn làm cho nồng độ muối giảm đi trong một thời gian dài dẫn đến sinh vật nước lợ và ven bờ, đặc biệt là nhuyễn thể hai vỏ (nghêu, ngao, sò, v.v) chết hàng loạt. Mặc dù, sản lượng và giá trị xuất khẩu thủy sản tăng lên không ngừng; tuy nhiên, BĐKH đang ngày càng tác động đến các hệ sinh thái biển; đặc biệt, sự xâm nhập mặn là rất quan trọng trong hệ thống các đầm nuôi như vùng nuôi tôm nước lợ nằm bên ngoài của vùng bờ biển được bảo vệ khá mong manh bởi đê biển và các công trình tiết nước [11]. Ví dụ, tại Hải Phòng, cơn bão số 2 năm 2013 đã làm khoảng 1.000 ha diện tích nuôi trồng thủy sản phía ngoài đê huyện Tiên Lãng và 700 ha ở đảo Vũ Yên Huyện Thủy Nguyên bị ngập toàn bộ [12]. Theo dự báo, tỉnh Thái Bình sẽ có 1.200 ha các đầm nuôi trồng thủy sản nước lợ phải dời đi trong tổng số 3.465 ha bị ảnh hưởng bởi BĐKH [9].

#### 3.2.2. Tác động của BĐKH tới năng lượng

Nhiệt độ gia tăng do BĐKH kèm theo lượng bốc hơi tăng kết hợp với sự bất thường trong chế độ mưa dẫn đến thay đổi lượng nước dự trữ và lưu lượng vào các hồ thủy điện. Từ đó, gia tăng đáng kể tiêu thụ điện cho sinh hoạt và chi phí làm mát trong các ngành công nghiệp, giao thông, thương mại và các lĩnh vực khác. Theo Tổng công ty Điện lực thành phố Hà Nội, từ 30/6 - 1/7/2015, sản lượng điện tiêu thụ toàn thành phố đã vượt trên 61 triệu kWh/ngày, tăng 17% so với sản lượng ngày cao nhất của năm 2014 [13]. Tại Hải Phòng, sản lượng ngày 1/7/2015 xấp xỉ 15 triệu kWh, cao hơn ngày thường 3 - 4 triệu kWh [14]. Vì sản lượng điện tiêu thụ ngày càng tăng mạnh nên giá điện tăng cao hơn gây thiệt hại kinh tế cho người tiêu dùng. Bên cạnh đó, BĐKH theo hướng gia tăng cường độ mưa và số lượng bão cũng ảnh hưởng đến hệ thống truyền tải và phân phối điện.

#### 3.2.3. Tác động của BĐKH tới du lịch

Nước biển dâng ảnh hưởng đến các bãi tắm ven biển, một số bãi có thể mất đi hoặc bị đẩy sâu vào đất liền. Ngoài ra, các hiện tượng thời tiết cực đoan còn làm tổn hại đến các công trình di sản văn hoá, lịch sử, các khu bảo tồn, du lịch sinh thái và các công trình hạ tầng liên quan có thể bị ngập, di chuyển hay ngừng trệ [14]. Do BĐKH, nhiệt độ không khí gia tăng tác động rất lớn đến di tích kiến trúc nghệ thuật, đặc biệt các công trình bằng đá điêu khắc, phù điêu và bằng gỗ, gạch tại Thái Bình. Các di tích càn gô (triều Lê, Nguyễn) càng dễ bị tổn thương, không thể can thiệp nhiều, hàng năm đều phải đối mặt với sự nứt, sụt lún, hệ mái hư hỏng nặng, ngói vỡ, mối mọt, tường ẩm, mốc, điêu khắc gỗ bị oxi hóa trầm trọng. Các di tích, di chỉ khảo cổ ở vùng ven các sông Luộc, Hồng, Hóa, vùng ven biển Thái Thụy, Tiền Hải; những di chỉ của nghề đúc đồng An Lộng, rèn sắt Cao Dương, thành Kỳ Bó Hải Khẩu, cửa Đại Bàng, lăng Trần Thủ Độ, lăng Phạm Huy Đình v.v đều có nguy cơ bị tác động nếu không có biện pháp gia cố hoặc di dời. Bên cạnh đó, khí hậu nóng ẩm tạo điều kiện cho vi sinh vật sinh trưởng làm hại hiện vật (đồ giấy, dệt, da và tranh sơn dầu, tranh lụa).

#### *3.2.4. Tác động của BĐKH tới cuộc sống và sức khỏe cộng đồng*

Hiện nay, tình trạng nóng lên đang làm thay đổi cấu trúc mùa nhiệt hàng năm kéo theo sự gia tăng nguy cơ đối với trẻ em, người già, người mắc bệnh tim mạch, bệnh thần kinh. BĐKH làm tăng khả năng xảy ra một số bệnh nhiệt đới như sốt rét, sốt xuất huyết, cúm A/H1N1, cúm A/H5N1, viêm não Nhật Bản, tiêu chảy, dịch tả; làm tăng tốc độ sinh trưởng nhiều loại vi khuẩn và côn trùng, vật chủ mang bệnh; tăng số lượng người bị bệnh nhiễm khuẩn dễ lây lan (ruồi, muỗi, chuột, bọ chét, ve). Năm 2016, Hà Nội đã phát hiện 1.363 ca mắc tay chân miệng, 54 ca mắc ho gà; 13 ca viêm não Nhật Bản; 11 ca mắc liên cầu lợn và 3 ca mắc não mô cầu[13]. Bên cạnh đó, sự xuất hiện bất thường của các hiện tượng thời tiết cực đoan làm tăng số người bị thiệt mạng và ảnh hưởng gián tiếp đến sức khỏe

con người thông qua ô nhiễm môi trường, suy dinh dưỡng, bệnh tật hoặc do những đổ vỡ của kế hoạch dân số, kinh tế - xã hội, cơ hội việc làm và thu nhập. Ví dụ, cơn bão số 1 năm 2016 đã gây mất điện trên diện rộng tại Thái Bình, Nam Định, Hà Nam ảnh hưởng đến sinh hoạt của người dân; khiến nhiều nhà máy, khu công nghiệp phải tạm dừng hoạt động, người lao động không có việc làm, thu nhập bị giảm sút, sinh kế gặp nhiều khó khăn [15].

#### **4. Kết luận**

BĐKH đã và đang diễn ra ngày càng mạnh mẽ hơn và trở thành thách thức lớn đối với sự phát triển KT - XH của Việt Nam nói chung và ĐBBB nói riêng. Nhiệt độ, lượng mưa, các cực trị đang thay đổi phức tạp, khó lường trước cùng với các hiện tượng thời tiết diễn biến bất thường, không theo quy luật cũ đang tác động đến nhiều mặt như: sản xuất nông nghiệp, thủy sản, năng lượng, du lịch, cuộc sống và sức khỏe cộng đồng. BĐKH có khả năng làm tăng tần số, cường độ, tính biến động và tính cực đoan của các hiện tượng thời tiết nguy hiểm như nhiệt độ tăng cao; nắng nóng kéo dài; lượng mưa thay đổi bất thường; ảnh hưởng tới nguồn tài nguyên nước ngọt, hệ sinh thái rừng; thay đổi môi trường sống và quần xã sinh vật ven biển, thay đổi sâu sắc chức năng sinh thái vùng bờ và nguồn lợi thủy sản; gia tăng nguy cơ bệnh tật cho người già và trẻ em; cũng như phá hủy các công trình xây dựng, giao thông vận tải, di tích kiến trúc. Có thể nói, môi trường tự nhiên và sản xuất xã hội quan hệ khăng khít, chặt chẽ, tác động lẫn nhau. Môi trường không chỉ cung cấp “đầu vào”, chứa đựng “đầu ra” của quá trình sản xuất và đời sống mà còn liên quan đến tính ổn định, bền vững của sự phát triển KT-XH. Qua đó, đánh giá này nhằm đưa ra các minh chứng về tác động của BĐKH cũng như cho thấy sự cần thiết nghiên cứu sâu hơn về quá trình định hướng phát triển bền vững vùng nông thôn ĐBBB nhằm hỗ trợ sinh kế cho người dân trước các nguy cơ tiềm tàng của BĐKH.

### Tài liệu tham khảo

1. Phan Văn Tân, (2015), *Tác động của biến đổi khí hậu và đánh giá tác động của biến đổi khí hậu*, truy cập ngày 13 tháng 9 năm 2017, <<http://danida.vnu.edu.vn/cpis/vn/content/tac-dong-cua-bdkh-va-danh-gia-tac-dong-cua-bdkh.html>>
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường (MONRE), (2016), *Kịch bản biến đổi khí hậu*, truy cập ngày 10 tháng 9 năm 2017, <[http://www.imh.ac.vn/files/doc/KichbanBDKH/KBBDKH\\_2016.pdf](http://www.imh.ac.vn/files/doc/KichbanBDKH/KBBDKH_2016.pdf)>
3. Vũ Tấn Phương, Nguyễn Việt Xuân, Hoàng Việt Anh và Trần Thị Thu Hà, (2010), *Phân tích các tác động của biến đổi khí hậu tới lâm nghiệp ở Việt Nam, đề xuất các giải pháp và chính sách nhằm ứng phó với tác động của biến đổi khí hậu*, truy cập ngày 15 tháng 9 năm 2017, <[http://moitruongvadoisong.vn/wp-content/uploads/2015/11/151006\\_HanhLang.pdf](http://moitruongvadoisong.vn/wp-content/uploads/2015/11/151006_HanhLang.pdf) 2015>
4. Lê Thu Hiền, (2015), *Phân tích, đánh giá biến động môi trường sống của người dân vùng đồng bằng sông Hồng và đồng bằng sông Cửu Long, giai đoạn 2002 – 2010*, Luận văn Thạc sỹ
5. Mai Hạnh Nguyên, (2010), *Đánh giá tổng quát tác động của biến đổi khí hậu đối với tài nguyên đất đai và các biện pháp ứng phó*, truy cập ngày 13 tháng 9 năm 2017, <[http://land.hcmunre.edu.vn/data/file/Tai%20lieu/Tu%20nhien%20-%20Moi%20truong/30\\_MH-Nguyen.pdf?AspxAutoDetectCookieSupport=1](http://land.hcmunre.edu.vn/data/file/Tai%20lieu/Tu%20nhien%20-%20Moi%20truong/30_MH-Nguyen.pdf?AspxAutoDetectCookieSupport=1)>
6. Đỗ Thị Thu Hằng, (2016), *Biến đổi khí hậu, biểu hiện, tác động và những giải pháp ứng phó tại vùng ven biển Thái Bình*, truy cập ngày 18 tháng 9 năm 2017,
7. IMHEN (Viện Khí tượng thủy văn và Biến đổi khí hậu), (2010), *Biến đổi khí hậu và tác động ở Việt Nam*.
8. Nguyễn Hữu Ninh và Phạm Thị Thúy Hương, (2009), *Tác động của biến đổi khí hậu đến phát triển bền vững*, truy cập ngày 10 tháng 9 năm 2017, <[http://repository.vnu.edu.vn/bitstream/VNU\\_123/10211/1/14%20Impact%20of%20CC%20%28NHNinh%29.pdf](http://repository.vnu.edu.vn/bitstream/VNU_123/10211/1/14%20Impact%20of%20CC%20%28NHNinh%29.pdf)>
9. Trần Văn Thụy, Phan Tiến Thành, Đoàn Hoàng Giang, Phạm Minh Dương, Nguyễn Thu Hà, Nguyễn Minh Quốc, (2016), *Nghiên cứu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến một số hệ sinh thái ven biển tỉnh Thái Bình và khả năng ứng phó*, truy cập ngày 16 tháng 9 năm 2017
10. Sở Nông Nghiệp & Phát Triển Nông Thôn tỉnh Nam Định, (2014), *Báo cáo của Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Nam Định năm 2014*, truy cập ngày 15 tháng 9 năm 2017, <<http://sonnptnt.namdinh.gov.vn/>>
11. Ban chỉ huy phòng chống và tìm kiếm cứu nạn thành phố Hải Phòng, (2013), *Hải Phòng thiệt hại nặng do bão số 2*, truy cập ngày 20 tháng 9 năm 2017, <http://www.24h.com.vn/tin-tuc-trong-ngay/bao-lam-dam-tau-tai-hai-phong-c46a552487.html>
12. Tổng cục Môi trường, (2016), *Biến đổi khí hậu và Thiên tai*, truy cập ngày 10 tháng 9 năm 2017, <<http://cem.gov.vn/Portals/0/2016/TinBai/Chuong%202.pdf>>
13. Phạm Quốc Ka, (2016), *Thành phố Hải Phòng: Ứng phó với biến đổi khí hậu*, truy cập ngày 20 tháng 9 năm 2017, <<http://moitruong.net.vn/tp-hai-phong-ung-pho-voi-bien-doi-khi-hau/>>
14. Báo Tài nguyên & Môi trường, (2016), *Nam Định chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu*, truy cập ngày 13 tháng 9 năm 2017, <<http://baotainguyenmoitruong.vn/moi-truong-va-phat-trien/201603/nam-dinh-chu-dong-ung-pho-voi-bien-doi-khi-hau-2675626/>>
15. Sở Nông Nghiệp & Phát Triển Nông Thôn tỉnh Nam Định, (2014), *Báo cáo của Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Nam Định năm 2014*, truy cập ngày 15 tháng 9 năm 2017, <<http://sonnptnt.namdinh.gov.vn/>>

## CLIMATE CHANGE IMPACTS IN RURAL AREAS IN THE RED RIVER DELTA

Bach Quang Dung<sup>1</sup>, Pham Thi Quynh<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

**Abstract:** *By reviewing and analyzing available research, this paper determined climate change impacts in rural areas in the Red River Delta. The research findings revealed that natural resources and traditional livelihoods such as cropping and farming severely affected by climate-related changes. Specifically, mountainous, rural and coastal communities are the most vulnerable objects and being capable of partially destroying. Such findings suggest proper consideration and assessment of impacts and livelihood strategies as well as action plans in order to reduce vulnerabilities and enhance capabilities on response to Climate Change and Sustainable Development in the Red River Delta.*

**Keywords:** *Climate change, impacts, Red River Delta.*

# NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG KỊCH BẢN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU CHO TỈNH NINH THUẬN

Mai Văn Khiêm<sup>1</sup>

**Tóm tắt:** Trong nghiên cứu này, phương pháp chi tiết hóa động lực được áp dụng để dự tính biến đổi khí hậu chi tiết cho khu vực Ninh Thuận. Bốn mô hình khí hậu khu vực độ phân giải cao bao gồm CCAM, cWRF, PRECIS, RegCM được áp dụng để tính toán chi tiết hóa kết quả của mô hình khí hậu toàn cầu cho khu vực tỉnh Ninh Thuận. Phương pháp thống kê được áp dụng để hiệu chỉnh kết quả từ các mô hình theo số liệu quan trắc tại các trạm khí tượng thủy văn. Mức độ tin cậy của kết quả dự tính nhiệt độ và mưa được phân tích và khuyến nghị trong sử dụng. Đường quan hệ Cường độ - Thời đoạn - Tần suất mưa trong tương lai do tác động của biến đổi khí hậu cũng được xây dựng để phục vụ việc tính toán thiết kế các công trình tiêu thoát nước đô thị.

**Từ khóa:** Dự tính khí hậu độ phân giải cao, thay đổi của IDF do biến đổi khí hậu.

Ban Biên tập nhận bài: 10/8/2017 Ngày phản biện xong: 12/9/2017 Ngày đăng bài: 25/9/2017

## 1. Mở đầu

Biến đổi khí hậu (BĐKH) đã và đang diễn ra ở quy mô toàn cầu, khu vực và ở Việt Nam do các hoạt động của con người phát thải quá mức khí nhà kính vào bầu khí quyển. Theo các Điều khoản 4.1 và 4.8 của Công ước khung của Liên hợp quốc về BĐKH (Công ước Khí hậu), tất cả các thành viên buộc phải đánh giá được tổn hại do BĐKH và chuẩn bị các thông báo quốc gia. Trước hết là đánh giá tổn hại thông qua việc đánh giá tác động của BĐKH dựa trên các kịch bản về khí hậu trong tương lai.

Biến đổi khí hậu đã và đang tác động trực tiếp đến đời sống kinh tế - xã hội và môi trường của Việt Nam, trong đó các khu vực đồng bằng và ven biển Miền Trung được đánh giá là chịu tác động mạnh nhất. Tỉnh Ninh Thuận thuộc vùng Duyên hải Nam Trung Bộ có diện tích tự nhiên 3.360 km<sup>2</sup>, phía Bắc giáp tỉnh Khánh Hoà, phía Nam giáp tỉnh Bình Thuận, phía Tây giáp tỉnh Lâm Đồng. Ninh Thuận có khí hậu nhiệt đới gió mùa điển hình với đặc trưng khô nóng, gió nhiều, bốc hơi mạnh, nhiệt độ trung bình năm từ 26 - 27°C, lượng mưa trung bình 700 - 800 mm/năm ở Phan Rang và tăng dần đến trên 1.100 mm/năm ở miền núi, độ ẩm không khí từ 75 -

77%. Năng lượng bức xạ khá lớn 160 Kcal/cm<sup>2</sup>. Tổng lượng nhiệt 9.500 - 10.000°C. Khí hậu của Ninh Thuận có 2 mùa rõ rệt: mùa mưa từ tháng 9 - 11 và mùa khô từ tháng 12 - 8 năm sau.

Bài báo này trình bày các kết quả chi tiết hóa kịch bản BĐKH cho Ninh Thuận dựa trên kịch bản BĐKH và nước biển dâng năm 2016 của Việt Nam. Mức độ tin cậy của kết quả dự tính khí hậu được xác định và khuyến nghị cho người sử dụng. Sự thay đổi của mưa cực đoan thể hiện bởi sự thay đổi của đường quan hệ Cường độ - Thời đoạn - Tần suất (IDF) mưa hiện tại và tương lai do tác động của BĐKH cũng được xây dựng để phục vụ việc tính toán thiết kế các công trình tiêu thoát nước đô thị.

Nội dung trong bài báo này được trích từ kết quả nghiên cứu của Phân Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu về phân tích khí hậu hiện tại và tương lai phục vụ công tác quản lý tài nguyên nước tại tỉnh Ninh Thuận trong khuôn khổ của dự án hợp tác giữa Việt Nam và Vương quốc Bỉ về “*Quản lý nguồn nước tổng hợp và Phát triển đô thị trong môi liên hệ với BĐKH tại Ninh Thuận*”.

## 2. Phương pháp nghiên cứu và số liệu thu thập

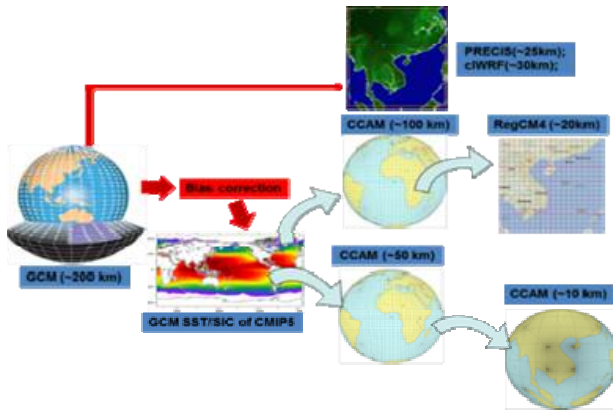
### 2.1 Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp chi tiết hóa động lực được sử dụng để xây dựng kịch bản BĐKH độ phân giải

<sup>1</sup>Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Email: maikhiem77@gmail.com

cao cho tỉnh Ninh Thuận. Bốn mô hình khí hậu khu vực được áp dụng bao gồm: CCAM, RegCM, PRECIS và cWRF. Mỗi mô hình có các phương án tính toán khác nhau dựa trên kết quả tính toán từ các mô hình toàn cầu của IPCC, 2013 (Hình 1) [2].



Hình 1. Sơ đồ chi tiết hóa động lực độ phân giải cao

Sự thay đổi của nhiệt độ và mưa được so sánh với thời kỳ cơ sở 1986 - 2005, đây cũng là giai đoạn được IPCC dùng trong báo cáo lần thứ năm (AR5, 2013) [5]. Đối với nhiệt độ:

$$\Delta T_{future} = T_{future}^* - \bar{T}_{1986-2005}^* \quad (1)$$

Đối với lượng mưa:

$$\Delta R_{future} = \frac{\left( R_{future}^* - \bar{R}_{1986-2005}^* \right) * 100}{\bar{R}_{1986-2005}^*} \quad (2)$$

Trong đó:  $\Delta T_{future}$  là biến đổi của nhiệt độ trong tương lai so với thời kỳ cơ sở ( $^{\circ}\text{C}$ ),  $T_{future}^*$  là nhiệt độ tương lai ( $^{\circ}\text{C}$ ),  $\bar{T}_{1986-2005}^*$  là nhiệt độ trung bình của thời kỳ cơ sở ( $^{\circ}\text{C}$ );  $\Delta R_{future}$  là biến đổi của lượng mưa trong tương lai so với thời kỳ cơ sở (%),  $R_{future}^*$  là lượng mưa tương lai (mm),  $\bar{R}_{1986-2005}^*$  là lượng mưa trung bình của thời kỳ cơ sở (mm).

Mô hình khí hậu động lực có ưu điểm là mô phỏng tốt các quá trình vật lý và hóa học trong khí quyển, tuy nhiên khó phản ánh được các yếu tố địa phương và mô hình đều tồn tại sai số hệ thống nhất định. Để khắc phục điều này, phương pháp thống kê (hiệu chỉnh phân vị - *Quantile Mapping*) được áp dụng để hiệu chỉnh kết quả của mô hình theo số liệu thực đo tại trạm quan

trắc [4, 6].

Qua phân tích và đánh giá sai số, đã chọn được các mô hình thành phần tốt nhất để xây dựng kịch bản BĐKH chi tiết cho Ninh Thuận: đối với nhiệt độ là tổ hợp 8 trong tổng số 12 phương án tính toán của 4 mô hình (4 phương án CCAM, 3 phương án PRECIS và 1 phương án cWRF); đối với mưa là tổ hợp 3 phương án của mô hình PRECIS [2, 3].

Hàm phân bố cực trị Gumbel được sử dụng để phân tích số liệu thời đoạn ngắn tại trạm Phan Rang và xây dựng đường IDF mưa trong điều kiện hiện tại. Hàm phân bố Gumbel cũng được áp dụng để phân tích kết quả mưa sau hiệu chỉnh của mô hình để xây dựng đường IDF cho tương lai do BĐKH. Kết quả tính toán mưa từ 2 kịch bản RCP4.5 và RCP8.5 được sử dụng để xây dựng đường IDF theo 3 phương án [3]: (i) Phương án nhiều khả năng xảy ra nhất: Phân vị 50% của tập hợp các thành phần dự tính; (ii) Phương án có tác động cao: Phân vị 75% của tập hợp các thành phần dự tính; (iii) Phương án tác động thấp: Phân vị 25% của tập hợp các thành phần dự tính.

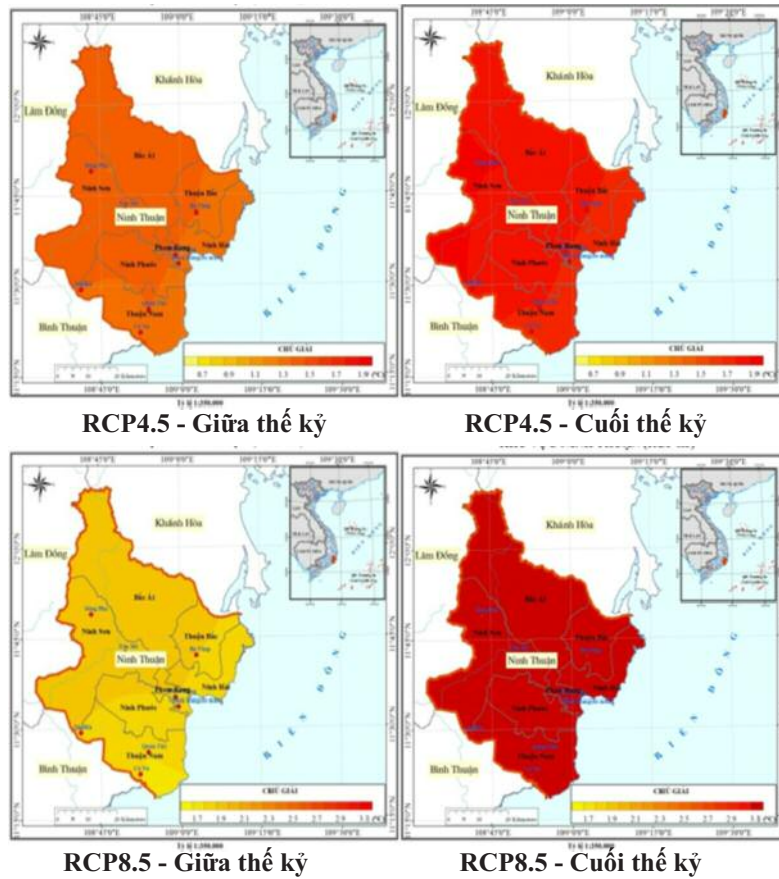
## 2.2 Số liệu thu thập

Số liệu được sử dụng bao gồm: (i) Số liệu tính toán từ 4 mô hình khí hậu khu vực; (ii) Số liệu quan trắc về nhiệt độ, lượng mưa ngày của 6 trạm khí tượng Thủy Văn Phan Rang, Ba Tháp, Quán Thê, Sông Pha, Nhị Hà và Cà Ná. Số liệu mưa thời đoạn ngắn từ 10 phút đến 24 giờ trong giai đoạn 1993 - 2014 tại trạm Phan Rang được sử dụng trong tính toán đường IDF [3].

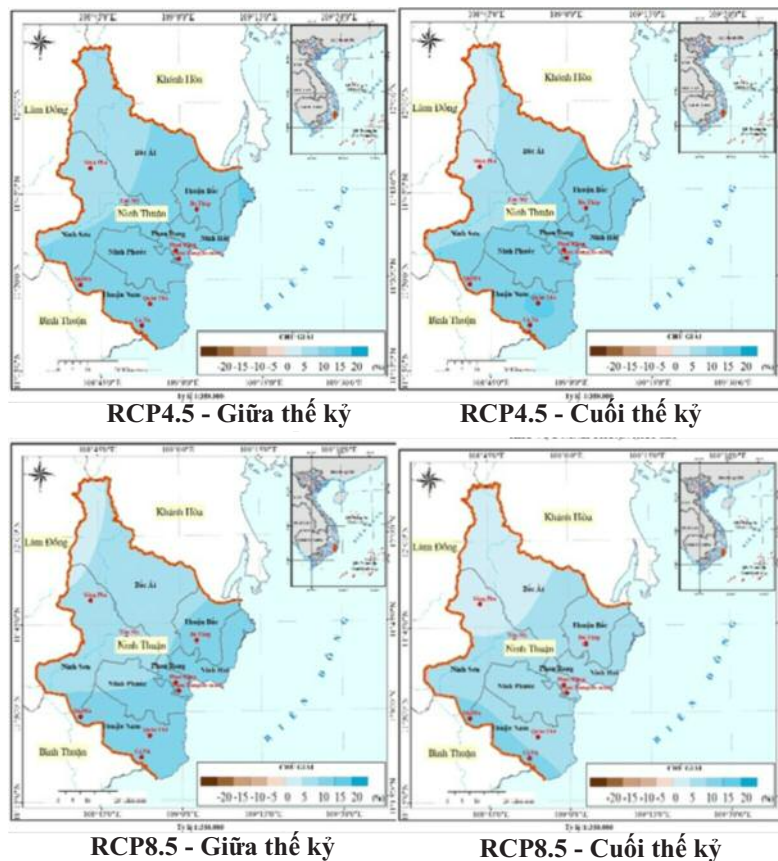
## 3. Kết quả và thảo luận

### 3.1 Kịch bản biến đổi khí hậu cho Ninh Thuận

Nhiệt độ trung bình: Theo kịch bản RCP4.5, vào đầu thế kỷ 21, nhiệt độ trung bình năm ở Ninh Thuận tăng từ  $0,6 \div 0,8^{\circ}\text{C}$  so với thời kỳ cơ sở; giữa thế kỷ tăng phổ biến  $1,2 \div 1,4^{\circ}\text{C}$ ; đến cuối thế kỷ tăng  $1,7 \div 2,0^{\circ}\text{C}$ . Theo kịch bản RCP8.5, vào đầu thế kỷ tăng  $0,7 \div 0,9^{\circ}\text{C}$ ; giữa thế kỷ tăng phổ biến  $1,7 \div 2^{\circ}\text{C}$ ; và đến cuối thế kỷ tăng  $3,2 \div 3,5^{\circ}\text{C}$ . Nhiệt độ tăng nhiều nhất ( $3,5^{\circ}\text{C}$ ) ở các huyện vùng núi phía Tây (Bắc Ái, Ninh Sơn) và tăng ít nhất ở khu vực ven biển (Hình 2).



Hình 2. Biến đổi nhiệt độ trung bình năm ( $^{\circ}\text{C}$ ) ở Ninh Thuận theo kịch bản RCP4.5 và RCP8.5



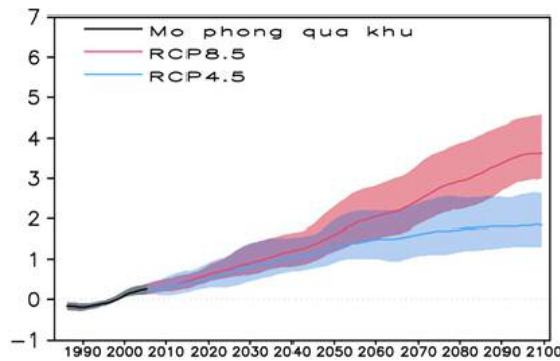
Hình 3. Biến đổi lượng mưa năm ở Ninh Thuận theo kịch bản RCP4.5 và RCP8.5

**Lượng mưa:** Theo kịch bản RCP4.5, lượng mưa năm vào đầu thế kỷ tăng từ  $5 \div 15\%$  so với thời kỳ cơ sở; giữa thế kỷ tăng từ  $10 \div 15\%$ ; và đến cuối thế kỷ tăng phổ biến từ  $10 \div 15\%$ . Ở khu vực phía đông lượng mưa tăng nhiều hơn so với khu vực phía tây. Theo kịch bản RCP8.5, vào đầu thế kỷ tăng  $15 \div 20\%$ ; giữa thế kỷ tăng  $10 \div 15\%$ ; đến cuối thế kỷ tăng  $1 \div 10\%$ , tăng nhiều nhất ở phía nam huyện Thuận Nam (Hình 3).

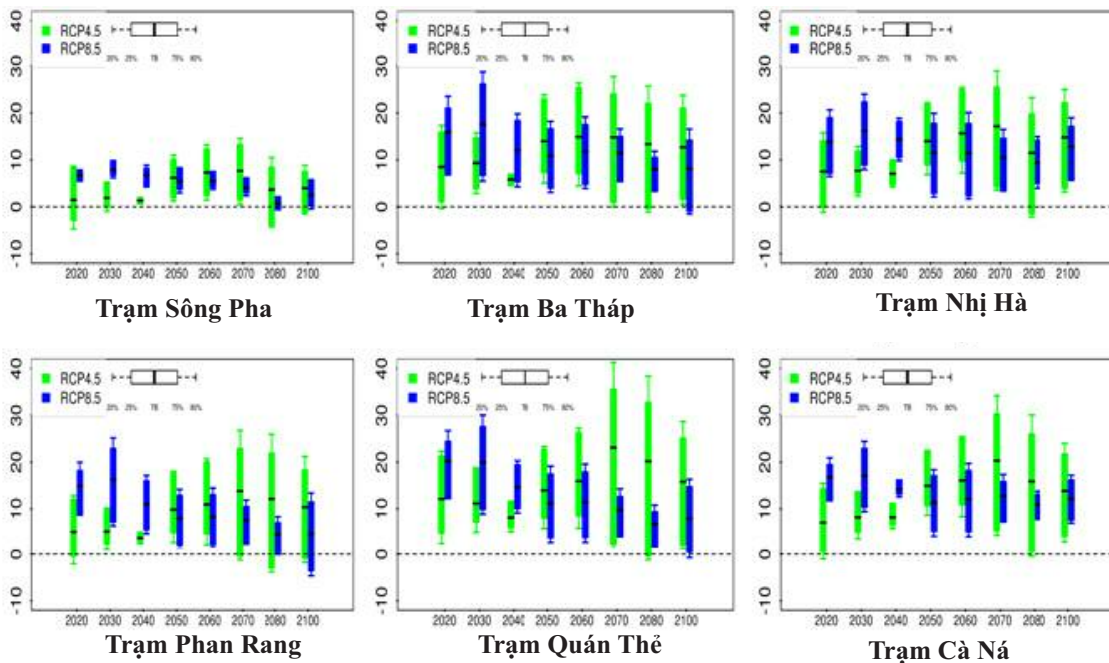
**3.2 Mức độ chưa chắc chắn trong các kịch bản biến đổi khí hậu**

Mức độ chưa chắc chắn của các kịch bản BĐKH được xác định theo kết quả tính toán của tất cả các phương án. Đối với nhiệt độ, mức độ chưa chắc chắn được đánh giá theo phân vị 10

(cận dưới) và phân vị 90 (cận trên). Theo kịch bản RCP4.5, khoảng biến đổi của nhiệt độ bình năm của Ninh Thuận vào đầu thế kỷ, giữa thế kỷ và cuối thế kỷ tương ứng là  $0,4 \div 1,2^{\circ}\text{C}$ ;  $0,9^{\circ}\text{C} \div 2,1^{\circ}\text{C}$ ; và  $1,3^{\circ}\text{C} \div 2,6^{\circ}\text{C}$ . Theo kịch bản RCP8.5, khoảng biến đổi tương ứng là  $0,5 \div 1,1^{\circ}\text{C}$ ;  $1,4 \div 2,6^{\circ}\text{C}$ ; và  $2,7 \div 4,3^{\circ}\text{C}$  (Hình 4). Đối với lượng mưa năm, mức độ chưa chắc chắn được đánh giá theo phân vị 20 (cận dưới) và phân vị 80 (cận trên). Theo kịch bản RCP4.5, khoảng biến đổi của lượng mưa năm của Ninh Thuận vào đầu thế kỷ, giữa thế kỷ và cuối thế kỷ tương ứng là  $0,3 \div 23\%$ ;  $0,8 \div 24\%$  và  $1,9 \div 29\%$ . Theo kịch bản RCP8.5, khoảng biến đổi tương ứng là  $3,5 \div 29\%$ ;  $1,0 \div 20\%$  và  $-4 \div 19\%$  (Hình 5).



Hình 4. Mức độ chưa chắc chắn của các kịch bản về nhiệt độ ( $^{\circ}\text{C}$ ) tại Trạm Phan Rang (vùng màu xanh, màu đỏ là khoảng dao động của thay đổi nhiệt độ từ phân vị 10 - 90 tương ứng với kịch bản RCP4.5 và RCP8.5)



Hình 5. Mức độ chưa chắc chắn của các kịch bản về lượng mưa năm (vùng màu xanh dương, xanh lá cây là khoảng dao động của thay đổi lượng mưa năm từ phân vị 20 đến và phân vị 80 tương ứng với kịch bản RCP4.5 và RCP8.5)



**3.3 Thay đổi của mưa cực đoạn do biến đổi khí hậu**

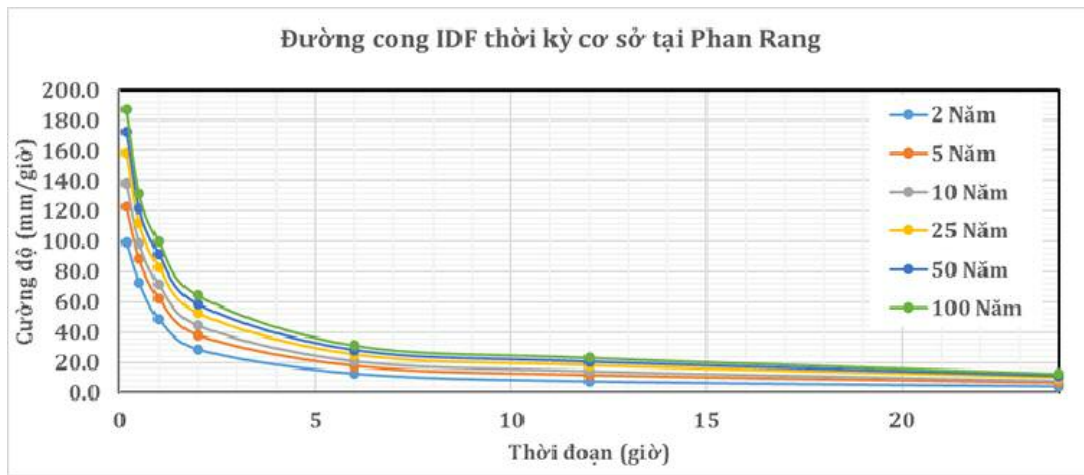
a) Đường IDF mưa tại Ninh Thuận trong điều kiện hiện tại

Số liệu mưa tự ghi tại trạm Phan Rang trong giai đoạn 1993 - 2014 được khai thác để tính toán xây dựng đường IDF mưa cho tỉnh Ninh Thuận. Kết quả được trình bày trong Hình 6 và Bảng 1.

Đối với mưa có tần suất lặp lại 100 năm - sự kiện mưa rất hiếm khi xảy ra: cường độ mưa thời đoạn 10 phút lớn nhất trong là 187,3 mm/giờ, tương ứng với tổng lượng mưa trong 10 phút là

khoảng 31 mm; cường độ mưa thời đoạn 1 giờ lớn nhất là 100,2 mm/giờ; cường độ mưa thời đoạn 1 ngày lớn nhất là 12,6 mm/giờ tương ứng với lượng mưa 302,4 mm/ngày, theo số liệu quan trắc 22 năm (1993 - 2014), sự kiện mưa này đã xảy ra 1 lần vào năm 2010.

Đối với mưa có tần suất lặp lại 25 năm: cường độ mưa thời đoạn 10 phút lớn nhất là 158,5 mm/giờ, trong 22 năm số liệu quan trắc sử dụng, sự kiện mưa này cũng chưa từng xảy ra; cường độ mưa thời đoạn 60 phút lớn nhất và 24 giờ lớn nhất tương ứng là 83,2 mm/giờ (đã xảy ra 1 lần vào năm 2007) và 9,8 mm/giờ.



Hình 6. Đường IDF mưa trạm Phan Rang theo số liệu thực đo (1993 - 2014)

Đối với mưa có tần suất lặp lại 2 năm: Cường độ mưa thời đoạn 10 phút, 60 phút và 24 giờ lần lượt là 99,4 mm/giờ, 48,8 mm/giờ và 4,1

mm/giờ, số lần quan trắc được các sự kiện này tương ứng là 14, 10 và 9 lần (Bảng 1).

Bảng 1. IDF mưa trạm Phan Rang theo số liệu mưa thực đo (1993 - 2014)

Tần suất lặp lại	10'	30'	60'	2h	6h	12h	24h
2 năm	99,4	73,0	48,8	28,6	12,7	7,4	4,1
5 năm	122,9	88,7	62,5	38,2	17,7	11,6	6,4
10 năm	138,5	99,1	71,7	44,6	21,0	14,4	7,9
25 năm	158,2	112,2	83,2	52,6	25,1	17,9	9,8
50 năm	172,8	122,0	91,8	58,5	28,2	20,6	11,2
100 năm	187,3	131,7	100,2	64,4	31,3	23,1	12,6

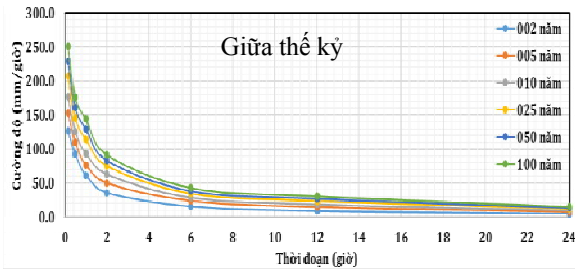
b) Đường IDF mưa tại Ninh Thuận trong điều kiện khí hậu tương lai

Kết quả tính toán mưa từ các mô hình theo các kịch bản RCP4.5 và RCP8.5 cho các giai đoạn giữa và cuối thế kỷ được dùng để tính toán xây dựng đường IDF mưa cho tương lai cho khu vực tỉnh Ninh Thuận. Các đường IDF được xây

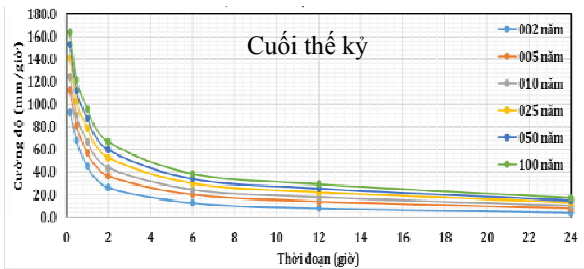
dựng theo 3 phương án khác nhau, thể hiện mức độ thay đổi của mưa cực đoạn trong tương lai do tác động của BĐKH: (i) Phương án có nhiều khả năng xảy ra nhất được dựa trên giá trị trung vị của tất cả các kết quả từ các mô hình; (ii) Phương án có tác động cao được dựa trên phân vị 80 của các kết quả tính toán; (iii) Phương án có tác động

thấp được dựa trên phân vị 20 của các kết quả tính toán.

Phương án có nhiều khả năng xảy ra nhất: Cường độ mưa ở các thời đoạn và các tần suất



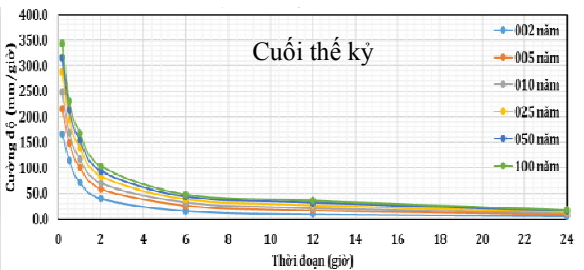
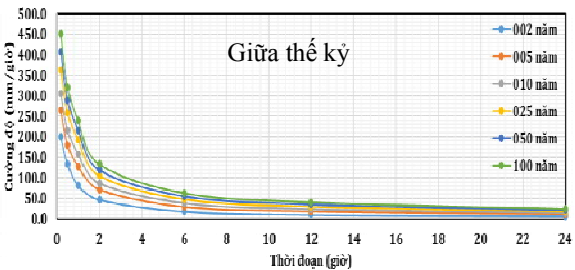
lặp lại đều tăng vào giai đoạn giữa thế kỷ; đến cuối thế kỷ, cường độ mưa giảm ở các thời đoạn ngắn và tăng ở các thời đoạn dài hơn (Hình 7).



Hình 7. Đường IDF mưa trạm Phan Rang theo phương án có nhiều khả năng xảy ra nhất

Phương án có tác động cao: Cường độ mưa ở tất cả các thời đoạn và các tần suất lặp lại đều tăng đáng kể cả 2 thời kỳ tương lai. Cụ thể,

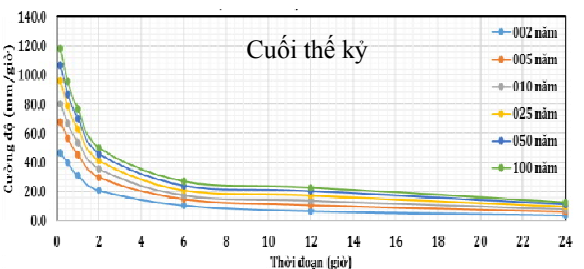
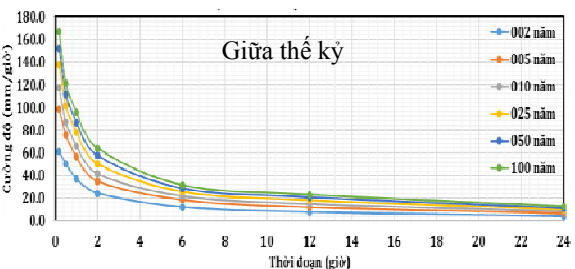
cường độ mưa ứng với tần suất lặp lại 100 năm có thể tăng từ 100 - 140% vào giữa thế kỷ và hơn 65 - 80% trong thời kỳ cuối thế kỷ (Hình 8).



Hình 8. Đường IDF mưa trạm Phan Rang theo phương án có tác động cao

Phương án có tác động thấp: Theo phương án ít tác động, cường độ mưa trong hầu hết các thời đoạn và tần suất lặp lại giảm trong cả 2 giai đoạn tương lai. Mức giảm lớn nhất xảy ra vào

cuối thế kỷ 21 tại trạm Phan Rang. Mức giảm của cường độ mưa vào giữa thế kỷ dao động trong khoảng từ 0 đến 39% và vào cuối thế kỷ mức giảm là từ 0 đến 53% (Hình 9).



Hình 9. Đường IDF mưa trạm Phan Rang theo phương án có tác động thấp

#### 4. Kết luận

Kết quả nghiên cứu chi tiết hóa kịch bản BĐKH khu vực tỉnh Ninh Thuận cho thấy:

Nhiệt độ trung bình năm và các mùa ở Ninh Thuận trong tương lai đều có xu thế tăng lên so với thời kỳ cơ sở 1986 - 2005, mức tăng phụ thuộc vào các kịch bản RCP. Nhiệt độ ở khu vực vùng núi của tỉnh tăng nhiều hơn so với các khu vực ven biển. Đến cuối thế kỷ, nhiệt độ trung

bình năm ở Ninh Thuận có mức tăng khoảng 1,7 - 2,0°C theo kịch bản RCP4.5 và 3,2 - 3,5°C theo kịch bản RCP8.5.

Lượng mưa năm ở Ninh Thuận có xu thế tăng ở hầu hết các thời kỳ theo cả hai kịch bản RCP. Đến cuối thế kỷ, lượng mưa năm ở Ninh Thuận tăng phổ biến từ 10 - 15% theo kịch bản RCP4.5 và 1 - 10% theo kịch bản RCP8.5. Lượng mưa năm ở khu vực đồng bằng ven biển tăng nhiều

hơn so với khu vực sâu trong đất liền.

BĐKH có tác động đáng kể đến mối quan hệ Cường độ - Thời đoạn - Tần suất của mưa tại Phan Rang. Cụ thể, theo phương án có nhiều khả năng xảy ra nhất, cường độ mưa theo các thời

đoạn và tần suất lặp lại phần lớn tăng trong tương lai. Đối với phương án có tác động cao, cường độ mưa ứng với tần suất lặp lại 100 năm có thể tăng trên 100% vào giữa thế kỷ và tăng lớn hơn 65 - 80% vào cuối thế kỷ.

### Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2012), *Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam*.
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016), *Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam*.
3. Phân Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu (2016), *Báo cáo tổng kết dự án "Tư vấn kỹ thuật và phân tích khí hậu hiện tại và tương lai phục vụ công tác quản lý tài nguyên nước tại tỉnh Ninh Thuận"*.
4. Amengual A, Homar V, Romero R, Alonso S, Ramis C (2012), *A statistical adjustment of regional climate model outputs to local scales: application to Platja de Palma, Spain*. J Clim 25:939–957.
5. IPCC (2013), *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
6. Mishra, K., B. and Herath, S. (2014). *Assessment of Future Floods in the Bagmati River Basin of Nepal Using Bias-Corrected Daily GCM Precipitation Data*, J. Hydrol. Eng., 10.1061/(ASCE)HE.1943-5584.0001090, 05014027.

## OBSERVATION OF CLIMATE CHANGE AND RAINFALL EXTREME TO FORECAST THE WEATHER IN NINH THUAN PROVINCE

Mai Van Khiem<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Vietnam Institute of Meteorology Hydrology and Climate Change

**Abstract:** *In this research paper, dynamic downscaling method was applied to forecast the climate change in Ninh Thuan province. Four high- resolution regional climate models including CCAM, clWRF, PRECIS, RegCM were used to calculate results of global climate models which applied to Ninh Thuan province. Statistical bias-correction methods were applied to calibrate the results from the model basing on the observed data at the meteorological stations. The accuracy level of the projected temperature and rainfall were analyzed and recommended for practical use. The method called Intensitive - Duration - Frequency curve (IDF), which measures the rainfall caused by climate change in the future, was constructed for the purpose of computation and design of urban drainage.*

**Keyword:** *Climate change projections, Changes in IDF due to climate change.*

# NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA ENSO TỚI HOẠT ĐỘNG CỦA XOÁY THUẬN NHIỆT ĐỚI Ở KHU VỰC BIỂN ĐÔNG TRONG GIAI ĐOẠN 2000 - 2015

Nguyễn Bình Phong, Đỗ Kiều Chinh

**Tóm tắt:** Bài báo tập trung vào việc nghiên cứu tác động của hiện tượng El Nino và Dao động nam (ENSO) đến hoạt động của Xoáy thuận nhiệt đới (XTNĐ) trên khu vực Biển Đông của Việt Nam trong giai đoạn 2000 - 2015. Nghiên cứu đã chỉ ra số lượng XTNĐ phần lớn có tương quan ngược với dị thường nhiệt độ mặt nước biển (SSTA), tuy nhiên mối quan hệ tương quan tuyến tính là không rõ ràng. Nghiên cứu cũng chỉ ra sự khác nhau về cường độ bão (tốc độ gió cực đại trong bão, áp suất cực tiểu) trong các thời kì El Nino và La Nina.

**Từ khóa:** Bão, XTNĐ, ENSO.

Ban Biên tập nhận bài: 10/7/2017 Ngày phản biện xong: 12/8/2017 Ngày đăng bài: 25/8/2017

## 1. Đặt vấn đề

Biển Đông nằm trong khu vực chịu ảnh hưởng mạnh của ồ bão Tây Bắc Thái Bình Dương (TBD). Trong những thập kỉ gần đây, hằng năm có trung bình từ 6 - 7 XTNĐ hoạt động trên Biển Đông [4] với diễn biến của tần suất và cường độ ngày càng phức tạp gây ra những thiệt hại nghiêm trọng đến người và tài sản.

Như ta đã biết, ENSO là hiện tượng tương tác biển - khí quyển xảy ra chủ yếu trên khu vực TBD nhưng có ảnh hưởng mạnh mẽ đến thời tiết, khí hậu không chỉ trên khu vực TBD mà cả tới nhiều nước trên thế giới. ENSO không chỉ có quan hệ với những yếu tố khí hậu cơ bản như diễn biến của nhiệt độ, lượng mưa mà còn tác động đến nhiều hiện tượng khí hậu cực đoan trong đó có số lượng, cường độ của xoáy thuận nhiệt đới. Khi hoàn lưu Walker hoạt động yếu hơn bình thường (gió Đông tầng thấp yếu, trong khi gió Tây ở vùng phía Tây TBD xích đạo phát triển mạnh lên), vùng đối lưu sâu ở Tây TBD bị dịch chuyển về phía Đông đến trung tâm TBD, làm tăng cường các chuyển động xoáy của khí quyển ở vùng này, lượng mây và mưa tăng lên. Trái lại, ở vùng phía Tây TBD xích đạo, đối lưu bị hạn chế, lượng mây và mưa giảm đi.

Các nhà khoa học đã có khá nhiều những

*Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội*

*Email: nbphong@hunre.edu.vn*

nghiên cứu giải thích cho mối quan hệ giữa ENSO với hoạt động xoáy thuận nhiệt đới trên khu vực Tây Bắc TBD nói chung, Biển Đông nói riêng cũng đã được triển khai nghiên cứu ở một số nước [2, 5, 6, 7, 9, 11, 11, 12, 13]. Các nghiên cứu đã chỉ ra có mối quan hệ khá chặt giữa tần số, cường độ của XTNĐ hoạt động trên khu vực với chỉ số dao động nam (SOI), nhiệt độ mặt nước biển (SST), dị thường nhiệt độ mặt nước biển (SSTA) hoặc các pha của ENSO. Trong đó Pao Shin Chu, Jiangxin Wang (1997) đã chỉ ra những năm El Nino khả năng xuất hiện XTNĐ thấp hơn so với những năm không có ENSO hoạt động, nhất là những năm La Nina, khu vực phát sinh XTNĐ cũng khác.

Trong các tác giả Trung Quốc nghiên cứu về XTNĐ nói chung về mối quan hệ giữa XTNĐ với ENSO thì Johny C.L Chan và các cộng sự làm việc tại đại học Hồng Kông là tác giả có nhiều kết quả nghiên cứu từ cơ bản đến ứng dụng vào dự báo. Tác giả đã chỉ ra vào các tháng 9, 10 của những năm trước năm El Nino, hoạt động của XTNĐ trên Biển Đông giảm nhưng ở phần đông của tây bắc TBD lại tăng. Xu thế ngược lại đối với những năm La Nina nhưng với phần còn lại của vùng này lại giảm từ tháng 8 đến tháng 11.

Ở Việt Nam cũng đã có không ít nghiên cứu về XTNĐ hoạt động trên khu vực tây bắc TBD, Biển Đông và ảnh hưởng tới Việt Nam.

Trong công trình nghiên cứu về “Ảnh hưởng của ENSO tới hoạt động của XTNĐ ở khu vực Tây Bắc TBD và Biển Đông thời kỳ 1945 - 2000” cho thấy hiện tượng ENSO có ảnh hưởng đến tần suất xuất hiện và vị trí hình thành của XTNĐ [8]. Nhìn chung, trên khu vực Tây Bắc TBD, số lượng XTNĐ không khác biệt nhiều giữa năm El Nino và năm La Nina, nhưng ở khu vực Biển Đông, số lượng XTNĐ xuất hiện và hình thành có xu hướng tăng trong những năm La Nina và giảm trong những năm El Nino. Trong thời kỳ El Nino, bão mạnh có xu hướng gia tăng, còn áp thấp nhiệt đới (ATNĐ) có xu hướng giảm so với thời kỳ La Nina trên toàn khu vực.

Trong công trình nghiên cứu “Tác động của ENSO đến thời tiết, khí hậu, môi trường và kinh tế - xã hội ở Việt Nam” cho thời kỳ 1956 - 2000 đã đánh giá tác động của El Nino và La Nina đến các yếu tố khí tượng thủy văn như nhiệt độ, lượng mưa, tần số front lạnh, hoạt động của bão và ATNĐ và một số ngành kinh tế - xã hội ở Việt Nam [3]. Trong đó, khi đánh giá về ảnh hưởng của ENSO tới hoạt động của XTNĐ, kết quả cho thấy số cơn bão trong năm cũng như trong mùa bão có xu hướng giảm trong năm El Nino và có xu hướng tăng trong năm La Nina. Ngoài ra, trong điều kiện El Nino, XTNĐ thường tập trung vào giữa mùa bão (tháng 7, 8, 9) và trong điều kiện La Nina, XTNĐ thường nhiều hơn vào nửa cuối mùa bão (tháng 9, 10, 11).

Các tác giả Nguyễn Văn Tuyên (2007), Đinh Văn Vũ (2009), Đặng Trần Duy (1999)... cũng chỉ ra các kết quả tương tự về tần suất, cường độ và xu thế của bão, ATNĐ ở khu vực Tây Bắc TBD, Biển Đông.

Những kết quả nghiên cứu trên cho thấy hiện tượng ENSO đã có những ảnh hưởng khá rõ nét đến hoạt động của XTNĐ trên các khu vực của thế giới. Nói chung, vào những năm El Nino, hoạt động của El Nino ít hơn so với chuẩn và ngược lại khi La Nina hoạt động. Vì vậy, bài báo tiến hành nghiên cứu tác động của ENSO đến XTNĐ trong những năm gần đây nhằm chỉ ra những khác biệt về tần suất, cường độ của

XTNĐ trong các pha ENSO.

## 2. Cơ sở số liệu và phương pháp nghiên cứu

### 2.1 Cơ sở số liệu

Trong những năm qua, việc quan trắc, theo dõi hoạt động của bão trên phạm vi toàn cầu ngày càng tiến bộ. Trước nửa cuối thế kỉ thứ XX, những quan trắc từ xa như Radar, khí tượng vệ tinh... hầu như chưa có nên nhiều bão có cường độ và phạm vi không lớn, hoạt động ở xa ngoài đại dương dễ bị bỏ sót nhất là trên khu vực tây bắc TBD khá rộng lớn. Trong những thập kỷ gần đây, nhờ sự ra đời của các phương tiện quan trắc từ xa, đặc biệt là vệ tinh khí tượng, hoạt động của bão đã được phát hiện và theo dõi khá chính xác. Tuy nhiên, việc sử dụng nguồn số liệu quỹ đạo bão của các trung tâm dự báo các nước thường cho số lượng thấp hơn, do khi vào tới bờ biển nước ta phần lớn bão đã giảm cường độ xuống ATNĐ, vị trí không rõ ràng và cũng không còn là đối tượng được các trung tâm dự báo bão quan tâm. Đối với bão mạnh, việc phát hiện và theo dõi dễ hơn nhiều nên khả năng bị bỏ sót là ít hơn.

Do đặc điểm trên của chuỗi số liệu sử dụng nên khi đánh giá bão ảnh hưởng đến Biển Đông, bài báo sử dụng bộ số liệu từ năm 2000 đến năm 2015. Nguồn số liệu chủ yếu dựa trên cơ sở dữ liệu bão của Trung tâm hỗn hợp cảnh báo bão (JTWC) của hải quân Hoa Kỳ tại trang website <http://weather.unisys.com>. Tại website này số liệu về bão được cập nhật liên tục cho đến thời điểm hiện tại tại ba vùng biển Đại Tây Dương, Đông TBD và Tây TBD.

Các đợt ENSO được xác định theo số liệu chuẩn sai nhiệt độ mặt nước biển (SSTA) trên vùng NINO3.4 giai đoạn 2000 - 2015 của Viện nghiên cứu quốc tế về khí hậu và xã hội (*International Research Institute for Climate and Society*).

### 2.2 Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1 Phương pháp thống kê tổng hợp số liệu

Phương pháp thống kê là một trong những phương pháp đã có từ rất lâu đời, được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực khác nhau và có

những hiệu quả nhất định. Hiện nay có rất nhiều các phương pháp thống kê như: phương pháp thống kê kinh điển, phương pháp thống kê sau mô hình hay phương pháp hạ thấp quy mô thống kê,... nhưng trong bài báo này phương pháp được sử dụng là phương pháp thống kê kinh điển với bộ số liệu ENSO và XTND nói trên.

Theo tổ chức khí tượng (WMO) thì phạm vi ô bão Tây Bắc TBD sẽ kéo dài từ kinh tuyến 100 đến 180 độ Đông, từ xích đạo 0 đến vĩ tuyến 60 độ Bắc. Theo cơ quan khí tượng Nhật Bản, khu vực tây bắc TBD dùng trong dự báo bão cũng được giới hạn tương tự. Còn theo cơ quan khí tượng hải dương Hoa Kỳ, khu vực Tây Bắc TBD kéo dài thêm sang phía Tây tới kinh tuyến 80 độ Đông.

Trên khu vực Tây Bắc TBD, các nhà nghiên cứu thường phân thành 3 khu vực theo kinh độ:

- Khu vực phía tây kinh độ 120 độ Đông;
- Khu vực trung tâm từ kinh tuyến 120 độ Đông đến kinh tuyến 150 độ Đông;
- Khu vực phía đông kinh tuyến 150 độ Đông.

Do biển Đông nằm ở khu vực Tây Bắc TBD nên số liệu bão hoạt động trên Biển Đông được chọn trong vùng Tây Bắc TBD và được quy định như sau:

- Bão hình thành và hoạt động ngay trên biển Đông;

- Bão hình thành trên vùng biển Tây Bắc TBD và vượt qua kinh tuyến 120 độ Đông đi vào khu vực Biển Đông được xác định từ 5 đến 24 độ vĩ Bắc và từ 100 đến 120 độ kinh Đông;

- Đối với bão hình thành trên Biển Đông nhưng có hướng đi ra khỏi Biển Đông hoặc bão đi từ vùng biển Tây Bắc TBD vào Biển Đông nhưng sau đó lại đi ra khỏi Biển Đông, thì bão đó được coi là hoạt động trên Biển Đông khi có từ 3 obs quan trắc trở lên nằm trong giới hạn xác định trên khu vực Biển Đông.

### 2.2.2 Phương pháp xác định thời kỳ ENSO

Trong bài báo này, các đợt ENSO được xác định theo hai tiêu chí như sau:

Các đợt ENSO được xác định theo Nguyễn

Đức Ngữ (2002, 2007), Nguyễn Trọng Hiệu và các cộng tác viên (2014) với tiêu chí như sau:

Đợt El Nino là một chuỗi ít nhất 6 tháng liên tục với trị số trung bình trượt 3 tháng của SSTA trên khu vực NINO3.4 dương với trị số tuyệt đối không dưới 0.5°C.

Đợt La Nina là một chuỗi ít nhất 6 tháng liên tục với trị số trung bình trượt 3 tháng của SSTA trên khu vực NINO3.4 âm với trị số tuyệt đối không dưới 0.5°C.

## 3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

### 3.1 Các đợt El Nino và La Nina trong giai đoạn 2000 - 2015

Trong khuôn khổ bài báo, các đợt ENSO chỉ được tính từ năm 2000 đến 2015. Dựa vào các chỉ tiêu El Nino và La Nina thì trong khoảng thời gian từ năm 2000 đến năm 2015 có xuất hiện những năm El Nino và La Nina như sau:

Bảng 1. Các đợt El Nino

Đợt El Nino	Tháng bắt đầu	Tháng kết thúc	Thời gian kéo dài	Cực đại SST (°C)	Tháng xuất hiện cực đại SST
1	6/2002	3/2003	10	1.6	12/2002
2	8/2004	4/2005	9	0.7	11/2004
3	9/2006	2/2007	6	0.9	12/2006
4	7/2009	3/2010	9	1.3	1/2010
5	11/2014	12/2015	14	2.3	12/2015

Bảng 2. Các đợt La Nina

Đợt La Nina	Tháng bắt đầu	Tháng kết thúc	Thời gian kéo dài	Cực đại SST (°C)	Tháng xuất hiện cực đại SST
1	1/2000	3/2001	13	-1.7	1/2000
2	8/2007	5/2008	10	-1.8	1/2008
3	7/2010	4/2011	10	-1.4	11/2010
4	8/2011	3/2012	8	-0.9	10/2011

Trong giai đoạn (2000 - 2015) đã xảy ra 5 đợt El Nino và 4 đợt La Nina, trong đó:

- Đợt El Nino dài nhất là 14 tháng (2014 - 2015), đợt ngắn nhất kéo dài 6 tháng (2006 - 2007) và có 1 đợt El Nino rất mạnh (2014 - 2015).

- Đợt La Nina dài nhất là 13 tháng (2000 - 2001), đợt ngắn nhất kéo dài 8 tháng (2011 - 2012) và có 2 đợt La Nina mạnh (2000 - 2001,

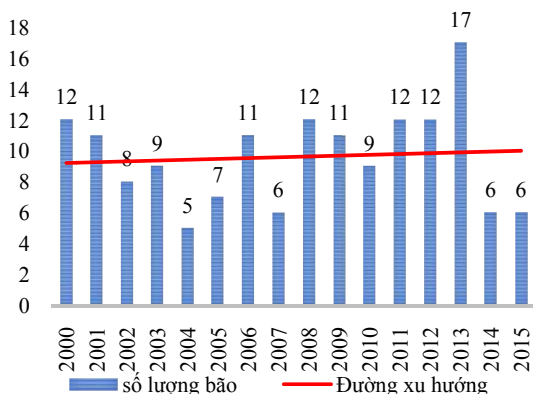
2007 - 2008).

- Hầu hết các đợt ENSO đều bắt đầu vào mùa thu (tháng 7 - 9, kết thúc vào mùa xuân hoặc mùa hạ (tháng 2 - 5), thời kỳ mạnh nhất của mỗi đợt ENSO thường là giữa mùa đông (tháng 12 - 1).

**3.2 Ảnh hưởng của ENSO đến số lượng bão hoạt động trên khu vực biển đông**

Trong giai đoạn (2000 - 2015), có 154 cơn bão và áp thấp nhiệt đới (sau đây gọi chung là xoáy thuận nhiệt đới - XTND) ảnh hưởng trực tiếp đến khu vực Biển Đông, trung bình mỗi năm xuất hiện 10,3 cơn, trung bình mỗi tháng xuất hiện 0,9 cơn. Nhìn chung, số lượng XTND có xu thế tăng nhẹ trong giai đoạn này, 2 năm cuối có xu thế giảm. Năm 2013 có số lượng XTND ảnh hưởng trực tiếp đến Biển Đông lớn nhất trong cả giai đoạn (17 cơn). Trong khi đó, năm 2004 chỉ có 5 cơn ảnh hưởng đến Biển Đông. Những năm còn lại, chủ yếu xảy ra từ 9 đến 12 cơn/năm.

Theo số lượng thống kê được từ năm 2000 - 2015 có 124 cơn bão hoạt động trên Biển Đông, trung bình mỗi năm xảy ra 7,8 cơn bão. Năm 2013 với 14 cơn bão là năm có số lượng bão đổ bộ vào biển Đông lớn nhất trong giai đoạn này; năm 2004, 2007, 2014 có số lượng bão đổ bộ vào Biển Đông ít nhất với 5 cơn.



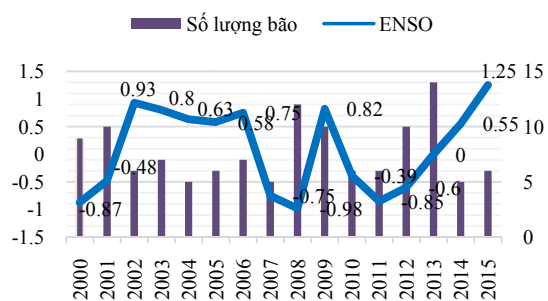
Hình 1. Số lượng XTND và đường xu thế

Trong những năm La Nina, số lượng bão hoạt động trên biển Đông nhiều hơn những năm El Nino (nhiều hơn 0,12 cơn/tháng). Tuy nhiên, phần lớn những cơn bão xuất hiện vào những năm trung tính do thời gian trung tính nhiều hơn thời gian xảy ra ENSO (chiếm 57% tổng lượng

Trong giai đoạn này, số lượng cơn bão hoạt động trên Biển Đông tăng giảm không theo bất cứ quy luật nào. Năm 2000, 2001 số cơn bão là 9 - 10 cơn/năm, giai đoạn từ năm 2002 đến năm 2007 số cơn bão giảm chỉ còn từ 5 - 6 cơn/năm, sau đó lại tăng lên 10 - 12 cơn trong năm 2008 - 2009. Đến năm 2010 - 2011 số lượng bão đã giảm đi 1 nửa, chỉ còn 6 cơn/năm. Vào năm 2012, 2013 số lượng bão lần lượt là 10, 14 cơn. Đến năm 2014, 2016 số lượng bão giảm còn 5 - 6 cơn/năm.

Theo hình 2, có thể thấy những năm có chỉ số ENSO âm thường có số lượng bão hoạt động trên biển Đông lớn hơn những năm có chỉ số ENSO dương. Cụ thể, năm 2001 chỉ số ENSO là -0,48 có 10 cơn bão hoạt động trên Biển Đông, trong khi đó năm 2004 có chỉ số ENSO là 0,63 nhưng số lượng cơn bão hoạt động trên Biển Đông chỉ có 5 cơn.

Cùng thời gian trên có tổng số 48 tháng El Nino với 26 cơn bão ảnh hưởng trực tiếp đến Biển Đông, trung bình mỗi tháng El Nino có 0,54 cơn, chiếm 21% tổng số cơn bão của cả giai đoạn. Trong khi đó, trung bình mỗi tháng La Nina có 0,66 cơn (27 cơn/41 tháng), chiếm 22% tổng số cơn bão của cả giai đoạn.



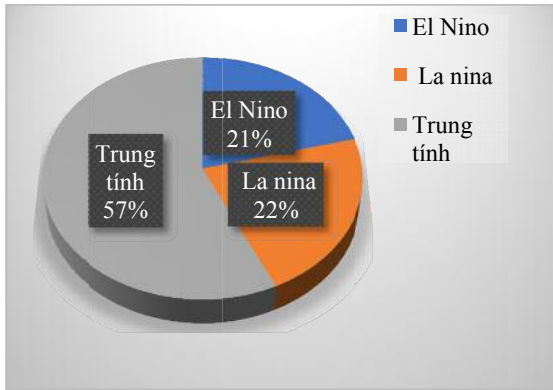
Hình 2. Số lượng bão hoạt động trên Biển Đông và chỉ số ENSO

bão của cả giai đoạn).

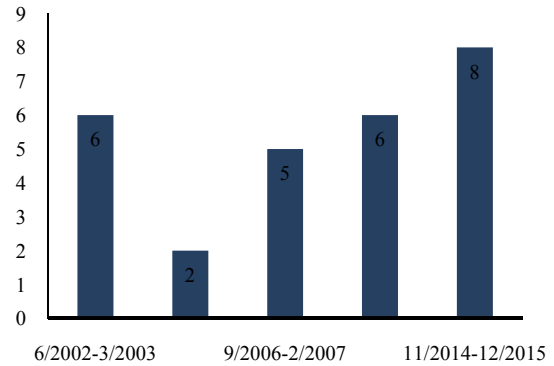
Theo thống kê, đợt El Nino 2014 - 2015 (đây là đợt El Nino rất mạnh) kéo dài 14 tháng có số lượng bão hoạt động trên Biển Đông lớn nhất trong 5 đợt El Nino (8 cơn), trung bình mỗi tháng xuất hiện 0,57 cơn; đợt 2004 - 2005 có số

lượng bão hoạt động ít nhất, trung bình mỗi tháng 0,1 cơn (2 cơn/14 tháng El Nino); các đợt còn lại, số lượng bão nằm trong khoảng từ 5 đến

6 cơn/đợt. Nhìn chung, số lượng bão ảnh hưởng đến Biển Đông trong các đợt El Nino có xu hướng tăng mạnh trong giai đoạn này.



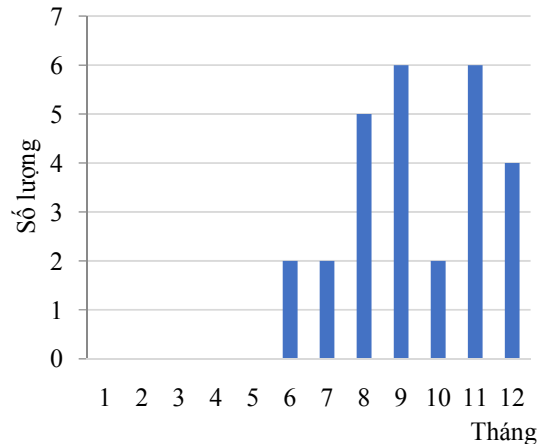
Hình 3. Tần suất bão hoạt động trên Biển Đông trong các pha ENSO



Hình 4. Số lượng bão trên Biển Đông trong các đợt El Nino



Hình 5. Số lượng bão trên Biển Đông trong các đợt La Nina

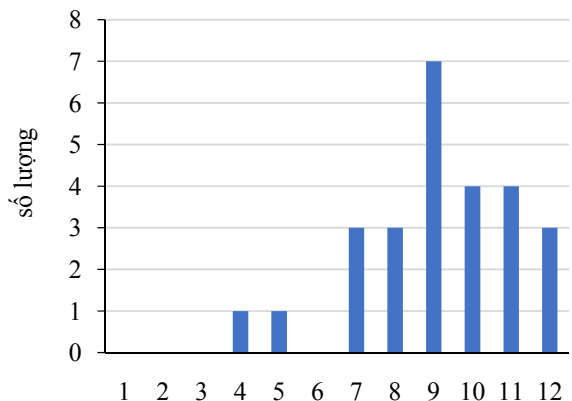


Hình 6. Phân bố số bão theo tháng trong năm El Nino

Trong 4 đợt La Nina, đợt La Nina năm 2000 - 2001 có số lượng bão hoạt động trên Biển Đông lớn nhất, trung bình mỗi tháng xuất hiện 0,69 cơn (9 cơn/13 tháng La Nina); đợt năm 2011 - 2012 kéo dài 8 tháng có số lượng bão hoạt động trên Biển Đông thấp nhất (5 cơn), trung bình mỗi tháng xảy ra 0,6 cơn, nhiều hơn 0,1 cơn so với đợt El Nino có số lượng bão lớn nhất.

Trong điều kiện El Nino, mùa bão thường bắt đầu vào tháng 8 và kết thúc vào tháng 11, bão tập trung chủ yếu vào tháng 9 và tháng 11 (6 cơn); khoảng thời gian từ tháng 1 đến tháng 5 rất hiếm khi xảy ra bão. Trong khí đó, mùa bão trong những năm xảy ra La Nina thường kéo dài hơn (khoảng từ tháng 7 đến tháng 12), số lượng

bão cũng lớn hơn những năm El Nino, bão tập trung chủ yếu vào tháng 9 (7 cơn), khoảng thời gian từ tháng 1 đến tháng 6 đôi khi vẫn xảy ra 1 vài cơn bão.



Hình 7. Phân bố số bão theo tháng trong năm La Nina



### 3.3 Ảnh hưởng của ENSO đến cường độ bão hoạt động trên khu vực biển đông

Theo thống kê, trong giai đoạn nghiên cứu có 124 cơn bão hoạt động trên Biển Đông, trong đó có 55 cơn bão mạnh và 14 cơn bão rất mạnh. Trung bình mỗi năm xuất hiện 3,7 cơn bão mạnh, năm 2000, 2001, 2006, 2009, 2010 có tới 5 cơn bão mạnh hoạt động trên Biển Đông; những năm còn lại chủ yếu chỉ xảy ra từ 1 đến 3 cơn/năm.

Bão rất mạnh xuất hiện trên khu vực này với tần xuất nhỏ (0,9 cơn/năm), thậm chí liên tục nhiều năm không xảy ra cơn bão rất mạnh nào (giai đoạn 2000 - 2003). Giai đoạn 2013 - 2015, bão mạnh có tần số xuất hiện nhiều hơn những năm về trước (mỗi năm xảy ra 2 - 3 cơn), riêng năm 2013 xảy ra 3 cơn bão rất mạnh và là năm có nhiều bão rất mạnh hoạt động nhất.

Trong điều kiện El Nino, trung bình mỗi tháng xảy ra 0,21 cơn bão mạnh (10 cơn/48 tháng); trong khi đó, con số này là 0.41 cơn trong những năm xảy ra La Nina (17 cơn/41 tháng).

Đợt El Nino 11/2014 - 12/2015 (El Nino rất mạnh) có tới 3 cơn bão rất mạnh hoạt động trên Biển Đông. Trong khi có đợt 6/2002 - 3/2003 (El Nino trung bình) không xảy ra cơn bão rất mạnh nào. Các đợt El Nino còn lại thường xuất hiện từ 1 đến 2 cơn.

Số lượng bão rất mạnh trong những năm La Nina ít hơn rất nhiều so với những năm xảy ra El nino (ít hơn 4 cơn), chỉ có 2 cơn bão rất mạnh xảy ra trong năm La Nina (1 cơn năm 2010 và 1 cơn năm 2011).

Đợt La Nina 8/2007 - 5/2008 (La Nina trung bình) có số lượng bão mạnh hoạt động trên Biển Đông lớn nhất trong 4 đợt La Nina (7 cơn), trong khi đó, đợt La Nina 8/2011 - 3/2012 chỉ xảy ra 1 cơn bão mạnh trên Biển Đông.

Trong nghiên cứu này, tốc độ gió cực đại của một cơn bão ( $V_{max}$ ) được xác định là tốc độ gió lớn nhất tính từ lúc bão hoạt động trên khu vực cho tới khi nó tan biến. Ở đây,  $V_{max}$  trong mỗi cơn bão sẽ được quy ra cấp gió tương ứng.

Bảng 3. Phân loại bão hoạt động trên Biển Đông trong những năm El Nino

Loại bão Đợt El Nino	Tropical Storm	Typhoon	Super Typhoon
6/2002-3/2003	5	1	
8/2004-4/2005		1	1
9/2006-2/2007		3	2
7/2009-3/2010	3	3	1
11/2014-12/2015	3	2	3

Bảng 5. Bảng số lượng cơn bão theo cấp gió trong những đợt El Nino

Cấp gió El Nino	7	8	9	10	11	12	13	14
6/02-3/03			1					
8/04-4/05					2			
9/06-2/07		1		1		2	2	
7/09-3/10		1	2	2			1	
11/14-12/15		1			1		1	2

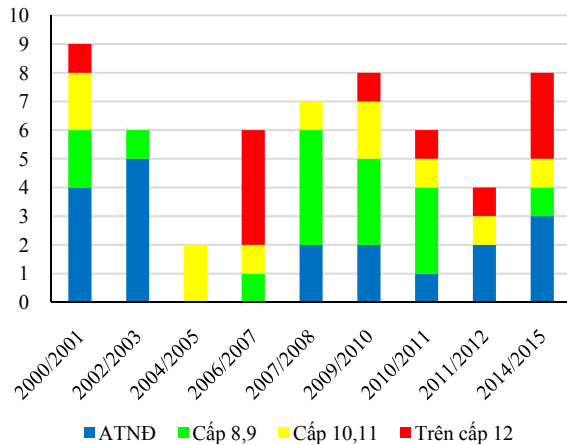
Bảng 4. Phân loại bão hoạt động trên Biển Đông trong những năm La Nina

Loại bão Đợt La Nina	Tropical Storm	Typhoon	Super Typhoon
1/2000-3/2001	4	5	
8/2007-5/2008	7	7	
7/2010-4/2011	1	4	1
8/2011-3/2012	2	1	1

Bảng 6. Bảng số lượng cơn bão theo cấp gió trong những đợt La Nina

Cấp gió La Nina	7	8	9	10	11	12	13	14
1/00-3/01			2	2			1	
8/07-5/08		1	3	1				
7/10-4/11		1	2		1			1
8/11-3/12					1	1		

Theo thống kê, đợt El Nino năm 2006/2007 có số lượng bão trên cấp 12 lớn nhất trong 9 đợt ENSO (4 cơn), đợt El Nino 2004/2005, 2002/2003 và đợt La Nina 2007/2008, 2011/2012 không xảy ra cơn bão nào có tốc độ gió đạt trên cấp 12. Số lượng cơn bão mạnh, cấp 10 - 11 và



Hình 8. Tần suất bão phân theo các cấp trong các đợt ENSO

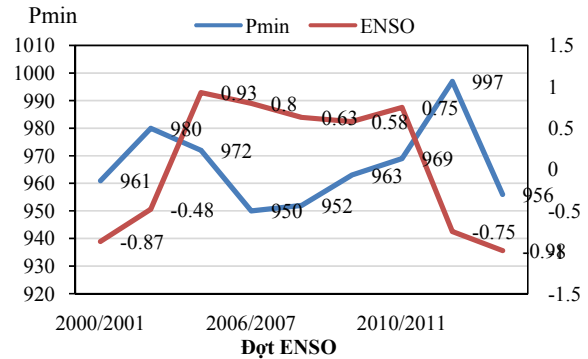
Cơn bão Soudelor xảy ra năm 2015 với  $P_{min} = 900\text{mb}$  là cơn bão có áp suất cực tiểu nhỏ nhất trong tất cả các năm El Nino. Còn 915mb là áp suất cực tiểu nhỏ nhất trong những năm La Nina (cơn bão Ramasun xảy ra năm 2008).

Trong giai đoạn nghiên cứu, có 9 đợt ENSO trong đó giá trị  $P_{min}$  trung bình của các đợt El Nino rơi vào khoảng 964mb, con số đó là 970 mb đối với các đợt La Nina (cao hơn trung bình các đợt El Nino 6mb). Đợt El Nino 2006/2007 là đợt có giá trị  $P_{min}$  trung bình thấp nhất trong các đợt ENSO ( $P_{min} TB = 950\text{mb}$ ), trong khi đó đợt La Nina 2011/2012 là đợt có giá trị  $P_{min}$  trung bình cao nhất trong các đợt ENSO (997mb). Theo hình 9, những năm giá trị SSTA trung bình  $\leq 0,5^{\circ}\text{C}$  thì giá trị  $P_{min}$  thường lớn hơn những năm có giá trị SSTA trung bình  $\geq 0,5^{\circ}\text{C}$ .

Khi mà áp suất tại tâm của cơn bão càng nhỏ thì bão hoạt động càng mạnh. Chính vì thế những cơn bão xảy trong điều kiện El Nino thường hoạt động mạnh hơn những cơn bão xảy ra trong điều kiện La Nina.

trên cấp 12 trong các đợt ENSO nhìn chung biến đổi không theo quy luật nhất định nào.

Số cơn bão có  $P_{min}$  trên 980mb trong những năm El Nino chiếm 50%, trong khi đó con số này là 6% đối với những năm xảy ra La Nina.



Hình 9. Giá trị  $P_{min}$  trung bình trong từng đợt ENSO và chỉ số ENSO

Như vậy, trong những năm xảy ra El Nino bão mạnh thường xảy ra nhiều, đồng thời áp suất cực tiểu cũng nhỏ hơn trong những năm xảy ra La Nina. Chính vì thế cường độ bão trong những năm El Nino thường mạnh hơn những năm La Nina do trong thời kỳ El Nino nhiệt độ bề mặt nước biển (SST) cao hơn trung bình nhiều năm sẽ tạo điều kiện cho sự bốc hơi và hình thành các tháp mây đối lưu, các yếu tố này tạo nên điều kiện nhiệt lực và động lực cho bão phát triển mạnh và ngược lại đối với thời kỳ La Nina.

#### 4. Kết luận và kiến nghị

Qua nghiên cứu về ảnh hưởng của ENSO đến cường độ bão trên khu vực biển Đông giai đoạn 2000 - 2015 một số kết luận được rút ra như sau:

- Có 124 cơn bão hoạt động trên biển Đông, trung bình mỗi năm có 7,8 XTNĐ. Nhìn chung số lượng XTNĐ có xu hướng tăng nhẹ trong giai đoạn này.

- Trên 80% số lượng bão thường tập trung xuất hiện ở các tháng từ 6 tới 11, trong đó tập trung cao vào tháng 8 và 9 (chiếm tới 32%).

- Số lượng XTNĐ là bão rất mạnh (theo phân loại của WMO) ở khu vực Biển Đông chiếm 45% tổng số lượng các XTNĐ thống kê được cho giai đoạn 2000 - 2015.

- Trong những năm EL Nino số lượng bão thường ít hơn trong những năm La Nina. Tuy nhiên cường độ bão trong những năm El Nino lại mạnh hơn những năm La Nina khá nhiều. Số lượng bão rất mạnh trong những năm El Nino chiếm tới 25%. Con số đó là 6% trong những năm xảy ra La Nina.

- Trong những năm El Nino, cấp gió trong bão mạnh/ bão rất mạnh thường khá lớn, chủ yếu nằm trong khoảng cấp 11 đến cấp 14. Tuy nhiên, trong những năm La Nina chỉ có 1 cơn bão có cấp gió đạt cấp 13 và 1 cơn đạt cấp gió 14.

- Giá trị Pmin trung bình của các đợt El Nino rơi vào khoảng 964 mb, con số đó là 970 mb đối với các đợt La Nina và có tương quan khá lớn với chỉ số ENSO.

### Tài liệu tham khảo

1. Đặng Trần Duy (1999), *Chỉ số thống kê xác định các kỳ El Nino và La Nina*, Tạp chí Khí tượng Thủy văn Số 460.
2. Li Chongyin (1987), *A study on the influence of El Nino upon typhoon action over western Pacific*, Acta Meteorological Sinica, 45, No.2, pp. 229 - 236.
3. Nguyễn Đức Ngữ (2002), *Tác động của ENSO đến thời tiết, khí hậu, môi trường và kinh tế xã hội ở Việt Nam*, Báo cáo tổng kết khoa học đề tài nghiên cứu khoa học độc lập cấp nhà nước.
4. Nguyễn Văn Tuyên (2007), *Xu hướng hoạt động của xoáy thuận nhiệt đới trên Tây Bắc Thái Bình Dương và Biển Đông theo các cách phân loại khác nhau thời kỳ 1951 - 2006*.
5. Saunders, M.A., Chandler, R.E., Merchant, C.J. and Roberts, F.P., (2000), *Atlantic Hurricanes and NW Pacific typhoons: ENSO and spatial impacts on occurrence and landfall*, Geophysical Research Letters, Vol 27, No.8, pp. 1147-1150.
6. Nicholls, N., (1984), *The southern oscillation, seasurface temperature and interannual fluctuation in Australian tropical cyclone activity*, J. of Climatology Vol.4, pp. 661-670.
7. Nicholls, N., (1999), *SOI - based forecast of Australian region tropical cyclone activity*, Forecast Bulletin No.8.
8. Phan Văn Tân (2002), *Ảnh hưởng của ENSO tới hoạt động của XTNĐ ở khu vực tây bắc Thái Bình Dương và Biển Đông thời kỳ 1945 - 2000*.
9. Pao, S.C., Wang, J.X., (1997), *Tropical cyclone occurrences in the Vicinity of Hawaii. Are the differences between El Nino and Non-El Nino years significant*, J. of Climate, Vol.10, No.10, pp. 2683-2689.
10. Trần Việt Liên, *ENSO với XTNĐ hoạt động trên vùng Tây Bắc Thái Bình Dương, biển Đông và ảnh hưởng tới Việt Nam*, Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học cấp bộ.
11. Johny, Chan, C.L., (2002), *How Strong ENSO Events Affect Tropical Storm Activity over the Western North Pacific*. Vol.15, No.1, pp.1643-1658.
12. Jacob Bjerknes (1966), *The ocean-atmosphere linkage of El Nino-southern Oscillation*.
13. Zhang, G.Z., Zang, X.G., Wei, F.Y., (1996), *A study on the variation of annual frequency for tropical cyclone in Northwest Pacific during the last hundred years*, J. of Tropical Meteorology, No.1, Vo.12. China Meteorological press.

## A STUDY ON THE INFLUENCE OF ENSO UPON TROPICAL CYCLONES ACTION OVER EAST SEA OF VIETNAM FOR PERIOD OF 2000 - 2015

Nguyen Binh Phong<sup>1</sup>, Do Kieu Chinh<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hanoi University of Natural Resources and Environment

**Abstract:** *The El Niño-Southern Oscillation (ENSO) influence on tropical cyclone (TC) activity (frequency, genesis location, and intensity) in the East Sea of Vietnam (ESV) during the TC season are studied for the period of 2000 - 2015. The study shows that number of cyclone is negatively correlated with Niño3.4 sea surface temperature anomaly. The analysis further shows that there is no significant linear relation between the number of tropical cyclones and ENSO. In La niña years, a greater number of tropical cyclones form in the ESV but an increase in the intensity of tropical cyclones in El Nino year.*

**Keyword:** *Storm, Tropical cyclone, ENSO.*

# TÍNH TOÁN BỒI LẮNG HỒ CHỨA CỦA HỆ THỐNG THỦY ĐIỆN BẠC THANG THƯỢNG LƯU SÔNG ĐÀ

Trần Kim Châu<sup>1</sup>

**Tóm tắt:** Nghiên cứu trình bày kết quả tính toán bồi lắng hồ chứa của hệ thống thủy điện bậc thang thượng lưu sông Đà. Trong nghiên cứu này bồi lắng của hồ chứa Sơn La có xét đến tác động khi xây dựng nhà máy thủy điện Lai Châu, Huội Quảng và Bản Chát. Trong nghiên cứu này, mô hình diễn biến lòng dẫn Hec Ras được sử dụng để tính toán mức độ bồi lắng, xói lở của dọc theo nhánh sông Đà từ biên giới Việt Trung đến hạ lưu thủy điện Sơn La. Kết quả nghiên cứu cho thấy sau năm bùn cát hình thành và phát triển theo thời gian. Các hồ bậc thang phía trên mức độ biến đổi lớn hơn nhiều so với các hồ phía dưới. Sau 50 năm, tổng lượng bùn cát bồi lắng ở hồ Lai Châu và Sơn La ước tính là 564 và 111 triệu tấn. Nghiên cứu không chỉ đưa ra những giá trị định lượng về mức độ, vị trí bồi lắng hồ chứa mà còn cung cấp những thông tin quan trọng để đề xuất các giải pháp cho tình trạng bồi lắng hồ chứa trong tương lai.

**Từ khóa:** Bồi lắng hồ chứa, vận chuyển bùn cát, sông Đà, thủy điện bậc thang, Hec - Ras.

Ban Biên tập nhận bài: 12/7/2017 Ngày phản biện xong: 10/8/2017 Ngày đăng bài: 25/8/2017

## 1. Đặt vấn đề

Tính toán bồi lắng hồ chứa là một vấn đề không thể thiếu trong bất cứ thiết kế hồ chứa nào. Đặc biệt là đối với những hồ chứa lớn, vấn đề bồi lắng hồ chứa càng được quan tâm vì nó ảnh hưởng trực tiếp đến dung tích hữu ích của hồ cũng như mực nước dâng hồ chứa. Ở Việt Nam hiện nay, việc tính toán bồi lắng cho các hồ chứa lớn thông thường đều sử dụng mô hình Hec 6 [1]. Hiện tại mô hình này đã không còn được Cục Công Binh Mỹ phát triển nữa. Bên cạnh đó mô hình này tính toán dựa trên giả không ổn định (*quasi - unsteady flow*), phương pháp này giúp mô hình ổn định hơn nhưng lại không bảo toàn tổng lượng dòng chảy cũng như không thể hiện được việc vận hành các công trình trong hệ thống sông [3]. Điều này ảnh hưởng rất lớn đến kết quả tính toán vì việc vận hành hồ chứa quyết định lưu lượng dòng chảy trên hồ, từ đó quyết định tốc độ dịch chuyển nê-mùn cát trong hồ. Do vậy để mô phỏng chính xác quá trình vận chuyển bùn cát trong hồ cần phải mô phỏng dòng chảy

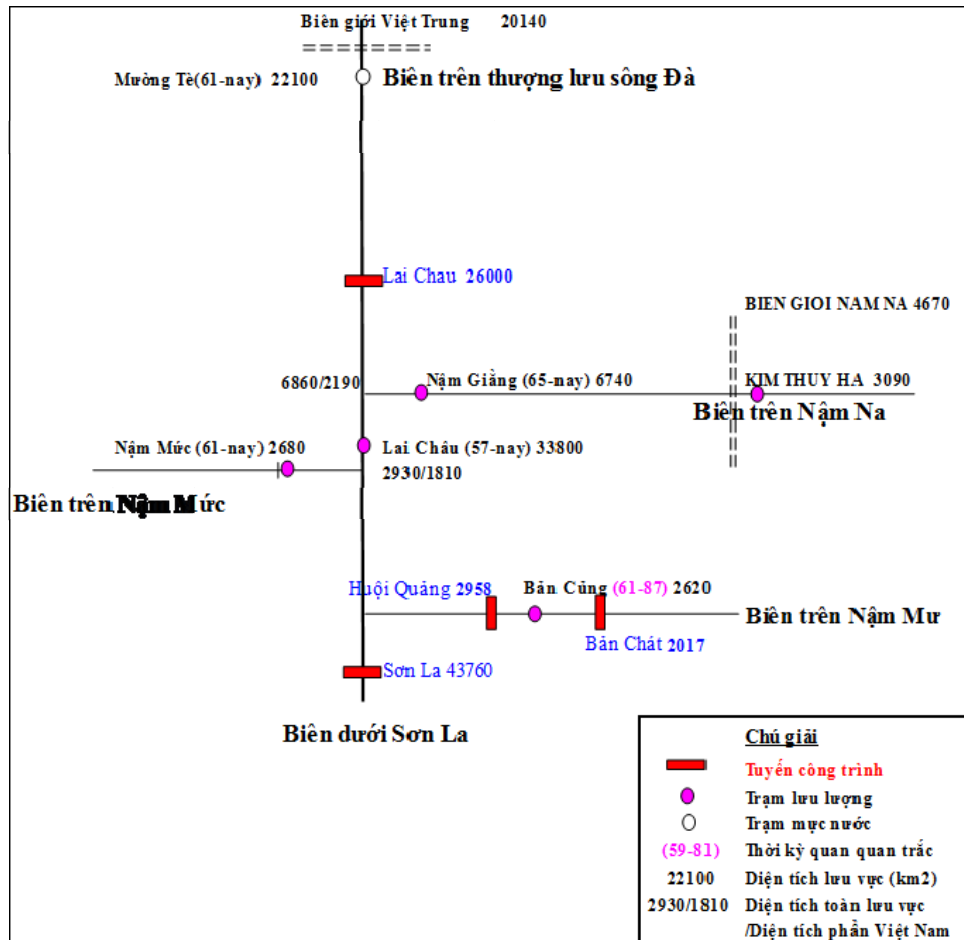
không ổn định (*unsteady flow*) cũng như mô phỏng việc vận hành công trình trên sông. Năm 2016 Cục Công Binh Mỹ phát hành phiên bản Hec Ras 5.0 có khả năng mô phỏng vận chuyển bùn cát dưới điều kiện dòng không ổn định. Điều này hoàn toàn đáp ứng được các yêu cầu đã đề ra.

Hồ chứa Sơn La được hoàn thành vào năm 2010, đến năm 2016 thủy điện Lai Châu được khánh thành. Khi tính toán bồi lắng của thủy điện Sơn La thì không tính toán đến tác động của Lai Châu cũng như các thủy điện ở thượng lưu như Hội Quảng, Bản Chát. Khi những hồ chứa này xây dựng, chế độ dòng chảy sẽ bị thay đổi lớn do hồ điều tiết, lượng bùn cát ở thượng lưu sẽ được giữ lại ở các hồ phía trên, điều này sẽ làm thay đổi chế độ bồi lắng của hồ chứa Sơn La.

Từ những vấn đề kể trên nghiên cứu tiến hành mô phỏng chế độ bồi lắng bùn cát của hệ thống hồ chứa trên sông Đà từ biên giới Việt Trung đến hạ lưu hồ chứa thủy điện Sơn La. Trong nghiên cứu này tác giả chỉ tập trung mô phỏng các hồ chứa lớn và các nhánh sông chính trên hệ thống. Sơ đồ hệ thống hồ chứa được thể hiện như hình 1.

<sup>1</sup>Trường Đại học Thủy Lợi;

Email: kimchau\_hwru@tlu.edu.vn

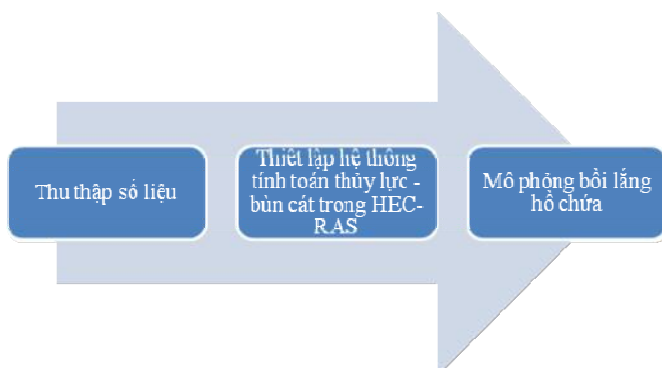


Hình 1. Sơ đồ mạng lưới sông chính và các thủy điện trên khu vực nghiên cứu

## 2. Cơ sở dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành theo các bước chính như hình 2.



Hình 2. Phương pháp nghiên cứu

Tiến hành thu thập số liệu về địa hình, thủy văn, bùn cát cũng như là các thông tin về hồ chứa trên hệ thống để phục vụ xây dựng mạng thủy lực khu vực nghiên cứu. Tuy khu vực nghiên cứu

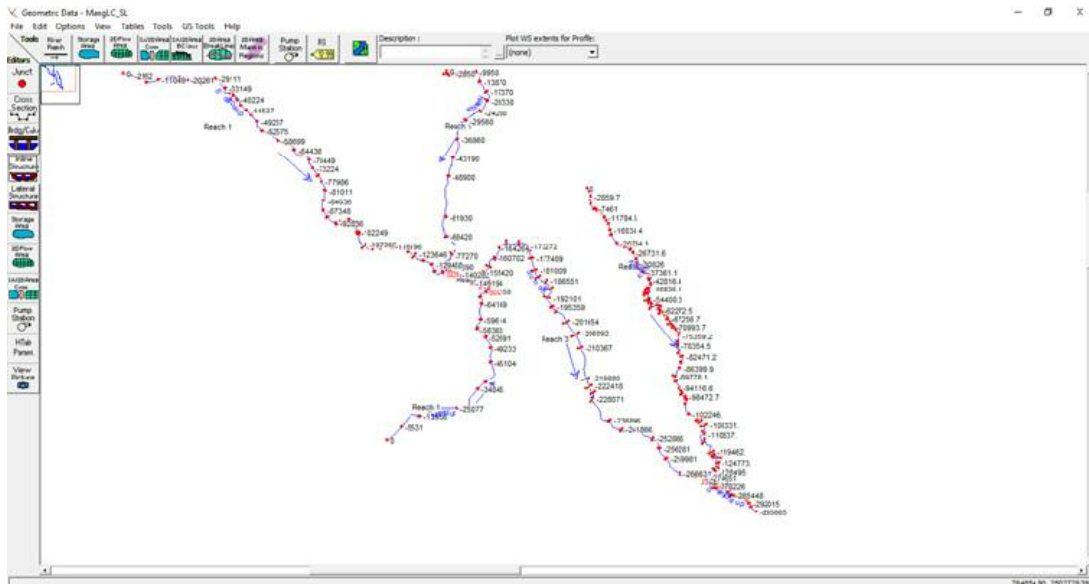
rất rộng lớn nhưng tình hình số liệu lại rất hạn chế, đặc biệt là số liệu thủy văn cũng như bùn cát. Điều này dẫn đến một số giả thiết cần phải đưa thêm vào để thực hiện bài toán. Chi tiết về số liệu cần thu thập được mô tả chi tiết ở phần sau.

Tiến hành xây dựng mạng thủy lực thượng lưu hệ thống sông Đà bao gồm nhánh chính sông Đà và các phụ lưu sông Nậm Na, Nậm Mức và Nậm Mư trên Hec Ras. Mô hình thủy lực được thể hiện như hình 4 dưới đây. Trong mô hình này, độ nhám Manning được lấy từ 0.04 - 0.06. Giá trị này được kế thừa từ những dự án từ trước mà tác giả đã tham gia [2].

Trong mô hình Hec Ras có 7 sự lựa chọn đối với các công thức tính toán vận chuyển bùn cát. Việc sử dụng công thức nào chophù hợp phụ thuộc vào điều kiện bùn cát và thủy động lực của khu vực nghiên cứu. Gary W Brunner (2016) [4], công thức Toffaleti thường được áp dụng cho những lưu vực sông lớn với hầu hết những dữ

liệu để xây dựng công thức là từ những lưu vực sông lớn và có lượng phù sa lơ lửng lớn. Ahmed Bilal (2012) [6] trong luận án tiến sỹ của mình cũng đã sử dụng công thức này và áp dụng thành công cho hồ chứa Sakuma Nhật Bản. Với điều

kiện của khu vực thượng lưu sông Đà, điều kiện áp dụng của công thức Toffaleti là phù hợp và được áp dụng vào để mô phỏng chế độ vận chuyển bùn cát.



Hình 3. Sơ đồ mạng thủy lực

Nghiên cứu tiến hành mô tả diễn biến lòng dẫn sau khi có 4 hồ chứa và đánh giá tác động của các hồ chứa đến quá trình bồi lắng ở lòng hồ. Khoảng thời gian mô phỏng của mô hình từ năm 1959 - 2009 và giả sử như dòng chảy tương lai cũng diễn ra tương tự như trong quá khứ. Kết quả của mô hình sẽ cho thấy mức độ phát triển của các nê-mùn bùn cát trong các hồ chứa cũng như tổng lượng bùn cát lắng đọng trong các hồ.

2.2. Cơ sở dữ liệu

Số liệu địa hình: Trong nghiên cứu này, số liệu địa hình được thu thập bao gồm mặt cắt trên các nhánh sông được thể hiện chi tiết như bảng 1 dưới đây. Đây đều là những mặt cắt thực đo được sử dụng trong dự án “Xây dựng bản đồ ngập lụt hạ du hồ chứa trong các tình huống xả lũ khẩn cấp và vỡ đập bậc thang thủy điện sông Đà - giai đoạn 1” [2].

Bảng 1. Thông kê số lượng mặt cắt sử dụng trong mô hình

Sông	Số lượng mặt cắt	Chiều dài (km)	Phạm vi
Đà	108	297.9	Biên giới Việt Trung --> 20 km phía sau đập Sơn La
Nậm Na	18	81.4	Nhánh Nậm Na
Mức	15	68.9	Nhánh Nậm Mức
Nậm Mur	35	130.5	Nhánh Nậm Mur bao gồm cả TĐ Bản Chát và Huội Quảng

Các thông tin hồ chứa: Các thông tin về các hồ chứa Lai Châu, Bản Chát, Huội Quảng và Sơn La được nghiên cứu thu thập từ các báo cáo quy trình vận hành hồ chứa [5].

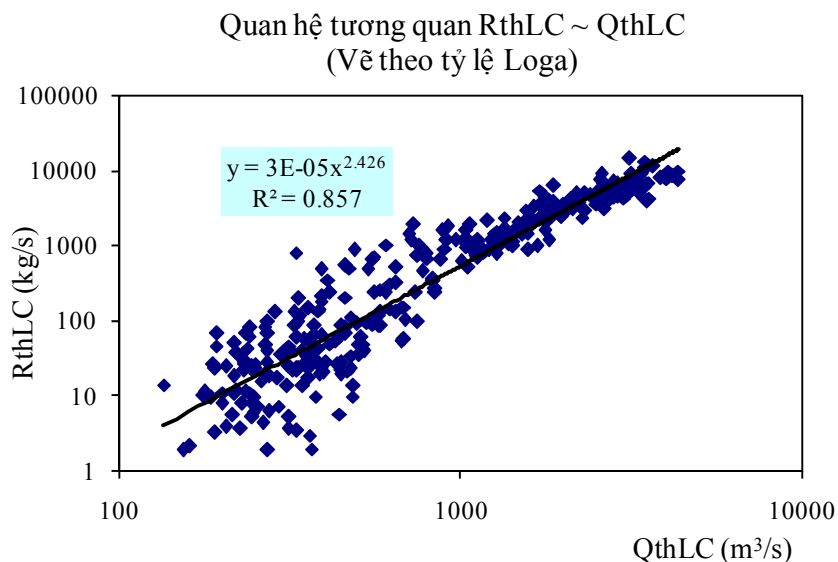
Số liệu thủy văn là những số liệu lưu lượng ngày thực đo từ các trạm Lai Châu, Nậm Mức, Năm Giàng để phục vụ cho việc tính toán các

biên trên thủy lực. Đối với những nhánh sông, khu giữa không có trạm đo số liệu dòng chảy được tính theo tỷ lệ diện tích lưu vực. Biên dưới của mô hình được xác định bằng điều kiện “Normal depth” cho mặt cắt cuối cùng với độ dốc bằng độ dốc đáy sông. Do mô hình đã mô phỏng hồ chứa Sơn La, mà lượng xả ra sau nhà máy gần

như không ảnh hưởng bởi mực nước hạ lưu đập nên tác động của biên dưới đến kết quả mô hình là không có.

Trong nghiên cứu sử dụng số liệu lưu lượng dòng chảy tháng và lưu lượng phù sa lơ lửng tháng trạm Lai Châu giai đoạn từ năm 1962 -

2002 để xây dựng tương quan. Kết quả tương quan giữa lưu lượng dòng chảy và lưu lượng phù sa được thể hiện như hình 4. Dựa trên tương quan này để xác định lưu lượng phù sa lơ lửng trên nhánh sông Đà.



Hình 4. Tương quan lưu lượng và lưu lượng phù sa trạm Lai Châu

Đường phân phối hạt phù sa lơ lửng được lấy như bảng 2. theo số liệu thực đo trạm Pô Lêch được thể hiện

Bảng 2. Đường cấp phối hạt phù sa lơ lửng và di đáy trên sông Đà

Phù sa lơ lửng					
Đặc trưng	Bùn		Bụi		Cát
Cỡ hạt (mm)	0.001-0.005	0.005-0.01	0.01-0.05	0.05-0.1	>0.1
Tỷ lệ (%)	18.4	13.4	19.3	25.0	23.9
Phù sa di đáy					
Đặc trưng	Bụi		Cát		Cuội
Cỡ hạt (mm)	0.05-0.1	0.1-0.2	0.2-0.5	0.5-1.0	>1.0
Tỷ lệ (%)	5.83	36.7	40.3	16.9	0.27

### 3. Kết quả và thảo luận

Ngay từ năm đầu tiên khi chế độ thủy lực thay đổi hoàn toàn, dòng chảy đến hồ mang lượng bùn cát lớn nhưng tốc độ dòng chảy chậm lại gây bồi lắng ngay tại vị trí dòng chảy bắt đầu chịu ảnh hưởng của hồ chứa. Theo thời gian lượng bồi lắng tăng dần làm phát triển nê-m cát, dưới tác động của dòng chảy nê-m dịch chuyển dần về phía hạ lưu. Kết quả mô phỏng của nghiên cứu cho thấy diễn biến quá trình bồi lắng hồ chứa trên nhánh chính sau 50 năm mô phỏng được thể

hiện như hình 5. Đối với đập Lai Châu, nê-m cát hình thành một cách rõ rệt với chiều cao 3.4 m và tại vị trí cách đập 66 km. Theo thời gian nê-m cát phát triển dần về kích thước cũng như vị trí. Sau 50 năm mô phỏng nê-m cát đã phát triển lên cao 50 m và dịch chuyển đến cách hồ chỉ còn 9 km. Quá trình phát triển của nê-m cát không đồng nhất, trong 10 năm đầu nê-m cát phát triển tương đối chậm, chiều cao tăng lên 5.5 m và dịch chuyển đến vị trí cách đập 62 km. Tuy nhiên trong 10 năm tiếp theo nê-m cát phát triển mạnh

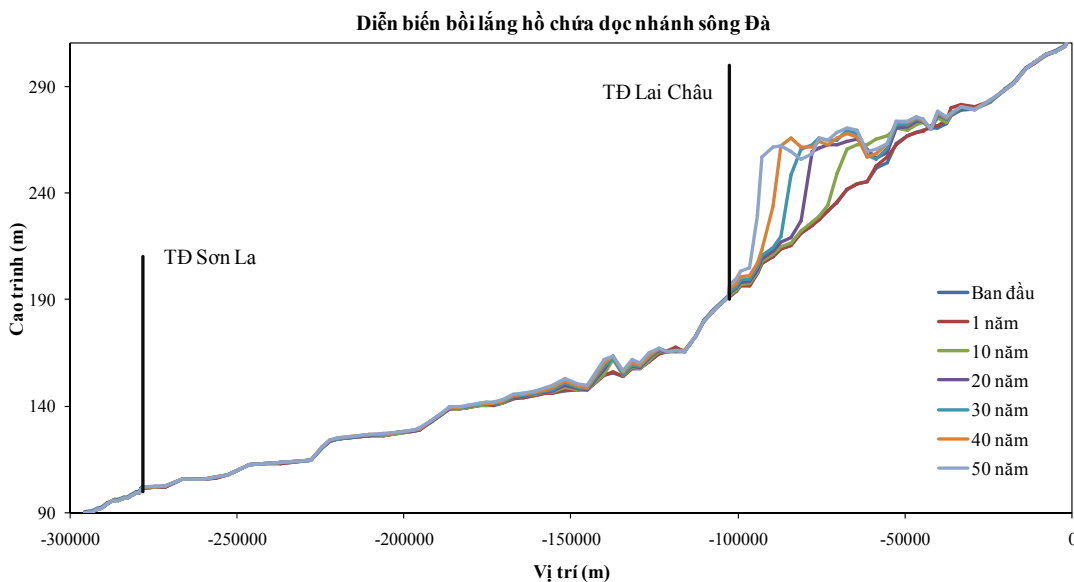


cả về kích thước lẫn tốc độ dịch chuyển. Chỉ trong vòng 10 năm này chiều cao của nêrn đã phát triển lên 34.5 m và dịch chuyển được quãng đường 48 km. Sau đó nêrn cát phát triển chậm lại cả về độ cao lẫn tốc độ dịch chuyển. Sau 40 năm mô phỏng, nêrn cát không có xu hướng tăng về chiều cao nhưng tiếp tục dịch chuyển vị trí của mình xuống hạ lưu. Độ dốc của nêrn cát cũng thay đổi theo thời gian. Với sườn hạ lưu, độ dốc lớn dần theo thời gian. Sườn dốc thượng lưu có độ dốc thoải hơn so với hạ lưu, sau một thời gian, trên sườn này xuất hiện hiện tượng xói.

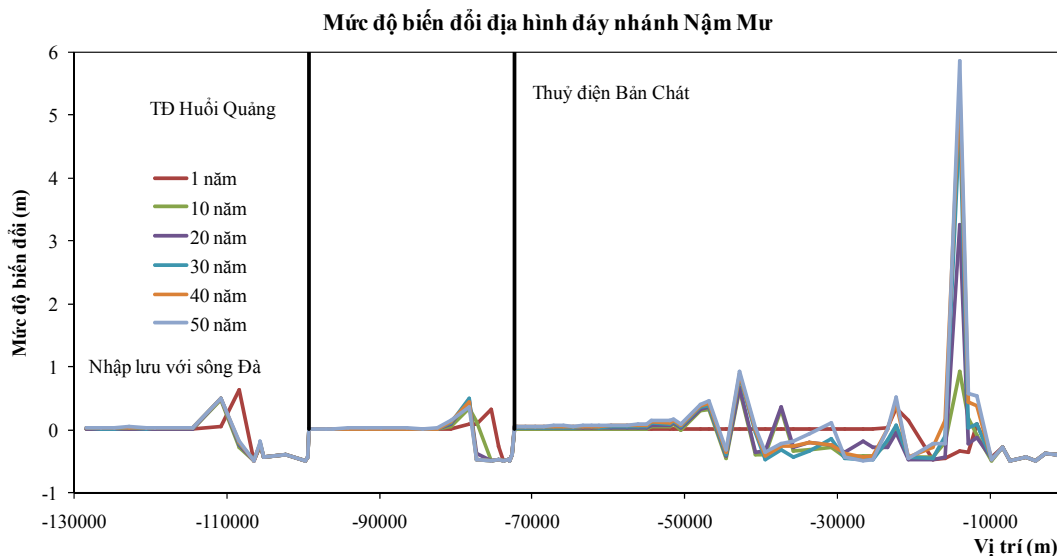
Trong khi đó hiện tượng bồi lắng ở hồ chứa thủy điện Sơn La diễn ra ít hơn rất nhiều so với thủy điện Lai Châu do bùn cát đã bồi lắng rất lớn ở thủy điện Lai Châu. Ngay phía sau hồ Lai Châu xuất hiện hiện tượng xói lở. Do tốc độ dòng chảy ngay sau công trình là lớn, trong khi đó lượng ngậm cát nhỏ dẫn đến gây ra xói tại vị trí này. Tình trạng xói lở này kéo dài khoảng 18 km phía hạ lưu thủy điện Lai Châu sau đó hiện tượng bồi lắng xuất hiện tương tự như ở thủy điện Lai Châu nhưng mức độ cũng như tốc độ phát triển chậm hơn rất nhiều. Vị trí nêrn cát cao nhất đối với hồ chứa Sơn La xuất hiện tại vị trí nhập lưu giữa sông Đà và sông Nậm Na. Chiều

cao của nêrn cát phát triển đến 8 m sau 20 năm sau đó ổn định.

Đối với 2 hồ chứa bậc thang trên nhánh Nậm Mư, quá trình bồi lắng cũng diễn ra tương tự như 2 thủy điện bậc thang trên sông Đà. Đối với bậc thang phía trên hồ Bản Chát mức độ biến đổi lòng dẫn lớn. Ngược lại bậc thang phía dưới hồ Huổi Quảng mức độ biến đổi lòng dẫn nhỏ hơn nhiều. Do mức độ thay đổi trên nhánh sông Nậm Na nhỏ, để biểu diễn kết quả tính toán một cách tường minh, bài báo thể hiện mức độ biến đổi lòng dẫn như hình 6. Mức độ diễn biến lòng dẫn ở thượng lưu thủy điện Bản Chát diễn biến tương đối phức tạp. Đoạn sông thượng lưu cách đập từ 60 km đến 25 km, xu thế bồi xói thay đổi theo thời gian. Do đây là đoạn sông có độ dốc lớn ( $i = 0.003$ ), trong mùa lũ tốc độ dòng chảy lớn dẫn đến lòng sông có xu thế xói. Nhưng đến mùa cạn tốc độ dòng chảy chậm lại do tác động của hồ chứa, hiện tượng bồi chiếm xu thế. Đối với khu vực ngay sau các đập, nhận thấy phía ngay sau mỗi hồ chứa hiện tượng xói lở xuất hiện ngay trong năm đầu tiên. Sau đó hiện tượng bồi xuất hiện và mức độ bồi xói theo thời gian dịch chuyển dần xuống hạ lưu.



Hình 5. Quá trình bồi lắng hồ chứa sau 50 mô phỏng



Hình 6. Mức độ biến đổi lòng dẫn trên nhánh Nậm Mư

Mức độ bồi lắng ở các hồ còn được thể hiện qua tổng lượng bồi lắng. Bảng 3 thể hiện tổng lượng bùn cát bồi lắng trong các hồ chứa trong quá trình mô phỏng. Nhận thấy lượng bùn cát bồi lắng ở các hồ chứa bậc thang phía trên lớn hơn rất nhiều so với các bậc thang phía dưới. Từ tổng

lượng bùn cát bồi lắng này, dung tích hồ chứa bị mất đi theo thời gian sẽ được xác định. Đây sẽ là thông tin quan trọng đối với việc tính toán nước dâng hồ chứa cũng như đánh giá tình trạng của hồ.

Bảng 3. Tổng lượng bùn cát bồi lắng tại các hồ chứa theo thời gian

Sau khoảng thời gian (năm)	1	10	20	30	40	50
Bản Chát(triệu tấn)	0.47	3.90	8.10	11.4	15.2	19.6
Huổi Quảng(triệu tấn)	0.00	0.04	0.07	0.11	0.14	0.19
Lai Châu (triệu tấn)	11.4	115	238	334	444	564
Sơn La(triệu tấn)	1.7	17.9	39.6	56.6	80.1	111

#### 4. Kết luận

Nghiên cứu đã tiến hành mô phỏng diễn biến lòng dẫn của hệ thống thủy điện bậc thang trên thượng lưu sông Đà. Bằng việc mô phỏng biến hình lòng dẫn bằng dòng chảy không ổn định nghiên cứu đã thể hiện kết quả tính toán diễn biến bồi lắng hồ chứa trong thời gian mô phỏng. Bên cạnh đó việc tính toán bồi lắng hồ chứa có xét đến ảnh hưởng của các công trình góp phần

làm tăng thêm độ chính xác của kết quả tính toán. Kết quả của bài báo cho thấy nê m bùn cát đã hình thành ngay sau năm đầu tiên và phát triển về kích thước cũng như thay đổi về vị trí theo thời gian. Tuy nhiên kích thước cũng như tốc độ dịch chuyển của các nê m bùn cát khác nhau đối với từng hồ chứa. Các hồ bậc thang phía trên mức độ bồi lắng lớn hơn nhiều so với các hồ chứa bậc thang phía dưới.

#### Tài liệu tham khảo

1. Công ty Cổ phần Tư vấn Xây dựng điện 1(2009), Báo cáo khí tượng thủy văn thủy điện Lai Châu giai đoạn thiết kế kỹ thuật.
2. Công ty Cổ phần Tư vấn Xây dựng điện 1(2014), Xây dựng bản đồ ngập lụt hạ du hồ chứa trong các tình huống xả lũ khẩn cấp và vỡ đập bậc thang thủy điện sông đà - giai đoạn 1.
3. Gary W Brunner &CEIWR-HEC (2016), Hec Ras User's Version 5.0 Manual, US Army Corps of Engineer, Hydrological Engineering Center

4. Gary W Brunner (2016) *Hec Ras Hrydraulic Refrence Manual Version 5.0*, US Armu Corps of Engineer, Hydrological Engineering Center.
5. Thủ tướng chính phủ (2015), *Quyết định 1622 QĐ-TTg Quy trình vận hành liên hồ chứa trên lưu vực sông Hồng*.
6. Ahmed Bilal (2012), *Simulating bathymetric changes in reservoirs due to sedimentation*, Phd thesis.

## THE RESERVOIR SEDIMENTATION ESTIMATION IN CASCADE RESERVOIR SYSTEM IN THE UPPER DA RIVER

Tran Kim Chau<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Thuyloi University

**Abstract:** *This study presents the calculation result of reservoir sedimentation in the upper Da River system. In which, the impacts of Son La reservoir sedimentation on the construction of Lai Chau, Huoi Quang and Ban Chat hydropower plant are considered. Also, HEC RAS model is used to calculate the rate of sedimentation and erosion along Da River, from Vietnam-China border to the downstream of Son La hydropower plant. The result shows that the sand bars have created and developed in the reservoirs. The upper cascade reservoir has strongly changed than down cascade reservoir. After 50 years the total amount of sedimentation into Lai Chau and Son La are estimated at 546 and 111 million ton respectively. The research not only brings out quantitative values of the rate and location of reservoir sedimentation but also provides important information for further solutions to reservoir sedimentation problems.*

**Keyword:** *Reservoir sedimentation, sediment transport, Da River, cascade hydro power, Hec Ras.*

## TÓM TẮT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG, KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP, THỦY VĂN THÁNG 7 NĂM 2017

**T**rong tháng 7/2017 đã xuất hiện 4 cơn bão trên khu vực Biển Đông, trong đó liên tiếp 2 cơn bão đổ bộ trực tiếp vào đất liền nước ta (Bão số 2: đổ bộ vào khu vực Nghệ An - Hà Tĩnh và Bão số 4 đổ bộ vào khu vực Quảng Trị). Trong tháng 7, trên phạm vi toàn quốc xuất hiện nhiều ngày mưa, tổng lượng mưa trên toàn quốc phổ biến cao hơn so với trung bình nhiều năm.

### TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG

#### 1. Hiện tượng thời tiết đặc biệt

+ Bão, Áp thấp nhiệt đới (ATNĐ)

- Bão số 2: Sáng ngày 13/7, trên khu vực giữa Biển Đông hình thành một vùng áp thấp. Chiều ngày 14/7, khi di chuyển vào phía nam khu vực Quần đảo Hoàng Sa, vùng áp thấp đã mạnh lên thành ATNĐ. Chiều ngày 15/7, ATNĐ mạnh lên thành bão, đây là cơn bão số 02 năm 2017, tên quốc tế là Talas. Bão số 2 mạnh lên nhanh và đạt cường độ cấp 9-10, giật cấp 11-12 khi đi vào Vịnh Bắc Bộ, hướng di chuyển của bão tương đối ổn định với tốc độ di chuyển nhanh. Khoảng 1 giờ sáng ngày 17/7, bão số 2 đổ bộ vào khu vực Nghệ An - Hà Tĩnh sau đó tiếp tục di chuyển sang khu vực Trung và Thượng Lào suy yếu và tan dần; Cường độ bão khi đổ bộ đạt cuối cấp 8, đầu cấp 9, gió giật mạnh nhất trên bờ đạt cấp 10-11, gió giật mạnh nhất trên biển đạt cấp 12.

- Bão số 3: Chiều ngày 22/7, một ATNĐ ở khu vực Đông Bắc Biển Đông đã mạnh lên thành bão, đây là cơn bão số 3 và có tên quốc tế là Roke. Bão di chuyển khá nhanh theo hướng tây bắc với sức gió mạnh nhất ở vùng gần tâm bão mạnh cấp 8, giật cấp 9-10. Đến trưa ngày 23/7, bão số 3 đã đi vào khu vực đất liền Hồng Kông (Trung Quốc), sau đó tiếp tục đi sâu vào đất liền phía nam tỉnh Quảng Đông, Quảng Tây (Trung Quốc) suy yếu và tan dần không ảnh hưởng đến thời tiết đất liền nước ta.

- Bão số 4: Sáng ngày 21/7, trên khu vực Bắc Biển Đông đã hình thành một vùng áp thấp, chiều cùng ngày, vùng áp thấp đã mạnh lên thành ATNĐ trên khu vực Bắc biển Đông. Đến chiều ngày 23/7, ATNĐ đã mạnh lên thành bão, cơn bão số 4 năm 2017 (có tên quốc tế là Sonca). Bão số 4 chủ yếu di chuyển chậm theo hướng tây và

có cường độ đạt cấp 8, giật cấp 9-10. Đến sáng ngày 25/7 bão số 4 bắt đầu di chuyển nhanh về hướng tây và vào khoảng 14 giờ bão số 4 đã đổ bộ vào khu vực phía Bắc tỉnh Quảng Trị và suy yếu thành áp thấp nhiệt đới sau đó tiếp tục di chuyển sang khu vực Trung Lào và tan dần. Do ảnh hưởng của bão số 4, trên đảo Cồn Cỏ (Quảng Trị) đã có gió bão cấp 8, giật cấp 10; Cửa Việt (Quảng Trị) gió mạnh cấp 7, giật cấp 10, Đông Hà (Quảng Trị) gió giật cấp 9; vùng ven biển các tỉnh Thanh Hóa, Nghệ An có gió giật cấp 6; ven biển Hà Tĩnh, Quảng Bình gió giật cấp 7.

- Bão số 5: Chiều ngày 27/7 từ một vùng áp thấp trên dải hội tụ nhiệt đới đi qua khu vực Bắc Biển Đông đã mạnh lên thành ATNĐ, đến chiều ngày 29/7 ATNĐ này đã mạnh lên thành bão và có tên quốc tế là HaiTang, đây là cơn bão thứ 5 hoạt động trên Biển Đông trong mùa bão lũ năm nay, sau đó bão HaiTang di chuyển theo hướng Đông Bắc hướng về phía khu vực tỉnh Phúc Kiến (Trung Quốc) đến đêm ngày 30/7 bão HaiTang đã đổ bộ vào phía Đông Nam tỉnh Phúc Kiến Trung Quốc rồi suy yếu thành ATNĐ, sau đó tiếp tục suy yếu thành một vùng áp thấp và tan dần, không ảnh hưởng đến đất liền nước ta.

+ Nắng nóng

Trong tháng 7/2017 tại khu vực Trung Bộ đã xảy ra hai đợt nắng nóng, cụ thể như sau: Đợt thứ nhất từ ngày 01/7 ở các tỉnh từ Thanh Hóa đến Phú Yên đã xảy ra nắng nóng trên diện rộng, sang ngày 02/7 nắng nóng thu hẹp dần chỉ còn xảy ra ở các tỉnh từ Thừa Thiên Huế đến Phú Yên và kéo dài đến ngày 04/7. Sau đó ngày 05 - 06/7, số điểm nắng nóng lại gia tăng trở lại tại hai tỉnh Nghệ An và Hà Tĩnh và lan rộng kéo dài tới Phú Yên đến ngày 10/7. Trong đợt nắng nóng này, nhiệt độ cao nhất ngày phổ biến từ 35 -

37°C, một số nơi có nhiệt độ lớn hơn như: Quảng Ngãi 38°C, Hoài Nhơn (Bình Định) 37,5°C, Tam Kỳ (Quảng Nam) 37,4°C,... Đợt thứ hai do ảnh hưởng của trường phân kỳ do bão số 5 gây ra nên từ ngày 28/7 - 01/8 ở Bắc Bộ đã xảy ra một đợt nắng nóng trên diện rộng, từ ngày 30/8 nắng nóng mở rộng sang khu vực Bắc và Trung Trung Bộ (các tỉnh từ Thanh Hóa trở vào đến Quảng Ngãi) với nhiệt độ phổ biến từ 35 - 38°C, một số nơi có nhiệt độ cao hơn như Hòa Bình 39,4°C, Bắc Mê (Hà Giang) 39,2°C, Việt Trì (Phú Thọ) 38,8°C độ, Láng (Hà Nội) 38,9°C, Hôi Xuân (Thanh Hóa) 39,0°C,...

## 2. Tình hình nhiệt độ

Nhiệt độ trung bình tháng 7/2017 tại khu vực Bắc Bộ và Trung Bộ phổ biến thấp hơn so với trung bình nhiều năm (TBNN) cùng thời kỳ từ 0,5 - 1,5°C, có nơi thấp hơn đến tới 2,5°C. Khu vực Tây Nguyên và Nam Bộ phổ biến cao hơn so với TBNN cùng thời kỳ phổ biến từ 0,5 - 1,0°C.

Nơi có nhiệt độ cao nhất là Hòa Bình: 39,7°C (ngày 31).

Nơi có nhiệt độ thấp nhất là Đà Lạt: 16,0°C (ngày 18).

## 3. Tình hình mưa

Trong tháng 7, trên phạm vi toàn quốc xuất hiện nhiều ngày, tuy nhiên lượng mưa phân bố không đồng đều ở các khu vực, đáng chú ý là các đợt mưa do ảnh hưởng của cơn bão số 2 và cơn bão số 4, cụ thể:

- Do ảnh hưởng của bão số 2 kết hợp với gió đông nam sau bão tại Bắc Bộ và Trung Bộ nên từ ngày 16 đến ngày 18/7 ở Bắc Bộ và các tỉnh từ Thanh Hóa đến Thừa Thiên Huế đã có mưa to đến rất to. Các tỉnh từ Thanh Hóa đến Thừa Thiên Huế mưa lớn tập trung từ ngày 16/7 đến hết ngày 17/7, với lượng mưa từ 100 - 200 mm, riêng hai tỉnh Hà Tĩnh, Quảng Bình lượng mưa phổ biến từ 200 - 300 mm, một số nơi có lượng mưa lớn hơn như: Hà Tĩnh 311 mm, Hoàng Sơn (Hà Tĩnh) 364 mm, Ba Đồn (Quảng Bình) 323 mm,... Khu vực Bắc Bộ không ảnh hưởng trực tiếp của hoàn lưu bão số 2, nên mưa lớn xuất hiện muộn hơn từ ngày 17 đến ngày 18/7, lượng mưa đo được phổ biến từ 50 - 150 mm, một số nơi có lượng mưa lớn hơn như: Mai Châu (Hòa

Bình) 188 mm, Sa Pa (Lào Cai) 200 mm, tại Hà Nội lượng mưa phổ biến từ 150 - 200 mm.

- Do ảnh hưởng của bão số 4 kết hợp với gió đông nam sau bão tại Trung Bộ nên trong hai ngày 25 và ngày 26/7 khu vực từ Thanh Hóa đến Quảng Nam đã có mưa trên diện rộng, có mưa vừa, mưa to, một số nơi mưa rất to, với lượng mưa phổ biến từ 50 - 150 mm, một số nơi cao hơn như Hương Khê (Hà Tĩnh) 265 mm, Đông Hà (Quảng Trị) 207 mm, Hương Sơn (Hà Tĩnh) 175 mm,...

Trong tháng 7, tổng lượng mưa tại Bắc Bộ phổ biến cao hơn TBNN cùng thời kỳ từ 20 - 80%. Tại Trung Bộ, tổng lượng mưa phổ biến cao hơn rất nhiều so với TBNN, gấp 2 đến 3 lần so với TBNN, đặc biệt một số nơi còn có tổng lượng mưa tháng cao hơn so với TBNN cùng thời kỳ gấp 4 - 6 lần như tại Ba Đồn (Quảng Bình) 454 mm, Đông Hà (Quảng Trị) 392 mm, Kỳ Anh (Hà Tĩnh) 467 mm, Tuyên Hóa (Quảng Bình) 595 mm,... Tương tự như khu vực phía bắc, tổng lượng mưa tháng tại các tỉnh Tây Nguyên hầu hết đều cao hơn TBNN từ 25 - 70%, riêng tại An Khê (Gia Lai) là 246 mm, đạt gấp 2 lần so với TBNN. Còn tại Nam Bộ, tổng lượng mưa tháng xấp xỉ so với TBNN cùng thời kỳ.

Nơi có lượng mưa tháng cao nhất là Móng Cái (Quảng Ninh): 1085 mm, cao hơn TBNN là 486 mm. Nơi có lượng mưa ngày lớn nhất là Đông Hà (Quảng Trị): 201 mm (ngày 25).

Nơi có tổng lượng mưa tháng thấp nhất là Quy Nhơn (Bình Định): 42 mm, vẫn cao hơn TBNN là 3 mm.

## 4. Tình hình nắng

Tổng số giờ nắng trong tháng trên hầu khắp cả nước đều phổ biến thấp hơn TBNN cùng thời kỳ, ngoại trừ một số địa phương ở khu vực vùng núi phía bắc như Lai Châu, Điện Biên và Lào Cai cao hơn một ít so với TBNN.

Nơi có số giờ nắng cao nhất là Phan Thiết (Bình Thuận): 193 giờ, thấp hơn TBNN là 18 giờ.

Nơi có số giờ nắng thấp nhất là Đắc Tô (Kon Tum): 64 giờ, thấp hơn TBNN là 55 giờ.

### Bắc Bộ

Trong tháng 07, lũ lớn xuất hiện trên sông

Thao từ ngày 17 - 23/7 với mực nước tại Yên Bái đạt mức 32,15m vào 6h/18/7 (vượt mức BĐ 3: 0,15m) và 31,97m vào 9h/22/7 (xấp xỉ mức BĐ 3). Lũ cũng xuất hiện trên sông Chảy với mực nước tại Bảo Yên đạt mức 76,27m vào 23h/20/7 (trên BĐ 3: 1,27m). Do ảnh hưởng của lũ phía thượng lưu và điều tiết các hồ thủy điện theo Quy trình vận hành hồ chứa trên lưu vực sông Hồng, mực nước hạ lưu sông Hồng tại Hà Nội lên nhanh từ 17/7 và đạt mức đỉnh là 7,71m vào 2h/24/7. Từ ngày 14 - 22/7, một đợt lũ nhỏ với biên độ lũ từ 1,5m - 2,5m đã xuất hiện tại các trạm hạ lưu các sông thuộc hệ thống sông Thái Bình. Dòng chảy trong tháng 07 trên các sông chính đều vượt so với mức trung bình nhiều năm (TBNN), cụ thể: trên sông Thao tại Yên Bái vượt 98%, trên sông Lô tại Tuyên Quang vượt 25%; hạ du sông Hồng tại Hà Nội vượt 30%. Do ảnh hưởng điều tiết của hồ Sơn La, dòng chảy đến hồ Hòa Bình nhỏ hơn TBNN là 12%.

Khu vực Trung Bộ và Tây Nguyên

Từ ngày 5-10/7 trên sông Bưởi (Thanh Hóa) xuất hiện 1 đợt lũ nhỏ với biên độ lũ lên tại Kim Tân là 2,83m; trên sông Mã, sông Cái Phan Rang, Sông Lũy và sông Cam Ly xuất hiện 2 đợt dao động nhỏ. Từ ngày 12-13/7, trên các sông ở Thanh Hóa, thượng nguồn sông Ba và sông ĐăkBlá đã xuất hiện lũ nhỏ với biên độ lũ lên từ 0,7-2,8m; đỉnh lũ tại Kon Plong: 592,46m (06h/13/07, trên BĐ1: 0,46m), đỉnh lũ trên các sông khác còn dưới mức BĐ1. Từ ngày 17-20/7, trên các sông từ Thanh Hóa đến bắc Quảng Bình và sông Cam Ly đã xuất hiện một đợt lũ. Biên độ lũ lên thượng lưu các sông từ 4-6m, hạ lưu từ 2-4m. Đỉnh lũ trên sông Bưởi tại Kim Tân 10,30m (9h/18), trên BĐ1 0,3m; sông Ngàn Sâu tại Chu Lễ 11,54m (9h/17), dưới BĐ2 0,46m; sông Gianh tại Đồng Tâm 10,2m (8h/17), dưới BĐ2 1,8m; tại Mai Hóa 4,31m (7h/17), dưới BĐ2 0,69m; Sông Cam Ly tại Thanh Bình: 832,12m (11h/7), trên BĐ2: 0,12m; các sông khác còn dưới mức BĐ1. Từ ngày 21-22/7, trên sông Cam Ly đã xuất hiện 1 đợt lũ, đỉnh lũ tại Thanh Bình 833,12m (11h/21/7, trên BĐ3 0,12m). Từ ngày 25-29/7, trên các sông từ Nghệ An đến Quảng Trị và khu vực Tây Nguyên xuất hiện một đợt lũ, biên độ lũ lên tại thượng lưu các

sông từ 3-8m, hạ lưu từ 1,5-3m, các sông ở Tây Nguyên phổ biến từ 0,8-2m. Đỉnh lũ trên sông Ngàn Sâu tại Chu Lễ 12,15m (20h/26/7, trên BĐ2 0,15m), tại Hòa Duyệt 7,52m (7h/27/7, trên BĐ1 0,02m); sông Ngàn Phố tại Sơn Diệm 11,62m (15h/26/7, trên BĐ2 0,12m); trên sông Gianh tại Đồng Tâm 7,95m (22h/25/7, trên BĐ1 0,95m); trên sông Kiến Giang tại Kiên Giang 9,39m (22h/25/7, trên BĐ1 1,39m), tại Lệ Thủy 1,61 (2h/26/7, trên BĐ1 0,41m); trên sông Cam Lộ tại Đông Hà 1,85m (1h/26/7, trên BĐ1 0,35m); trên sông Thạch Hãn tại Thạch Hãn 2,61 (4h/26/7, trên BĐ1 0,11m); trên sông Cam Ly tại Thanh Bình 832,82 (5h/25/7, dưới BĐ3 0,18m); trên sông Pô Cô tại Đăk Môt: 584,92m (15h/25/07, trên BĐ1: 0,42m); trên sông Đăk Nông tại Đăk Nông: 590,51m (15h/25/07, ở mức BĐ3); các sông khác còn dưới BĐ1. Trong tháng, mực nước các sông từ Thừa Thiên Huế đến Quảng Ngãi và Ninh Thuận, Bình Thuận xuất hiện 2-3 đợt dao động với biên độ từ 0,6-2,8m; mực nước các sông khác xuống dần. Lượng dòng chảy trung bình tuần trên phần lớn các sông ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên đều cao hơn TBNN cùng kỳ từ 20-66%, một số sông cao hơn rất nhiều như: Sông Cả tại Yên Thượng, sông Ngàn Sâu tại Hòa Duyệt, sông Thu Bồn tại Nông Sơn, sông Trà Khúc tại Sơn Giang, sông An Lão tại An Hòa; riêng sông Cái Nha Trang tại Đồng Trăng và sông La Ngà tại Tà Pao thiếu hụt so với TBNN cùng kỳ từ 65-70%.

Tình hình hồ chứa đến ngày 01/08:

Hồ thủy lợi: Dung tích các hồ từ Quảng Ngãi đến Phú Yên đạt trung bình 30-60% dung tích thiết kế, từ Thanh Hóa đến Quảng Nam, Bình Thuận và Kon Tum đạt trung bình từ 60-70% dung tích thiết kế, một số nơi đạt trên 70% dung tích thiết kế như Khánh Hòa, Gia Lai, Lâm Đồng, rất nhiều hồ từ Thanh Hóa đến Hà Tĩnh, Lâm Đồng và Đăk Nông đều đã đầy và đang xả tràn.

Hồ thủy điện: Mực nước hầu hết các hồ chứa ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên thấp hơn mực nước dâng bình thường (MNDBT) từ 5-10m; các hồ thấp hơn MNDBT từ 1-5m như Vĩnh Sơn C, Ba Hạ, Sêrêpôk 3, Buôn Kuốp, Đơn Dương, Đa Mi, Đại Ninh, Trị An; một số hồ xấp

xi MNDBT như: An Khê, Sê san 3, 4, 4A, Đồng Nai 4; đặc biệt một số hồ thấp hơn MNDBT từ 10-13m gồm Bản Vẽ, Kanăk, PleiKrông, Hàm Thuận, Thác Mơ. 1.2.

Khu vực Nam Bộ

Trong tháng, mực nước sông Cửu Long lên dần do lũ tuyến trên về kết hợp với kỳ triều cường. Mực nước cao nhất tháng, trên sông Tiền tại Tân Châu: 3,0m (ngày 31/7), trên sông Hậu tại Châu Đốc: 2,41m (ngày 28/7) đều cao hơn TBNN từ 0,5- 0,6m. Trong tháng, trên sông Đồng Nai tại Tà Lài xuất hiện 1 đợt lũ với biên độ 1m, đỉnh lũ tại Tà Lài 112,85m (13h27/7), trên BĐ1: 0,25m.

### KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP

Điều kiện khí tượng nông nghiệp trong tháng nhìn chung thuận lợi với nhiệt độ cao; mưa và nắng trên các vùng dao động xấp xỉ giá trị trung bình nhiều năm.

Nhiệm vụ chủ yếu của ngành trồng trọt trong tháng 7 là gieo cấy lúa mùa ở các tỉnh phía Bắc, chăm sóc lúa hè thu và thu hoạch lúa hè thu sớm ở các tỉnh phía Nam. Tính đến cuối tháng 7, cả nước đã gieo cấy đạt 1.112,7 ngàn ha lúa mùa, bằng 10,7% cùng kỳ năm trước, trong đó các tỉnh miền Bắc gieo cấy đạt 944,8 ngàn ha. Hiện các địa phương phía Bắc đã cơ bản hoàn thành công tác gieo cấy lúa mùa, lúa phát triển tương đối tốt, diện tích lúa mùa sớm đang trong giai đoạn hồi xanh - đẻ nhánh. Các tỉnh miền Nam cũng đã xuống giống đạt 167,9 ngàn ha, tập trung chủ yếu tại các tỉnh thuộc địa bàn Nam Trung bộ và Tây Nguyên.

Điểm nổi bật trong tháng là cơn bão số 2 đã gây mưa lớn ở các tỉnh từ Thanh Hóa đến Thừa Thiên Huế. Tổng lượng mưa hai ngày 16 và 17-7 phổ biến từ 70 - 150 mm; riêng các tỉnh Hà Tĩnh, Quảng Bình có lượng mưa phổ biến từ 150 - 300 mm, một số nơi có mưa đặc biệt to như tại TP Hà Tĩnh 311 mm, Hoàn Sơn (Hà Tĩnh) 365 mm, Ba Đồn (Quảng Bình) 323 mm... gây thiệt hại nghiêm trọng đến sản xuất nông nghiệp, cụ thể:

Tại Thanh Hóa có 590 ha lúa bị ngập úng, đổ gãy; 980 ha hoa màu bị đổ gãy, hư hỏng; 1.023 cây lâm nghiệp và cây xanh đô thị bị đổ gãy

Tại Nghệ An: Hơn 11.939 ha hoa màu bị ngập và thiệt hại, gần 15.000 ha rừng, cây trồng bị đổ gãy; 464 con gia súc bị chết, nước cuốn trôi; 6.856 con gia cầm bị chết; nhiều chuồng trại cũng bị hư hỏng.

Tại Hà Tĩnh: 607 ha lúa, 290 ha hoa màu bị ngập, úng.

Ngoài ra, bão số cũng gây mưa lớn ở các tỉnh trung du và miền núi phía Bắc như: Bắc Cạn, Thái Nguyên, Hoà Bình, Sơn La, Lào Cai, Yên Bái làm ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp

#### 1. Đối với cây lúa

+ Lúa hè thu: Tính đến cuối tháng, tổng diện tích gieo cấy lúa hè thu cả nước ước đạt 2.124,8 ngàn ha, bằng 102% cùng kỳ. Trong đó, tập trung chủ yếu ở các tỉnh miền Nam đạt 1.924,8 ngàn ha, giảm 0,1% so với cùng kỳ năm trước, riêng vùng ĐBSCL ước 1.649,3 ngàn ha, chiếm 77,6% diện tích gieo cấy cả nước và giảm 2,3% so với cùng kỳ.

Diện tích lúa hè thu 2017 tại các tỉnh vùng ĐBSCL dự báo có thể thấp hơn cùng kỳ do một số diện tích chuyển qua trồng cây hàng năm, cây lâu năm (một phần kế hoạch này đã thực hiện từ vụ đông xuân), hoặc lợi vụ (không sản 14 xuất) để điều chỉnh lịch thời vụ, thực hiện đo đạc lại diện tích đất nông nghiệp, xây dựng khu dân cư và công trình phúc lợi. Hiện trà lúa hè thu muộn ở giai đoạn đứng cái, làm đòng, trà lúa hè thu sớm đã cho thu hoạch 663,7 nghìn ha, chiếm 34,5% diện tích xuống giống, năng suất ước đạt 58,7 tạ/ha, trong đó vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) thu hoạch đạt 654,3 ngàn ha, bằng 39,7% diện tích xuống giống. Lúa hè thu đang phát triển tương đối tốt.

+ Lúa mùa: Tính đến cuối tháng 7, cả nước đã gieo cấy đạt 1.112,7 ngàn ha lúa mùa. Phần lớn diện tích lúa mùa tập trung ở các tỉnh miền Bắc với diện tích gieo cấy đạt 944,8 ngàn ha, bằng 111% cùng kỳ, riêng vùng Đồng bằng sông Hồng gieo cấy được 490,6 ngàn ha, bằng 97,8% cùng kỳ. Các tỉnh miền Nam cũng đã xuống giống đạt 167,9 ngàn ha, bằng 109,1% so với cùng kỳ năm trước, tập trung chủ yếu tại các tỉnh thuộc địa bàn Nam Trung Bộ và Tây Nguyên.

Hiện các địa phương phía Bắc đã cơ bản hoàn

ĐẶC TRƯNG MỘT SỐ YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG

Số thứ tự	TÊN TRẠM	Nhiệt độ (°C)								Độ ẩm (%)		
		Trung bình	Chuẩn sai	Cao nhất			Thấp nhất			Trung bình	Thấp nhất	Ngày
				Trung bình	Tuyệt đối	Ngày	Trung bình	Tuyệt đối	Ngày			
1	Tam Đường	22.6	-0.2	26.4	31.4	29	20.3	19.0	10	92	51	29
2	Điện Biên	26.2	0.3	30.6	35.0	29	23.7	22.8	28	84	52	28
3	Sơn La	25.2	0.2	29.6	34.1	30	22.7	21.0	23	84	54	30
4	Sa Pa	19.6	-0.2	22.3	27.6	31	17.6	16.3	10	91	61	30
5	Lào Cai	28.6	0.9	32.8	38.2	30	25.8	24.5	12	83	46	29
6	Yên Bái	27.9	-0.1	31.8	37.0	30	25.5	24.5	12	88	53	30
7	Hà Giang	27.7	-0.1	32.6	37.7	30	25.1	24.1	10	87	54	29
8	Tuyên Quang	28.3	0.2	32.4	37.8	30	25.5	24.3	13	85	49	28
9	Lạng Sơn	26.8	-0.2	31.7	36.8	30	24.4	22.5	27	87	56	27
10	Cao Bằng	27.2	-0.1	32.9	38.5	30	24.3	23.1	10	88	50	30
11	Thái Nguyên	28.3	-0.2	32.5	38.0	30	25.9	23.8	31	86	53	30
12	Bắc Giang	28.7	-0.3	32.9	37.0	31	26.1	24.7	11	84	57	28
13	Phú Thọ	28.1	-0.2	32.2	38.0	30	25.8	24.7	18	85	53	28
14	Hoà Bình	28.5	0.2	33.0	39.7	31	25.9	24.3	18	85	54	31
15	Hà Nội	29.4	0.5	33.1	38.9	31	27.0	24.9	8	80	49	27
16	Tiên Yên	27.6	-0.2	31.4	36.5	29	25.3	24.3	11	91	62	27
17	Bãi Cháy	28.2	-0.3	31.3	35.6	30	25.8	24.0	8	86	62	29
18	Phù Lãng	28.0	-0.2	31.5	35.6	30	25.7	24.0	14	90	67	29
19	Thái Bình	29.0	-0.2	32.1	37.3	31	26.4	24.4	11	85	51	30
20	Nam Định	28.9	-0.4	32.6	38.0	31	26.2	22.9	26	84	56	30
21	Thanh Hoá	28.5	-0.5	31.9	37.3	31	26.1	24.5	17	85	55	1
22	Vinh	29.3	-0.3	32.7	37.5	31	27.1	24.8	16	79	47	31
23	Đồng Hới	29.0	-0.7	32.7	36.9	10	26.6	24.1	17	77	45	10
24	Huế	28.1	-1.3	33.3	36.3	30	24.9	24.0	26	85	53	1
25	Đà Nẵng	28.6	-0.5	33.4	37.3	3	25.8	24.6	13	80	44	3
26	Quảng Ngãi	28.8	-0.2	34.0	38.0	3	25.4	23.9	18	83	52	31
27	Quy Nhơn	29.9	0.2	33.7	37.0	2	27.7	25.5	12	73	43	7
28	Plây Cù	22.9	0.5	26.2	29.5	9	20.6	19.5	18	88	62	9
29	Buôn Ma Thuột	24.9	0.6	29.0	31.9	31	22.5	21.5	10	85	60	28
30	Đà Lạt	19.7	0.8	23.8	25.6	4	17.8	16.0	18	95	63	10
31	Nha Trang	28.9	0.6	32.8	35.2	28	26.3	24.0	13	79	57	7
32	Phan Thiết	27.5	0.6	32.0	35.6	2	25.0	23.2	17	83	45	2
33	Vũng Tàu	27.9	0.5	31.6	33.4	3	25.6	23.9	5	82	64	4
34	Tây Ninh	27.5	0.7	32.2	34.1	2	24.9	23.1	11	87	58	30
35	T.P H-C-M	28.4	1.3	33.4	36.0	10	25.6	23.5	17	78	49	8
36	Tiền Giang	27.6	0.6	32.0	34.4	1	25.2	23.4	17	85	53	4
37	Cần Thơ	27.3	0.5	31.9	34.5	1	24.9	22.7	17	85	51	1
38	Sóc Trăng	27.1	0.0	31.6	33.9	2	24.5	22.5	17	87	59	2
39	Rạch Giá	28.1	0.0	30.7	34.0	6	25.5	23.0	16	84	61	1
40	Cà Mau	28.0	0.9	32.0	34.1	1	25.5	23.5	14	85	60	1

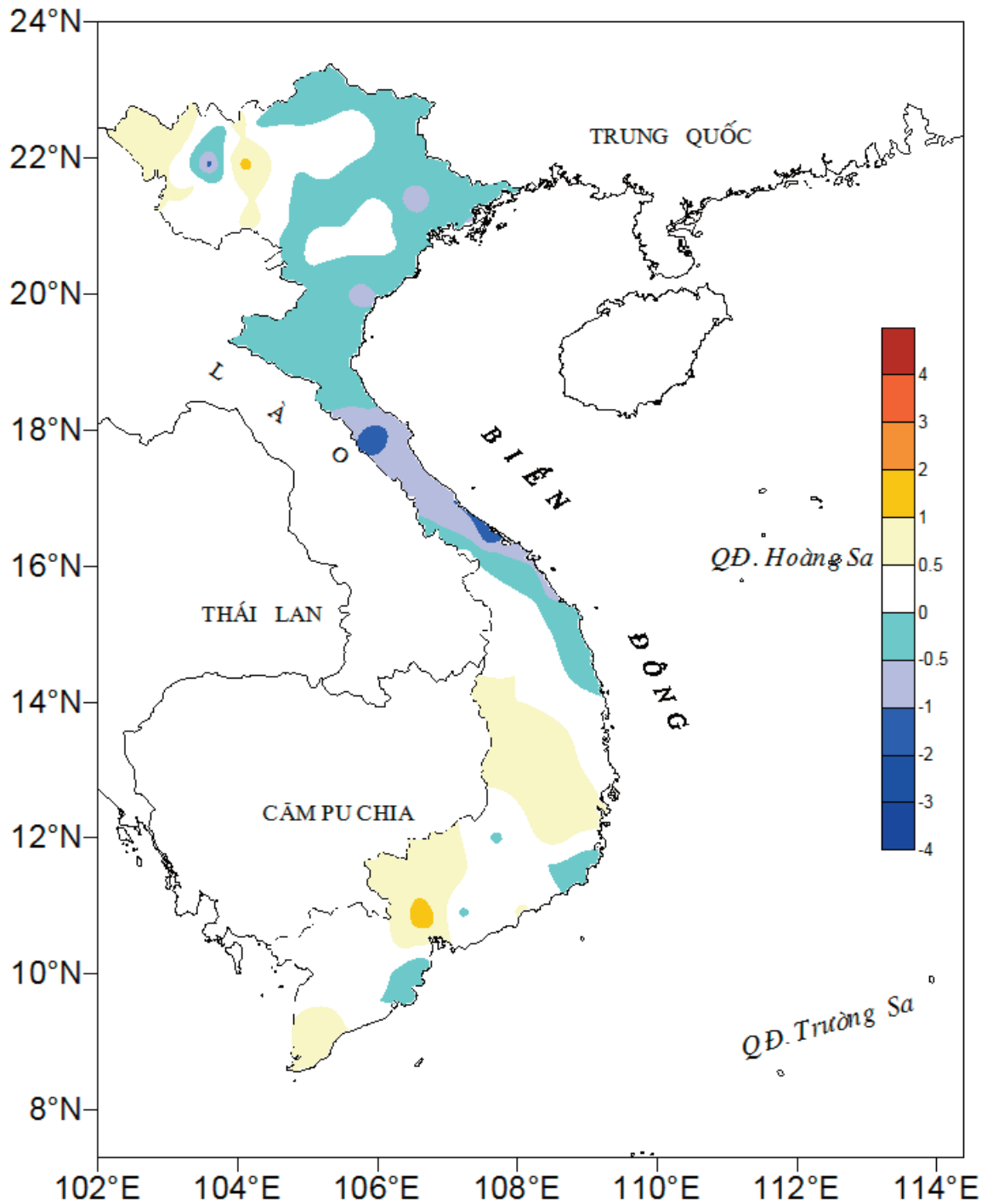
Ghi chú: Ghi theo công điện khí hậu hàng tháng

(LC: Thị xã Lai Châu cũ)

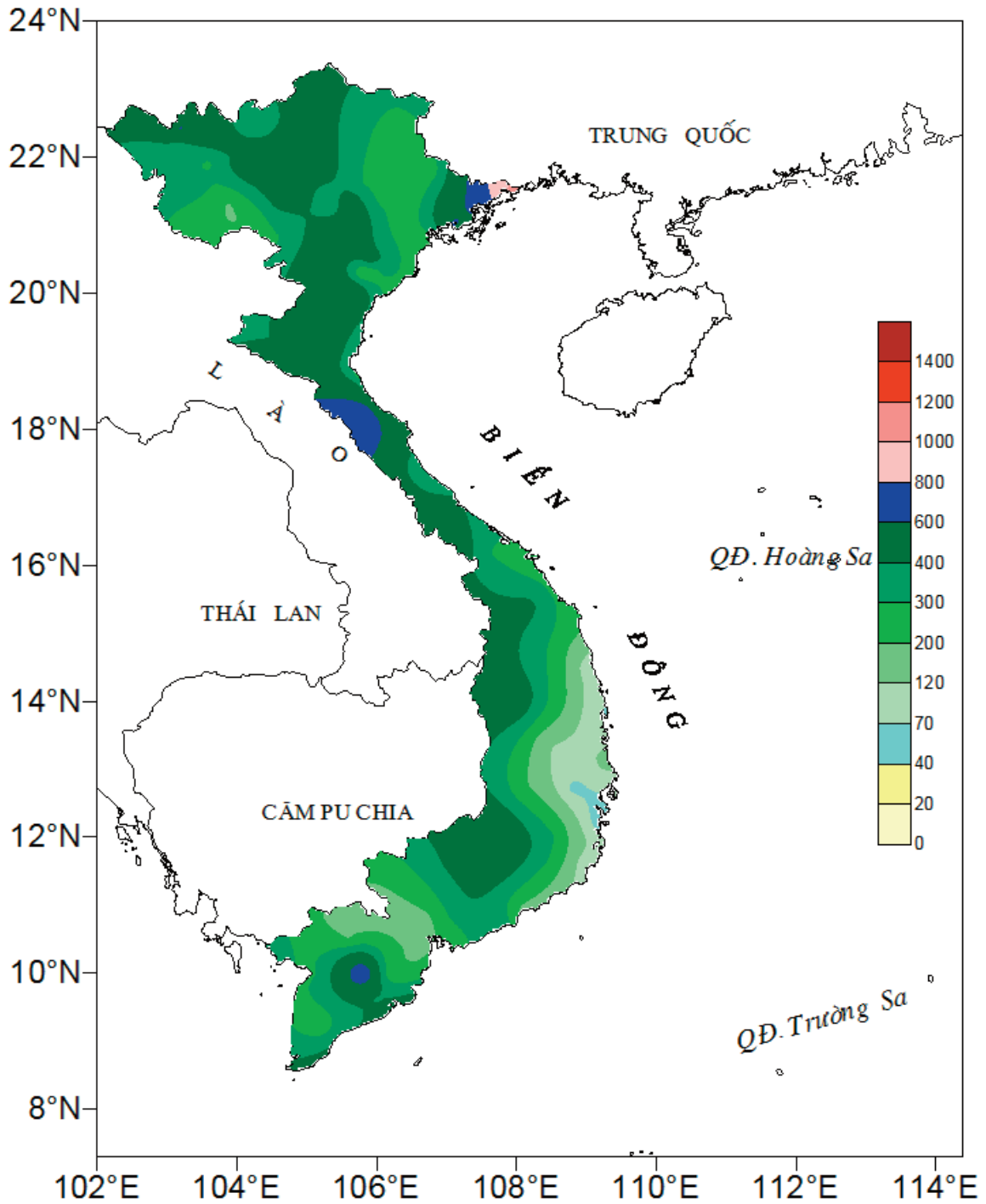


CỦA CÁC TRẠM THÁNG 7 NĂM 2017

Lượng mưa (mm)						Lượng bốc hơi (mm)			Giờ nắng		Số ngày				
Tổng số	Chuẩn sai	Cao nhất	Ngày	Số ngày liên tục		Số ngày có mưa	Tổng số	Cao nhất	Ngày	Tổng số	Chuẩn sai	Gió tây khô nóng		Đông	Mưa phùn
				Không mưa	Có mưa							Nhẹ	Mạnh		
640	80	72	3	5	22	24	37	3	30	121	-11	0	0	10	0
322	-2	49	8	4	24	24	60	4	29	114	-26	1	0	5	0
194	-83	32	19	2	6	23	56	3	30	156	-1	0	0	15	0
544	91	142	17	5	22	24	29	4	30	78	-32	0	0	7	0
356	55	102	12	4	19	25	98	6	28	145	-22	7	0	14	0
569	223	138	12	4	13	23	77	5	30	139	-37	1	0	17	0
462	-54	82	11	3	23	26	52	4	24	140	-28	2	0	20	0
481	246	93	18	3	19	25	56	3	30	134	-60	2	0	18	0
250	-8	42	3	4	13	22	65	4	29	151	-40	0	0	19	0
295	30	50	11	9	7	17	47	3	30	146	-56	3	0	22	0
304	-88	48	11	5	14	24	88	5	29	136	-60	3	0	18	0
202	-56	58	11	3	11	19	73	4	6	135	-79	0	0	16	0
372	-10	92	17	5	9	21	64	5	30	137	-64	3	0	16	0
487	156	162	17	5	9	20	55	4	31	153	-37	1	0	15	0
449	161	153	17	3	11	22	90	7	31	112	-71	3	0	11	0
638	192	76	12	6	20	23	47	4	16	116	-27	0	0	19	0
623	251	107	13	6	12	21	64	6	16	144	-62	0	0	17	0
265	-9	70	7	4	13	22	54	3	22	128	-62	0	0	19	0
266	32	46	17	5	10	19	83	4	3	119	-104	1	0	11	0
393	163	106	18	5	11	18	82	5	30	100	-123	0	0	18	0
443	240	126	17	4	16	21	77	4	1	134	-78	1	0	9	0
384	262	109	17	10	13	18	117	9	2	161	-45	6	0	10	0
323	236	93	16	10	5	13	121	9	31	166	-54	5	0	12	0
359	264	147	25	4	7	17	57	3	3	173	-85	0	0	15	0
249	163	51	25	3	5	17	82	5	3	187	-67	7	1	13	0
239	163	59	13	5	9	18	64	4	9	180	-80	4	0	7	0
70	15	28	12	6	4	12	159	10	4	189	-80	5	1	6	0
530	77	87	26	1	25	29	37	3	4	91	-47	0	0	4	0
222	-44	40	3	3	8	23	57	4	28	125	-54	0	0	8	0
321	98	86	21	2	12	27	31	2	4	98	-78	0	0	4	0
42	-1	17	13	5	4	15	127	6	30	189	-56	0	0	5	0
160	-64	45	31	4	6	19	99	5	3	193	-18	1	0	9	0
224	11	37	5	2	13	25	97	4	3	186	-35	0	0	7	0
205	-42	50	6	3	8	22	74	4	29	172	-30	0	0	5	0
171	-123	55	19	3	14	20	93	4	15	162	-18	4	0	6	0
197	-5	44	20	2	6	22	69	3	14	164	-49	0	0	16	0
771	544	32	17	2	12	24	69	3	9	178	-7	0	0	3	0
389	141	39	15	0	30	30	49	3	10	134	-36	0	0	12	0
288	-11	40	15	3	19	24	75	4	10	151	-27	0	0	8	0
251	-72	34	14	3	6	20	61	3	31	143	-17	0	0	11	0



**Hình 1: Bản đồ chuẩn sai nhiệt độ tháng 7 - 2017 so với TBN (độ C)**  
(Theo công điện Clim hàng tháng)



**Hình 2: Bản đồ lượng mưa tháng 7 - 2017 (mm)**

*(Theo công điện Clim hàng tháng)*

thành công tác gieo cấy lúa mùa, lúa phát triển tương đối tốt, diện tích lúa mùa sớm đang trong giai đoạn hồi xanh - đẻ nhánh. Tiến độ gieo cấy lúa mùa ở các tỉnh phía Bắc nhanh hơn cùng kỳ do thời tiết năm nay thuận lợi hơn, các tỉnh phía Bắc hoàn thành vụ đông xuân sớm hơn cùng kỳ vì không chịu rét đậm rét hại nên gieo trồng lúa mùa sớm.

+ Lúa thu đông: Tính đến cuối tháng các tỉnh ĐBSCL đã xuống giống đạt 355,4 ngàn ha lúa thu đông, thấp hơn 34 ngàn ha tương ứng 8,7% so với cùng kỳ năm ngoái. Diện tích lúa thu đông năm nay tập trung nhiều ở các tỉnh Đồng Tháp, Cần Thơ, Kiên Giang, Hậu Giang và Long An. Một số địa phương khuyến cáo nông dân chỉ xuống giống trong vùng đê bao đảm bảo vượt lũ an toàn, đảm bảo thời gian cách ly giữa các vụ. Hiện lúa thu đông đang ở giai đoạn mạ, đẻ nhánh đến làm đòng, sinh trưởng và phát triển khá.

## 2. Đối với các loại rau màu và cây công nghiệp

Ngoài việc gieo trồng thu hoạch lúa hè thu và gieo trồng lúa thu đông, mùa, các địa phương tiếp tục triển khai việc gieo trồng các cây màu lương thực khác. Thực hiện chủ trương chuyển đổi cơ cấu cây trồng theo hướng giảm lúa tăng màu được nhiều địa phương quan tâm nên hầu hết các tỉnh đều có diện tích gieo trồng tăng. Nhằm đảm bảo sản xuất đạt thắng lợi, các ngành chức năng tăng cường khuyến cáo nông dân áp dụng các tiến bộ khoa học – kỹ thuật vào sản xuất, thường xuyên thăm đồng... nhờ vậy, tình hình sâu bệnh gây hại giảm đáng kể. Tính đến cuối tháng diện tích gieo trồng các cây màu lương thực cả nước ước đạt 1.417,7 ngàn ha, tăng 4,1% so với cùng kỳ năm trước; trong đó diện tích ngô đạt 851,7 ngàn ha, tăng 3,5% so cùng kỳ và đạt 72,2% kế hoạch; khoai lang đạt 113,6 ngàn ha, tăng 26,8% và đạt 80,6% kế hoạch; sắn đạt 444,7 ngàn ha, tăng 1,2%, đạt 80,8% kế hoạch.

Tại Hoài Đức ngô ra lá thứ 7, sinh trưởng khá trên nền đất quá ẩm. Lạc đang thu hoạch.

Chè lớn búp hái ở Mộc Châu, sinh trưởng khá trên nền đất quá ẩm. Chè lớn lá thật 1 ở Phú Hộ, Ba Vì, sinh trưởng trung bình, trên nền đất ẩm.

Cà phê trong giai đoạn hình thành quả, sinh trưởng tốt ở Tây Nguyên, sinh trưởng trung bình ở Xuân Lộc.

## 3. Tình hình sâu bệnh

Theo báo cáo của Cục Bảo vệ thực vật trong tháng 7 một số dịch bệnh hại lúa tiếp tục gia tăng so với cùng kỳ năm ngoái như sâu cuốn lá nhỏ hại lúa, rầy nâu, rầy nâu trắng hại lúa, bạc lùn sọc đen, riêng bệnh đạo ôn lá hại lúa dịch tích nhiễm đã giảm mạnh. Phần lớn các dịch hại tập trung ở các tỉnh Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ, Duyên Hải Nam Trung Bộ và Tây Nguyên. Cụ thể tình hình sâu bệnh hại trên lúa như sau:

- Rầy nâu - rầy lưng trắng: Diện tích nhiễm 49.183 ha, diện tích bị nặng là 4.484 ha. Tập trung chủ yếu tại các tỉnh Bắc Bộ 7.761,1 ha, phía Nam nhiễm 40.519 ha.

- Bệnh vàng lùn, lùn xoắn lá: Diện tích nhiễm 6.113 ha, nhiễm nặng 2.502 ha. Tập trung chủ yếu tại Đồng Tháp, Long An, An Giang, Hậu Giang và Sóc Trăng.

- Bệnh lùn sọc đen: Diện tích nhiễm 319,5 ha, nhiễm nặng 85 ha. Phân bố

tại các tỉnh Quảng Bình, Nghệ An, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế, Hà Tĩnh.

- Bệnh đạo ôn cổ bông: Diện tích nhiễm 2.964 ha, Tập trung tại các tỉnh phía Nam.

- Bệnh đạo ôn lá hại lúa: Diện tích nhiễm 41.352 ha, Tập trung tại các tỉnh phía Nam 41.162 ha (nặng 491 ha).

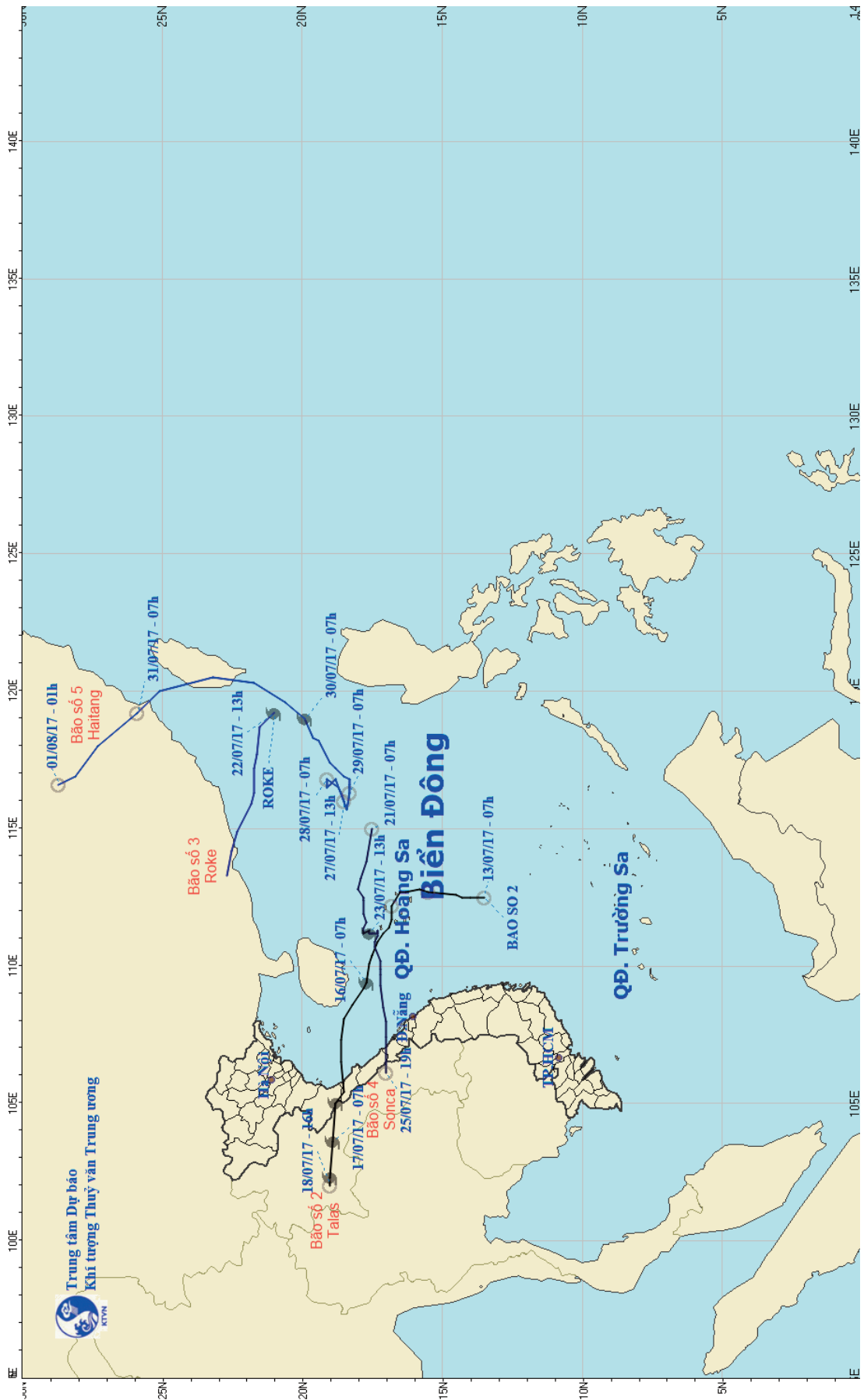
- Bệnh bạc lá: Diện tích nhiễm 11.715 ha. Tập trung tại các tỉnh phía Nam 10.963 ha.

- Sâu đục thân: Diện tích nhiễm 1.940 ha

- Sâu cuốn lá nhỏ: Diện tích nhiễm 57.153 ha, nặng 11.206 ha, tập trung tại các tỉnh Khu IV (42.633 ha).

- Chuột: Diện tích hại 6.867,1ha. Tập trung tại các tỉnh Bắc bộ 1.230 ha, ĐBSCL 4651 ha, Miền trung 981,1 ha.

Ngoài ra còn có các đối tượng sinh vật gây hại khác: Bệnh lem lép hạt (16.928 ha), bệnh khô vằn (7.983 ha), nhện gié (2.581 ha), bọ trĩ (2.951 ha) ...



THÔNG BÁO KẾT QUẢ QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ TẠI MỘT SỐ TỈNH, THÀNH PHỐ  
Tháng 07 năm 2017

I. SỐ LIỆU THỰC ĐO

Tên trạm	Phù Liên (Hà Phòng)			Láng (Hà Nội)			Cúc Phương (Ninh Bình)			Đà Nẵng (Đà Nẵng)			Pleiku (Gia Lai)			Nhà Bè (TP Hồ Chí Minh)			Sơn La (Sơn La)			Vinh (Nghệ An)			Cần Thơ (Cần Thơ)		
	Max	Min	TB	Max	Min	TB	Max	Min	TB	Max	Min	TB	Max	Min	TB	Max	Min	TB	Max	Min	TB	Max	Min	TB	Max	Min	TB
SR (w/m <sup>2</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
UV (w/m <sup>2</sup> )	**	**	**	78,0	0	5,0	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	187	22	73	196	59	102	113	12	58	86	44	62	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
NO (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
NH <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	13	6	9	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
CO (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	1477	939	1074	870	275	748	2290	1306	1421	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	45	28	32	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
CH <sub>4</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
TSP (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	305	29	89	**	**	**	148	7	30	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
PM10 (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	102	7	21	**	**	**	33	3	9	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

Chú thích:

- Các trạm Sơn La, Vinh, Cần Thơ không đo các yếu tố O<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, TSP, PM10;
- Giá trị **Max** trong các bảng là số liệu trung bình 1 giờ lớn nhất trong tháng; giá trị **min** là số liệu trung bình 1 giờ nhỏ nhất trong tháng và **TB** là số liệu trung bình 1 giờ của cả tháng;
- Ký hiệu “\*\*\*”: số liệu thiếu do lỗi thiết bị hỏng đột xuất; chưa xác định được nguyên nhân và chưa có linh kiện thay thế.

II. NHẬN XÉT

- Giá trị trung bình 1 giờ yếu tố **TSP** quan trắc tại trạm Láng (Hà Nội) có lúc cao hơn quy chuẩn cho phép (giá trị tương ứng theo QCVN 05:2013/BTNMT).

TRUNG TÂM MẠNG LƯỚI KTTV VÀ MÔI TRƯỜNG

# Table of content

- 1 **Nguyen Van Thang, Hoang Van Dai** (2017), *Determination of a hydrological drought indice for reservoir catchments: a case study in Red Delta River*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 680, 1- 7.
  
- 8 **Hoang Van Dai, Nguyen Van Thang** (2017), *Application of hydrometeorological in flow forecasting in the reservoirs in Red - Thai Binh river system*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 680, 8 - 13.
  
- 14 **Nguyen Huu Thanh, Tran Quang Nang, Du Duc Tien, Pham Phuong Dung, Pham Thi Thanh Nga** (2017), *Assesment of the validation of the advanced Dvorak technique (ADT) applied on South China sea*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 680, 14 - 24.
  
- 25 **Bach Quang Dung, Pham Thi Quynh** (2017), *Climate change impacts in rural areas in the Red River Delta*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 680, 25 - 34.
  
- 35 **Mai Van Khiem** (2017), *Observation of climate change and rainfall extreme to forecast the weather in Ninh Thuan province*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 680, 35 - 41.
  
- 42 **Nguyen Binh Phong, Do Kieu Chinh** (2017), *A study on the influence of ENSO upon tropical cyclones action over East Sea of Vietnam for period of 2000 - 2015*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 680, 42 - 50.
  
- 51 **Tran Kim Chau** (2017), *The reservoir sedimentation estimation in cascade reservoir system in the upper Da River*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 680, 51 - 57.
  
- 58 Summary of the Meteorological, Agro-Meteorological, Hydrological Conditions in July 2017 - **National Center of Hydro - Meteorological Forecasting an Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change**
  
- 68 Report on Air Environmental Quality Monitoring in some Provinces in July 2017- **Hydro-Meteorological and Environmental Network Center**