

TẠP CHÍ

ISSN 2525 - 2208
Số 674 * Tháng 02/2017

KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal



TRUNG TÂM KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN QUỐC GIA
National Hydro-Meteorological Service of Vietnam

MỤC LỤC

Bài báo khoa học

- 1 **Đỗ Tiến Dũng, Trần Hồng Thái:** Đánh giá tác động của ngập lụt đến sử dụng đất nông nghiệp ở các huyện ven biển của tỉnh Nghệ An trong bối cảnh biến đổi khí hậu
 - 8 **Lê Thị Phụng, Nguyễn Kỳ Phùng, Bùi Chí Nam, Trần Xuân Hoàng, Lê Ngọc Tuấn:** Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến xâm nhập mặn ở tỉnh Vĩnh Long
 - 16 **Lương Văn Việt:** Ứng dụng mô hình toán mô phỏng ngập lụt hạ lưu sông thị tính theo một số kịch bản biến đổi khí hậu về nước biển dâng
 - 24 **Nguyễn Hoàng Lâm, Nguyễn Trường Huy, Võ Ngọc Dương, Phạm Thành Hưng, Nguyễn Chí Công:** Xây dựng Atlas mưa ngày cực đại cho Việt Nam
 - 32 **Nguyễn Tiến Kiên, Nguyễn Duy Hoàn, Vũ Thanh Long:** Nghiên cứu xây dựng phương án cảnh báo lũ cho trạm Hòa Bình – vị trí dự báo chịu ảnh hưởng điều tiết thủy điện Hòa Bình
 - 44 **Phạm Minh Hằng, Trần Thị Dung, Nguyễn Đăng Quang:** Ảnh hưởng của áp thấp Nam Á và áp cao cận nhiệt đới Tây Thái Bình Dương đến diễn biến nắng nóng tại khu vực Bắc Trung Bộ thời kỳ 2010 - 2015
 - 53 **Nguyễn Thanh Hoa, Nguyễn Đăng Quang, Vũ Thanh Hằng, Hoàng Thị Mai, Nguyễn Anh Tuấn, Đặng Quốc Khánh:** Tìm hiểu cường độ và xu thế khô hạn tại một số trạm đảo thời kỳ 1981 - 2014 và 2017 - 2026
- ### Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn
- 60 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp và thủy văn tháng 1 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 1 năm 2017 - **Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường**



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 Tuyền | 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: Phó Tổng giám đốc Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia Trần Hồng Thái tham dự khóa họp lần thứ 49 của Ủy ban Bão.

Giá bán: 25.000 đồng

ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA NGẬP LỤT ĐẾN SỬ DỤNG ĐẤT NÔNG NGHIỆP Ở CÁC HUYỆN VEN BIỂN CỦA TỈNH NGHỆ AN TRONG BỐI CẢNH BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Đỗ Tiến Dũng¹, Trần Hồng Thái²

Tóm tắt: Biến đổi khí hậu (BĐKH), đặc biệt là thông qua hiện tượng ngập lụt hiện đang là một trong những mối đe dọa chính đến các vùng ven biển của Việt Nam. Trong đó, đáng chú ý là diện tích đất nông nghiệp của các huyện ven biển tỉnh Nghệ An đang chịu những tác động đáng kể bởi hiện tượng ngập lụt do BĐKH gây ra. Nghiên cứu đã sử dụng mô hình MIKE 11, MIKE 21 FM để đánh giá mức độ ngập và công cụ ArcGIS để phân tích, biểu diễn về mặt không gian các kết quả tính toán từ mô hình thủy động lực giúp đánh giá các tác động của ngập lụt đến sử dụng đất nông nghiệp cho các huyện ven biển tỉnh Nghệ An trong bối cảnh BĐKH. Kết quả cho thấy, nguy cơ ngập lụt tại các huyện ven biển Nghệ An ngày càng gia tăng nghiêm trọng đối với cả trường hợp lũ 1%. Các địa bàn ngập nghiêm trọng nhất là Thành phố Vinh và các huyện Diễn Châu, Quỳnh Lưu, Nghi Lộc. Cụ thể tính đến thời kỳ 2080 - 2099, diện tích có nguy cơ ngập tại Thành phố Vinh là 42,85%, tại Diễn Châu là 27,57%, Nghi Lộc và Quỳnh Lưu có nguy cơ ngập thấp hơn với khoảng 16%.

Từ khóa: Biến đổi khí hậu, ngập lụt, Nghệ An.

Ban Biên tập nhận bài: 23/5/2017

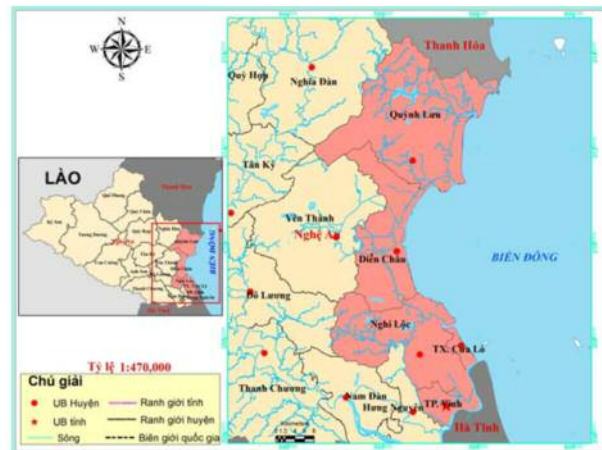
Ngày phản biện xong: 26/6/2017

1. Mở đầu

Với chiều dài 82 km, vùng ven biển của Nghệ An kéo dài từ Quỳnh Lưu, Diễn Châu, Nghi Lộc, thị xã Cửa Lò và thành phố Vinh. Tổng diện tích đất nông nghiệp các huyện ven biển của tỉnh Nghệ An chiếm đến 70% diện tích đất tự nhiên [6, 10]. Đây là vùng sản xuất lúa, mùa, nuôi trồng và đánh bắt thủy sản,... [6]. Vùng nghiên cứu cũng là vùng nằm ở hạ lưu sông Cả, nơi thường xuyên chịu ảnh hưởng của các trận lũ lớn vào các năm như 1978, 1998, 2002 khiến cho vùng nghiên cứu chịu ảnh hưởng rất lớn về kinh tế - xã hội [4, 7, 10]. Thêm vào đó, tác động của BĐKH do tăng nhiệt độ trái đất sẽ gây ra các tác động nhất định đến tài nguyên nước và các thiên tai liên quan đến nước như lũ lụt và hạn hán cho vùng nghiên cứu [7, 9, 10].

Phương pháp mô hình toán đã phát triển mạnh mẽ nhờ nhiều thành tựu trong nghiên cứu khoa học và công nghệ máy tính. Các mô hình thủy lực 1 - 2 chiều [2, 3] kết hợp với phần mềm

GIS có thể đưa ra các bản đồ ngập lụt với độ chính xác cao [9]. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định tham số mô hình mô phỏng ngập lụt đã được trình bày trong [9].



Hình 1. Sơ đồ vùng nghiên cứu

Bài báo này tập trung vào cập nhật kịch bản biến đổi khí hậu [5], các kết quả mô phỏng ngập lụt từ mô hình MIKEFLOOD [3] sẽ được sử dụng kết hợp với việc chồng chập các lớp bản đồ hành chính, bản đồ sử dụng đất... để xây dựng các bản đồ ngập lụt ứng với các trường hợp lũ 1% (100 năm lặp lại) và 5% (20 năm lặp lại) từ đó xác định được nguy cơ ngập tại vùng nghiên

¹ Đài Khí tượng Thủy văn Khu vực Việt Bắc

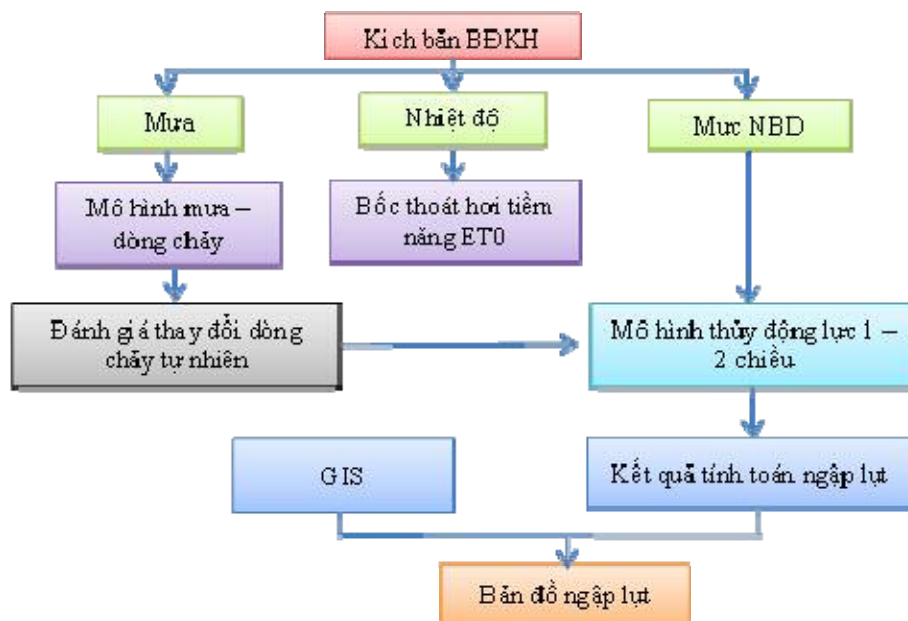
² Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia

cứu ứng với các cấp ngập lụt khác nhau, cũng như xác định được tỷ lệ diện tích các loại đất có khả năng bị ngập cho từng huyện nằm trong vùng nghiên cứu qua các thời kỳ tương lai so với thời kỳ nền.

2. Phương pháp nghiên cứu

Đánh giá tác động của ngập lụt đến sử dụng đất nông nghiệp trong bối cảnh BĐKH được thực hiện theo sơ đồ hình 2. Mô hình thủy văn, thủy lực được sử dụng để đánh giá mức độ ngập ở từng khu vực theo diện, tác động của ngập lụt

đến các loại đất trên từng huyện ven biển và hệ thống thông tin địa lý (GIS) để trình bày và biểu diễn về mặt không gian các kết quả tính toán từ mô hình thủy động lực 1 - 2 chiều [2, 3, 8, 9]. Loại kết nối chuẩn và kết nối bên được sử dụng để liên kết mô hình thủy động lực 1 - 2 chiều. Các tham số mô hình đã được hiệu chỉnh và kiểm định trong [9], theo đó chỉ số Nash-Sutcliffe được sử dụng để đánh giá hiệu quả mô phỏng của mô hình tại các vị trí kiểm tra đều ở mức lớn hơn 0,82.



Hình 2. Sơ đồ tính toán, đánh giá tác động của ngập lụt trong bối cảnh BĐKH

Số liệu, dữ liệu tính toán

Bản đồ địa hình tỷ lệ 1: 10 000 được sử dụng tại các khu vực ngập lụt, dữ liệu này được chuẩn hóa và tạo thành dữ liệu mô hình cao độ số (DEM) kích thước (25x25) m, bản đồ sử dụng đất năm 2010 [1], bản đồ mạng lưới sông suối và hệ thống lưới trạm đo khí tượng thủy văn.

Số liệu mưa giờ tại các trạm Đô Lương, Vinh, Con Cuông, Quỳnh Lưu, Quỳnh Châu, Tây Hiếu và Tương Dương từ ngày 20/9/1978 - 5/10/1978 được sử dụng làm trận mưa lũ điển hình để mô phỏng quá trình mưa - dòng chảy cho thời kỳ nền.

Số liệu trích lũ gồm mực nước và lưu lượng từ ngày 20/9/1978 - 5/10/1978 tại các trạm thủy văn trên lưu vực gồm Dừa, Đô Lương, Yên

Thượng, Nam Đàn, Chợ Tràng, Bến Thủy và Lĩnh Cảm và mực nước giờ tại trạm Cửa Hội được sử dụng để mô phỏng cho thời kỳ nền và sử dụng kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng theo công bố của Bộ Tài nguyên và Môi trường năm 2016 [5].

Mạng lưới sông đưa vào tính toán thủy lực bao gồm toàn bộ dòng chính và các phụ lưu chính của vùng trung, hạ du trong lưu vực sông Cả gồm: Dòng chính sông Cả từ ngã ba Cửa Rào đến cửa sông (Cửa Hội); Sông Hiếu (sông Con) từ trạm thủy văn Nghĩa Khánh đến nhập lưu vào sông Cả (ngã ba Cây Chanh); Sông Giăng từ tuyến Thác Muối đến nhập lưu vào sông Cả; Sông Gang từ Cầu Om đến nhập lưu vào sông Cả; Sông Ngàn Phố từ trạm thủy văn Sơn Diệm

đến ngã ba Linh Cảm; Sông Ngàn Sâu từ trạm thủy văn Hoà Duyệt đến ngã ba Linh Cảm; Sông La từ Linh Cảm đến nhập lưu vào sông Cả (ngã ba Chợ Trảng); Sông Cẩm từ xóm 4 xã Nghi Đồng đến cửa Lò; Sông Bùng từ Bàu Dú đến cửa Lạch Vạn; Sông Thái từ cầu Giát 1 đến cửa Thờ; Sông Mơ từ Diêm Trường đến cửa Lạch Quyền; Sông Hoàng Mai từ ga Hoàng Mai đến cửa Cờn [9].

Tài liệu mặt cắt sông: Số lượng mặt cắt ngang sử dụng là 298 mặt cắt bao gồm: dòng chính sông Cả có 157 mặt cắt, Sông Hiếu có 48 mặt

cắt, sông Ngàn Phố có 16 mặt cắt, sông Ngàn Sâu có 14 mặt cắt, sông La có 10 mặt cắt, sông Thái có 8 mặt cắt, sông Mơ có 10 mặt cắt, sông Hoàng Mai có 12 mặt cắt, sông Bùng có 12 mặt cắt và sông Cẩm có 11 mặt cắt [9].

Kịch bản RCP4.5 do Bộ Tài nguyên và Môi trường công bố năm 2016 [5] được sử dụng. Theo đó, đến năm 2030 tại khu vực nghiên cứu mực nước biển dâng trung bình 13 cm, đến giữa thế kỷ là 21 cm và cuối thế kỷ là 44 cm so với thời kỳ cơ sở. Các đặc trưng về nhiệt độ và lượng mưa được trình bày chi tiết trong bảng 1.

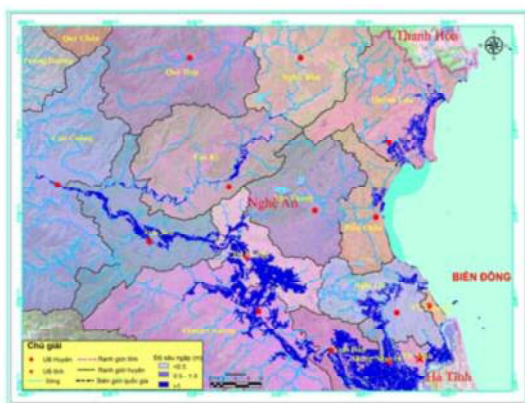
Bảng 1. Biến đổi của nhiệt độ (°C) và lượng mưa (%) so với thời kỳ cơ sở

| Thời kỳ | 2016 - 2035 | 2046 - 2065 | 2080 - 2099 |
|---------------------|------------------|------------------|------------------|
| Nhiệt độ (°C) | | | |
| Trung bình năm | 0,7 (0,3÷1,1) | 1,6 (1,1÷2,2) | 2,2 (1,5÷3,1) |
| Trung bình mùa đông | 0,7 (0,3÷1,1) | 1,6 (1,1÷2,2) | 2,2 (1,5÷3,1) |
| Trung bình mùa xuân | 0,7 (0,3÷1,1) | 1,4 (0,9÷1,9) | 1,7 (1,1÷2,4) |
| Trung bình mùa hè | 0,8 (0,3÷1,3) | 1,9 (1,3÷3,0) | 2,7 (1,9÷3,7) |
| Trung bình mùa thu | 0,6 (0,2÷1,1) | 1,6 (1,1÷2,4) | 2,1 (1,3÷3,2) |
| Lượng mưa (mm) | | | |
| Năm | 10,2 (2,4÷17,7) | 16,8 (10,6÷23,1) | 18,1 (10,3÷26,3) |
| Mùa đông | 12,8 (0,1÷25,8) | 19,8 (3,9÷34,7) | 10,1 (-0,9÷20,6) |
| Mùa xuân | 2,9 (-2,9÷8,4) | 11,0 (-2,0÷23,5) | 17,6 (9,1÷26,0) |
| Mùa hè | 13,3 (-2,9÷28,6) | 5,2 (-1,1÷11,8) | 10,9 (0,5÷20,5) |
| Mùa thu | 10,9 (3,0÷18,7) | 30,6 (20,5÷41,0) | 26,5 (9,1÷45,4) |

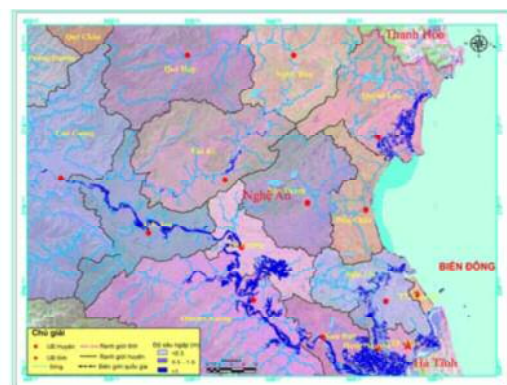
3. Kết quả và thảo luận

Trên cơ sở bộ tham số mô hình đã được thiết lập trong [9], trong bài báo này tiến hành cập nhật kịch bản BĐKH mới và ứng dụng công nghệ GIS để đánh giá ảnh hưởng tổng hợp của BĐKH đến ngập lụt và đất nông nghiệp của tỉnh Nghệ An. Các bản đồ nguy cơ ngập lụt ứng với

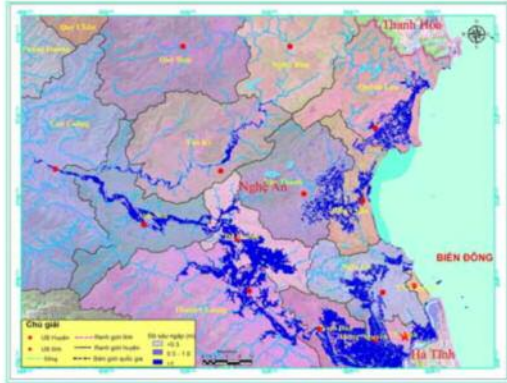
từng thời kỳ thông qua kết hợp giữa các kết quả mô phỏng của mô hình chùng xếp với các bản đồ hành chính, bản đồ sử dụng đất. Chiều sâu ngập được phân theo 3 mức: cấp 1: <0,5 m; cấp 2: 0,5 – 1,0 m; và cấp 3: >1,0 m. Kết quả được trình bày trong hình 3, hình 4, hình 5, hình 6 ứng với lũ 1% và 5%



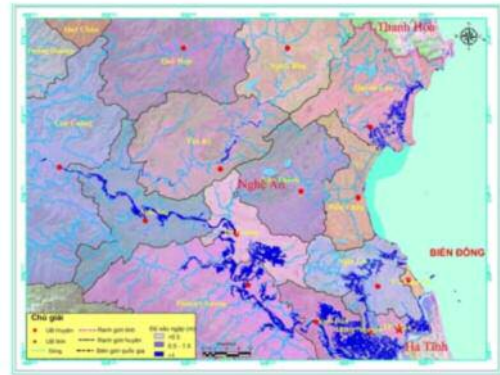
Hình 3. Bản đồ nguy cơ ngập lụt tại tỉnh Nghệ An thời kỳ nền với lũ 1%



Hình 4. Bản đồ nguy cơ ngập lụt tại tỉnh Nghệ An thời kỳ nền với lũ 5%



Hình 5. Bản đồ nguy cơ ngập lụt tại tỉnh Nghệ An thời kỳ 2080 - 2099 với lũ 1%



Hình 6. Bản đồ nguy cơ ngập lụt tại tỉnh Nghệ An thời kỳ 2080 - 2099 với lũ 5%

Kết quả tính toán diện tích các vùng ngập lụt thông qua tỷ lệ diện tích ở từng huyện/ thị xã nằm trong vùng nghiên cứu có nguy cơ ngập lụt theo thời gian được thể hiện chi tiết trong

bảng 2. Nhìn chung, toàn tỉnh Nghệ An có nguy cơ ngập lụt gia tăng mạnh theo thời gian, trong đó thành phố Vinh có khả năng bị ngập lụt nghiêm trọng nhất

Bảng 2. Tỷ lệ gia tăng diện tích các huyện có nguy cơ ngập lụt theo các thời kỳ (%)

| Huyện | Độ sâu ngập (m) | Tần suất lũ 5% | | | Tần suất lũ 1% | | |
|----------------|-----------------|----------------|-----------|-----------|----------------|-----------|-----------|
| | | 2016-2035 | 2046-2065 | 2080-2099 | 2016-2035 | 2046-2065 | 2080-2099 |
| Diễn Châu | < 0,5 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0 | 0,27 | 6,2 |
| | 0,5 - 1 | 0 | 0 | 0,06 | 0,03 | 0,1 | 0,3 |
| | > 1 | 0 | 0 | 0 | 0,52 | 2 | 18,61 |
| Nghị Lộc | < 0,5 | 0,02 | 0,1 | 0,29 | 0 | 0,23 | 0,95 |
| | 0,5 - 1 | 0,02 | 0,03 | 1,9 | 0,61 | 1,05 | 2,16 |
| | > 1 | 0,22 | 0,49 | 1,36 | 0,55 | 2,06 | 5,17 |
| Quỳnh Lưu | < 0,5 | 0,02 | 1,1 | 0,8 | 0,11 | 1,06 | 1,97 |
| | 0,5 - 1 | 0,72 | 1,11 | 1,14 | 0,68 | 1,71 | 1,74 |
| | > 1 | 0,1 | 0,11 | 0,3 | 1,03 | 3,3 | 5,97 |
| Thành phố Vinh | < 0,5 | 0,02 | 0,27 | 0,65 | 0,93 | 1,67 | 2,24 |
| | 0,5 - 1 | 1,03 | 1,69 | 1,51 | 0,36 | 1,29 | 3,17 |
| | > 1 | 0,02 | 1,69 | 3,93 | 1,66 | 3,43 | 4,29 |
| Thị xã Cửa Lò | < 0,5 | 0,13 | 0,13 | 0,22 | 0,07 | 0,31 | 0,54 |
| | 0,5 - 1 | 0 | 0 | 0,23 | 0,1 | 0,37 | 0,62 |
| | > 1 | 0,03 | 0,26 | 4,48 | 0,14 | 0,18 | 0,51 |

So sánh với thời kỳ nền thì nguy cơ ngập lụt ngày càng có xu hướng gia tăng theo thời gian ở các huyện/ thị xã ven biển của tỉnh Nghệ An. Kết quả đánh giá tỷ lệ diện tích các loại sử dụng đất nông nghiệp có nguy cơ ngập lụt theo từng huyện qua các thời kỳ (thời kỳ nền, 2016 - 2035, 2046 - 2065, 2080 - 2099) đối với cả trường hợp lũ 1% và lũ 5%, cụ thể cho từng huyện như sau:

Thị xã Cửa Lò: Tỷ lệ diện tích đất nông nghiệp có nguy cơ ngập lụt cao hơn so với các loại đất sử dụng phi nông nghiệp. Đáng kể nhất

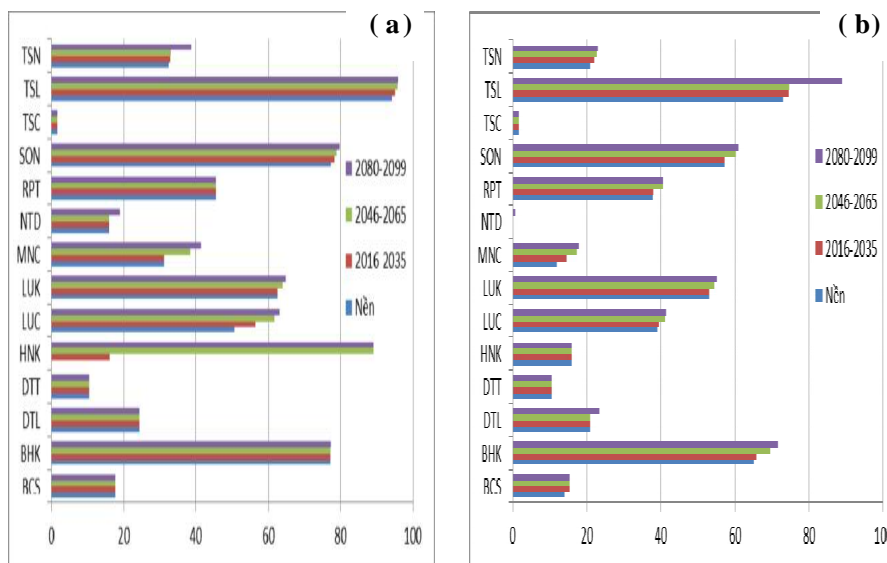
là đất nuôi trồng thủy sản nước lợ, mặn với tỷ lệ diện tích đất có khả năng ngập lụt từ 25,6% (thời kỳ 2016 - 2035) ÷ 34,95% (thời kỳ 2080 - 2099). Trong khi trường hợp lũ 5% các đất sử dụng ít nguy cơ ngập lụt thì đến trường hợp lũ 1% đất dùng cho mục đích nông nghiệp còn có thêm đất có rừng trồng sản xuất (RST) với tỷ lệ diện tích ngập lên tới 98,36% (thời kỳ 2016 - 2035) ÷ 99,06% (thời kỳ 2080 - 2099) và đất trồng lúa nước (LUK) từ 5,12% ÷ 7,42%. Đồng thời, đất mặt nước chuyên dùng (MNC) có tỷ lệ diện tích

có nguy cơ ngập lên tới 80,79% theo sau đó là đất ở tại đô thị (ODT) từ 12,18% ÷ 14,25% và đất ở tại nông thôn từ 6,46% ÷ 7,32%.

Huyện Diễn Châu: Mặc dù có số dạng sử dụng đất có nguy cơ ngập lụt nhiều trong trường hợp lũ 1% song huyện Diễn Châu lại cho thấy tình hình ngập lụt ở trường hợp lũ 5% không đáng kể với 12 loại sử dụng đất. Trong đó, đáng chú ý là các đất sử dụng cho mục đích nông nghiệp với tỉ lệ diện tích đất có nguy cơ ngập lụt khá nghiêm trọng bao gồm đất làm muối (LMU) từ 43,24% (thời kỳ 2016 - 2035) ÷ 77,06% (thời kỳ 2080 - 2099), theo sau đó là đất nuôi trồng thủy sản nước lợ, mặn từ 10,79% ÷ 45,06%.

Thành phố Vinh: Đất nông nghiệp tuy không nhiều nhưng cũng có tỉ lệ diện tích có khả năng

ngập lụt khá cao. Cụ thể, đất trồng cây hàng năm khác (BHK) là 65,81% (thời kỳ 2016 - 2035) ÷ 77,44% (thời kỳ 2080 - 2099), các đất chuyên trồng lúa nước (LUC) là 39,57% ÷ 63,05% cùng với đất chuyên trồng lúa nước khác (LUK) là 14,53% ÷ 64,82%. Trong khi đó các vùng đất có tỉ lệ diện tích có nguy cơ ngập lụt cao nhất trong vùng đất nông nghiệp là đất nuôi trồng thủy sản nước lợ mặn (TSL) với 74,49% (thời kỳ 2016 - 2035) ÷ 95,97% (thời kỳ 2080 - 2099) cùng đất nuôi trồng thủy sản nước ngọt (TSN) với 21,12% ÷ 38,69%. Ngoài ra còn có đất có rừng trồng phòng hộ (RPT) với tỉ lệ diện tích có thể bị ngập lụt từ 38,01% (thời kỳ 2016 - 2035) ÷ 45,48% (thời kỳ 2080 - 2099) và đất trồng cây hàng năm khác (HNK) với tỉ lệ là 15,97% ÷ 89,16%.



Hình 7. Tỉ lệ diện tích sử dụng đất có nguy cơ ngập lụt trường hợp lũ 1% (a) và 5% (b) tại TP. Vinh

Huyện Nghi Lộc: Đất nông nghiệp bao gồm đất trồng cây hàng năm khác (HNK) có tỉ lệ diện tích đất có nguy cơ ngập lụt từ 0% (thời kỳ 2016 - 2035) ÷ 58,57% (thời kỳ 2080 - 2099), đất nuôi trồng thủy sản nước ngọt từ 38,25% ÷ 52,46% và đất nuôi trồng thủy sản nước lợ, mặn từ 35,52% ÷ 48,59%. Bên cạnh đó, các vùng đất trồng lúa nước (LUC và LUK) cũng có nguy cơ bị ngập lụt cao với tỉ lệ diện tích là 6,61% (thời kỳ 2016 - 2035) ÷ 25,59% (thời kỳ 2080 - 2099). Đối với loại đất rừng, đất trồng rừng phòng hộ (RPM) có tỉ lệ diện tích có khả năng bị ngập lụt

là 41,41% (thời kỳ 2016 - 2035) ÷ 43,37% (thời kỳ 2080 - 2099), đất có rừng trồng sản xuất (RST) là 3,51% ÷ 5,58% và đất có rừng trồng phòng hộ (RPT) là 1,36% ÷ 2,29%.

Huyện Quỳnh Lưu: Nhìn chung có tình hình ngập khá cao trong tương lai với 30 loại sử dụng đất nằm trong vùng ảnh hưởng, trong đó đất trồng lúa là loại chịu ảnh hưởng nhiều nhất trong toàn huyện. Cụ thể, tỉ lệ diện tích đất có nguy cơ ngập lụt của đất trồng lúa nước (LUC và LUK) là 2,95% (thời kỳ 2016 - 2035) ÷ 26,88% (thời kỳ 2080 - 2099), đất trồng lúa nương (LUN) là

36,31% (thời kỳ 2080 - 2099). Đồng thời, tỉ lệ diện tích đất có khả năng bị ngập lụt của đất nuôi trồng thủy sản nước ngọt là 12,32% (thời kỳ 2016 - 2035) ÷ 12,91% (thời kỳ 2080 - 2099) và đất làm muối (LMU) là 49,06% ÷ 69,1%. Với đất rừng, đất rừng trồng phòng hộ là loại đất có tỉ lệ diện tích có nguy cơ ngập lụt cao hơn cả từ 4,92% (thời kỳ 2016 - 2035) ÷ 5,16% (thời kỳ 2080 - 2099), đất trồng rừng sản xuất (RSM) và đất có rừng trồng sản xuất (RST) đều không đáng kể.

4. Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy, các huyện ven biển tỉnh Nghệ An có nguy cơ ngập lụt nghiêm trọng trong tương lai đối với cả trường hợp lũ 1% (100 năm lặp lại) và 5% (20 năm lặp lại). Nhìn chung, tỉ lệ diện tích các huyện có nguy cơ ngập lụt trong tương lai có thể vượt qua mức 10% diện tích huyện. Tính đến 2100, các huyện ven biển có mức độ ngập nghiêm trọng nhất là thành phố Vinh (42,85%), Diễn Châu (27,57%), Quỳnh Lưu và Nghi Lộc có mức độ ngập từ

10 ÷ 16%, riêng thị xã Cửa Lò là dưới 5%.

Đất nông nghiệp tại các huyện ven biển Nghệ An chịu tác động lớn bởi ngập lụt trong bối cảnh BĐKH, nhìn chung trường hợp lũ 1% có tỷ lệ diện tích đất có nguy cơ ngập đều cao hơn so với trường hợp lũ 5%. Cụ thể, tại thành phố Vinh có tình hình ngập lụt nghiêm trọng với các loại đất nông nghiệp nhất là đất nuôi trồng thủy sản có nguy cơ ngập lụt lên tới 95,97% (tính đến thời kỳ 2080 - 2099); đồng thời đất trồng lúa và đất rừng cũng có thể có tới 64,82% và 45,48% diện tích đất có nguy cơ ngập lụt. Loại đất có nguy cơ ngập lụt cao trong tương lai của huyện Nghi Lộc là 52,46% đối với đất nuôi trồng thủy sản; đất trồng rừng có tỷ lệ diện tích ngập là 43,37%; và đất trồng lúa có tỷ lệ là 25,59%. Huyện Diễn Châu vẫn là huyện ít bị tác động hơn cả với khoảng 5,35% diện tích đất rừng có thể bị ngập lụt song cũng có tới hơn 45,06% diện tích đất nuôi trồng thủy sản và đất trồng lúa có nguy cơ ngập lụt tính đến thời kỳ 2080 - 2099.

Tài liệu tham khảo

1. Ủy ban nhân dân tỉnh Nghệ An (2010), *Bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2010*, Nghệ An.
2. Hoàng Văn Đại, Trần Quang Hợp, và Hà Thị Thuận (2013), *Đánh giá nguy cơ ngập lụt thành phố Hải Phòng dưới tác động của nước biển dâng*, Tạp chí Khí tượng Thủy văn, số 633, tr. 26-30.
3. DHI (2014), *MIKE FLOOD*, User Manual Danish Hydraulic Institute, Hørsholm, Denmark.
4. Viện Quy hoạch Thủy lợi (2015), *Báo cáo các tuyến đê sông có đê trên địa bàn tỉnh Hà Tĩnh đến năm 2020 và tầm nhìn đến năm 2030*.
5. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016), *Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam*, Nhà xuất bản Tài nguyên Môi trường và Bản đồ Việt Nam.
6. Ủy ban nhân dân tỉnh Nghệ An (2008), *Phê duyệt quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế xã hội vùng biển và ven biển tỉnh Nghệ An đến năm 2020*, Nghệ An.
7. Viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường (2010), *Tác động của biến đổi khí hậu lên tài nguyên nước và các biện pháp thích ứng*, Lưu vực sông Cả, Hà Nội.
8. DHI (2014), *A Modelling System for Rivers and Channels*, Danish Hydraulic Institute, Hørsholm: Denmark.
9. Trần Hồng Thái, Hoàng Văn Đại, Lưu Đức Dũng (2015), *Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến nguy cơ ngập lụt ở tỉnh Nghệ An*, Tạp chí Khí tượng Thủy văn, số 660, 1- 4.
10. Sở Tài nguyên và Môi trường Nghệ An (2013), *Điều tra, đánh giá tác động của Biến đổi khí hậu đến nước cấp cho nông nghiệp tại các huyện ven biển tỉnh Nghệ An, đề xuất biện pháp giảm thiểu và ứng phó*, Nghệ An.

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF FLOODING TO ARABLE LAND USAGE IN THE COASTLINE OF NGHE AN IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE

Do Tien Dung ¹, Tran Hong Thai ²

¹The Meteorological and Hydrological Regional Station for Northern Central Vietnam

²The National Centre for Hydro - Meteorological

Abstract: *Floods are one of the most common, dangerous and costly natural disasters, widely distribute and threaten to life and property in coastal areas in Vietnam. Agricultural lands in coastal zones in Nghe An province have been putting in jeopardy by flooding. Nghe An's coastal districts are especially projected to be more adversely suffered from climate change impacts. There is a need to identify the flooding risks to agricultural lands in flood-prone areas in Nghe An to support flood management from high-level planning proposals to detailed design. The study starts by using MIKE11, MIKE 21FM and ArcGIS tool to assess the effects of flooding on agricultural land use. The results indicate that the floodplain risk in coastal districts of Nghe An is increasing dramatically in case of flood frequency of 1%. In which, aquaculture and planting lands in Vinh city is forecasted to be inundated with 95,97% and 64,82% by 2100 respectively.*

Keywords: *Climate change, floodplain, Nghe An.*

ẢNH HƯỞNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN XÂM NHẬP MẶN Ở TỈNH VĨNH LONG

Lê Thị Phụng¹, Nguyễn Kỳ Phùng², Bùi Chí Nam³, Trần Xuân Hoàng⁴, Lê Ngọc Tuấn⁵

Tóm tắt: Nghiên cứu này đánh giá ảnh hưởng của biến đổi khí hậu (BĐKH) đến xâm nhập mặn (XNM) trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long. Các kịch bản tính toán bao gồm: XNM ở điều kiện hiện tại, theo kịch bản thải khí nhà kính trung bình (B2) và cao (A1FI) cho năm 2020 và 2030. Phương pháp mô hình toán kết hợp phương pháp GIS được sử dụng trong tính toán. Kết quả tính toán cho thấy, ở điều kiện hiện tại năm 2014, độ mặn cao nhất trên sông Cổ Chiên là khoảng 5‰, mặn trên sông Tiền có giá trị cao hơn so với sông Hậu. Trong tương lai, do ảnh hưởng của BĐKH, XNM ở Vĩnh Long gia tăng. Độ mặn cao nhất vào năm 2030 trên sông Cổ Chiên có thể đến 8‰, ảnh hưởng đến các xã trên địa bàn huyện Vũng Liêm và Mang Thít.

Từ khóa: Biến đổi khí hậu, xâm nhập mặn, nước biển dâng.

Ban Biên tập nhận bài: 11/03/2017

Ngày phản biện xong: 06/07/2017

1. Đặt vấn đề

Biến đổi khí hậu và nước biển dâng (NBD) có tác động mạnh đến các vùng đồng bằng và ven biển của nước ta, đặc biệt là vùng đồng bằng Sông Cửu Long (ĐBSCL) [1], trong đó, tác động mạnh mẽ nhất có thể kể đến là xâm nhập mặn. BĐKH làm thay đổi chế độ mưa, chế độ dòng chảy của các sông gây ngập lụt và XNM sâu vào đất liền. BĐKH có thể làm thay đổi chất lượng nước, ảnh hưởng đến hầu hết các hoạt động có liên quan như: trồng trọt, chăn nuôi, nuôi trồng thủy sản, dịch vụ, sinh hoạt... của các khu vực ven sông. Gần đây, nhiều nghiên cứu về BĐKH xem XNM là một trong những tác động chính cần quan tâm đánh giá [3-5], đặc biệt là các vùng cửa sông và ven biển [6-14].

Vĩnh Long là một trong những tỉnh nông nghiệp lớn của vùng ĐBSCL, chuyên về trồng lúa, cây ăn quả và thủy sản nước ngọt. Tính đến năm 2015 diện tích đất sản xuất nông nghiệp của Vĩnh Long là 120.671,4 ha, chiếm đến 79,09%

tổng diện tích đất tự nhiên [15]. Trong khi đó, XNM là vấn đề đáng quan tâm tại địa phương khi diễn biến độ mặn cực đại theo không gian trên các con sông chính của Vĩnh Long tăng dần qua các năm (2007 - 2016) và ngày càng lấn sâu vào nội địa gây tác động nghiêm trọng đến sản xuất nông nghiệp. Việc đánh giá ảnh hưởng của BĐKH đến XNM ở Vĩnh Long có ý nghĩa quan trọng nhằm cung cấp cơ sở khoa học cho hoạch định chính sách và các biện pháp thích ứng phù hợp trong từng điều kiện cụ thể, góp phần giảm thiểu rủi ro, đảm bảo phát triển bền vững của địa phương.

¹Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường

²Sở Khoa học và Công nghệ Thành phố Hồ Chí Minh

³Phân viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi Khí Hậu

⁴Viện Khí tượng Thủy văn Hải văn và Môi trường

⁵Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh



Hình 1. Phạm vi nghiên cứu

2. Số liệu và phương pháp

2.1. Số liệu

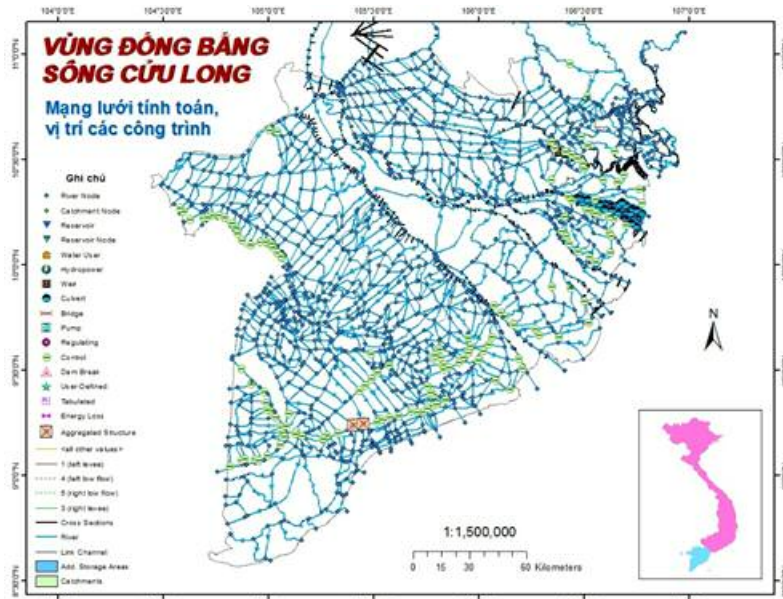
Số liệu khí tượng thủy văn và XNM trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long đã được thu thập tại các cơ quan hữu quan tại địa phương và Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Bộ. Các số liệu bao gồm: nhiệt độ (1991 - 2015) tại trạm Vĩnh Long; lượng mưa (1978 - 2015) tại trạm Mỹ Thuận, Vĩnh Long, Tam Bình, Trà Ôn; mực nước (1978 - 2015) tại trạm Chợ Lách, Mỹ Thuận và Cần Thơ.

2.2. Phương pháp

Phần mềm SIMCLIM (Viện Quốc tế về BDKH Toàn cầu, thuộc Đại học Waikato - Newzealand) được ứng dụng để xây dựng kịch bản biến đổi về nhiệt độ, lượng mưa và mực nước tại tỉnh Vĩnh Long theo không gian và thời

gian trên cơ sở số liệu KTTV tại địa phương cập nhật đến 2015 và các kịch bản phát thải khí nhà kính của IPCC (Assessment Report -AR4), bao gồm kịch bản phát thải thấp (B1), phát thải trung bình (B2) và phát thải cao (A1FI).

Phương pháp chi tiết hóa thống kê kết quả của các mô hình khí hậu toàn cầu (GCMs) được áp dụng, kết hợp với các phần mềm Sufer, Arcgis để xây dựng bản đồ phân bố nhiệt độ, lượng mưa cũng như diễn biến XNM tại tỉnh Vĩnh Long. Các mô hình CNRM-CM3, GISS-ER và CCCMA_CGCM được lựa chọn để mô phỏng kịch bản biến đổi lượng mưa, nhiệt độ và mực nước dâng bởi sự tương quan cao giữa số liệu thực tế và kết quả mô hình [16].



Hình 2. Hệ thống mạng lưới tính toán thủy lực khu vực ĐBSCL

Mô hình mưa rào - dòng chảy (NAM) được áp dụng để tính toán dòng chảy do mưa hiện trạng và theo các kịch bản BDKH trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long và các lưu vực lân cận làm đầu vào trong tính toán thủy lực. Số liệu đầu vào của mô hình bao gồm: (i) Số liệu mưa năm 2014 và năm 1986 - 1990 của các trạm khí tượng Pakse, Phnom Penh, Chiang Rai, Pleiku, Châu Đốc; (ii) Số liệu bốc hơi năm 2014, 2010 và năm 1986 - 1990 của các trạm Châu Đốc và Pakse và Pleiku, (iii) Số liệu lưu lượng trung bình tháng tại Tân Châu và Châu Đốc năm 1986 - 1990 và 2010.

Mô hình MIKE 11 được áp dụng để tính toán thủy lực trong mạng lưới sông của ĐBSCL, bao

gồm 12681 điểm tính toán lưu lượng, mực nước; 1116 nhánh sông lớn nhỏ; 4 đập tràn; 54 cửa cống; 155 công trình điều tiết thủy lợi (Hình 2). Kết quả tính toán được trích xuất cho khu vực thuộc Vĩnh Long để làm đầu vào cho mô hình tính toán XNM.

Điều kiện biên: (i) Số liệu mực nước tại các biên An Thuận, Bến Lức, Bến Trại, Biên Hòa, Bình Đại, Cà Mau, Cần Thơ, Cao Lãnh, Châu Đốc, Chợ Lách, Đại Ngãi, Gành Hào, Long Xuyên, Mộc Hóa, Mỹ Tho, Mỹ Thuận, Năm Căn, Rạch Giá, Sông Đốc, Tân Châu, Trà Vinh; (ii) Số liệu lưu lượng năm 2014 tại Tân Châu và Châu Đốc được sử dụng cho biên trên; (iii) Biên

dưới là mực nước biển, được trích xuất từ mô hình toàn cầu MIKE 21 Toolbox, tại các trạm An Thuận, Bến Trại, Bình Đại, Gành Hào, Nam Căn, Rạch Giá, Sông Đốc, Trần Đề, Vàm Kênh, Vũng Tàu, Xẻo Rô và sau đó được hiệu chỉnh so với trạm thủy văn Gành Hào.

3. Kết quả

3.1. Kịch bản BĐKH cho tỉnh Vĩnh Long

Kịch bản lượng mưa được trình bày trong Bảng 1. Kết quả cho thấy, lượng mưa trung bình

hiều năm tại Vĩnh Long có xu hướng tăng dần qua các năm và các kịch bản. Đến năm 2020, lượng mưa năm ở Vĩnh Long tăng so với thời kỳ nền (1980 - 1999) là 1,19% và 1,41% tương ứng theo kịch bản B1 và A1FI. Đến năm 2030, các mức tăng tương ứng là 1,44% và 2,35%. Đến năm 2050, lượng mưa trung bình năm có thể tăng 4,33% theo kịch bản A1FI; Lượng mưa có xu thế tăng vào mùa mưa (+7,14%, A1FI) và giảm vào mùa khô (-9,54%, A1FI) (Bảng 2).

Bảng 1. Kịch bản biến đổi lượng mưa ở Vĩnh Long

| Kịch bản | 2020 | | 2030 | | 2050 | |
|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Lượng mưa (mm) | % thay đổi (*) | Lượng mưa (mm) | % thay đổi (*) | Lượng mưa (mm) | % thay đổi (*) |
| B1 | 1491,26 | 1,19 | 1497,11 | 1,44 | 1508,81 | 2,49 |
| B2 | 1491,80 | 1,33 | 1501,90 | 2,02 | 1516,79 | 3,03 |
| A1FI | 1492,86 | 1,41 | 1506,68 | 2,35 | 1535,93 | 4,33 |

(*): So với thời kỳ nền 1980 – 1999

Bảng 2. Thay đổi (%) của lượng mưa theo mùa so với thời kỳ nền (1980-1999)

| Tháng | 2020 | | | 2030 | | | 2050 | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | B1 | B2 | A1FI | B1 | B2 | A1FI | B1 | B2 | A1FI |
| V-X | 2,14 | 2,20 | 2,32 | 2,80 | 3,33 | 3,87 | 4,11 | 5,00 | 7,14 |
| XI-IV | -2,86 | -2,94 | -3,10 | -3,74 | -4,45 | -5,17 | -5,49 | -6,68 | -9,54 |

Bảng 3 trình bày các kịch bản thay đổi nhiệt độ tại tỉnh Vĩnh Long đến năm 2050. Giai đoạn 2020 - 2030, mức tăng nhiệt độ khá đồng đều giữa các kịch bản BĐKH (0,3 - 0,46°C năm 2020

và 0,47 - 0,77 °C năm 2030). Tuy nhiên, đến năm 2050, nhiệt độ theo kịch bản A1FI tăng nhanh chóng (1,42°C so với thời kỳ nền).

Bảng 3. Kịch bản thay đổi nhiệt độ (°C) tại tỉnh Vĩnh Long

| Kịch bản | 2020 | | 2030 | | 2050 | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Nhiệt độ | Thay đổi | Nhiệt độ | Thay đổi | Nhiệt độ | Thay đổi |
| B1 | 27,63 | 0,39 | 27,76 | 0,47 | 28,02 | 0,81 |
| B2 | 27,64 | 0,44 | 27,87 | 0,66 | 28,20 | 0,99 |
| A1FI | 27,67 | 0,46 | 27,98 | 0,77 | 28,62 | 1,42 |

Mức độ thay đổi nhiệt độ của các tháng trong năm so với thời kỳ nền được thể hiện ở bảng 4. Tương tự xu thế nhiệt độ trung bình năm, nhiệt độ các tháng trong năm gia tăng theo thời gian và

các kịch bản KNK: cao nhất từ 12 - 2, thấp nhất từ 6 - 8. Đến năm 2050, nhiệt độ các tháng tăng khoảng 0,5 - 0,98°C, 0,61 - 1,19°C và 0,87 - 1,7°C tương ứng với kịch bản B1, B2 và A1FI.

Bảng 4. Thay đổi nhiệt độ (°C) so với thời kỳ nền (1980 - 1999) tại tỉnh Vĩnh Long

| Tháng | 2020 | | | 2030 | | | 2050 | | |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | B1 | B2 | A1FI | B1 | B2 | A1FI | B1 | B2 | A1FI |
| 12-02 | 0,51 | 0,52 | 0,55 | 0,67 | 0,79 | 0,92 | 0,98 | 1,19 | 1,70 |
| 03-05 | 0,49 | 0,51 | 0,54 | 0,65 | 0,77 | 0,89 | 0,95 | 1,15 | 1,65 |
| 06-08 | 0,26 | 0,27 | 0,28 | 0,34 | 0,41 | 0,47 | 0,50 | 0,61 | 0,87 |
| 09-11 | 0,41 | 0,42 | 0,44 | 0,53 | 0,63 | 0,74 | 0,78 | 0,95 | 1,36 |

Mực nước biển dâng tại khu vực cửa sông tăng theo thời gian cũng như theo các kịch bản BĐKH (B1, B2 và A1FI). Năm 2020, kết quả giữa các kịch bản khá tương đồng (tăng 9 cm so với thời kỳ nền). Càng về sau, mực nước biển ở kịch bản A1FI càng tăng nhanh. Đến năm 2050, mực nước biển dâng 25, 26 và 29 cm tương ứng với kịch bản B1, B2 và A1FI (Bảng 5).

Bảng 5. Mực nước biển dâng (cm) từ SIMCLIM

| Kịch bản | 2020 | 2030 | 2050 |
|----------|------|------|------|
| B1 | 9 | 13 | 25 |
| B2 | 9 | 14 | 26 |
| A1FI | 9 | 14 | 29 |

3.2. Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến xâm nhập mặn

3.2.1. Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình Mike NAM

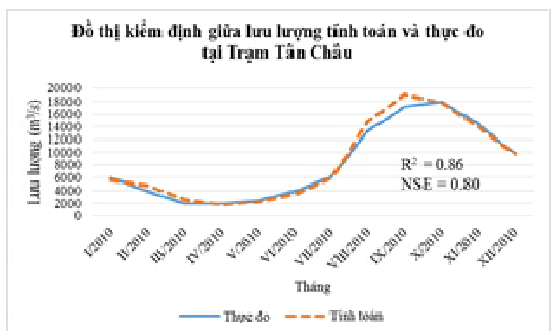
Các thông số hiệu chỉnh mô hình NAM cho khu vực hạ lưu sông Mekông bao gồm Umax,

Lmax, CQOF, CKIF, CK1,2, TOF và TIF nhằm tìm ra bộ tham số phục vụ tốt nhất việc mô phỏng quá trình dòng chảy của lưu vực nghiên cứu, sơ đồ phân chia các tiêu lưu vực được trình bày như trong hình 3.

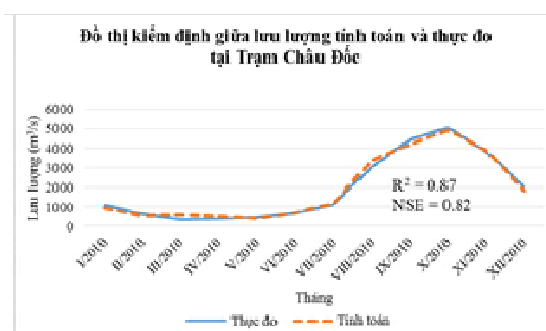
Mô hình được hiệu chỉnh từ năm 1986 - 1990 và kiểm định là 01 - 12/2010 tại trạm Tân Châu và Châu Đốc, đồ thị kiểm định lưu lượng theo tháng giữa kết quả tính toán và thực đo tại trạm Tân Châu và Châu Đốc được trình bày như Hình 4. Kết quả tính toán cho thấy dòng chảy mùa hiện trạng tăng dần theo mùa mưa (cao nhất vào tháng 10, sau đó giảm dần). Trong giai đoạn 2020 - 2030, sự thay đổi lượng mưa theo các kịch bản BĐKH dẫn đến sự thay đổi dòng chảy: tăng nhẹ trong mùa khô, gia tăng dòng chảy ở đầu mùa mưa, suy giảm ở các tháng 6 - 8, sau đó tiếp tục gia tăng đến hết mùa mưa. Bộ thông số mô hình NAM dùng để mô phỏng được trình bày như bảng 6.

Bảng 6. Các thông số mô hình NAM

| TLV | Diện tích (km ²) | Umax | Lmax | CQOF | CKIF | CK1,2 | TOF | TIF | TG | CKBF |
|-----|------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 1 | 23,420 | 18,6 | 146 | 0,157 | 325,8 | 47,7 | 0,312 | 0,557 | 0,12 | 2685 |
| 2 | 16,080 | 19,4 | 162 | 0,127 | 302,4 | 54,3 | 0,281 | 0,623 | 0,25 | 2490 |
| 3 | 1,241 | 18,7 | 138 | 0,139 | 280,5 | 46,7 | 0,347 | 0,549 | 0,18 | 1865 |
| 4 | 2,432 | 21,4 | 125 | 0,235 | 278,4 | 56,2 | 0,295 | 0,482 | 0,16 | 1573 |



(a)



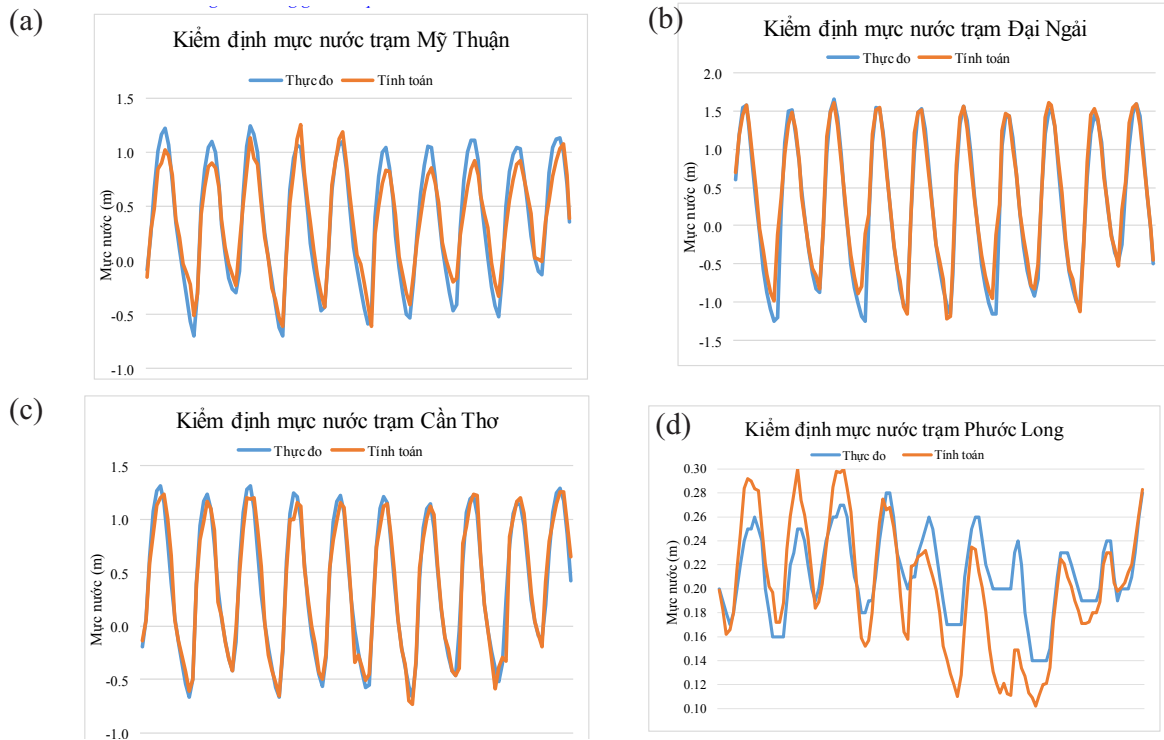
(b)

Hình 3. Đồ thị kiểm định lưu lượng theo tháng giữa kết quả tính toán và thực đo tại trạm Tân Châu (a) và Châu Đốc (b)

3.2.2. Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình thủy lực (MIKE 11)

Quá trình thiết lập và hiệu chỉnh mô hình đưa ra bộ thông số thủy lực tối ưu như sau: hệ số nhám Manning từ 30 - 45 $ms^{1/3}/s$; điều kiện ban đầu của mực nước là 0,5 m; điều kiện lưu lượng là $10 m^3/s$. Mực nước tính toán có pha biến đổi

gần với thực tế. Theo đó, số liệu tính toán mực nước có độ chính xác khá cao (theo kết quả so sánh từ ngày 7 - 13/4/2009): $NSE = 0,82$, $R^2 = 0,887$ tại Mỹ Thuận; $NSE = 0,84$, $R^2 = 0,928$ tại Mỹ Hoá; $NSE = 0,82$, $R^2 = 0,88$ tại Năm Căn - Cà Mau; $NSE = 0,92$, $R^2 = 0,96$ tại trạm Bến Lức.



Hình 4. Kết quả kiểm định mực nước tháng 3/2014: (a) trạm Mỹ Thuận; (b) trạm Đại Ngãi; (c) trạm Cần Thơ, (d) trạm Phước Long

Kết quả kiểm định thủy lực tại trạm Mỹ Thuận, Đại Ngãi, Cần Thơ cho kết quả khá tốt, tương ứng: $R^2 = 0,94$, $NSE = 0,91$; $R^2 = 0,95$, $NSE = 0,91$; $R^2 = 0,96$, $NSE = 0,93$. Trạm Phước Long nằm trong khu vực có hệ thống thủy lợi dày đặc bao gồm các hệ thống kênh đào và các công trình thủy, vì vậy, việc kiểm định gặp khá nhiều khó khăn. Kết quả kiểm định mực nước trạm Phước Long có thể chấp nhận được với $R^2 = 0,74$ và $NSE = 0,81$ (Hình 4).

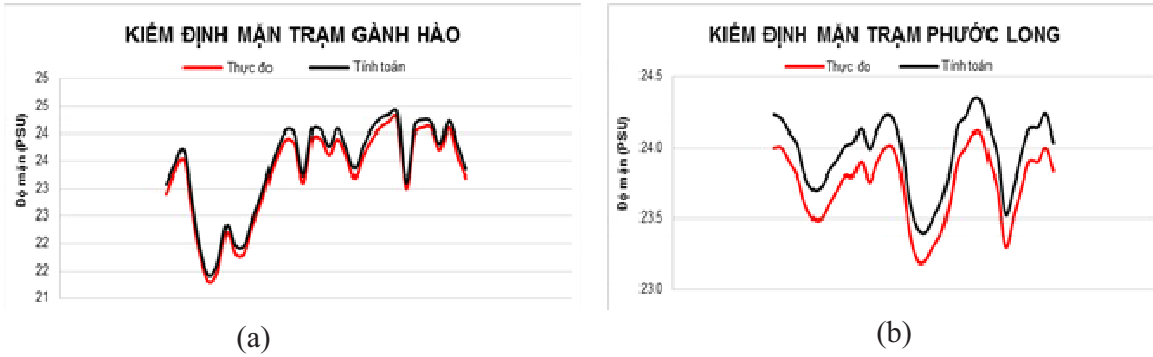
3.2.3. Kiểm định mặn

Trên cơ sở kết quả tính toán thủy lực, nghiên cứu tiến hành mô phỏng hiện trạng các sông chính tại tỉnh Vĩnh Long. Kết quả mô phỏng được so sánh với số liệu mặn thực đo tại trạm thủy văn Gành Hào và Phước Long từ 19 - 21/3/2014. Hệ số khuếch tán được hiệu chỉnh là

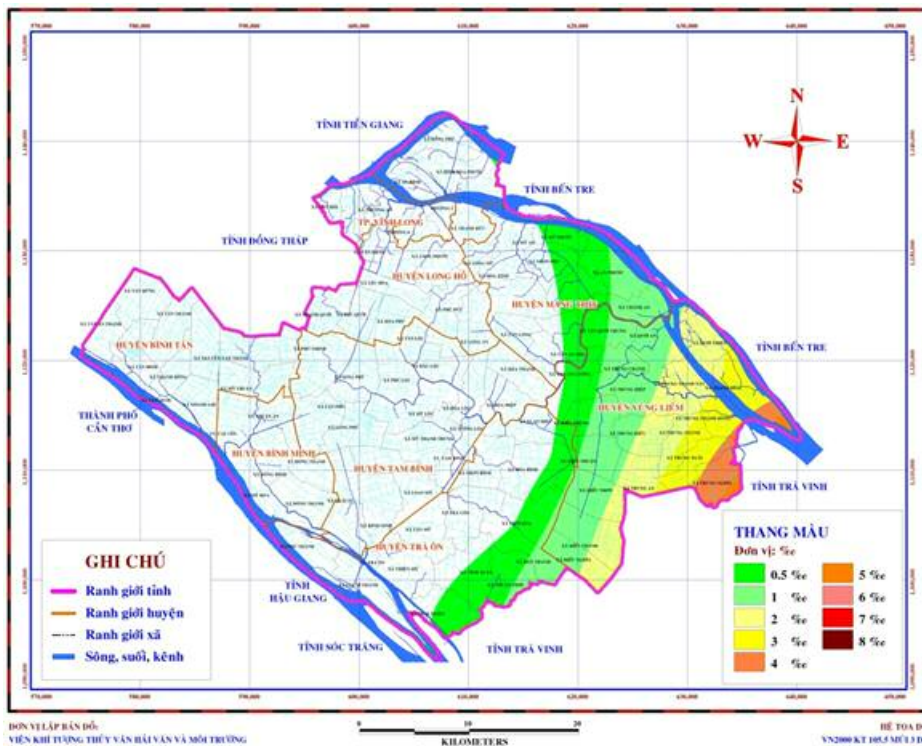
50. Kiểm định mô hình XNM cho kết quả khá hợp lý với tình hình XNM tại tỉnh Vĩnh Long, hệ số tương quan lần lượt đạt 0,99 và 0,92, do đó, có thể dùng các kết quả này phục vụ tính toán XNM dưới tác động của BĐKH (Hình 5).

3.2.4. Nguy cơ xâm nhập mặn các sông chính tỉnh Vĩnh Long trong bối cảnh biến đổi khí hậu

Kết quả mô phỏng hiện trạng cho thấy độ mặn cao nhất tỉnh Vĩnh Long khoảng 5‰ (trên sông Cổ Chiên). Xu hướng độ mặn trên sông Tiền cao hơn sông Hậu. Ranh mặn 1‰ phủ kín gần như toàn bộ huyện Vũng Liêm và một phần nhỏ huyện Mang Thít. Ranh mặn 0,5‰ trên sông Cổ Chiên lên tới xã Mỹ Phước (huyện Mang Thít). Ranh mặn 0,5 ‰ trên sông Hậu ghi nhận tại ranh giới Vĩnh Long - Trà Vinh (Hình 6).



Hình 5. Kết quả kiểm định mặn tháng 3/2014: (a) trạm Gành Hào; (b) trạm Phước Long



Hình 6. Mô phỏng hiện trạng XNM tỉnh Vĩnh Long

Hình 7 thể hiện diễn biến XNM tỉnh Vĩnh Long theo kịch bản B2. Nhìn chung, XNM tỉnh Vĩnh Long có xu hướng gia tăng theo thời gian và các kịch bản BĐKH.

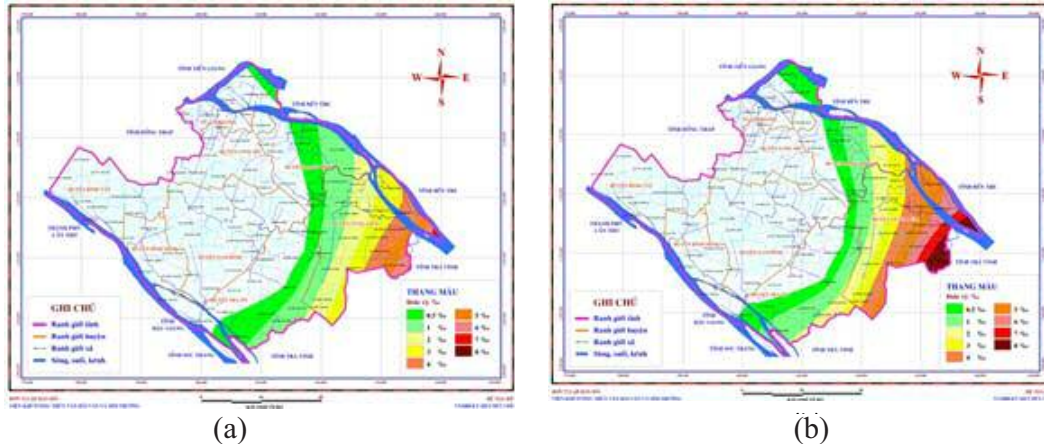
Năm 2020, theo kịch bản B2, trên sông Hậu, ranh mặn 0,5‰ ăn sâu vào khoảng 2 km so với hiện trạng, bắt đầu ảnh hưởng cù lao Lục Sĩ Thành. Trên sông Cổ Chiên, trong khi ranh mặn 0,5‰ không có nhiều biến đổi, các ranh mặn còn lại xâm nhập thêm khoảng 1km so với hiện trạng; ranh mặn 2‰ có khả năng vượt qua cù lao xã Quới Thiệt. Kết quả mô phỏng đối với kịch bản B2 không khác biệt đáng kể so với B1. Đáng chú ý, ranh mặn 1‰ lên tới ranh giới Vĩnh Long

- Trà Vinh (trên sông Hậu), đồng thời ghi nhận ranh mặn 6‰ trên sông Cổ Chiên. Theo kịch bản A1FI, độ mặn trên sông Cổ Chiên có thể xấp xỉ 8‰, ranh mặn 0,5‰ trên sông Hậu tiến thêm khoảng 5 km so với hiện trạng, các ranh mặn khác lần sâu vào đất liền thêm khoảng 2 km.

Kết quả mô phỏng XNM năm 2030 theo kịch bản B2 tương đối tương đồng với năm 2020 theo kịch bản A1FI; theo đó, độ mặn cao nhất có nguy cơ lên đến 8‰ (trên sông Cổ Chiên). Theo kịch bản B2, ranh mặn 2‰ lên tới ranh giới Vĩnh Long - Trà Vinh trên sông Hậu. Ranh mặn 8‰ trên sông Cổ Chiên cũng như các ranh mặn khác ở khu vực nội đồng có khả năng tiến sâu thêm

khoảng 1km so với kịch bản B1. Đối với kịch bản A1FI, trên sông Hậu, ranh mặn 0,5‰, 1‰ và 2‰ lần lượt lên tới thị trấn Trà Ôn, xã Thiệu Mỹ và vượt qua ranh giới Vĩnh Long - Trà Vinh khoảng 2 km (thuộc xã Tích Thiệu). Trên sông Cổ Chiên, ranh mặn 8‰ có khả năng ảnh hưởng

các xã Trung Nghĩa, Trung Ngãi, Trung Thành Đông và xã Thanh Bình (huyện Vũng Liêm). Ranh mặn 5‰, 1‰ và 0,5‰ lần lượt vượt qua cù lao xã Quới Thiệu, xã Mỹ An (huyện Mang Thít) và xã Đồng Phú, Bình Hòa Phước (huyện Long Hồ).



Hình 7. Nguy cơ XNM tỉnh Vĩnh Long theo kịch bản B2: (a) 2020; (b) 2030

4. Kết luận và kiến nghị

Nghiên cứu nhằm mục đích đánh giá nguy cơ XNM tỉnh Vĩnh Long trong bối cảnh BĐKH đến năm 2030 với kịch bản B2 và A1FI. Kết quả cho thấy, độ mặn trên sông Tiền cao hơn sông Hậu, độ mặn cao nhất tỉnh Vĩnh Long khoảng 5‰ (trên sông Cổ Chiên) vào năm 2014. Giai đoạn 2020 - 2030, nhìn chung, XNM có xu hướng gia tăng theo thời gian và các kịch bản BĐKH, có

khả năng lên đến 8‰. Trong đó, huyện Vũng Liêm và Mang Thít chịu ảnh hưởng bởi các ranh mặn cao nhất trên toàn tỉnh. Trong bối cảnh XNM ngày càng tăng cường, những nghiên cứu đánh giá tính dễ bị tổn thương do XNM nên tiếp tục được thực hiện tạo cơ sở hoạch định các giải pháp, đảm bảo các hoạt động sinh hoạt và sản xuất tại địa phương

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016), *Kịch bản Biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam*.
2. Phan Văn Tân, Ngô Đức Thành (2013), *Biến đổi khí hậu ở Việt Nam: Một số kết quả nghiên cứu, thách thức và cơ hội trong hội nhập quốc tế*, Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Các Khoa học Trái đất và Môi trường, Tập 29, Số 2 (2013) 42-55.
3. Ngọc Tuan Le, Thi Ngọc My VU (2016), *Assessment of adaptive capacity to saltwater intrusion in the context of climate change in Dong Nai province to 2030*, Science and Technology Development Journal, T5 - 2016, 225-233
4. Xuan Hoang Tran, Ngọc Tuan Le (2015), *Identifying vulnerability indicators to saltwater intrusion in the context of climate change*, Journal of Science and Technology, 53 (5A) (2015) 212-219
5. Lê Ngọc Tuấn, Trần Thị Thúy (2016), *Đánh giá mức độ nhạy cảm với xâm nhập mặn trên địa bàn tỉnh Đồng Nai đến năm 2030*, Tạp chí phát triển khoa học và công nghệ, (T5-2016) 256-267.
6. Hoàng Văn Đại, Trần Hồng Thái (2014), *Nghiên cứu mô hình thủy động lực 1-2 chiều để dự báo xâm nhập mặn hạ lưu sông Mã*, Tạp chí Khí tượng thủy văn số 645, tr1-6.
7. Lưu Đức Dũng, Hoàng Văn Đại, Nguyễn Khánh Linh (2014), *Đánh giá tình trạng xâm nhập*

mặn khu vực hạ lưu sông Mã, tỉnh Thanh Hóa, Tạp chí Khí tượng thủy văn số 645, tr36-40.

8. Trần Quốc Đạt, Nguyễn Hiếu Trung và Kanchit Likitdecharote (2012), *Mô phỏng xâm nhập mặn đồng bằng sông cửu long dưới tác động mực nước biển dâng và sự suy giảm lưu lượng từ thượng nguồn*, Tạp chí Khoa học 21b, 141-150.

9. Nguyễn Thanh Bình, Lâm Huôn, và Thạch Sô Phan (2012), *Đánh giá tổn thương có sự tham gia: Trường hợp xâm nhập mặn ở đồng bằng sông Cửu Long*, Tạp chí Khoa học, 24b-2012, 229-239.

10. Võ Thành Danh (2014), *Đánh giá tổn thương do xâm nhập mặn đối với sản xuất nông nghiệp tại các vùng ven biển tỉnh Trà Vinh*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ tỉnh Trà Vinh, 02, 24-33.

[11] Nguyễn Tùng Phong, Tô Việt Thắng, Nguyễn Văn Đại, 2013. Nghiên cứu tính toán xâm nhập mặn trên hệ thống sông Vu Gia - Thu Bồn có xét tới ảnh hưởng của biến đổi khí hậu. Tạp chí Khoa học và Công nghệ thủy lợi số 18, trang 1- 8.

12. Phạm Tất Thắng, Nguyễn Thu Hiền (2012), *Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu – nước biển dâng đến tình hình xâm nhập mặn dải ven biển đồng bằng Bắc Bộ*, Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường số 37, tr34-39.

13. Khang, D. N., Kotera, A., Sakamoto, T., and Yokozawa, M. (2008), *Sensitivity of Salinity Intrusion to Sea Level Rise and River Flow Change in Vietnamese Mekong Delta Impacts on Availability of Irrigation Water for Rice Cropping*, Journal of Agricultural and Meteorological, 64: 167-176.

14. Tuan, L. A., Hoanh, C. T., Miller, F., and Sinh, B. T. (2007), *Flood and Salinity Management in the Mekong Delta, Vietnam*, Challenges to sustainable development in the Mekong Delta: Regional and national policy issues and research needs: Literature analysis. Bangkok, Thailand: The Sustainable Mekong Research Network (Sumernet): 15-68.

15. Cục Thống kê tỉnh Vĩnh Long (2016), *Niên giám thống kê tỉnh Vĩnh Long năm 2015*.

16. Lương Văn Việt (2010), *Phân tích các kịch bản biến đổi khí hậu cho đồng bằng sông Cửu Long*, 12/2010.

SALTWATER INTRUSION RISK IN MAIN RIVERS OF VINH LONG PROVINCE IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE AND SEA LEVEL RISE

Le Thi Phung ¹, Nguyen Ky Phung ², Bui Chi Nam ³, Tran Xuan Hoang ⁴, Le Ngoc Tuan ⁵

¹ University of Resources and Environment Ho chi Minh

² Department of Science and Technology Ho Chi Minh city

³ Sub-Institute of HydroMeteorology and Climate change

⁴ Institute of Hydrology Meteorology Oceanology and Environment

⁵ University of Science – Vietnam National University Ho Chi Minh City

Abstract: *The study aimed to assess the risk of salt water intrusion in VinhLong province in the context of climate change via following scenarios: 2014, 2020, 2030 with average (B2) and high (AIFI) level of greenhouse gas emission. By modeling (NAM, MIKE 11), combined with GIS, results showed that the highest salinity in 2014 was about 5‰ (in Co Chien River) and salinity in Tien River was higher than that in Hau River. Saltwater intrusion in Vinh Long province tends to increase with time and climate change scenarios. The highest salinity in 2030 would be up to 8‰ (in Co Chien River), affecting some communes of Vung Liem and Mang Thit district. This work provides an important basis for planning suitable solutions for saltwater intrusion adaptation, contributing to sustainable development goals of the local.*

Keywords: *Climate change, saltwater intrusion, sea level rise.*

ỨNG DỤNG MÔ HÌNH TOÁN MÔ PHÒNG NGẬP LỤT HẠ LƯU SÔNG THỊ TÍNH THEO MỘT SỐ KỊCH BẢN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU VỀ NƯỚC BIỂN DÂNG

Lương Văn Việt¹

Tóm tắt: Hạ lưu lưu vực Thị Tính là một trong những khu vực có tốc độ đô thị hóa nhanh và thường xảy ra ngập lụt. Mục đích của bài báo này là xây dựng bản đồ ngập cho lưu vực dựa trên các tác động tổng hợp của biến đổi khí hậu toàn cầu, mưa lớn trên lưu vực, triều cường và mực nước biển dâng nhằm ứng phó với biến đổi khí hậu. Phương pháp xây dựng bản đồ ngập là kết hợp giữa mô hình thủy văn HEC-HMS, thủy lực HEC-RAS và các phần mềm hỗ trợ HEC-GeoHMS và HEC-GeoRAS. Kết quả mô phỏng cho thấy khi mực nước biển dâng từ 30 cm - 50 cm diện tích ngập trên lưu vực Thị Tính sẽ từ 4102 ha - 5174 ha tùy theo mức xả lũ các hồ chứa. Kết quả bài báo nhằm cung cấp thông tin phục vụ đề xuất các giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu.

Từ khóa: Đô thị hóa, mực nước biển dâng, ngập lụt.

Ngày nhận bài: 15/5/2017

Ngày phản biện xong: 15/06/2017

1. Đặt vấn đề

Lưu vực Thị Tính nằm trên địa bàn của các huyện Dầu Tiếng, huyện Bàu Bàng và thị xã Bến Cát, đây là lưu vực lớn nhất của tỉnh Bình Dương. Lưu vực này có diện tích 76504 ha với độ cao địa hình từ 1,4 m - 42 m. Diện tích của khu vực có độ cao địa hình dưới 2 m chiếm 2,6% diện tích lưu vực. Đặc điểm của lưu vực này là thấp trũng ở phía hạ lưu, khu vực hạ lưu cũng là nơi có tốc độ đô thị hóa và công nghiệp hóa cao. Theo báo cáo tình hình và kết quả xử lý các điểm ngập nước trên địa bàn tỉnh Bình Dương của Sở Xây Dựng cho thấy toàn tỉnh hiện nay có tất cả 65 điểm ngập, trong đó có 20 điểm ngập trên lưu vực Thị Tính.

Theo kết quả nghiên cứu trong báo cáo [6], trong giai đoạn 1989 - 2014, mực nước cao nhất tại trạm Thủ Dầu Một đã tăng 34 cm, tại trạm Vũng Tàu tăng 14 cm. Theo báo cáo [5], do thay đổi sử dụng đất hệ số dòng chảy trên lưu vực này đã tăng 12,92% trong giai đoạn này.

Nghiên cứu này nhằm xây dựng bản đồ ngập cho lưu vực Thị Tính với mục đích cung cấp thông tin trong việc thích ứng với biến đổi khí hậu, với các yếu tố tác động bao gồm: 1) Mức

tăng lượng dòng chảy mặt do thay đổi sử dụng đất tới năm 2020; 2) Mực nước biển dâng; 3) Mưa lớn; 4) Xả lũ thượng nguồn và triều cường.

2. Số liệu và phương pháp nghiên cứu

Sơ đồ mô phỏng ngập

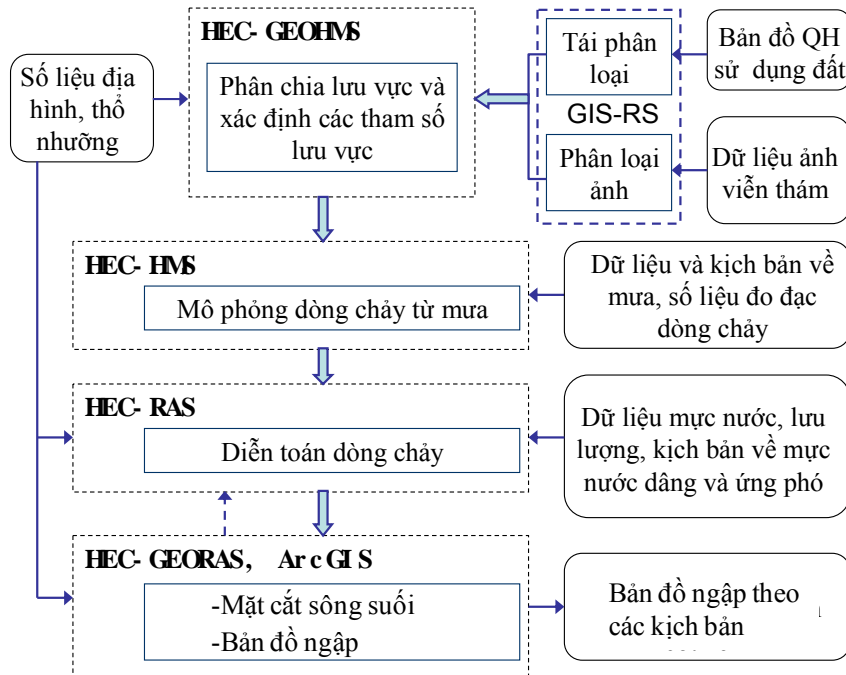
Trong nghiên cứu này để mô phỏng ngập, mô hình thủy văn, thủy lực được sử dụng là HEC-HMS và HEC-RAS. Đây là các mô hình của Trung tâm Kỹ thuật Thủy văn (Hydrological Engineering Center - HEC) Hoa Kỳ. Ngoài ra còn sử dụng các phần mềm hỗ trợ của HEC bao gồm HEC - GeoHMS và HEC - GeoRAS. Sơ đồ nối kết giữa các mô hình này trong mô phỏng ngập được trình bày trong hình 1.

Chi tiết về ứng dụng phần mềm HEC - GEOHMS nhằm phân chia và xác định các tham số cho lưu vực Thị Tính được trình bày trong báo cáo [5]. Trong đó, số liệu sử dụng đất được phân loại từ ảnh Landsat năm 2014 và bản đồ quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 và được định dạng theo chuẩn của cơ quan Dịch vụ bảo tồn đất Hoa Kỳ. Trong mô hình thủy văn Hec - HMS, lưu vực Thị Tính được chia thành 93 tiểu lưu vực cùng với mạng lưới tính được trình bày trong hình 2. Việc chọn lựa các modul trong mô hình này như sau: Lượng mưa tổn thất được tính theo phương pháp SCS [8]; Chuyển đổi

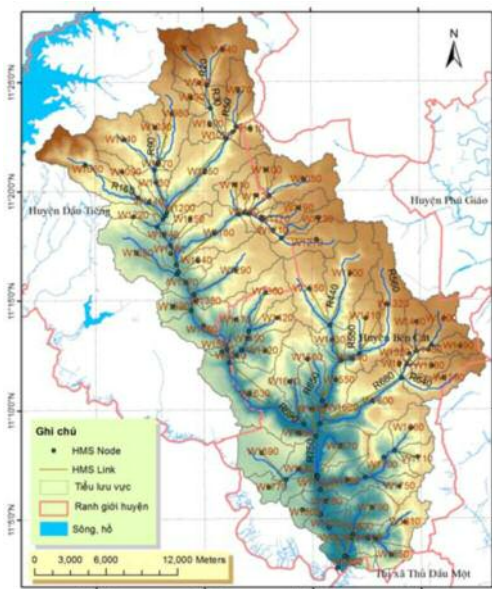
¹Đại học Công nghiệp Thành phố Hồ Chí Minh

dòng chảy được tính theo phương pháp đường đơn vị không thứ nguyên của cơ quan bảo vệ đất

Hoa Kỳ; Phương pháp diễn toán dòng tập trung được sử dụng là phương pháp sóng động học.



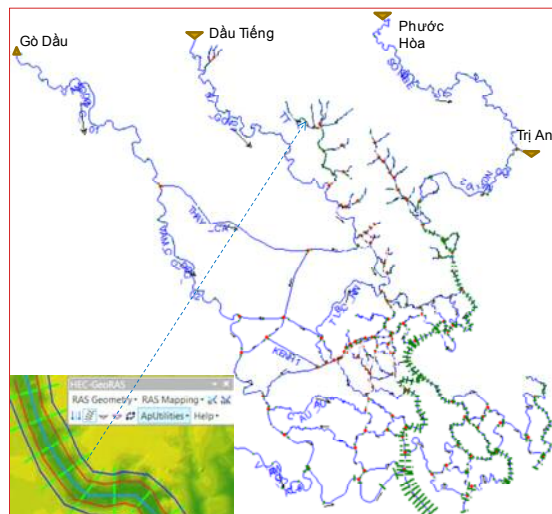
Hình 1. Sơ đồ liên kết giữa các mô hình trong mô phỏng ngập



Hình 2. Mạng lưới tính toán thủy văn lưu vực sông Thị Tinh

Trong mô phỏng thủy lực HEC-RAS, mạng lưới tính được trình bày trong hình 3. Việc mô phỏng dòng không ổn định trong Hec-RAS được dựa trên việc giải hệ phương trình Saint - Ven - nant theo sơ đồ ẩn. Các biên thủy lực trong mô hình này bao gồm mực nước tại cửa sông,

lưu lượng xả các hồ chứa (Trị An, Phước Hòa, Dầu Tiếng) và lưu lượng nhập bên từ diễn toán thủy văn. Việc hiệu chỉnh các tham số mô hình thủy văn và thủy lực được dựa trên số liệu quan trắc và đo đạc các trạm thủy văn trên khu vực nghiên cứu. Các trạm thủy văn được sử dụng bao gồm: Thủ Dầu Một (sông Sài Gòn), Phú An (sông Sài Gòn), Hóa An (sông Đồng Nai), Nhà Bè (sông Nhà Bè).



Hình 3. Mạng lưới tính toán thủy lực

Các kịch bản mô phỏng ngập

Các kịch bản diễn toán ngập được xây dựng dựa trên các tiêu chuẩn, quyết định và tài liệu, số liệu có liên quan đến khu vực nghiên cứu như sau: “Quy hoạch chung xây dựng đô thị Bình Dương đến năm 2020 và tầm nhìn đến năm 2030” [1]; “Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam” [2]; Báo cáo “Quy hoạch tổng thể thủy lợi và cấp thoát nước tỉnh Bình

Dương - giai đoạn 2005 - 2010 và định hướng đến năm 2020 [4]; Báo cáo “Điều tra rà soát đánh giá hiện trạng các công trình thủy lợi và sông suối chính trên địa bàn tỉnh Bình Dương” [7]; TCVN 7957:2008 về “Thoát nước - Mạng lưới và công trình bên ngoài - Tiêu chuẩn thiết kế” [3] và số liệu mực nước và xả lũ trên khu vực nghiên cứu.

Bảng 1. Các kịch bản mô phỏng ngập

| Kịch bản | Q Dầu Tiêng | Q Phước Hòa | Q Trị An | Triều | MNBD | Mưa |
|----------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------|---------|------------|
| 1 | $Q_{\max 10\ 2000}$ | $Q_{\max 10\ 2000}$ | $Q_{\max 10\ 2000}$ | $H_{T=30\ \text{năm}}$ | + 30 cm | $P_{10\%}$ |
| 2 | $Q_{\max 10\ 2000}$ | $Q_{\max 10\ 2000}$ | $Q_{\text{xã TK, P}(1\%)}$ | $H_{T=30\ \text{năm}}$ | + 30 cm | $P_{10\%}$ |
| 3 | $Q_{\text{xã TK, P}(1\%)}$ | $Q_{\text{xã TK, P}(1\%)}$ | $Q_{\text{xã TK, P}(1\%)}$ | $H_{T=30\ \text{năm}}$ | + 30 cm | $P_{10\%}$ |
| 4 | $Q_{\max 10\ 2000}$ | $Q_{\max 10\ 2000}$ | $Q_{\max 10\ 2000}$ | $H_{T=30\ \text{năm}}$ | + 40 cm | $P_{10\%}$ |
| 5 | $Q_{\max 10\ 2000}$ | $Q_{\max 10\ 2000}$ | $Q_{\text{xã TK, P}(1\%)}$ | $H_{T=30\ \text{năm}}$ | + 40 cm | $P_{10\%}$ |
| 6 | $Q_{\text{xã TK, P}(1\%)}$ | $Q_{\text{xã TK, P}(1\%)}$ | $Q_{\text{xã TK, P}(1\%)}$ | $H_{T=30\ \text{năm}}$ | + 40 cm | $P_{10\%}$ |
| 7 | $Q_{\max 10\ 2000}$ | $Q_{\max 10\ 2000}$ | $Q_{\max 10\ 2000}$ | $H_{T=30\ \text{năm}}$ | + 50 cm | $P_{10\%}$ |
| 8 | $Q_{\max 10\ 2000}$ | $Q_{\max 10\ 2000}$ | $Q_{\text{xã TK, P}(1\%)}$ | $H_{T=30\ \text{năm}}$ | + 50 cm | $P_{10\%}$ |
| 9 | $Q_{\text{xã TK, P}(1\%)}$ | $Q_{\text{xã TK, P}(1\%)}$ | $Q_{\text{xã TK, P}(1\%)}$ | $H_{T=30\ \text{năm}}$ | + 50 cm | $P_{10\%}$ |

Có 9 kịch bản bất lợi được xây dựng trong mô phỏng ngập và được trình bày trong bảng 1. Trong bảng này thì:

+ Q là lưu lượng.

+ $Q_{\max 10} - 2000$ là lưu xả lớn nhất các hồ chứa, xảy ra vào tháng 10 năm 2000. Số liệu chi tiết trong báo cáo [6], số liệu thống kê được trình bày trong bảng 2.

Bảng 2. Lưu lượng xả lớn nhất tháng 10/2000

| Vị trí | Dầu tiêng | Trị An | Phước Hòa |
|-------------------|-----------|--------|-----------|
| $Q_{\max}(m^3/s)$ | 1130 | 8485 | 4486 |

Bảng 3. Lưu lượng xả lũ thiết kế các hồ chứa đến năm 2010 với P1%

| Vị trí | Dầu tiêng | Trị An | Phước Hòa |
|-------------------|-----------|--------|-----------|
| $Q_{\max}(m^3/s)$ | 1130 | 8485 | 4486 |

+ $Q_{\text{xã TK, P}(1\%)}$ là lưu xả thiết kế của các hồ chứa ứng với tần suất 1% (Chu kỳ lặp lại $T = 100$ năm), với các công trình hồ chứa tính đến năm 2010.

+ $H_T = 30$ năm là mực nước tại Vũng Tàu ứng

với chu kỳ lặp lại 30 năm;

+ MNBD là mực nước biển dâng.

+ $P_{10\%}$ là lượng mưa thiết kế ứng với tần suất xuất hiện 10%, được lấy theo TCVN 7957: 2008 [3]

Số liệu

+ Số liệu mưa

Ngoài số liệu mưa thực đo để hiệu chỉnh và kiểm định mô hình thủy văn, lượng mưa trong mô phỏng ngập là biểu đồ mưa thiết kế chu kỳ 10 năm, thời gian mưa 180 phút cho khu vực nghiên cứu. Biểu đồ mưa thiết kế được lấy trong báo cáo [6] và trình bày trong bảng 4. Thời điểm bắt đầu mưa được lựa chọn sao cho bất lợi nhất, hay diện tích ngập là lớn nhất. Với diện tích của lưu vực nghiên cứu là 76504 ha, hệ số phân bố mưa không đều được lấy bằng 0,40 dựa trên bảng tính trong báo cáo [6].

Bảng 4. Biểu đồ mưa thiết kế với chu kỳ 10 năm, trạm Sở Sao

| Thời gian (phút) | Lượng mưa (mm) | Thời gian (phút) | Lượng mưa (mm) | Thời gian (phút) | Lượng mưa (mm) |
|------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|----------------|
| 0-10 | 1,6 | 60-70 | 15,7 | 120-130 | 3,4 |
| 10-20 | 2,9 | 70-80 | 11,3 | 130-140 | 2,8 |
| 20-30 | 5,3 | 80-90 | 8,5 | 140-150 | 2,4 |
| 30-40 | 11,8 | 90-100 | 6,6 | 150-160 | 2 |
| 40-50 | 27,8 | 100-110 | 5,2 | 160-170 | 1,7 |
| 50-60 | 22,6 | 110-120 | 4,2 | 170-180 | 1,5 |
| Tổng lượng | | | 137,1 mm | | |

+ Chọn quá trình triều thiết kế khu vực nghiên cứu và xác định biên mực nước

Quá trình triều thiết kế được chọn với chu kỳ mực nước cao nhất xuất hiện trong 30 năm (một nửa chu kỳ triều). Thời đoạn triều điển hình được chọn vào khoảng thời gian tiêu biểu sao cho mực nước cao nhất gần với chu kỳ tính toán. Sau khi lựa chọn thời đoạn triều điển hình, đường quá trình triều điển hình ứng với các chu kỳ 30 năm được tính từ số liệu quan trắc thông qua hệ số điều chỉnh.

$$h_T = \frac{h_{\max T}}{h_{\max}} h = Rh \quad (1)$$

Trong đó:

h_T là mực nước giai đoạn điển hình ứng với tần suất lặp lại T năm.

h là mực nước quan trắc trong thời đoạn triều điển hình.

$h_{\max T}$ là mực nước cao nhất ứng với chu kỳ T năm.

h_{\max} là mực nước cao nhất của thời đoạn triều điển hình.

$R = h_{\max T}/h_{\max}$ là hệ số hiệu chỉnh

Tại trạm Vũng Tàu, theo kết quả tính toán tần suất, mực nước cao nhất xuất hiện trong 30 năm có giá trị là 152 cm. Thời đoạn triều điển hình được chọn vào tháng 12/1999. Trong thời gian này mực nước cao nhất xảy ra vào ngày 24/12/1999 với giá trị là 148 cm, xấp xỉ tần suất mực nước cao nhất ứng với chu kỳ 20 năm. Với chu kỳ 30 năm thì $R = 152/148$.

3. Kết quả và thảo luận

Đánh giá kết quả mô phỏng

Việc đánh giá kết quả mô phỏng dựa trên số liệu các trạm quan trắc mực nước trên hạ lưu hệ thống sông Đồng Nai toàn năm 2010 và vào thời gian lũ tháng 10/2000. Kết quả mô phỏng được đánh giá qua các hệ số thống kê sau: sai số tổng trung bình tuyệt đối (MAGE - Mean Absolute Gross Error), hệ số xác định (R^2 - Coefficient of Determination) và chỉ số NSE (Nash-Sutcliffe Efficiency). Kết quả được trình bày trong bảng 5 và bảng 6. Trong đó các hệ số thống kê được tính như sau:

$$MAGE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |Xs_i - Xo_i| \quad (2)$$

$$R^2 = \frac{\left(\sum_{i=1}^n (Xo_i - \overline{Xo}) * (Xs_i - \overline{Xs}) \right)^2}{\sum_{i=1}^n (Xo_i - \overline{Xo})^2 * \sum_{i=1}^n (Xs_i - \overline{Xs})^2} \quad (3)$$

$$NSE = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (Xo_i - Xs_i)^2}{\sum_{i=1}^n (Xo_i - \overline{Xo})^2} \quad (4)$$

Trong đó Xo (o: obseration) và Xs (s: simulation) là chuỗi quan trắc và mô phỏng của một yếu tố bất kỳ với các giá trị Xoi và Xsi ($i = 1, 2, \dots, n$; n là độ dài của chuỗi); \overline{Xo} và \overline{Xs} tương ứng là giá trị trung bình của chuỗi quan trắc và mô phỏng.

Kết quả đánh giá mô phỏng mực nước tại các trạm quan trắc cho toàn bộ năm 2010 trong bảng 5 cho thấy: MAGE có giá trị từ 0,09 m - 0,13 m,

tại Thủ Dầu Một có giá trị là 0,11 m; R^2 có giá trị từ 0,934 - 0,961; NSE có giá trị từ 0,929 - 0,958. Qua bảng này cũng cho thấy khi càng nằm xa

cửa sông thì độ chính xác của kết quả mô phỏng mực nước cũng giảm dần.

Bảng 5. Kết quả đánh giá mô phỏng mực nước toàn bộ năm 2010

| Trạm \ Hs TK | MAGE (m) | R^2 | NSE |
|--------------|----------|-------|-------|
| Thủ Dầu Một | 0,11 | 0,938 | 0,935 |
| Phú An | 0,10 | 0,956 | 0,950 |
| Hóa An | 0,13 | 0,935 | 0,929 |
| Nhà Bè | 0,09 | 0,961 | 0,958 |
| Bến Lức | 0,13 | 0,934 | 0,929 |

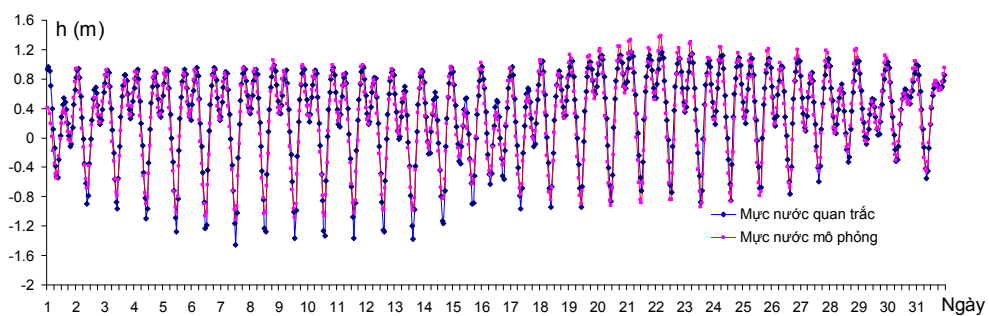
Bảng 6. Kết quả đánh giá mô phỏng mực nước tháng 10/2000

| Trạm \ Hs TK | MAGE (cm) | R^2 | NSE |
|--------------|-----------|-------|-------|
| Thủ Dầu Một | 0,12 | 0,934 | 0,930 |
| Phú An | 0,11 | 0,952 | 0,945 |
| Hóa An | 0,14 | 0,931 | 0,925 |
| Nhà Bè | 0,10 | 0,958 | 0,952 |
| Bến Lức | 0,13 | 0,932 | 0,928 |

Kết quả đánh giá mô phỏng mực nước tại các trạm quan trắc cho tháng 10/2000 (là khoảng thời gian có lũ) trong bảng 6 cho thấy: MAGE có giá trị từ 0,10 - 0,14 m, tại Thủ Dầu Một có giá trị là 0,12 m; R^2 có giá trị từ 0,931 - 0,958; NSE có giá trị từ 0,925 - 0,952. Hình 4 là kết quả mô phỏng mực nước trong tháng 10/2000 tại Thủ Dầu Một, hình này cho thấy sai số là đáng kể khi

mực nước thực đo dưới 1,2 m.

So sánh giữa bảng 5 và bảng 6 cho thấy sai số trong tháng 10 là tháng có lũ trên sông Đồng Nai, độ chính xác của mô phỏng thấp hơn so với toàn năm 2010, tuy nhiên không có sự khác biệt nhiều. So với các kết quả nghiên cứu khác, các sai số này là chấp nhận được.

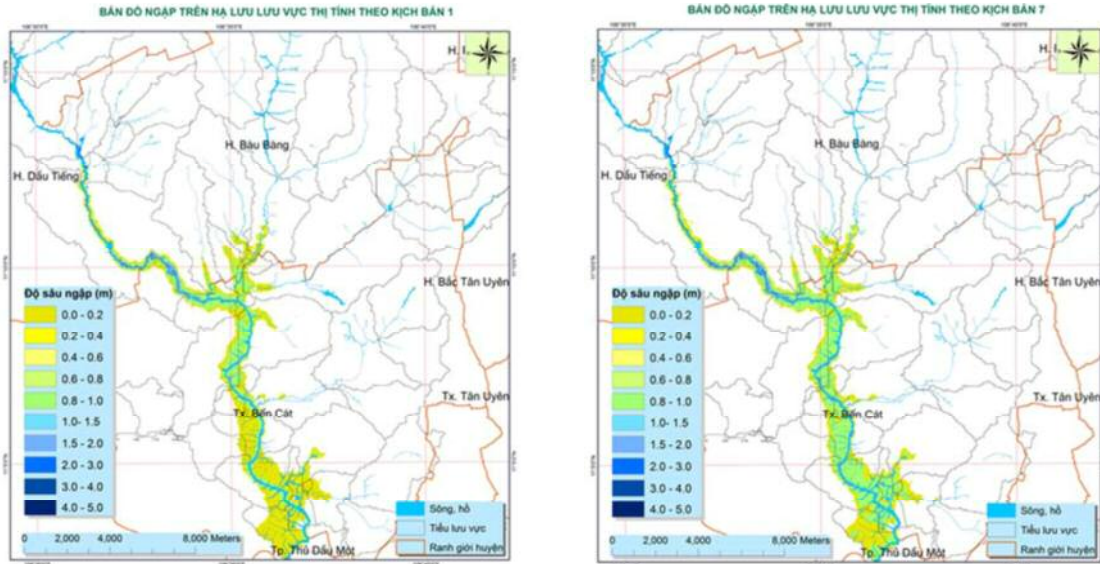


Hình 4. Mực nước quan trắc và mô phỏng tháng 10/2000 tại Thủ Dầu Một

Kết quả mô phỏng ngập

Dựa trên các kịch bản, bản đồ ngập được tiến hành xây dựng theo sơ đồ hình 2 và kết quả được

minh họa trên hình 5. Từ kết quả mô phỏng ngập, kết quả thống kê diện tích ngập được nêu trong bảng 7.



Hình 5. Bản đồ ngập theo kịch bản 1 và kịch bản 7

Bảng 7. Diện tích ngập theo các kịch bản

| Kịch bản | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Diện tích ngập (ha) | 4102 | 4737 | 4898 | 4919 | 4933 | 4999 | 5105 | 5115 | 5174 |

Từ bản đồ và bảng thống kê về ngập cho thấy: Diện tích ngập xảy ra chủ yếu ở phần hạ lưu của sông Thị Tinh và nằm trên địa bàn của thị xã Bến Cát. So sánh giữa kịch bản 9 và kịch bản 1 là hai kịch bản có mức ngập lớn nhất và nhỏ nhất thì diện tích ngập tăng lên khoảng 1072 ha, tương ứng với mức tăng là 26,13%.

Phân tích lựa chọn kịch bản

Căn cứ vào kết quả tính toán tần suất lưu lượng xả thực tế cho thấy giữa lưu lượng xả thiết kế và lưu lượng xả thực tế có sự khác biệt đáng kể. Sự khác biệt này được trình bày trong

bảng 8.

Số liệu xả lũ thiết kế với công trình tính đến 2010, với P1% của hồ Dầu Tiếng là 1130 m³/s, Phước Hòa là 4486 m³/s và của hồ Trị An là 8485 m³/s (tại hợp lưu Đồng Nai - Sông Bé là 12971 m³/s). Cũng ứng với P1%, lưu lượng thực tế tại Dầu Tiếng là 586 m³/s, Phước Hòa là 2157 m³/s và của hồ Trị An là 3973 m³/s (tại hợp lưu Đồng Nai - Sông Bé là 6130 m³/s). Như vậy tại hợp lưu Đồng Nai - Sông Bé, lưu lượng ứng với P1% từ số liệu thực tế chỉ bằng ½ so với số liệu xả thiết kế.

Bảng 8. Lưu lượng xả thực tế và lưu lượng xả thiết kế với P1% (m³/s)

| Vị trí | Lưu lượng xả thực tế (1) | Lưu lượng xả thiết kế sau 2010 (2) | Tỷ lệ (2)/(1) |
|---------------|--------------------------|------------------------------------|---------------|
| Trị An | 3973 | 8485 | 0,47 |
| Phước Hoà | 2157 | 4486 | 0,48 |
| Hợp lưu ĐN-SB | 6130 | 12971 | 0,47 |
| Dầu Tiếng | 586 | 1130 | 0,52 |

Các kịch bản 1, 4 và 7 là các kịch bản ứng với lũ tháng 10/2000. Trong các kịch bản này lưu lượng tại biên Dầu Tiếng là 600 m³/s. Lưu lượng

này xấp xỉ lưu lượng xả tràn thực tế của hồ Dầu Tiếng P1%. Tại cửa sông Thị Tinh, lưu lượng dòng chảy trực tiếp lớn nhất trong kịch bản này

là 245 m³/s. Như vậy tại hợp lưu Thị Tính và Sài Gòn, tổng lưu lượng dòng chảy từ hồ Dầu Tiếng và dòng trực tiếp từ sông Thị Tính đã đạt 845 m³/s, gần xấp xỉ lưu lượng xả thiết kế với P1% của hồ Dầu Tiếng.

Cũng trong các kịch bản 1, 4 và 7, lưu lượng tại Phước Hòa là 1870 m³/s và tại Trị An là 2571 m³/s. Như vậy, lưu lượng tại hợp lưu Đồng Nai – Sông Bé là 4410 m³/s, ứng với lưu lượng xả lũ thực tế của hồ Trị An với P = 0,3%. Như vậy nhóm kịch bản 1, 4 và 7 tương đối gần hơn với giá trị xả lũ thực tế P1%.

4. Kết luận

Qua đánh giá kết quả diễn toán thủy lực năm 2010 và mùa lũ tháng 10/2000 cho thấy kết quả mô phỏng mực nước bằng nhóm mô hình HEC có hệ số xác định trong khoảng từ 0,931 - 0,961

(hay hệ số tương quan trong khoảng 0,965 - 0,980), NSE có giá trị trong khoảng từ 0,925 - 0,958.

Các kịch bản trong xây dựng bản đồ ngập cho lưu vực Thị Tính đã tính đến các ảnh hưởng của nước biển dâng, mưa lớn trên lưu vực, xả lũ thượng nguồn và thay đổi sử dụng đất trên khu vực nghiên cứu. Kết quả mô phỏng bằng mô hình cho thấy khi mực nước biển dâng từ 30 - 50 cm thì diện tích ngập trên lưu vực Thị Tính sẽ từ 4102 - 5174 ha tùy theo mức xả lũ các hồ chứa.

Từ kết quả phân tích điều kiện biên lưu lượng, kết quả mô phỏng theo các kịch bản và số liệu phân tích mực nước thực đo cho thấy nhóm kịch bản 1, 4 và 7 là phù hợp hơn, thích hợp sử dụng trong công tác ứng phó với biến đổi khí hậu.

Tài liệu tham khảo

1. Đồ án quy hoạch đô thị - Sở XD Bình Dương (2010), *AREP - Quy hoạch chung xây dựng đô thị Bình Dương đến năm 2020 và tầm nhìn đến năm 2030*.
2. NXB Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam (2016) Bộ Tài nguyên và Môi trường, *Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam*.
3. Bộ KHCN. TCVN 7957 (2008), *Thoát nước - Mạng lưới và công trình bên ngoài - Tiêu chuẩn thiết kế*, NXBXD.
4. Công ty cổ phần Tư vấn xây dựng Thủy Lợi II (2005), *Quy hoạch tổng thể thủy lợi và cấp thoát nước tỉnh Bình Dương - giai đoạn 2005 - 2010 và định hướng đến năm 2020*, Sở NN&PTNT Bình Dương, Sở NNPTNN Bình Dương.
5. Lương Văn Việt (2016), *Nghiên cứu ảnh hưởng của sự phát triển đô thị đến lượng mưa vượt thảm trên lưu vực sông Thị Tính*, Tạp chí PT Khoa Học & Công nghệ, ĐH Quốc Gia Tp.HCM, số M1, tr 67-78.
6. Viện Quy hoạch Xây dựng Miền Nam (2015), *Quy hoạch cao độ nền và thoát mặt đô thị Bình Dương đến năm 2030 tầm nhìn đến năm 2050*, Đồ án quy hoạch đô thị - Sở XD Bình Dương.
7. Viện Khoa học Thủy lợi Miền Nam (2008), *Kết quả Điều tra rà soát đánh giá hiện trạng các công trình thủy lợi và sông suối chính trên địa bàn tỉnh Bình Dương*, Sở NNPTNT Bình Dương.
8. US Army Corps of Engineers, *Hydrologic Engineering Center*, Hydrologic Modeling System HEC-HMS, Technical Reference Manual. www.hec.usace.army.mil/software/hec-hms/documentation/

APPLICATION ON NUMERICAL MODELING FOR SIMULATING INUNDATION IN THI TINH BASIN BASED ON THE SCENARIOS OF SEA LEVEL RISE

Luong Van Viet

Industrial University of HoChiMinh City

Abstract: *Thi Tinh Basin is one of the fastest developing areas. The increasing of impervious surfaces due to urbanizations and climate change will influence on the urban drainage systems and increasing flood hazard. The purpose of this paper is the study of the effects of urbanization, climate change, storm rainfall, flood discharge from the reservoir and high tides on flooding in Thi Tinh basin. The tools used for this study are hydrologic and hydraulic models of HEC (Hydological Engineering Center - HEC). The study results show that when sea level rising from 30cm to 50cm, the flooding area of Thi Tinh basin will be increased from 4102 ha to 5174 ha and depending on the level of flood discharge from the reservoir.*

Keywords: *Urbanization, sea level rise, inundation.*

XÂY DỰNG ATLAS MƯA NGÀY CỰC ĐẠI CHO VIỆT NAM

Nguyễn Hoàng Lâm¹, Nguyễn Trường Huy¹, Võ Ngọc Dương¹,
Phạm Thành Hưng¹, Nguyễn Chí Công¹

Tóm tắt: Việc thiết kế, quản lý và vận hành hệ thống các công trình thủy đòi hỏi các thông tin về tần suất và cường độ mưa cực đại. Các thông tin này thường được thể hiện dưới dạng các đường tần suất mưa (ĐTS) tại một trạm hay dưới dạng một atlas cho nhiều trạm hay một vùng. Bài báo này trình bày việc xây dựng atlas mưa ngày cực đại cho toàn Việt Nam sử dụng liệt tài liệu mưa từ 155 trạm quan trắc dựa trên suy luận tần suất cho mỗi trạm. Atlas được xây dựng dựa trên 03 hàm phân phối xác suất đang được sử dụng rộng rãi trên thế giới, bao gồm hàm phân phối cực trị tổng quát (GEV), hàm phân phối chuẩn tổng quát (GNO) và hàm phân phối Pearson loại III (PE3), nhằm mục đích hỗ trợ tốt nhất cho việc tính toán và chọn mưa ngày thiết kế cực đại khi sử dụng. Sự khác biệt về giá trị mưa ngày tính toán cực đại dựa trên ba phân phối tương ứng với các tần suất khác nhau cũng được phân tích và trình bày trong bài báo.

Từ khóa: Atlas mưa, hàm phân phối xác suất, mưa ngày cực đại, phân tích tần suất, đường tần suất.

Ban Biên tập nhận bài: 12/3/2017

Ngày phản biện xong: 30/06/2017

1. Giới thiệu

Việc thiết kế, quản lý và vận hành hệ thống các công trình thủy nói riêng và các công trình xây dựng nói chung như hệ thống thoát nước đô thị, hệ thống hồ chứa và đập dâng, hệ thống tiêu thoát nước cho cây trồng, v.v. đòi hỏi các thông tin về tần suất, thời lượng và cường độ của mưa cực đại (MCD). Những thông tin này thường có được thông qua việc thực hiện phân tích tần suất mưa (PTTS) và sau đó thường được trình bày dưới dạng các đường tần suất mưa (ĐTS) tại một trạm hay dưới dạng một atlas cho nhiều trạm hay một vùng [10]. Tùy thuộc vào mục đích sử dụng mà các ĐTS có thể được xây dựng cho các thời đoạn khác nhau, từ MCD thời đoạn ngắn như 5 phút, 10 phút, 1 giờ cho đến các thời đoạn dài hơn như 1 ngày, 3 ngày, 10 ngày. Các thông tin MCD thời đoạn ngắn thường cần thiết cho việc tính toán, đánh giá tác động của MCD lên hệ thống thoát nước và ngập úng đô thị, trong khi các thông tin MCD thời đoạn dài thường được sử dụng cho việc thiết kế và quản lý các hồ

chứa, đập dâng, các công trình tiêu nước cho cây trồng, v.v...

Để thực hiện PTTS và xây dựng các ĐTS, trước hết các dữ liệu MCD cần được trích xuất từ chuỗi dữ liệu đo mưa đầy đủ hay liên tục. Sau đó, một hàm phân phối xác suất (HPPXS) thích hợp nhất sẽ được lựa chọn và sử dụng cho việc PTTS để có được các giá trị MCD tương ứng với các điểm phân vị tại các tần suất vượt hay các chu kỳ lặp lại khác nhau [8, 10]. Trong thực hành, thông thường phương pháp sử dụng chuỗi giá trị mưa lớn nhất năm được sử dụng phổ biến hơn so với phương pháp sử dụng chuỗi giá trị vượt trên một ngưỡng nhất định vì dễ thực hiện, tránh được sự chủ quan và khó khăn của việc lựa chọn giá trị ngưỡng để trích xuất [6]. Tuy nhiên, việc lựa chọn một HPPXS thích hợp vẫn chưa có sự nhất trí chung và thường phụ thuộc vào các đặc trưng của chuỗi dữ liệu thực đo tại các trạm cụ thể.

Thực tế hiện nay có rất nhiều các HPPXS khác nhau đã được đề xuất cho việc PTTS các biến cực trị trong thủy văn và các hàm này thường được liệt kê thành họ các hàm phân phối.

¹Trường Đại học Bách Khoa - Đại học Đà Nẵng

Có thể kể đến như họ hàm phân phối chuẩn, họ phân phối cực trị, họ Gamma, họ Beta, họ Pareto, họ Hyphen, và nhiều họ khác [4, 8, 10]. Tuy nhiên quy trình thực hành PTTS từ các quốc gia lớn trên thế giới đang quy vào việc sử dụng các phân phối như: hàm Gumbel ở Châu Âu và Nhật Bản, hàm GEV ở Úc, hàm GEV, GNO và Log-Pearson 3 ở Canada, Log-Pearson và Pearson 3 ở Hoa Kỳ, và hàm GLO ở Anh [8, 10]. Nguyen et al.(2002), so sánh các phân phối này cùng với một số HPPXS khác sử dụng dữ liệu MCD 5 phút và 1 giờ từ 20 trạm đo ở Quebec, Canada và chỉ ra rằng GEV và GNO hoạt động tốt hơn nhiều so với GUM và GLO [7]. Green et al.(2012) so sánh mức độ miêu tả mưa cực đại của 05 phân phối phổ biến cho MCD ở Úc và chỉ ra rằng GEV thích hợp nhất[5]. Ở nước ta, các đặc trưng lũ thiết kế thông thường được tính theo đường cong phân phối xác suất PE3 [2]. Tran et al.(2008) sử dụng phân phối PE3 để xây dựng IDF cho một vài trạm ở Việt Nam [9]. Nguyễn Trường Huy và nnk (2017) so sánh mức độ miêu tả của 07 HPPXS phổ biến sử dụng liệt tài liệu mưa ngày cực đại từ 155 trạm quan trắc mưa ở Việt Nam. Kết quả phân tích dựa trên các tiêu chí đánh giá khác nhau cho thấy rằng phân phối GNO là thích hợp nhất cho việc PTTS mưa ngày cực đại. Tuy nhiên hai hàm phân phối GEV và PE3 cũng cho kết quả gần như tương đồng với hàm GNO và cũng được kiến nghị sử dụng cho việc PTTS mưa ngày cực đại nhằm tăng độ tin cậy [5].

Ở Việt Nam các trạm đo mưa thời đoạn ngắn thường phân bố thưa thớt, chuỗi thời gian quan trắc ngắn và không liên tục. Bài báo này, bước đầu đề xuất việc xây dựng atlas mưa ngày cực đại cho toàn Việt Nam sử dụng tài liệu mưa ngày cực đại từ 155 trạm quan trắc trên toàn quốc dựa trên suy luận tần suất cho mỗi trạm đo. Chi tiết về cơ sở dữ liệu mưa sử dụng cho bài báo được trình bày trong mục 2. Các ĐTS và atlas được xây dựng dựa trên 03 HPPXS là hàm phân phối cực trị tổng quát (GEV), hàm phân phối chuẩn tổng quát (GNO) và hàm phân phối Pearson loại III (PE3) nhằm mục đích cung cấp nhiều thông

tin hơn và hỗ trợ tốt nhất cho việc tính toán và chọn mưa ngày cực đại thiết kế khi sử dụng. Chi tiết về các hàm phân phối và phương pháp xây dựng ĐTS và atlas được trình bày trong mục 3. Kết quả xây dựng ĐTS, atlas, cũng như so sánh sự khác biệt về mưa ngày cực đại dựa trên ba phân phối tương ứng với các tần suất hay các chu kỳ lặp lại khác nhau cũng được trình bày trong mục 4. Mục 5 trình bày tóm lược lại các kết quả đạt được và kết luận.

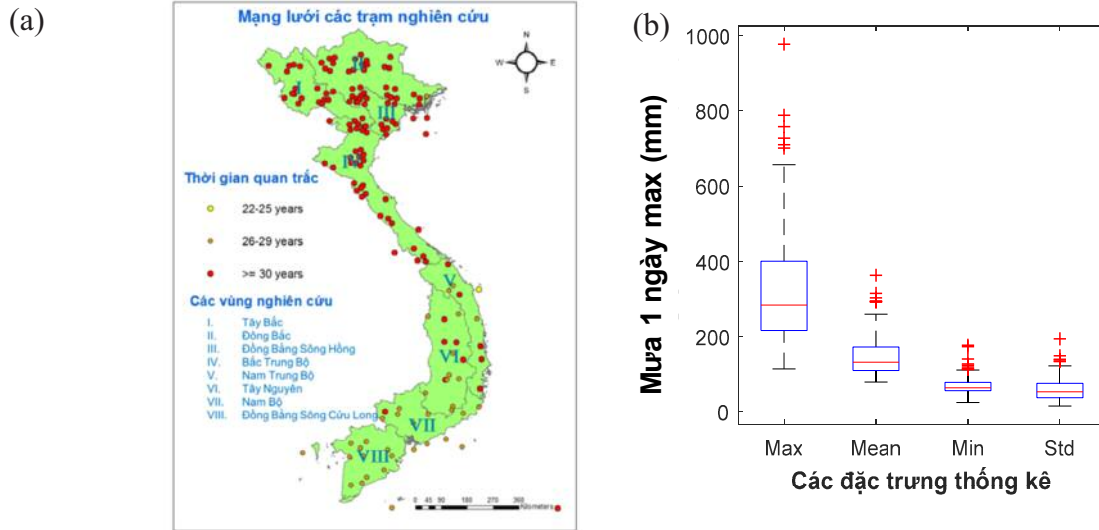
2. Cơ sở dữ liệu

Tổng cộng 155 trạm mưa được sử dụng để xây dựng ĐTS và atlas mưa ngày cực đại cho Việt Nam. Vị trí và sự phân bố của các trạm đo mưa được thể hiện trên hình 1a. Các trạm quan trắc mưa này được chọn dựa trên chất lượng của trạm đo, chiều dài quan trắc, và khả năng đại diện cho sự phân bố mưa theo không gian tại các vùng khác nhau. Cụ thể, hơn 3/4 số trạm nghiên cứu có thời gian quan trắc trên 30 năm, và 1/4 còn lại có thời gian quan trắc tối thiểu 26 năm, duy nhất 01 trạm Lý Sơn có thời gian quan trắc 22 năm. Các trạm đo mưa này nằm trải rộng trên toàn quốc, từ Bắc vào Nam và từ Tây sang Đông. Các trạm quan trắc mưa đều nằm trong lãnh thổ Việt Nam, do đó, việc nội suy giá trị mưa tại các biên tiếp giáp với các quốc gia khác sẽ kém chính xác hơn so với nội suy mưa trong lãnh thổ Việt Nam. Tương tự, việc nội suy tại các biên tiếp giáp với biển cũng sẽ thiếu chính xác hơn do sự hạn chế về phân bố của các trạm quan trắc mưa.

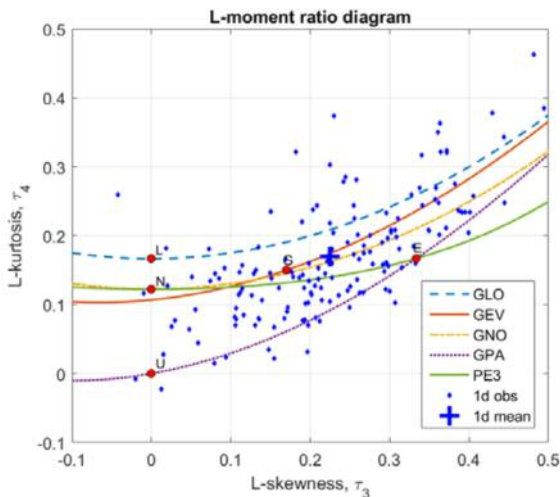
Các đặc trưng thống kê của 155 mẫu dữ liệu mưa ngày cực đại được trình bày dưới dạng biểu đồ hộp trong hình 1b. Các đặc trưng thống kê khác như hệ số thiên lệch và hệ số độ nhọn chuẩn được tính theo phương pháp L - moment và được trình bày ở hình 2. Chi tiết về phương pháp L - moment được trình bày trong mục 3. Biểu đồ này thể hiện mối quan hệ giữa hệ số L - thiên lệch τ_3 (L - skewness) và hệ số L - độ nhọn chuẩn τ_4 (L - kurtosis) tính theo phương pháp L - moment. Trên biểu đồ này mỗi phân phối như GEV, GLO, GNO (hay LN3), GPA với ba tham số được thể hiện bằng một đường cong duy

nhất. Các phân bố với hai tham số được biểu diễn bằng điểm. Ví dụ: GUM được thể hiện bằng điểm màu đỏ (G) trên đường cong GEV. Biểu đồ tỉ số L-moment của 155 trạm mưa nghiên cứu

được thể hiện trên hình 2. Giá trị trung bình của hệ số thiên lệch và τ_3 hệ số độ nhọn chuẩn τ_4 thể hiện bằng kí tự “+”.



Hình 1. (a) Vị trí và phân bố của 155 trạm mưa nghiên cứu và (b) Biểu đồ hộp chuẩn các đặc trưng thống kê của 155 mẫu mưa ngày cực đại nghiên cứu, bao gồm giá trị lớn nhất (max), giá trị trung bình (mean), giá trị nhỏ nhất (min) và độ lệch chuẩn (std)



Hình 2. Biểu đồ tỉ số L - moment $\tau_3 \sim \tau_4$ của các trạm mưa (các điểm màu xanh). Giá trị trung bình τ_3 và τ_4 kí hiệu bằng “+”. Các điểm đặc biệt trên các đường cong phân phối thể hiện các phân phối 02 tham số, L= phân phối Logistics, G= phân phối Gumbel (cực trị loại I), N= phân phối chuẩn, E=phân phối hàm mũ, U=phân phối đều

3. Phương pháp xây dựng đường tần suất và atlas mưa ngày lớn nhất năm

Đường tần suất mưa (ĐTS) tại mỗi trạm được xây dựng dưới dạng đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa lượng mưa ngày cực đại (X_{1max} , mm) và tần suất (F, %) hay chu kỳ lặp lại (T, năm). Để có được các đại lượng này, trước hết PTTS tại các trạm sử dụng tài liệu mưa ngày cực đại được thực hiện để có được các ĐTS và các giá trị mưa ngày cực đại thiết kế tương ứng với các tần suất vượt hay các chu kỳ lặp lại mong muốn. Ba

HPPXS được lựa chọn là hàm GEV, GNO và PE3. Các HPPXS này đều là hàm chứa ba tham số, bao gồm tham số về vị trí, tỉ lệ và hình dạng. Hàm mật độ xác suất $f(x)$ và hàm điểm vi phân $x(F)$ của các HPPXS này được tổng hợp và cung cấp trong bảng 1 [4].

Để ước tính tham số của các hàm phân phối, có nhiều cách thức khác nhau trong đó bao gồm phương pháp moment, phương pháp khả năng lớn nhất, phương pháp moment trọng số xác suất và phương pháp L - moment [4, 8]. Các phương

pháp này khác nhau ở trọng số mà mỗi phương pháp gán cho các phần tử trong toàn chuỗi dữ liệu, trọng số lớn hơn có thể gán cho các cực trị ở gần phần đầu hay phần giữa của hàm mật độ xác suất. Phương pháp khả năng lớn nhất cho phép ước tính tham số gần như tối ưu cho một vài HPPXS. Tuy nhiên phương pháp này đòi hỏi khối lượng lớn trong quá trình tính toán, đồng thời nó cũng rất nhạy khi sử dụng với các phương pháp số khác nhau để tìm nghiệm. Phương pháp L - moment là sự kết hợp tuyến tính với các trọng số khác nhau của phương pháp moment trọng số xác suất. Phương pháp L - moment cho kết quả gần như không sai lệch và

phương pháp này phân biệt các thuộc tính của dữ liệu lệch, do đó nó khá lý tưởng cho việc ước tính tham số của các dữ liệu thủy văn. Phương pháp L - moment cho kết quả ổn định hơn nhiều so với phương pháp moment khi có sự tồn tại của các giá trị ngoại lai - là các giá trị cực lớn hay cực nhỏ, và lớn hơn hay nhỏ hơn nhiều lần so với các giá trị còn lại trong chuỗi dữ liệu. Trong nhiều trường hợp, phương pháp L - moment cho kết quả ước tính tham số hữu hiệu hơn nhiều so với phương pháp khả năng lớn nhất. Do đó bài báo này sử dụng phương pháp L - moment để ước tính tham số cho ba HPPXS được chọn [4,8].

Bảng 1. Hàm mật độ xác suất $f(x)$ và hàm điểm vi phân $x(F)$ của 03 HPPXS khảo sát

| HPPXS | Hàm mật độ xác suất $f(x)$ và hàm điểm vi phân $x(F)$ | Tham số |
|-------|--|--|
| GEV | $f(x) = \frac{1}{\alpha} e^{-(1-k)y - e^{-y}}; y = \begin{cases} -\frac{1}{k} \log \left[1 - \frac{k(x-\xi)}{\alpha} \right]; & k \neq 0 \\ (x-\xi)/\alpha & ; k = 0 \end{cases}$ $x(F) = \begin{cases} \xi + \frac{\alpha[1 - (-\log F)^k]}{k} & k \neq 0 \\ \xi - \alpha \log(-\log F) & k = 0 \end{cases}$ | ξ : vị trí α : tỉ lệ κ : hình dạng |
| GNO | $f(x) = \frac{e^{ky - \frac{y^2}{2}}}{\alpha \sqrt{2\pi}}; y = \begin{cases} -\frac{1}{k} \log \left[1 - \frac{k(x-\xi)}{\alpha} \right]; & k \neq 0 \\ (x-\xi)/\alpha & ; k = 0 \end{cases}$ | ξ : vị trí α : tỉ lệ κ : hình dạng |
| PE3 | $\gamma = 0: f(x) = \phi\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right); -\infty < x < \infty;$ $\gamma > 0: f(x) = \frac{(x-\xi)^{\alpha-1} e^{-\frac{x-\xi}{\beta}}}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)}; \xi \leq x < \infty;$ $\gamma < 0: f(x) = \frac{(\xi-x)^{\alpha-1} e^{-\frac{\xi-x}{\beta}}}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)}; -\infty < x \leq \xi$ $\alpha = \frac{4}{\gamma^2}, \quad \beta = \frac{1}{2}\sigma \gamma , \quad \xi = \mu - \frac{2\sigma}{\gamma}$ | μ : vị trí σ : tỉ lệ γ : hình dạng |

Các atlas mưa ngày cực đại tương ứng với các chu kỳ lặp lại khác nhau sẽ được xây dựng bằng cách nội suy giá trị mưa ngày cực đại thiết kế dựa trên suy luận tần suất cho mỗi trạm. Yang et al. (2015) chỉ ra rằng có nhiều phương pháp nội suy mưa theo không gian khác nhau và được chia làm ba nhóm chính dựa trên cách thức và dữ liệu sử dụng cho nội suy. Đồng thời Yang et al. (2015) cũng chỉ ra rằng phương pháp nghịch đảo khoảng cách là một trong những phương pháp được sử dụng rộng rãi nhất và cho kết quả

đáng tin cậy. Do đó, bài báo này sử dụng phương pháp nghịch đảo khoảng cách cho việc nội suy mưa theo không gian cho việc xây dựng atlas mưa ngày cực đại.

4. Kết quả và bàn luận

Hình 3 trình bày kết quả xây dựng và so sánh ĐTS mưa ngày cực đại cho ba trạm mưa khác nhau (trạm Hòa Bình, Huế, và Vũng Tàu) thuộc ba khu vực Miền Bắc, Miền Trung, và Miền Nam như một ví dụ minh họa. Các ĐTS này được xây dựng cho các chu kỳ lặp lại T khác

nhau dựa trên cả ba phân phối GEV, GNO và PE3. Việc xây dựng ĐTS cho tất cả các trạm còn lại được thực hiện tương tự. Kết quả phân tích và so sánh đồ thị ĐTS cũng như các điểm phân vị (các giá trị mưa ngày cực đại thiết kế) của cả ba phân phối cho thấy rằng giá trị mưa ngày cực đại thiết kế tương ứng với chu kỳ lặp lại lên đến khoảng ba lần chiều dài của mẫu quan trắc ($T=100$ năm) gần như tương đồng cho phần lớn các trạm (Hình 4) nhưng khá khác biệt cho các chu kỳ lặp lại siêu lớn. Điều này được lý giải thông qua tính chất đặc thù của từng phân bố thể hiện qua phần đuôi từ nhẹ cho đến nặng (light to heavy tails). Thảo luận kỹ hơn về tính chất đuôi của các phân bố có thể được tìm thấy trong El Adlouni et al. (2008)[1]. Cụ thể trong bài báo này thì PE3 có đuôi nhẹ hơn so với GNO, GEV có đuôi nặng nhất (Hình 3). Chi tiết hơn, sự khác biệt giữa các kết quả tương ứng với các chu kỳ lặp lại nhỏ ($T=10$ năm) hay trung bình ($T=50$ năm) là không đáng kể, dao động xấp xỉ 1% (Hình 4). Kết quả tính toán và hiển thị trên hình 4 cũng cho thấy, đối với $T=10$ năm, hàm PE3 cho giá trị thiên lớn nhất, tiếp đến là hàm GNO rồi đến hàm GEV. Đối với $T=50$ năm, ba phân phối cho kết quả gần như tương đồng và không có sự khác biệt đáng kể. Trong khi đó, đối với chu kỳ lặp lại lớn $T=100$ năm, sự khác biệt của kết quả tính nằm trong khoảng từ 3% tới 8% và theo xu hướng ngược lại, hàm GEV cho giá trị thiên lớn nhất, tiếp theo là hàm GNO rồi đến PE3. Cần chú ý rằng chiều dài trung bình của mẫu là khoảng 30 năm. Theo WMO (2009), việc PTTS tương ứng với T nằm trong khoảng hai lần chiều dài mẫu cho kết quả tương đối chính xác và tin cậy. Trong khi việc ngoại suy với T lớn hơn sẽ cho kết quả sai lệch đáng kể, đặc biệt là các giá trị T siêu lớn ($T=500, 1000$ năm). Điều này được thể hiện rõ trên hình 3. Do đó, bài báo chỉ so sánh sự khác biệt giữa các giá trị mưa ngày cực đại thiết kế tính theo ba phân phối tương ứng với các chu kỳ lặp lại khác nhau ($T=10, 50, 100$ năm).

Hình 5 trình bày kết quả xây dựng atlas mưa ngày cực đại cho toàn Việt Nam với các chu kỳ

lặp lại $T=10, 50$, và 100 năm sử dụng 3 phân bố GEV, GNO và PE3 và phương pháp nội suy mưa không gian nghịch đảo khoảng cách. Trên mỗi bản đồ, những vùng có màu đỏ đậm là vùng có cường độ mưa lớn, trong khi những vùng màu xanh mô tả vùng có cường độ mưa nhỏ. Có thể thấy là các giá trị lớn nhất của mưa ngày cực đại thiết kế xuất hiện tại khu vực Bắc Trung Bộ - vùng số IV (đỉnh lớn nhất tại Thừa Thiên Huế), tiếp theo là vùng Nam Trung Bộ - vùng số V. Giá trị mưa ngày cực đại thiết kế ở hai khu vực này dao động cực kỳ đáng kể. Ví dụ, lượng mưa ngày cực đại thiết kế ứng với $T=100$ năm thay đổi trong khoảng từ 200 mm cho đến khoảng 1200 mm. Tiếp đến là các khu vực Đồng Bằng sông Hồng - vùng số III, khu vực Đông Bắc - vùng số II, khu vực Tây Nguyên - vùng số VI và khu vực Nam Bộ - vùng số VII. Lượng mưa ngày cực đại thiết kế ứng với $T=100$ năm dao động trong khoảng từ 150 - 650 mm. Dao động về lượng mưa ngày cực đại thiết kế ở hai khu vực còn lại khá ít, đặc biệt là vùng Tây Bắc - số I, nằm trong khoảng từ 100 - 300 mm cho $T=100$ năm, trong khi khu vực Đồng Bằng sông Cửu Long - vùng số VII thì khoảng 100 - 400 mm cho $T=100$ năm.

5. Kết luận

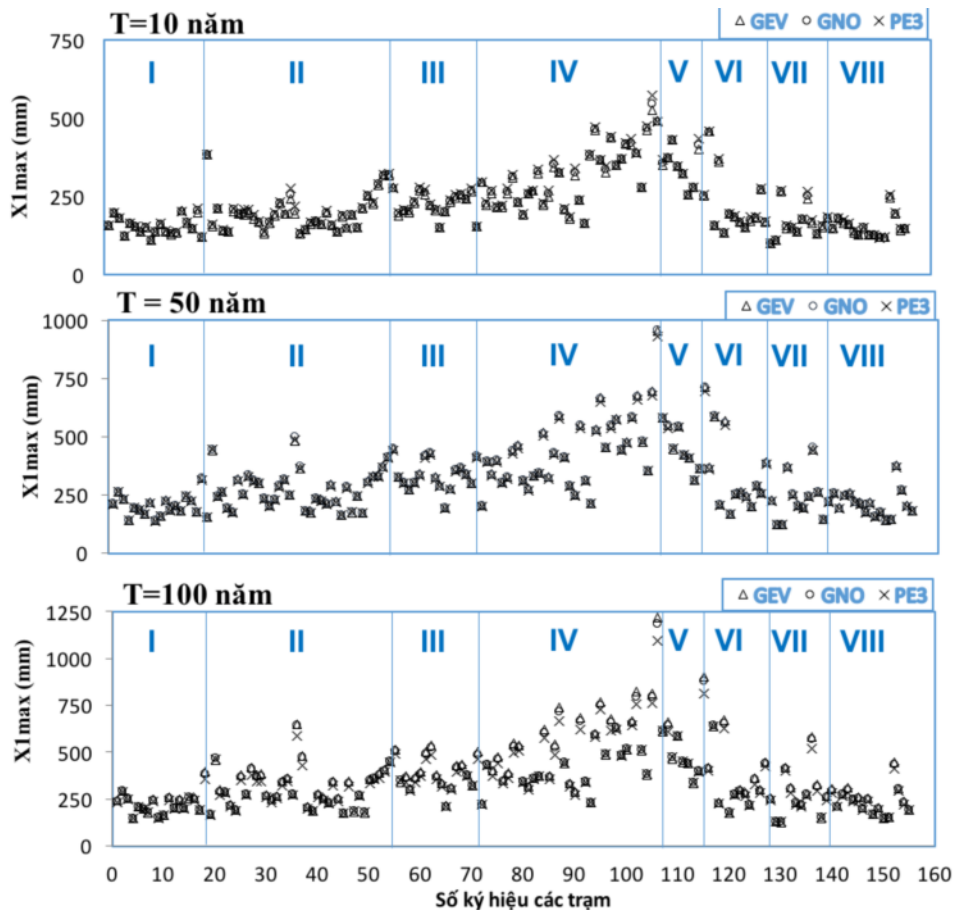
Bài báo này trình bày việc xây dựng đường tần suất (ĐTS) và atlas mưa ngày cực đại sử dụng liệt tài liệu từ 155 trạm quan trắc trên toàn quốc. Các ĐTS và atlas này được xây dựng dựa trên 03 hàm phân phối xác suất (HPPXS) đang được sử dụng rộng rãi trên thế giới là hàm phân phối cực trị tổng quát (GEV), hàm phân phối chuẩn tổng quát (GNO) và hàm phân phối Pearson loại III (PE3) nhằm mục đích cung cấp nhiều thông tin hơn và hỗ trợ tốt nhất cho việc tính toán và chọn mưa ngày thiết kế cực đại khi sử dụng.

Kết quả phân tích và so sánh đồ thị ĐTS của cả ba phân phối cho thấy rằng giá trị mưa ngày cực đại thiết kế tương ứng với chu kỳ lặp lại lên đến khoảng ba lần chiều dài của mẫu quan trắc ($T=100$ năm) gần như tương đồng. Tuy nhiên hàm GEV và GNO cho giá trị thiên lớn hơn một so với hàm PE3 đối với chu kỳ lặp lại T lớn

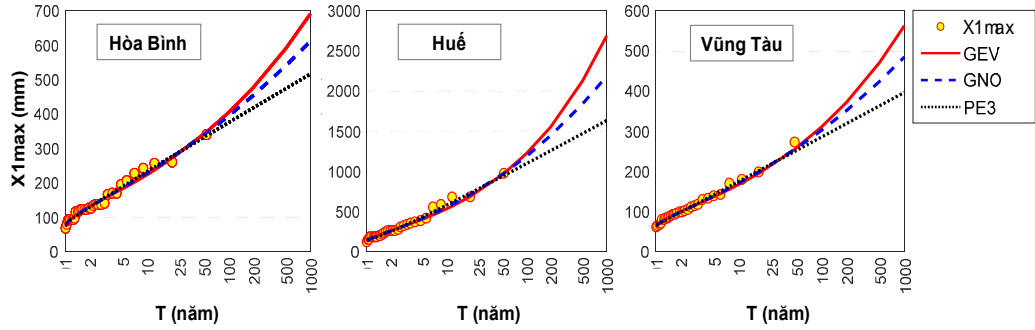
($T=100$ năm) và ngược lại cho T nhỏ ($T=10$ năm). Kết quả xây dựng atlas mưa ngày cực đại thiết kế ($T=10, 50, 100$ năm) cho toàn Việt Nam dựa trên các ĐTS và sự nội suy mưa không gian theo phương pháp nghịch đảo khoảng cách cho thấy giá trị mưa ngày cực đại ở Việt Nam phân bố không đồng đều. Các giá trị lớn nhất xuất hiện ở khu vực Miền Trung, rồi giảm dần về Miền Bắc và Miền Nam, đồng thời cũng có sự chênh lệch rất lớn giữa các giá trị lớn nhất và nhỏ nhất (khoảng 10 lần).

Ở Việt Nam, các trạm quan trắc mưa thời đoạn ngắn (từ vài phút cho đến vài giờ) thường khan hiếm, và nếu có thì thời gian quan trắc tương đối ngắn (dưới 20 năm) và thiếu đồng bộ. Do đó, bài báo này bước đầu chỉ tiến hành xây dựng các ĐTS và atlas mưa ngày cực đại. Việc xây dựng ĐTS và atlas mưa cực đại cho các thời đoạn ngắn hơn (mưa phút hay mưa giờ) có thể

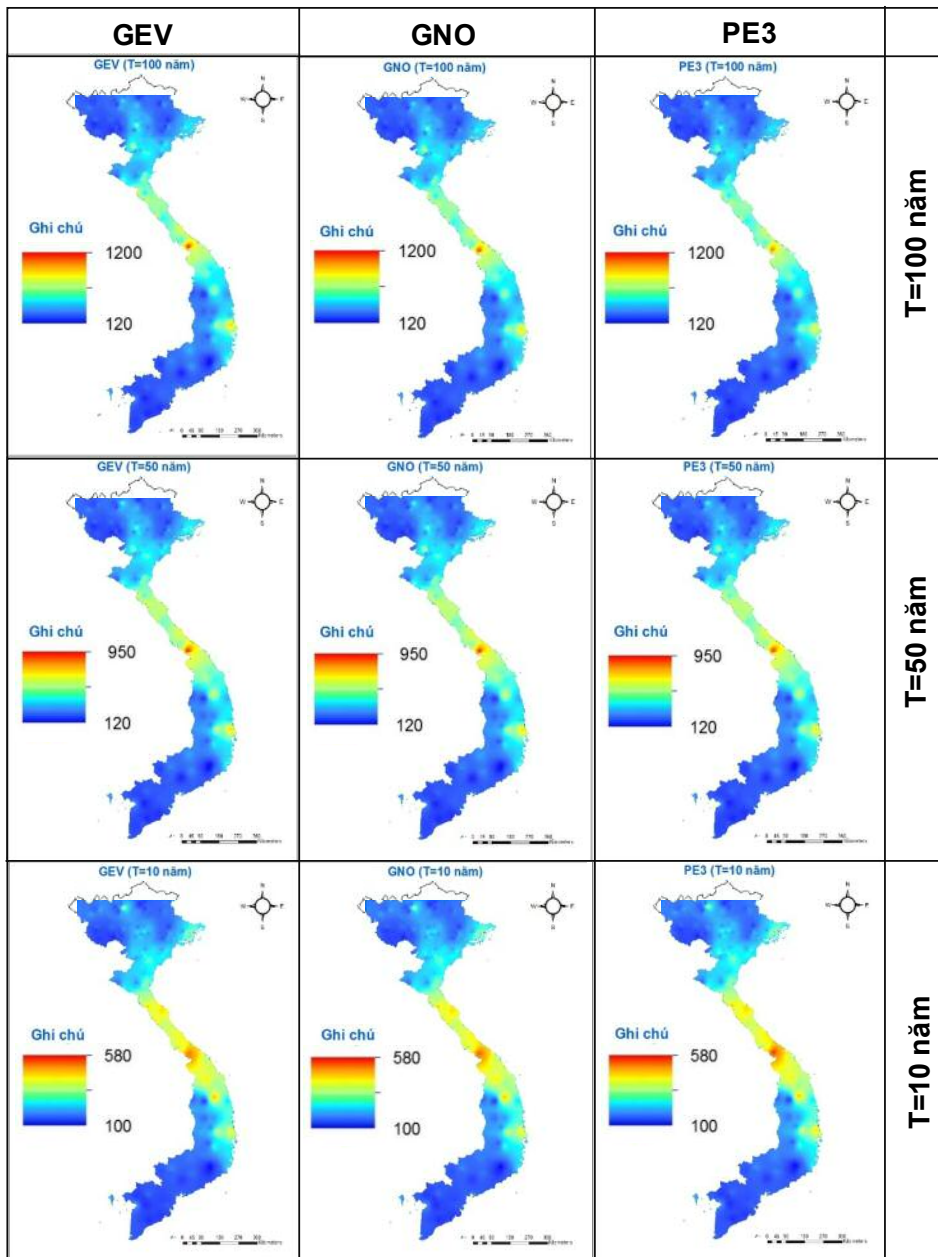
tiếp tục được cập nhật và bổ sung khi có số liệu quan trắc. Các thông tin về mưa ngày thiết kế cực đại từ ĐTS tại các trạm cũng như atlas cả nước đã được xây dựng là một nguồn tham khảo hữu ích cho công tác tính toán, đánh giá tác động của mưa ngày cực đại lên hệ thống thoát nước và ngập úng đô thị, cũng như có thể sử dụng cho công tác thiết kế, quản lý, và vận hành hệ thống các hồ chứa, đập dâng, các công trình tiêu nước cho cây trồng, v.v... Các kết quả từ bài báo này đồng thời cũng là tiền đề để xây dựng đường cong cường độ - thời lượng - tần suất mưa cực đại (là sự tổng hợp các ĐTS của các thời lượng mưa khác nhau từ một vài phút cho đến một vài ngày trên cùng một đồ thị) trong tương lai nhằm phục vụ công tác tính toán thủy văn nói riêng hay thiết kế các công trình thủy và xây dựng cũng như các lĩnh vực liên quan nói chung.



Hình 4. So sánh giá trị mưa ngày cực đại ($X1_{max}$, mm) tương ứng với $T=10, 50$, và 100 năm của 155 trạm mưa sử dụng ba phân phối GEV, GNO, và PE3 theo 8 vùng nghiên cứu



Hình 3. Đường tần suất mưa ngày cực đại ($X1_{max}$, mm) tương ứng với các chu kỳ lặp lại (T , năm) sử dụng ba phân phối GEV, GNO và PE3 tính cho ba trạm mưa Hòa Bình, Huế và Vũng Tàu. Các điểm vòng tròn là các giá trị $X1_{max}$ thực đo (mm)



Hình 5. Atlas mưa ngày cực đại ($X1_{max}$, mm) tương ứng với $T=10, 50$ và 100 năm dựa trên ba phân phối GEV, GNO, PE3 và phương pháp nội suy mưa nghịch đảo khoảng cách

Tài liệu tham khảo

1. El Adlouni, S., Bobée, B., Ouarda, T.B.M.J. (2008), *On the tails of extreme event distributions in hydrology*, Journal of Hydrology, 355(1-4): 16-33
2. Lương Tuấn Anh, Nguyễn Thanh Sơn, Đặng Thu Hiền. (2015), *Đánh giá kết quả tính lũ thiết kế bằng các đường phân phối tần suất khác nhau*, Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Tập 31, số 3S (2015) 1-5.
3. Nguyễn Trường Huy, Nguyễn Hoàng Lâm, Võ Ngọc Dương, Phạm Thành Hưng, Nguyễn Chí Công (2017), *Chọn hàm phân phối xác suất đại diện cho phân phối mưa ngày cực đại ở Việt Nam*, Tạp chí khoa học kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường, số 56 (3/2017).
4. Hosking, J.R.M., Wallis, J.R., (1997), *Regional Frequency Analysis: An Approach Based on L-Moments*, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 224 .
5. Green, J.H., Xuereb, K., Johnson, F., Moore, G. and The, C. (2012), “*The Revised Intensity-Frequency Duration (IFD) Design Rainfall Estimates for Australia – An Overview*”, Presented at Hydrology and Water Resources Symposium, Sydney, NSW, November 2012.
6. Lang, M., Ouarda, T.B.M.J., Bobee, B., (1999), *Towards operational guidelines for over-threshold modeling*, J. Hydrol., 225(3-4): 103-117.
7. Nguyen, V.-T.-V., Tao, D., Bourque, A. (2002), *On selection of probability distributions for representing annual extreme rainfall series*, Ninth International Conference on Urban Drainage (9ICUD). ASCE Library, Portland, Oregon, United States.
8. Rao, A.R., Hamed, K.H. (2000), *Flood frequency analysis*, CRC Press, Boca Raton, London.
9. Tran, T, Dang, Q.T., Huynh, L.H, Phung, T.T (2008), *Chapter 10 in the Asian Pacific FRIEND: Rainfall Intensity Duration Frequency IDF. Analysis for the Asia Pacific Region (edited by Daniell T.M. and Tabios, G.Q.)*, The International hydrological program, IHP-VII, Technical documents in hydrology, No. 2. UNESCO Office, Jakarta.
10. WMO (2009), *Guide to hydrological practices, volume II: Management of water resources and application of hydrological practices, 6th edition*, WMO-No. 168. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 302 .
11. Yang, X., Xie, X., Liu, D.L., Ji, J., Wang, L., (2015), *Spatial Interpolation of Daily Rainfall Data for Local Climate Impact Assessment over Greater Sydney Region*, Advances in Meteorology. Volume 2015, Article ID 563629, 12 .

CONSTRUCTION OF DAILY MAXIMUM DESIGN RAINFALLS ATLAS FOR VIETNAM

**Nguyen Hoang Lam, Nguyen Truong Huy, Vo Ngoc Duong ,
Pham Thanh Hung, Nguyen Chi Cong**

University of Science and Technology - The University of Da Nang

Abstract: *The design, management and operation of various systems of hydraulic structures require information on the probability and extreme rainfall intensity. This information is often presented in the form of frequency curves at each station or in the form of an atlas/map for many stations or a region. This paper presents the development of the annual maximum design rainfall atlas for the entire Vietnam country using the data from a network of 155 rain-gauges. These frequency curves and the atlas are constructed based on the three probability distributions widely used in different countries in the world, including Generalized Extreme Values (GEV), Generalized Normal (GNO) and Pearson Type III (PE3) in order to provide more valuable information for engineers in practice. The differences of the daily maximum design rainfalls at different return periods estimated from the three distributions are also analyzed and presented.*

Keywords: *Rainfall atlas, probability distribution, daily maximum rainfall, frequency analysis, frequency curves.*

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG PHƯƠNG ÁN CẢNH BÁO LŨ CHO TRẠM HÒA BÌNH – VỊ TRÍ DỰ BÁO CHỊU ẢNH HƯỞNG ĐIỀU TIẾT THỦY ĐIỆN HÒA BÌNH

Nguyễn Tiên Kiên¹, Nguyễn Duy Hoàn¹, Vũ Thanh Long²

Tóm tắt: Dựa vào thực trạng phương án dự báo, cảnh báo lũ hiện đang được sử dụng trong tác nghiệp tại Đài Khí tượng Thủy văn tỉnh Hòa Bình trực thuộc Đài Khí tượng Thủy văn (KTTV) khu vực Việt Bắc cho vị trí dự báo Hòa Bình (Bến Ngọc), nằm phía hạ lưu đập thủy điện Hòa Bình, bài báo sẽ phân tích những vấn đề còn khó khăn trong dự báo, cảnh báo lũ cho vị trí Hòa Bình. Từ đó, tác giả nghiên cứu và đề xuất phương án cảnh báo lũ cho vị trí dự báo Hòa Bình dựa trên phương pháp xây dựng tương quan giữa lưu lượng xả của hồ với mực nước tại Hòa Bình trong điều kiện phân cấp lượng mưa nhỏ, vừa và lớn ở các thời kỳ vận hành hồ chứa.

Từ khóa: Cảnh báo lũ Hòa Bình, tương quan lưu lượng xả - mực nước hạ lưu, phân cấp mưa.

Ban Biên tập nhận bài: 24/04/2017

Ngày phản biện xong: 05/07/2017

I. Đặt vấn đề

Đối với các đơn vị dự báo địa phương, do nhiệm vụ cảnh báo, dự báo lũ chính tại một số vị trí trên địa bàn tỉnh nên các phương pháp dự báo được sử dụng cần phải phù hợp với tính chất và điều kiện dự báo tại địa phương. Để phục vụ công tác phòng, chống thiên tai tại Đài KTTV khu vực Tây Bắc hiện nay, các vị trí dự báo do phòng dự báo thủy văn thuộc Đài ở tỉnh Sơn La và các Đài KTTV tỉnh Lai Châu, Điện Biên và Hòa Bình đảm nhiệm phần lớn nằm trên dòng chảy chính sông Đà và các sông nhánh, sông nhỏ với yếu tố dự báo chủ yếu là mực nước đỉnh lũ. Những vị trí dự báo này thuộc những lưu vực sông nhỏ, ít trạm đo mưa hay bị tác động bởi điều tiết các hồ chứa lớn như Sơn La, Hòa Bình và công trình thủy điện Lai Châu đang xây dựng. Do đó, các phương pháp dự báo đang được sử dụng như: phương pháp quan hệ mưa - đỉnh lũ, phương pháp mực nước tương ứng trạm trên - trạm dưới hoặc mực nước tương ứng với số cửa xả lũ và hồi quy.

Vị trí dự báo Hòa Bình (còn gọi là Bến Ngọc) nằm sau đập thủy điện là vị trí dự báo trọng điểm phục vụ công tác phòng chống lũ cho thành phố Hòa Bình do Đài KTTV tỉnh Hòa Bình đảm

nhiệm. Dòng chính sông Đà chảy qua trung tâm thành phố, các cơ quan hành chính, cơ sở kinh tế quan trọng chủ yếu được xây dựng tập trung hai bên bờ sông, do đó, công tác phòng chống lũ cho thành phố là một trong những nhiệm vụ quan trọng nhất của Đài KTTV tỉnh hiện nay.

Các cán bộ dự báo thủy văn thuộc Đài hiện đang sử dụng phương án dự báo cho vị trí Hòa Bình được xây dựng dựa trên quan hệ tương quan giữa mực nước cao nhất (H_{max}), mực nước thấp nhất (H_{min}) tương ứng với số cửa xả lũ của đập thủy điện Hòa Bình, đây là phương pháp đơn giản, tính toán nhanh và khá hiệu quả trong điều kiện nhà máy vận hành mở cửa xả lũ, đảm bảo phần nào yêu cầu của thành phố. Tuy nhiên, trong điều kiện hiện nay, khi phía thượng lưu hồ Hòa Bình có thêm hai hồ chứa lớn tham gia vận hành theo quy trình liên hồ, phần lớn thời gian trong những năm gần đây hồ Hòa Bình điều tiết phát điện, xả nước phục vụ nông nghiệp theo quy trình, bên cạnh đó, sự xuất hiện thường xuyên của những hình thái thời tiết cực đoan ở khu vực vùng núi phía Bắc ngày càng nhiều, tính bất thường và nguy hiểm ngày càng tăng. Do vậy, trong khuôn khổ nội dung của bài báo, tác giả sẽ đề xuất phương án cảnh báo lũ cho vị trí Hòa Bình dựa trên cơ sở xây dựng quan hệ đỉnh lũ - mưa trong các giai đoạn thời kỳ điều tiết của

¹Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương

²Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Tây Bắc

thủy điện Hòa Bình, hỗ trợ thêm phương án đối với Đài KTTV tỉnh Hòa Bình trong công tác dự báo, cảnh báo lũ.

2. Một số nét chính về đặc điểm mưa và dòng chảy lũ lưu vực sông Đà

2.1. Đặc điểm lưu vực

Sông Đà có tên gọi là Lý Tiên ở phía Trung Quốc, bắt nguồn từ vùng núi cao cạnh nguồn của sông Nguyên (sông Thao), thuộc tỉnh Vân Nam. Dòng chính sông Đà có hướng trùng với hướng kiến tạo của khu Tây Bắc. Sông suối trong lưu vực sông Đà thuộc loại sông trẻ, thung lũng sông hẹp, nhiều đoạn có vực sâu. Phần lớn lòng sông cao hơn mặt biển từ 100 - 500 m. Do đó sông đang đào lòng mạnh, trác diện hẹp, bồi tụ ít và lắm thác ghềnh. Thượng lưu sông Đà đổ từ nguồn tới Pắc Ma dòng sông chảy theo hướng tây bắc - đông nam. Lòng sông đoạn này hẹp, mùa cạn rộng trung bình 40 - 60 m. Độ dốc lớn, từ biên giới Việt Trung tới Lai Châu dài khoảng 125 km có độ dốc bình quân 160 cm/km và có tới 23 thác ghềnh. Trung lưu sông Đà kể từ Pắc Ma tới Suối Rút, vẫn chảy theo hướng Tây Bắc - Đông Nam. Dòng sông giữa hai bờ núi rất cao, độ dốc đáy sông giảm xuống rõ rệt, còn khoảng 38 - 40 cm/km nhưng thác ghềnh còn nhiều, khoảng trên 50 thác. Về mùa cạn, lòng sông rộng trung bình 90 - 100 m. Hạ lưu sông Đà kể từ Suối Rút đến Cửa sông (Trung Hà), lòng sông mở rộng rõ rệt, trung bình, khoảng 200 m về mùa cạn, độ dốc lòng sông giảm không nhiều và từ Hòa Bình về độ dốc còn khoảng 42 cm/km. Ngoài thác Bờ, trên đoạn này không còn thác nữa, trong khi đó bãi bồi lại khá nhiều. Đến Hòa Bình, sông Đà đổi hướng Tây Nam - Đông Bắc do những ngọn núi rắn chắc như Ba Vì, Viên Nam, Đồi Thôi đã buộc sông Đà phải đổi hướng như vậy.

Phần lớn đất đai trong lưu vực sông Đà là đồi núi. Độ cao bình quân toàn lưu vực là 1130 m, riêng phần Việt Nam độ cao bình quân là 965 m, độ dốc đáy sông khoảng 0.41‰. Trong điều kiện địa hình cao, dốc mạnh, địa hình mới được nâng cao sau vận động Himalaya, sông ngòi trong khu vực sông Đà có đặc điểm của một mạng lưới

sông trẻ, biểu hiện ở độ chia cắt mạnh, thung lũng sâu hẹp hình chữ V. Mạng lưới sông suối dày, những sông lớn ít. Do sự khác nhau về địa hình, lượng mưa, nham thạch và lớp phủ thực vật nên mật độ sông suối trong lưu vực sông Đà không đồng nhất mà phân hoá khá phức tạp.

Trạm Hòa Bình nằm ở phần hạ lưu sông Đà với đặc điểm nổi bật địa hình là núi cao, chia cắt phức tạp, độ dốc lớn và theo hướng Tây Bắc - Đông Nam chia thành hai vùng:

Vùng núi cao Tây Bắc gồm các huyện Mai Châu, Đà Bắc, kéo dài xuống huyện Tân Lạc, Lạc Sơn. Núi cao trung bình không quá 1.000 m, ngọn núi cao nhất là Pu Canh (cao 1.373 m). Độ cao trung bình của vùng núi giảm dần xuống phía đông nam như: núi ở xã Bắc Sơn (huyện Tân Lạc) cao 1.136 m, núi ở xã Phú Lương (huyện Lạc Sơn) cao 934 m, núi ở xã Tụ Do (huyện Lạc Sơn) cao 820 m.

Vùng núi thấp và đồi phía Đông Nam gồm các huyện Kỳ Sơn, Lương Sơn, Kim Bôi, Lạc Thủy, Yên Thủy. Địa hình vùng này thường có sự xen kẽ giữa địa hình cát tơ và địa hình xâm thực, do đó có nhiều hang động, đất thường bị mất nước. Núi cao trung bình 200 - 500 m và bị chia thành nhiều khối rời rạc.

Về thổ nhưỡng: Do đặc điểm địa hình và khí hậu nên đất đai Hòa Bình chia thành hai vùng rõ rệt: Vùng núi cao trung bình, gồm đất feralit vàng đỏ có hàm lượng mùn 6 - 7%; do độ ẩm cao, nhiệt độ thấp, vùng này rất thuận lợi cho phát triển lâm nghiệp. Vùng đồi và núi thấp, gồm đất feralit vàng đỏ và cỏ thứ sinh, trong đó đất bạc màu chiếm 45 - 80%. Vùng ven sông Đà và các suối khác do hàng năm được bồi một lớp phù sa khá dày nên rất thuận lợi cho việc trồng lúa, trồng màu.

Hệ thống sông suối: Do địa hình bị chia cắt mạnh nên sông suối ở Hòa Bình thường dốc và ngắn. Mùa hè mưa nhiều, mực nước sông suối lên cao, chảy xiết gây ra lụt lội, ảnh hưởng đến nông nghiệp và giao thông trong vùng. Mùa đông thiếu nước, lượng nước ở các sông suối giảm mạnh, có nhiều suối nhỏ bị khô cạn. Hiện nay Hòa Bình có 4 hệ thống sông chính:

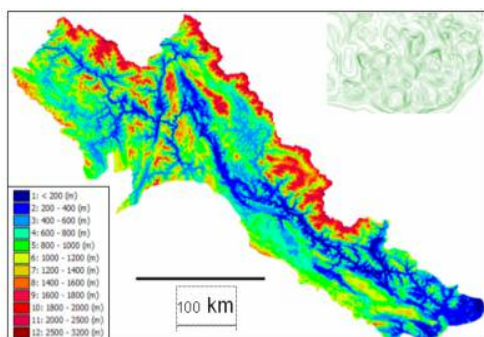
Sông Đà: bắt nguồn từ vùng núi cao Vân Nam - Trung Quốc, chảy qua vùng Tây Bắc, đoạn này lòng sông hẹp, lắm thác ghềnh; đến địa phận tỉnh Hòa Bình lòng sông rộng, thác giảm, đáng kể nhất là Thác Bờ. Sông Đà chảy trên đất Hòa Bình với chiều dài 103 km đến thị xã Hòa Bình, sông Đà chảy ngược lên phía Bắc.

Hồ sông Đà (Hồ Hòa Bình): có dung tích 9,5 tỉ m³ nước, phục nhiều mục đích kinh tế và quốc phòng. Trong đó nhiệm vụ chủ yếu là phục vụ nhà máy phát điện Hòa Bình - nguồn cung cấp điện năng quan trọng cho cả nước; ngoài ra có nhiệm vụ cắt lũ về mùa mưa, điều tiết nước chống hạn về mùa khô cho đồng bằng châu thổ sông Hồng.

Sông Bôi: bắt nguồn từ xã Thượng Tiến thuộc huyện Kim Bôi. Sông dài khoảng 60 km, chảy qua nhiều dãy núi đá vôi phía nam của tỉnh Hòa Bình rồi đổ vào sông Hoàng Long của tỉnh Ninh Bình.

Sông Bưởi: bắt nguồn từ huyện Tân Lạc, Lạc Sơn do các suối Lồ, suối Cái, suối Nhân Nghĩa, suối Yên Phú và nhiều con suối nhỏ khác hội lưu ở thị trấn Vụ Bản (huyện Lạc Sơn) rồi chảy sang tỉnh Ninh Bình. Sông dài khoảng 38 km. Lòng sông hẹp nên vào mùa mưa thường gây lụt lội cho hai bên bờ.

Sông Mã: đoạn chảy qua địa giới tỉnh Hòa Bình là từ xã Hang Kia đến xã Vạn Mai của huyện Mai Châu. Hầu hết các suối phía nam huyện Mai Châu đều đổ ra sông Mã.



Hình 1. Bản đồ cao độ số lưu vực sông Đà

(Nguồn: số liệu DEM 30km x 30km ASTER)

2.2. Đặc điểm mưa gây lũ

Sự sắp xếp song song của địa hình núi, cao

nguyên và thung lũng sông có tác động rõ rệt tới khí hậu trên lưu vực. Dãy núi cao Hoàng Liên Sơn - Puluông như một bức tường tự nhiên ngăn cản và làm suy yếu ảnh hưởng của gió đông bắc. Các dãy núi cao ở biên giới Việt - Lào lại tạo ra hiệu ứng phơn đối với gió mùa Tây Nam. Điều kiện địa hình và vị trí của lưu vực đã qui định khí hậu với hai mùa: mùa đông khô lạnh, mùa hè nhiều mưa ở vùng cao và khô nóng ở vùng thấp.

Mưa lớn trên lưu vực thường bắt đầu sớm vào khoảng tháng 6 - 7. Vùng phía Bắc và Tây Bắc có núi cao, khí hậu ẩm ướt đến rất ẩm, lượng mưa trung bình nhiều năm từ 1500 - 2700 mm, lượng mưa mùa hè (tháng 5 - 9) chiếm tới trên 70% tổng lượng mưa năm. Ở vùng núi thấp Sơn La - Mộc Châu, mùa hè chịu ảnh hưởng của gió mùa tây nam, lượng mưa trung bình năm thấp, chỉ 1100 - 1500 mm, trong đó lượng mưa mùa hè dưới 1000 mm.

Trên lưu vực sông Đà tồn tại những trung tâm mưa lớn như trung tâm mưa ở sườn tây dãy Hoàng Liên Sơn thuộc các lưu vực sông nhánh Nậm Na, Nậm Mu với lượng mưa trung bình năm khoảng 2500 mm (trên lưu vực Nậm Na, lượng mưa trung bình năm trên 2000 mm; tại Phong Thổ, lượng mưa trung bình năm là 2202 mm; tại Pa Tần là 2997 mm, tại Sìn Hồ là 2682 mm; trên lưu vực sông Nậm Mu, lượng mưa trung bình năm là 2454 mm và ở khu vực thượng lưu có lượng mưa trung bình năm từ 2700 - 2800 mm). Tại vùng phía tây dãy Hoàng Liên Sơn, có thể thấy được qui luật lượng mưa tăng theo độ cao lưu vực, mưa tập trung vào các tháng 5 - 10, đặc biệt là các tháng 6 - 8; lượng mưa mùa hè chiếm trên 90%, lượng mưa các tháng 6 - 8 chiếm 50 - 60% lượng mưa năm.

Trung tâm mưa lớn tại phần lưu vực thuộc địa phận Việt Nam gần biên giới Việt - Trung là tâm mưa lớn nhất, lượng mưa năm thay đổi tùy từng vị trí từ 2400 - 3000 mm, mưa tập trung nhiều nhất vào các tháng 6 - 8.

Mùa mưa trên lưu vực bắt đầu từ tháng 6 - 10, lượng mưa lớn nhất trên lưu vực thường từ tháng 8 - 10. Lượng mưa toàn mùa chiếm từ 85 - 90% tổng lượng mưa cả năm. Hình thế gây mưa lớn

trên lưu vực Hòa Bình gồm: rãnh thấp bị nén, rãnh thấp bị nén kết hợp với dải hội tụ, không khí lạnh, ảnh hưởng hoàn lưu sau bão khi bão đi vào vùng đồng bằng bắc bộ hoặc vùng bắc trung bắc trung bộ.

2.3. Đặc điểm dòng chảy lũ

Dòng chảy của sông Đà rất dồi dào. Địa hình núi cao, chia cắt mạnh, độ dốc lớn, thung lũng sâu, hẹp với lượng mưa lớn lại tập trung vào một

vài tháng trong năm nên tạo điều kiện hình thành mạng lưới sông dày đặc, ít sông lớn, hướng của các dòng sông xuôi trùng với hướng của lưu vực.

Trên sông Đà và các dòng sông nhánh như Nậm Na, Nậm Mu, các sông suối nhỏ đổ vào dòng chính thường phân bố đều dọc sông. Vùng cao nguyên đá vôi mưa ít, sông suối thưa, dòng chảy nhỏ hơn.

Bảng 1. Những sông suối chủ yếu trên lưu vực sông Đà

| TT | Tên sông | Chiều dài km | Diện tích km ² | Dòng chảy | | Ghi chú |
|----|----------|-----------------|------------------------------|------------------|--------------------|---|
| | | | | Wkm ³ | Qm ³ /s | |
| 1 | Đà | 570 | 26800 | 55.70 | 1770 | |
| 2 | Nậm Pô | 73.5 | 2280 | 2.27 | 72.0 | |
| 3 | Nậm Na | 235 | 6860 | 7.75 | 279.0 | Lượng nước gồm cả trong nước và ngoài nước |
| 4 | Nậm Múc | 165 | 2930 | 2.51 | 79.6 | |
| 5 | Nậm Mu | 165 | 3400 | 3.89 | 123.0 | |
| 6 | Nậm Sập | 83 | 1110 | 0.53 | 16.9 | |
| 7 | Nậm Bú | 81.5 | 1410 | 0.47 | 15.1 | |

Nguồn sinh dòng chảy quan trọng nhất trên sông Đà nằm ở phần lưu vực thuộc vùng biên giới Việt - Trung và vùng sườn phía tây dãy Hoàng Liên Sơn, nơi có môđun dòng chảy năm từ 30 - 40 l/s/km² và hơn nữa. ở các nơi khác trên lưu vực, lượng dòng chảy thường không vượt quá 20 l/s/km². Dòng chảy sông tập trung vào các tháng mùa lũ, chiếm tới 69 - 78% tổng lượng dòng chảy năm.

Mùa lũ trên sông Đà thường bắt đầu vào tháng 5, kết thúc vào cuối tháng 9 đầu tháng 10. Lũ lớn nhất thường xảy ra vào cuối tháng 7, nửa đầu tháng 8. Dòng chảy lũ trên sông Đà lớn, tập trung nhanh và không đồng bộ ở các phần khác nhau của lưu vực là một đặc điểm nổi bật nhất của dòng chảy sông Đà.

Trong điều kiện địa lý tự nhiên thuận lợi cho dòng chảy lũ hình thành trên các phụ lưu sông Đà, nhất là lưu vực Nậm Na, Nậm Mu hai phụ lưu lớn nhất bên tả ngạn, thường xuất hiện những trận lũ đặc biệt lớn gây tác hại nghiêm trọng. Mô đun dòng chảy lũ lớn nhất đạt tới 2000 - 3000

l/s/km² - thuộc loại lớn nhất ở Việt Nam. Trên dòng chính, lượng dòng chảy lũ chiếm bình quân từ 77,6 - 78,5% dòng chảy năm, dòng chảy tháng 8- tháng có dòng chảy lớn nhất năm - chiếm tới 23,7% dòng chảy năm. Dòng chảy lũ sông Đà thuộc loại lớn nhất trên hệ thống sông Hồng. Mô đun đỉnh lũ tại Lai Châu là 324 l/s/km² xảy ra vào các tháng 7 năm 1966 và 428 l/s/km² vào tháng 8 năm 1945. Mô đun đỉnh lũ tại Hòa Bình lên tới 454 l/s/km² vào tháng 7 năm 1964. Nhìn chung, trên đoạn sông từ Lai Châu về Hòa Bình thấy rõ quy luật tăng dần môđun dòng chảy cực đại khi diện tích lưu vực tăng. Điều này chứng tỏ rằng lượng gia nhập đáng kể ở phần lưu vực thuộc địa phận Việt Nam. Tại Lai Châu, biên độ lũ lớn nhất đạt tới 25 m, cao nhất ở Việt Nam, với cường suất lũ lên lớn nhất tới 77,4 cm/h.

Từ năm 2010 đến nay dòng chảy tới lưu vực Hòa Bình đã bị thay đổi đáng kể do sự điều tiết của thủy điện như: Sơn La, Lai Châu, Huội Quảng - Bản Chát. Vì vậy dòng chảy đến trạm Hòa Bình bị ảnh hưởng chủ yếu điều tiết của các

hồ chứa nói chung và thủy điện Hòa Bình nói riêng.

3. Tài liệu sử dụng và phương pháp nghiên cứu

3.1. Tài liệu sử dụng

Tài liệu sử dụng để xây dựng phương án cảnh báo lũ cho vị trí Hòa Bình gồm:

- Phương án dự báo lũ cho vị trí Hòa Bình đang sử dụng tại Đài KTTV tỉnh Hòa Bình;
- Số liệu trận lũ trên lưu vực của hồ Hòa Bình và trạm Hòa Bình bao gồm mưa, mực nước hồ, lưu lượng đến, lưu lượng xả và mực nước trạm Hòa Bình được trích từ chuỗi số liệu năm 2002 - 2016;
- Số liệu từ 9 trạm mưa: Phù Yên, Yên Châu, Mai Sơn, Tà Năng, Km22, Km46, Bản Chiềng, Hòa Bình KT, Mai Châu;
- Thời gian chảy truyền từ hồ Hòa Bình về trạm thủy văn lấy trung bình 6 tiếng. Lưu lượng trạm Hòa Bình được tra từ đường quan hệ mực nước và lưu lượng được sử dụng trong các năm 2002, 2005, 2006, 2007 và 2008;
- Các trận lũ được chọn đại biểu cho từng thời kỳ điều tiết của hồ Hòa Bình được quy định tại Quy trình vận hành liên hồ chứa cho lưu vực sông Hồng.

3.2. Phương pháp nghiên cứu

Trong phạm vi nghiên cứu của bài báo, những

phương pháp được sử dụng gồm:

+ Phương pháp tổng hợp, phân tích:

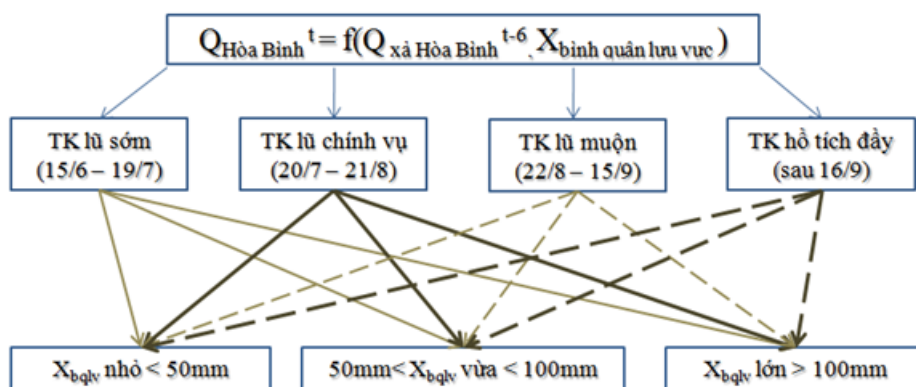
Tổng hợp các thông tin vận hành hồ; quy trình liên hồ chứa; số liệu, tài liệu mưa từ các trạm trên lưu vực để xác định lượng mưa bình quân lưu vực; tổng hợp số liệu mực nước hồ, mực nước hạ lưu tại Hòa Bình.

Phân tích chuỗi số liệu mưa, phân cấp mưa lớn, vừa và nhỏ; phân tích lựa chọn số liệu các lũ gồm mưa, mực nước hồ, mực nước Hòa Bình trong các thời kỳ điều tiết của hồ: thời kỳ lũ sớm (từ ngày 15 tháng 6 đến ngày 19 tháng 7), lũ chính vụ (từ ngày 20 tháng 7 đến ngày 21 tháng 8), lũ muộn (từ ngày 22 tháng 8 đến ngày 15 tháng 9), thời kỳ xảy ra lũ khi hồ Hòa Bình đã tích đầy (sau ngày 16 tháng 9).

+ Phương pháp hồi quy tuyến tính: xây dựng quan hệ giữa lưu lượng tại Hòa Bình với lưu lượng xả từ hồ, lượng mưa bình quân lưu vực với phương trình:

$Q_{\text{Hòa Bình}}^t = f(Q_{\text{xả Hòa Bình}}^{t-6}, X_{\text{bình quân lưu vực}})$;

Xây dựng quan hệ giữa lưu lượng trạm Hòa Bình, lưu lượng xả của hồ Hòa Bình trong từng thời kỳ lũ ứng với phân cấp lượng mưa bình quân lưu vực (X_{bqlv}) lớn, vừa và nhỏ ($X_{\text{bqlv}} < 50\text{mm}$; $50\text{mm} < X_{\text{bqlv}} < 100\text{mm}$; $X_{\text{bqlv}} > 100\text{mm}$) là cơ sở của phương án cảnh báo.



Hình 2. Sơ đồ các bước xây dựng phương án cảnh báo lũ Hòa Bình

4. Phương án cảnh báo lũ cho vị trí Hòa Bình;

4.1. Xây dựng phương án

Như đã đề cập phần phương pháp nghiên cứu 3.2, phương án cảnh báo lũ cho vị trí Hòa Bình

xây dựng với các bước chính sau:

- Phân tích, lựa chọn các trận lũ lớn, vừa và nhỏ trong 4 thời kỳ điều tiết của hồ Hòa Bình từ năm 2002 - 2014;
- Xây dựng các phương trình quan hệ $Q_{\text{Hòa}}$

Bình^t = f(Q xả Hòa Bình^{t-6}, X_{bình quân lưu vực}) cho các thời kỳ điều tiết xuất hiện các loại cấp trận lũ và cấp mưa;

- Thử nghiệm cho trận lũ tại Hòa Bình giữa tháng 8 năm 2016.

Kết quả xây dựng phương án được trình bày với từng thời kỳ điều tiết của hồ chứa Hòa Bình.

i) Thời kỳ lũ sớm (từ ngày 15/6 - 19/7)

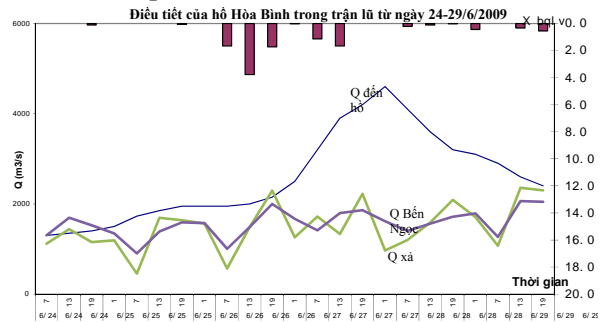
Đợt lũ từ ngày 24 - 29/6/2009 được lựa chọn điển hình về diễn biến lũ và chế độ điều tiết của hồ Hòa Bình trong thời kỳ lũ sớm được minh họa hình 3.

Phương trình (1), (2) và (3) là quan hệ tương quan với trường hợp $X_{bqlv} < 50mm$, $50mm < X_{bqlv} < 100mm$ và $X_{bqlv} > 100mm$, đường quan hệ được minh họa ở hình 4:

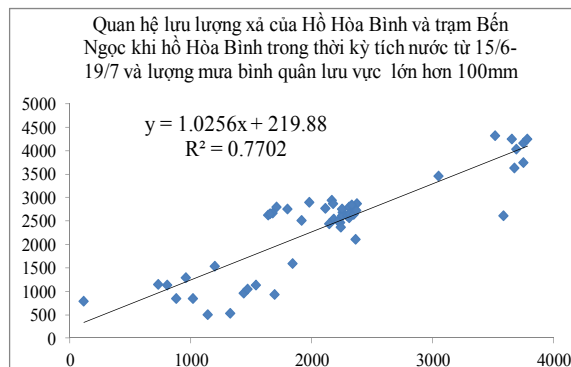
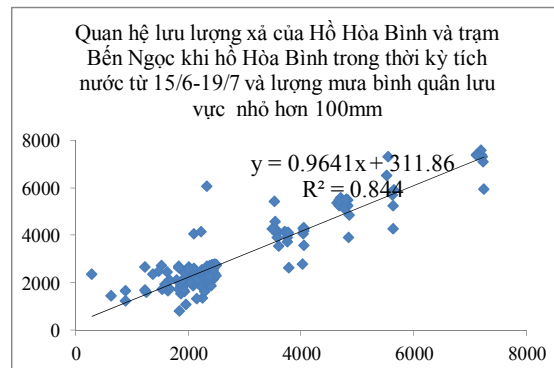
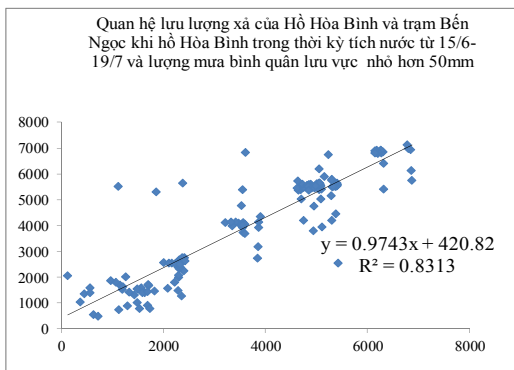
$$- Q_{\text{Hòa Bình}}^t = 0,974 * Q_{\text{xả Hòa Bình}}^{t-6} + 420,8 * X_{bqlv} \quad (1)$$

$$- Q_{\text{Hòa Bình}}^t = 0,964 * Q_{\text{xả Hòa Bình}}^{t-6} + 311,8 * X_{bqlv} \quad (2)$$

$$- Q_{\text{Hòa Bình}}^t = 1,025 * Q_{\text{xả Hòa Bình}}^{t-6} + 219,8 * X_{bqlv} \quad (3)$$



Hình 3. Điều tiết của Hồ Hòa Bình trong thời kỳ lũ sớm (trận lũ ngày 24 - 29/6/2009)



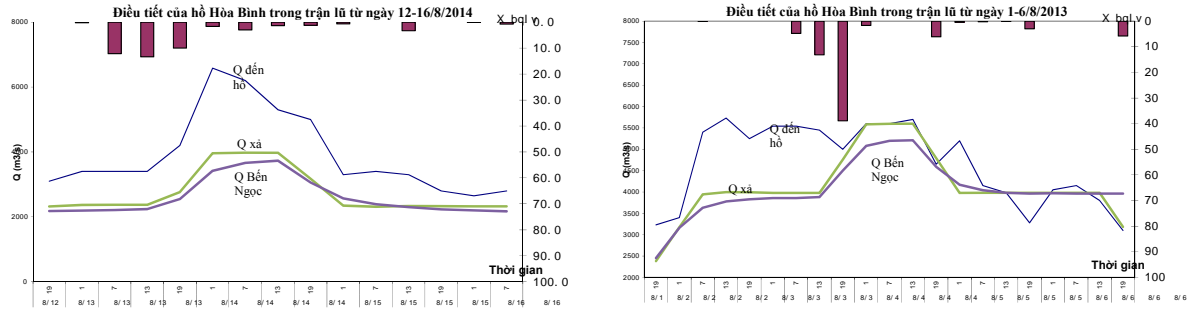
Hình 4. Quan hệ $Q_{\text{Hòa Bình}}^t = f(Q_{\text{xả Hòa Bình}}^{t-6}, X_{\text{bình quân lưu vực}})$ trong thời kỳ tích nước từ 15/6 - 19/7 với trường hợp $X_{bqlv} < 50mm$, $50mm < X_{bqlv} < 100mm$ và $X_{bqlv} > 100mm$

ii) Thời kỳ lũ chính vụ (từ ngày 20/7 - 21/08)

- Với lũ vừa và nhỏ

Trong thời kỳ lũ chính vụ, chế độ điều tiết của hồ Hòa Bình cho trường hợp lũ vừa và nhỏ được

minh họa ở hình 5 với các trận lũ điển hình được lựa chọn đó là trận lũ từ ngày 12 - 16/8/2014 với $X_{bqlv} < 50mm$ và trận lũ từ ngày 1 - 6/8/2013 với $X_{bqlv} < 100mm$.



Hình 5. Điều tiết của Hồ Hòa Bình trong thời kỳ lũ chính vụ (trận lũ ngày 12 - 16/8/2014 và trận lũ ngày 1 - 6/8/2013)

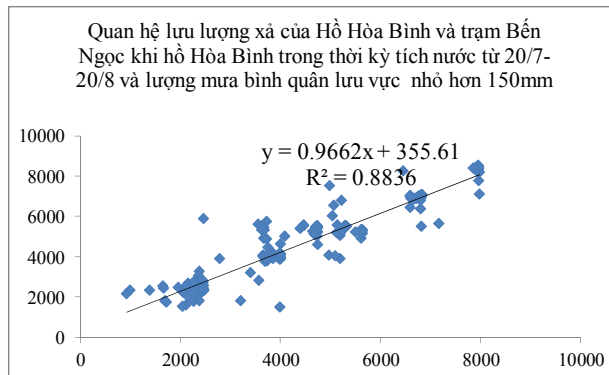
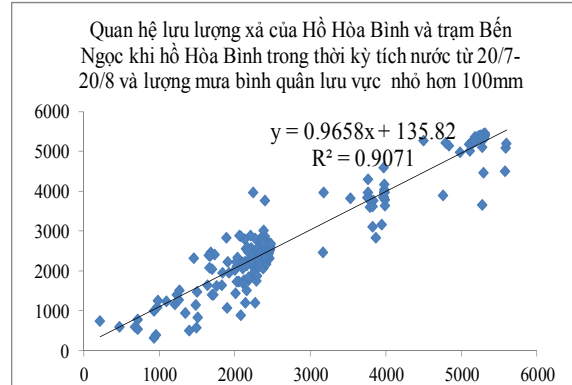
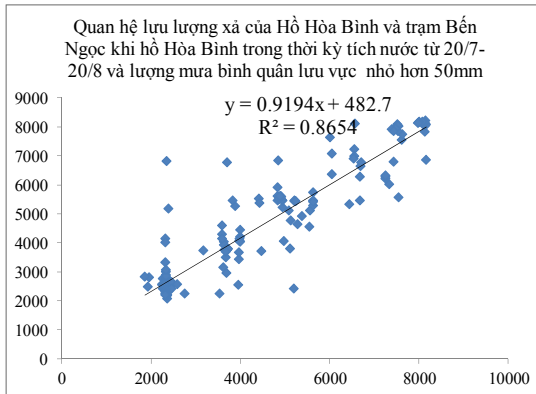
Phương trình (4), (5) và (6) là quan hệ tương quan với trường hợp $X_{bqlv} < 50mm$, $50mm < X_{bqlv} < 100mm$, đường quan hệ được minh họa ở hình 6:

$$- Q_{\text{Hòa Bình}}^t = 0,919 * Q_{\text{xả Hòa Bình}}^{t-6} +$$

$$482,7 * X_{bqlv} \quad (4)$$

$$- Q_{\text{Hòa Bình}}^t = 0,965 * Q_{\text{xả Hòa Bình}}^{t-6} + 135,8 * X_{bqlv} \quad (5)$$

$$- Q_{\text{Hòa Bình}}^t = 0,966 * Q_{\text{xả Hòa Bình}}^{t-6} + 355,6 * X_{bqlv} \quad (6)$$

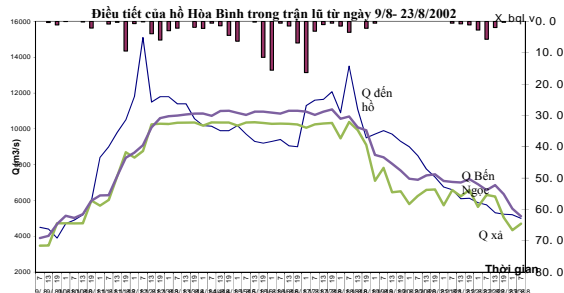
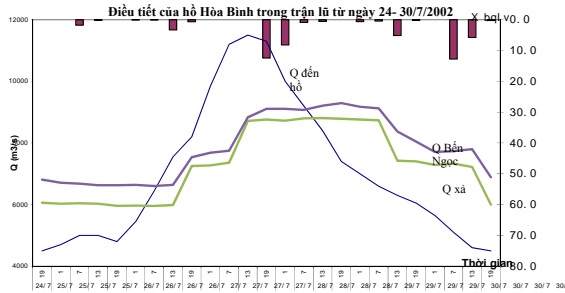


Hình 6. Quan hệ $Q_{\text{Hòa Bình}}^t = f(Q_{\text{xả Hòa Bình}}^{t-6}, X_{\text{bình quân lưu vực}})$ trong thời kỳ lũ chính vụ từ 20/7 - 21/8 với trường hợp $X_{bqlv} < 50 \text{ mm}$, $50 \text{ mm} < X_{bqlv} < 100 \text{ mm}$ và $200 \text{ mm} > X_{bqlv} > 100 \text{ mm}$

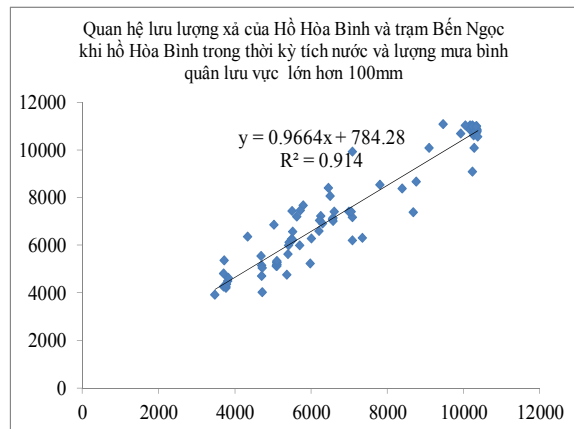
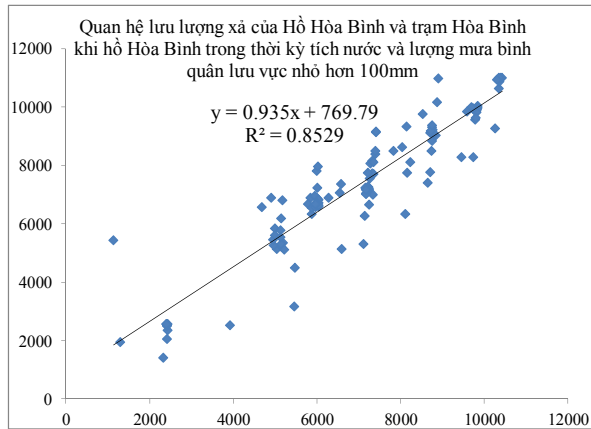
• Với lũ lớn và đặc biệt lớn

Trong khoảng thời gian từ giữa tháng 7 đến giữa tháng 8 là thời kỳ lũ chính vụ trên khu vực Tây Bắc Bộ nói chung và trên hệ thống sông Đà nói riêng. Lũ lớn thậm chí đặc biệt lớn có khả năng xuất hiện nhiều trong thời điểm này.

Hình 7 sẽ minh họa cho chế độ điều tiết của hồ Hòa Bình cho trường hợp lũ lớn và đặc biệt lớn với các trận lũ điển hình được lựa chọn đó là trận lũ lớn từ ngày 24 - 30/7/2002 và trận lũ đặc biệt lớn từ ngày 9 - 23/8/2002



Hình 7. Chế độ điều tiết hồ Hòa Bình khi xuất hiện lũ lớn và lũ đặc biệt lớn trong thời kỳ lũ chính vụ (trận lũ lớn 24 - 30/7/2002 và trận lũ đặc biệt lớn 9 - 23/8/2002)



Hình 8. Quan hệ $Q_{\text{Hòa Bình}}^t = f(Q_{\text{xả Hòa Bình}}^{t-6}, X_{\text{bình quân lưu vực}})$ trong thời kỳ lũ chính vụ từ 20/7 - 21/8 với trường hợp xuất hiện lũ lớn và đặc biệt lớn

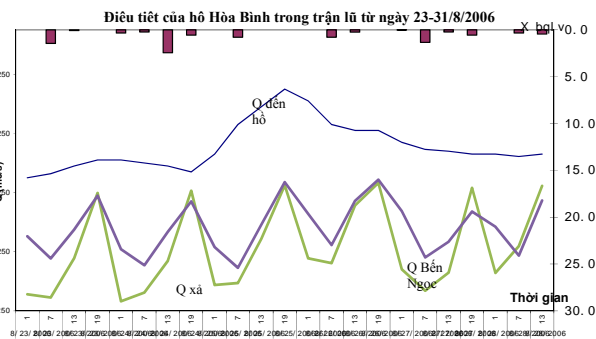
Phương trình (7) và (8) là quan hệ tương quan với trường hợp lũ lớn và đặc biệt lớn, đường quan hệ được minh họa ở hình 8:

$$- Q_{\text{Hòa Bình}}^t = 0,935 * Q_{\text{xả Hòa Bình}}^{t-6} + 769,7 * X_{\text{bqlv}} \quad (7)$$

$$- Q_{\text{Hòa Bình}}^t = 0,966 * Q_{\text{xả Hòa Bình}}^{t-6} + 748,2 * X_{\text{bqlv}} \quad (8)$$

iii) Thời kỳ lũ muộn (từ ngày 20/8 - 15/09)

Chế độ điều tiết của hồ Hòa Bình trong thời kỳ lũ muộn được minh họa ở hình 9 với trận lũ điển hình được lựa chọn đó là trận lũ từ ngày 23 - 31/8/2006.



Hình 9. Điều tiết của Hồ Hòa Bình trong thời kỳ lũ muộn (trận lũ ngày 23 - 31/8/2006)

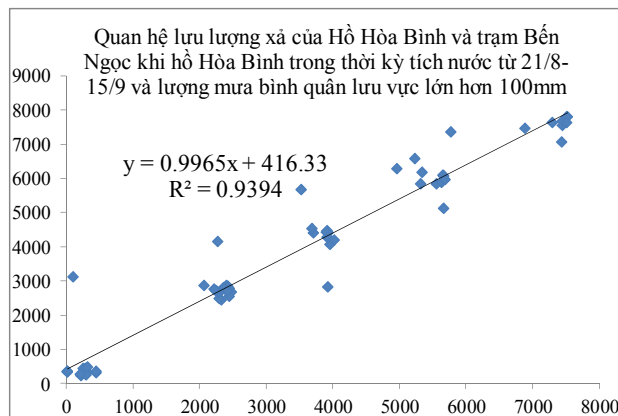
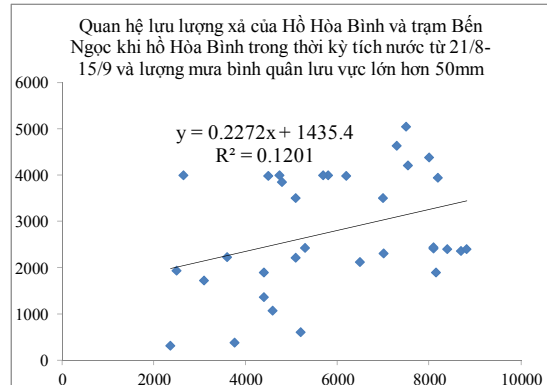
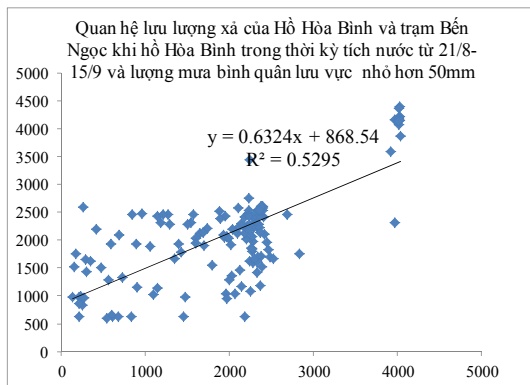
Phương trình (9), (10) và (11) là quan hệ tương quan với trường hợp $X_{\text{bqlv}} < 50\text{mm}$ và $50\text{mm} < X_{\text{bqlv}} < 100\text{mm}$, đường quan hệ được minh họa ở hình 10:

$$- Q_{\text{Hòa Bình}}^t = 0,632 * Q_{\text{xả Hòa Bình}}^{t-6} +$$

$$868,5 * X_{\text{bqlv}} \quad (9)$$

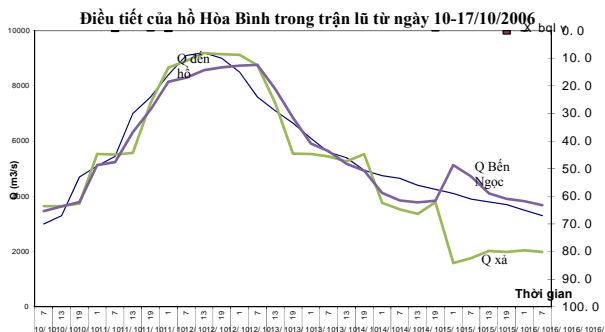
$$- Q_{\text{Hòa Bình}}^t = 0,227 * Q_{\text{xả Hòa Bình}}^{t-6} + 143,5 * X_{\text{bqlv}} \quad (10)$$

$$- Q_{\text{Hòa Bình}}^t = 0,996 * Q_{\text{xả Hòa Bình}}^{t-6} + 416,3 * X_{\text{bqlv}} \quad (11)$$



Hình 10. Quan hệ $Q_{\text{Hòa Bình}}^t = f(Q_{\text{xả Hòa Bình}}^{t-6}, X_{\text{bình quân lưu vực}})$ trong thời kỳ lũ muộn từ 20/8 - 15/9 với trường hợp $X_{\text{bqlv}} < 50 \text{ mm}$, $50 \text{ mm} < X_{\text{bqlv}} < 100 \text{ mm}$ và $X_{\text{bqlv}} > 100 \text{ mm}$

iv) Thời kỳ hồ tích đầy (từ ngày 16/9 trở đi)
 Chế độ điều tiết của hồ Hòa Bình trong thời kỳ hồ tích đầy được minh họa ở hình 11 với trận lũ điển hình được lựa chọn đó là trận lũ từ ngày 10 - 17/10/2006.



Hình 11. Điều tiết của Hồ Hòa Bình trong thời kỳ hồ tích đầy (trận lũ ngày 10 - 17/10/2006)

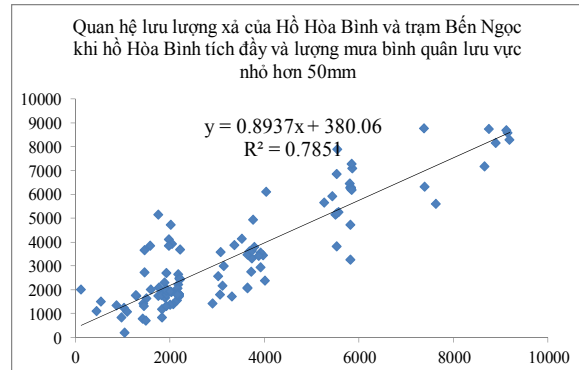
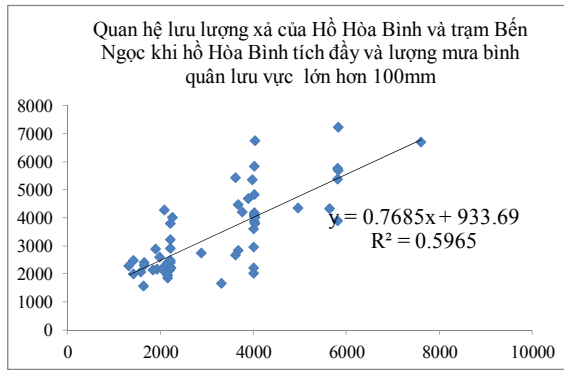
Phương trình (12), (13) và (14) là quan hệ tương quan với trường hợp $X_{\text{bqlv}} < 50 \text{ mm}$ và $X_{\text{bqlv}} > 100 \text{ mm}$, đường quan hệ được minh họa ở hình 12:

$$- Q_{\text{Hòa Bình}}^t = 0,893 * Q_{\text{xả Hòa Bình}}^{t-6} + 380,0 * X_{\text{bqlv}} \quad (12)$$

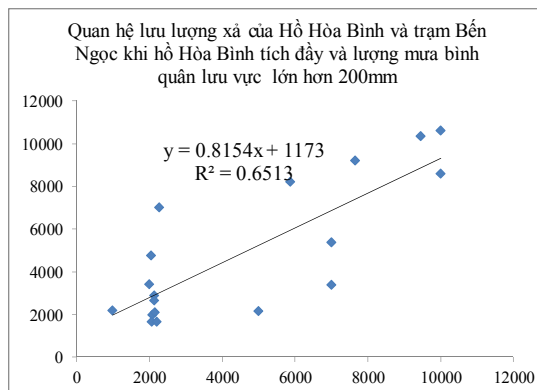
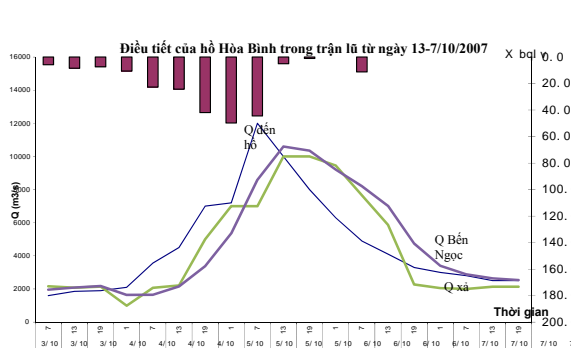
$$- Q_{\text{Hòa Bình}}^t = 0,768 * Q_{\text{xả Hòa Bình}}^{t-6} + 933,6 * X_{\text{bqlv}} \quad (13)$$

Khi hồ Hòa Bình ở thời kỳ tích đầy, đạt mực nước dâng bình thường, trong trường hợp xuất hiện đợt lũ đặc biệt lớn, lượng mưa bình quân lưu vực $> 200 \text{ mm}$, quan hệ lưu lượng xả và trạm Hòa Bình được minh họa ở hình 13 với phương trình:

$$- Q_{\text{Hòa Bình}}^t = 0,893 * Q_{\text{xả Hòa Bình}}^{t-6} + 380,0 * X_{\text{bqlv}} \quad (14)$$



Hình 12. Quan hệ $Q_{\text{Hòa Bình}}^t = f(Q_{\text{xả Hòa Bình}}^{t-6}, X_{\text{bình quân lưu vực}})$ trong thời kỳ hồ tích đầy từ sau 16/9 với trường hợp $X_{bqlv} < 50 \text{ mm}$ và $X_{bqlv} > 100 \text{ mm}$



Hình 13. Điều tiết hồ Hòa Bình trong thời kỳ tích đầy trường hợp xuất hiện mưa gây lũ lớn $X_{bqlv} > 200 \text{ mm}$ và quan hệ tương quan $Q_{\text{Hòa Bình}}^t = f(Q_{\text{xả Hòa Bình}}^{t-6}, X_{\text{bình quân lưu vực}})$

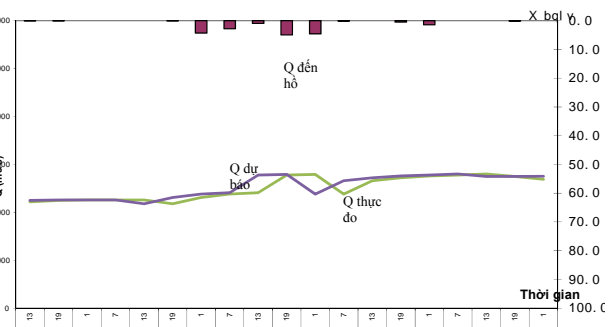
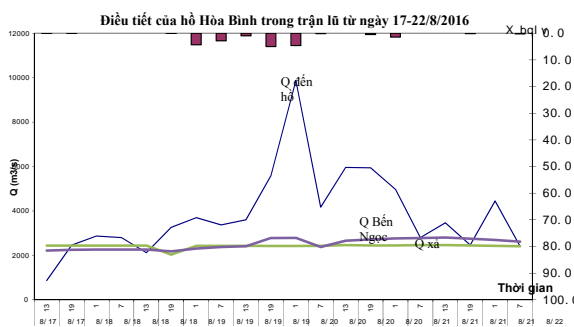
Trong chuỗi số liệu từ 2002 đến 2015, trận lũ điển hình trong trường hợp này được lựa chọn từ 13 - 17/10/2007 với lượng mưa trung bình lưu vực lên tới 232 mm. Trong trường hợp lũ lớn trong thời kỳ này này, hồ Hòa Bình đã điều tiết lượng xả gần bằng lưu lượng đến hồ.

4.2. Thử nghiệm cho trận lũ năm 2016

Trong chuỗi số liệu năm 2016, trận lũ xuất hiện từ ngày 17 - 22/8 là đáng kể nhất. Với lượng mưa bình quân lưu vực là 20 mm, trong thời kỳ

lũ muộn với mực nước hồ lúc 13h ngày 17/8 là 99,57m (Hình 15), xác định phương trình quan hệ xây dựng cho thời kỳ lũ muộn, lượng mưa bình quân lưu vực $< 50 \text{ mm}$ là: $Q_{\text{Hòa Bình}}^t = 0,919 \cdot Q_{\text{xả Hòa Bình}}^{t-6} + 482,7$

Kết quả cảnh báo lũ trước khoảng 6 giờ cho vị trí Hòa Bình được minh họa ở hình 14, và bảng 2 đánh giá sơ bộ về khả năng ứng dụng cảnh báo đợt lũ này.



Hình 14. Điều tiết của Hồ Hòa Bình thời kỳ lũ muộn trong đợt lũ từ 17 - 22/8 và kết quả tính toán cảnh báo lũ trước 6 giờ

Bảng 2. Đánh giá sơ bộ kết quả tính toán

(Đơn vị tính: m³/s)

| Ngày | Giờ | Q xả | Q thực đo | Q tính toán | Đánh giá |
|-----------|-----|------|-----------|-------------|--------------------------|
| 8/17/2016 | 19 | 2440 | 2220 | 2250 | |
| 8/18/2016 | 1 | 2440 | 2250 | 2260 | |
| 8/18/2016 | 7 | 2440 | 2260 | 2260 | |
| 8/18/2016 | 13 | 2440 | 2260 | 2260 | |
| 8/18/2016 | 19 | 2030 | 2260 | 2180 | |
| 8/19/2016 | 1 | 2430 | 2180 | 2310 | Cảnh báo |
| 8/19/2016 | 7 | 2430 | 2310 | 2380 | đúng giá |
| 8/19/2016 | 13 | 2430 | 2380 | 2410 | trị Q _{đỉnh lũ} |
| 8/19/2016 | 19 | 2420 | 2410 | 2780 | |
| 8/20/2016 | 1 | 2420 | 2780 | 2790 | Cảnh báo |
| 8/20/2016 | 7 | 2430 | 2790 | 2380 | thời gian |
| 8/20/2016 | 13 | 2460 | 2380 | 2660 | xuất hiện |
| 8/20/2016 | 19 | 2450 | 2660 | 2720 | đỉnh sớm |
| 8/21/2016 | 1 | 2450 | 2720 | 2760 | hơn so với |
| 8/21/2016 | 7 | 2460 | 2760 | 2780 | thực tế 6 |
| 8/21/2016 | 13 | 2460 | 2780 | 2800 | giờ |
| 8/21/2016 | 19 | 2450 | 2800 | 2750 | |
| 8/22/2016 | 1 | 2430 | 2750 | 2751 | |
| 8/22/2016 | 7 | 2410 | 2690 | 2752 | |

5. Kết luận

Bài báo nghiên cứu đã xây dựng cảnh báo lũ cho vị trí Hòa Bình dựa trên quan hệ lưu lượng xả của hồ Hòa Bình và lượng mưa bình quân lưu vực ở các thời kỳ điều tiết nước của hồ thủy điện trong năm với các cấp mưa lớn, vừa và nhỏ trên khu vực hồ. Nghiên cứu đã xét tới các trường hợp mưa - lũ cực đoan xuất hiện trên lưu vực, cụ thể phân tích những trận lũ lớn và đặc biệt lớn trong thời gian mùa lũ chính vụ và trong thời kỳ nước hồ đã tích đầy. Đây cũng là một phương án bổ sung, hỗ trợ cho Đài KTTV tỉnh Hòa Bình sử dụng trong việc cảnh báo lũ.

Qua tính toán thử nghiệm sơ bộ cho trận lũ năm 2016, kết quả đánh giá ban đầu khá tốt, đây

chưa phải là đợt lũ lớn do vậy cần kiểm định những trận lũ khác trong những mùa lũ về sau.

Kết quả nghiên cứu cần lưu ý những vấn đề sau:

- Thời gian chảy truyền từ hồ Hòa Bình đến vị trí dự báo ngắn vì vậy sẽ không thể kéo dài thời gian dự kiến cảnh báo lũ;

- Dự kiến xả của hồ Hòa Bình là thông tin quan trọng khi xảy ra lũ trên lưu vực. Tuy nhiên thông tin này còn hạn chế và chưa được cung cấp đầy đủ trong quá trình đưa ra cảnh báo;

- Một số trường hợp, quan hệ tương quan giữa lưu lượng xả và lưu lượng tại Hòa Bình chưa tốt, cần tiếp tục cập nhật phương án về sau.

Tài liệu tham khảo

1. Thuyết minh các phương án cảnh báo, dự báo lũ đang sử dụng tại Đài KTTV tỉnh Hòa Bình.
2. Hà Văn Khôi, Vũ Thị Minh Huệ (2012), *Phân tích ảnh hưởng của các hồ chứa thượng nguồn trên địa phận Trung Quốc đến dòng chảy hạ lưu sông Đà, sông Thao*, Tạp chí Khoa học Thủy lợi và Kỹ thuật môi trường, số 38, tr.3-8.
3. Lê Bắc Huỳnh (1988), *Về phương pháp tính toán truyền sóng lũ trong sông*, Tập san Khí tượng Thủy văn, số 5.

RESEARCH ON FLOOD WARNING FOR HOA BINH FORECAST STATION - THE WARNING AFFECTED BY THE REGULATION OF HOA BINH DAM

Nguyen Tien Kien – National Center for Hydro-Meteorological Forecasting
Nguyen Duy Hoan - National Center for Hydro-Meteorological Forecasting
VuThanh Long – Regional Hydro-Meteorological Center for North-West

Abstract : *Following the current situation of flood warning and forecasting approaches using in the operation at Hydro-Meteorological Center affiliated to Regional Hydro - Meteorological Center for North - West for Hoa Binh (Ben Ngoc) forecast station located in the downstream of Hoa Binh hydroelectric Dam, the contents of this report will analyse the existing problems in flood forecasting and warning of Hoa Binh station, consequentially the author will propose suggestions for flood warning approaches that based on correlation of the reservoir regulation and Hoa Binh Dam discharge corresponding to area mean precipitation rate.*

Keywords: *Hoa Binh flood warning, reservoir regulation - downstream discharge correlation.*

Tiếp theo trang 59

A STUDY ON INTENSITY AND TREND OF DROUGHT IN SOME ISLAND STATIONS DURING THE PERIODS OF 1981 - 2014 AND 2017 - 2026

**Nguyen Thanh Hoa¹, Nguyen Dang Quang¹, Vu Thanh Hang², Hoang Thi Mai¹,
 Nguyen Anh Tuan¹, Dang Quoc Khanh³**

¹National Centre for Hydro-Meteorological forecasting

²The University of Science - Vietnam National University Ha Noi City

³Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal

Abstract: *A set of three indices including J, SPI and Ped is used to assess the intensity and trend of drought in the five island stations representing for North, Central and South Viet Nam. Historical data during 1981 - 2014 and climate projection for 2017 - 2026 show that the most severities of drought is resulted in J index, and then reduced by SPI and Ped index, accordingly. In the past, higher frequency of drought in the North (Bach Long Vy, Hoang Sa and Con Co) was shown, rather than that in the South. Drought in dry season appeared significantly more often than that in rainy season and annually. In the next 10 years, 2017-2026, drought and lack of rainfall will be expected to be increased continuously at Hoang Sa and Con Dao stations, meanwhile drought is likely to be improved in the rest three stations namely Truong Sa, Bach Long Vy and Con Co.*

Keywords: *Drought Intensity and Trend, Drought indices, Truong Sa, Hoang Sa.*

ẢNH HƯỞNG CỦA ÁP THẤP NAM Á VÀ ÁP CAO CẬN NHIỆT ĐỚI TÂY THÁI BÌNH DƯƠNG ĐẾN DIỄN BIẾN NẮNG NÓNG TẠI KHU VỰC BẮC TRUNG BỘ THỜI KỲ 2010 - 2015

Phạm Minh Hằng¹, Trần Thị Dung¹, Nguyễn Đăng Quang²

Tóm tắt: Kết quả của phép phân tích hàm trực giao tự nhiên của trường độ cao địa thế vị cho thấy trong 30 năm vừa qua (1981 - 2010) áp thấp Nam Á đã thể hiện xu hướng tăng cường hoạt động lệch về phía đông và áp cao cận nhiệt đới có xu hướng dịch chuyển về phía tây. Sự tăng cường hoạt động của áp thấp Nam Á kết hợp với áp cao cận nhiệt đới tạo nên hình thế synop điển hình gây ra nắng nóng gay gắt ở Bắc Trung Bộ thời kỳ 2010 - 2015. Số liệu nhiệt độ cao nhất trong ngày và chuẩn sai trong các tháng trong giai đoạn từ năm 2010 - 2015 của 4 trạm thuộc khu vực Bắc Trung Bộ (Thanh Hóa, Vinh, Đồng Hới và Huế) được sử dụng để xác định xu thế và phân tích đặc điểm nắng nóng. Kết quả chỉ ra rằng vào các tháng mùa hè và các tháng đầu và cuối mùa đông có chuẩn sai nhiệt độ dương lớn hơn nhiều so với trung bình nhiều năm (1981 - 2010). Trong giai đoạn 2010 - 2015 nhiệt độ cao nhất trong ngày tại các trạm đều có xu thế tăng; và có số ngày nắng nóng, nắng nóng gay gắt cao hơn hẳn so với thời kỳ chuẩn khí hậu 1981 - 2010.

Từ khóa: Áp cao cận nhiệt đới Tây Thái Bình Dương, Áp thấp Nam Á, nắng nóng, Bắc Trung Bộ

Ban Biên tập nhận bài: 17/5/2017

Ngày phản biện xong: 15/06/2017

1. Mở đầu

Nắng nóng là một trong những loại hình thời tiết rất đặc trưng trong mùa hè ở các quốc gia khu vực nhiệt đới, gây ảnh hưởng lớn đến mọi hoạt động đời sống, kinh tế xã hội, sinh thái và môi trường. Nắng nóng tác động trực tiếp đến sản xuất nông nghiệp, sức khỏe con người, gây nên những điều kiện bất lợi cho hoạt động xã hội, môi trường xung quanh và sinh hoạt của người dân. Do đó, công tác dự báo thời tiết nói chung và dự báo nắng nóng nói riêng rất có ý nghĩa đối với đời sống xã hội.

Việt Nam là quốc gia nằm trong khu vực nhiệt đới gió mùa có địa hình phức tạp, đồng thời lại chịu ảnh hưởng mạnh mẽ của áp thấp Nam Á (hay còn gọi là áp thấp nóng phía Tây) và áp cao cận nhiệt đới Tây Thái Bình Dương trong mùa hè nên nắng nóng thường xảy ra trên toàn lãnh thổ. Nắng nóng ở nước ta thường xuất hiện vào

¹Trường Đại học khoa học Tự nhiên Hà Nội

²Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương

các tháng mùa hè, trong đó khu vực nắng nóng nhiều nhất, khốc liệt nhất là khu vực miền Trung đặc biệt là Bắc Trung Bộ nơi chịu tác động mạnh mẽ của hiện tượng gió phơn khô nóng. Điển hình vào mùa hè năm 2015, một đợt nắng nóng gay gắt đã xảy ra bắt đầu từ ngày 14/5 và kéo dài đến 39 ngày trên khu vực Bắc Trung Bộ với nền nhiệt độ cao nhất tuyệt đối phổ biến 39,0°C – 41,0°C. Theo báo Nhân Dân (Báo Nhân Dân, 2015), số bệnh nhân nhi trong đợt nắng nóng này tăng đột biến, phần lớn mắc bệnh viêm phế quản, viêm phổi, nhiễm trùng đường hô hấp hay các bệnh về đường tiêu hóa. Trong gần một tuần, số lượng bệnh nhân điều trị tại Bệnh viện Trung ương Huế từ 250 đến 350 người/ngày, ngày cao điểm có gần 500 bệnh nhân, trong đó, có nhiều người từ Quảng Trị, Quảng Bình chuyển vào cấp cứu, điều trị. Thiệt hại do nắng nóng và hạn hán ở Việt Nam theo báo cáo của Chương trình phát triển Liên Hợp Quốc[6], Việt Nam mất trắng khoảng 120.000 ha nông nghiệp, thiệt hại ước

tính 5000 tỷ đồng; năm 2004 - 2005 khu vực miền Bắc, Tây Nguyên, Nam Trung Bộ mất trắng khoảng 142.300 ha thiệt hại ước tính 2420 tỷ đồng; năm 2010 thiệt hại nặng nhất ở miền Trung mất trắng hàng nghìn ha thiệt hại ước tính 2500 tỷ đồng.

Qua một số ví dụ nêu trên ta có thể thấy rõ những thiệt hại gây ra bởi hiện tượng nắng nóng là rất lớn, gây tổn hại tới nền kinh tế - xã hội và ảnh hưởng sức khỏe con người. Áp thấp Nam Á từ lâu thường được xem là yếu tố trực tiếp gây ra thời tiết nắng ở khu vực Bắc Trung Bộ; bên cạnh đó áp cao cận nhiệt đới Tây Thái Bình Dương đã góp phần không nhỏ trong việc hình thành, bổ sung cơ chế nắng nóng gây ra nắng nóng ở Việt Nam nói chung và Bắc Trung Bộ nói riêng. Vì vậy tìm hiểu mối liên hệ giữa hoạt động của áp thấp Nam Á, áp cao cận nhiệt đới Tây Thái Bình Dương và xu hướng nắng nóng trong những năm gần đây là một điều cần thiết. Cuối thập niên 70 thế kỷ XX, áp cao cận nhiệt đới Tây Thái Bình Dương có xu hướng dịch chuyển về phía tây và có ảnh hưởng lớn đối với khí hậu châu Á nói chung (Zhou và ccs, 2009) và Việt Nam nói riêng. Theo Chu Thị Thu Hường (2014), số ngày nắng nóng trung bình tháng trên các vùng phía Bắc Việt Nam có xu thế tăng lên trong tất cả các tháng từ tháng 3 đến tháng 9 (trừ tháng 5) với tốc độ khoảng 0,3 ngày/thập kỷ (thời kỳ 1961 - 2010). Đồng thời, số ngày nắng nóng và trị số nhiệt độ có chuẩn sai dương trong các năm trong hoặc sau thời kỳ El Nino; trị số nhiệt độ có chuẩn sai âm trong và sau thời kỳ La Nina. Phân tích xu thế cực trị nhiệt độ ngày trong thời kỳ 1961-1998 ở Đông Nam Á [4], cho thấy xu thế giảm những ngày mát và những đêm lạnh ở mùa đông còn mùa hè lại có xu thế tăng những ngày nóng và những đêm ấm ở hầu hết các quốc gia nghiên cứu. Nhiệt độ trung bình trên toàn quốc đã gia tăng với tốc độ xấp xỉ 0,26°C/thập kỷ, gấp đôi tốc độ gia tăng chung của nhiệt độ đất liền toàn cầu. Tỷ lệ tăng lớn hơn trong mùa đông so với mùa hè [5].

2. Số liệu và phương pháp nghiên cứu

a. Số liệu

Số liệu nhiệt độ cao nhất trong ngày (Tmax) và chuẩn sai nhiệt độ trong các tháng trong giai đoạn từ năm 2010 - 2015 của 4 trạm thuộc khu vực Bắc Trung Bộ là Thanh Hóa, Vinh, Đồng Hới và Huế được sử dụng trong nghiên cứu. Số liệu tái phân tích ERA-interim (<http://www.ecmwf.int>) cũng được sử dụng để đánh giá xu thế biến đổi của áp thấp Nam Á và áp cao cận nhiệt đới Tây Thái Bình Dương thời kỳ 1981 - 2010 và 2010 - 2015.

b. Phương pháp

Sử dụng số liệu tái phân tích ERA-interim để mô phỏng hình thể synop tại mực 1000mb, 850mb và 500mb trong thời gian nắng nóng. Thể hiện trường độ cao địa thế vị của áp cao cận nhiệt đới và áp thấp Nam Á trong các tháng mùa hè tại mực 500mb qua các giai đoạn 1981 - 1990, 1991 - 2000, 2001 - 2010 và 2011 - 2015.

Phép phân tích hàm trực giao tự nhiên dùng để tách lọc hình thể synop của các hệ thống hoàn lưu trong các tháng mùa hè ảnh hưởng đến miền Bắc Việt Nam.

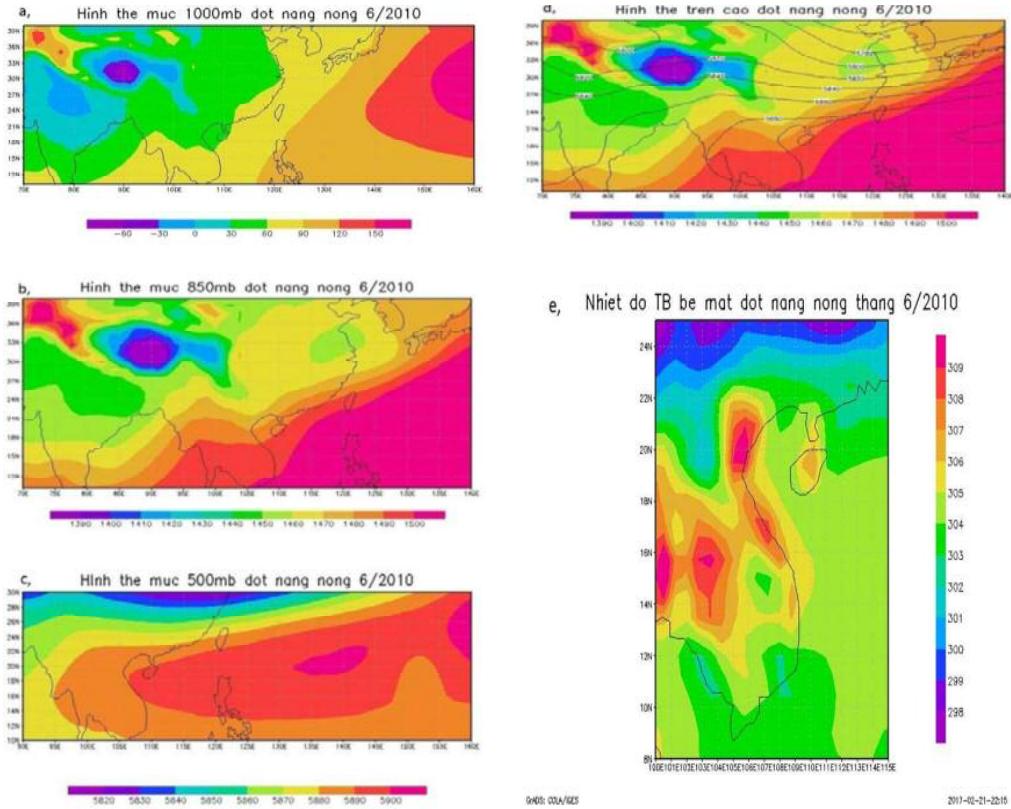
Để phân tích đặc điểm nắng nóng, ta tính toán giá trị chuẩn sai của nhiệt độ trung bình tháng của bốn trạm (2010 - 2015).

Xây dựng phương trình hồi qui tuyến tính $Y = A_0 + A_1X$ trong đó Y là nhiệt độ trung bình, A_0, A_1 là các hệ số hồi quy, X là nhân tố dự báo của từng trạm để đánh giá xu thế.

3. Kết quả và thảo luận

a. Hoạt động của áp thấp Nam Á và áp cao cận nhiệt đới Tây Thái Bình Dương

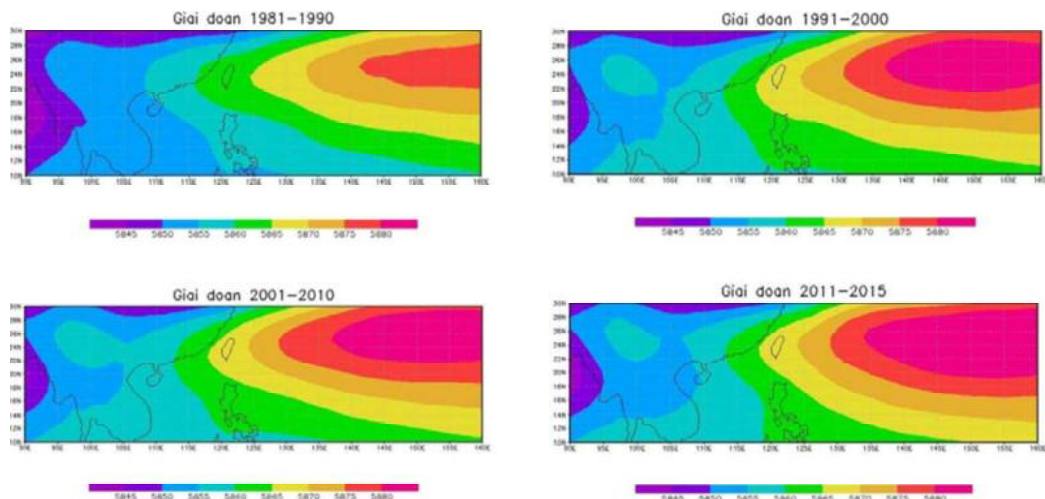
Áp thấp Nam Á phát triển ở mực thấp (850mb) thường phối hợp hoạt động với áp cao cận nhiệt đới Tây Thái Bình Dương ở trên cao, mực 500mb. Hình thể này được nhìn nhận là một hình thể điển hình gây ra nắng nóng ở Bắc Trung Bộ [8].



Hình 1. Hình thể trên cao ở và nhiệt độ trung bình bề mặt đợt nắng nóng 8 - 20/6/2010. a) Trường độ cao địa thế vị mực 1000mb đợt nắng nóng tháng 6/2010; b) Trường độ cao địa thế vị mực 850mb; c) Trường độ cao địa thế vị mực 500mb; d) Trường độ cao địa thế vị kết hợp mực 850mb (ảnh màu) và 500mb (đường bao); e) Nhiệt độ trung bình bề mặt.

Các đợt nắng nóng có hình thể áp thấp nóng ở các mực thấp kết hợp áp cao cận nhiệt đới ở trên cao thường gay gắt hơn những đợt nắng nóng thuần túy gây ra bởi áp thấp Nam Á hay áp cao cận nhiệt đới. Sự xuất hiện cũng như mức độ

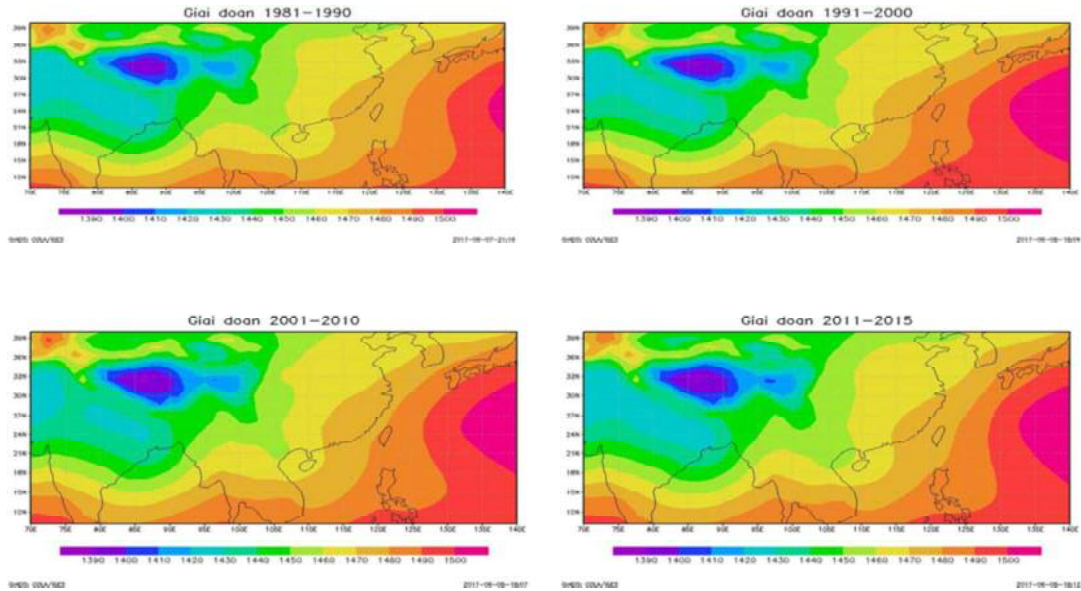
lấn tây của áp cao cận nhiệt đới sẽ đóng vai trò quan trọng trong việc gây ra thời tiết cực đoan với các trị số nhiệt cực đại. Từ sau thập kỷ 70, áp cao cận nhiệt đới có xu hướng lấn về phía Tây (Zhou và ccs, 2009).



Hình 2. Trường độ cao địa thế vị áp cao cận nhiệt đới Tây Thái Bình Dương trong các tháng mùa hè mực 500mb giai đoạn 1981 - 1990, 1991 - 2000, 2001 - 2010 và 2011 - 2015.

Xu hướng dịch chuyển về phía tây của áp cao cận nhiệt đới Tây Thái Bình Dương trong những năm trở lại đây được thấy rõ qua các giai đoạn từng thập kỷ từ năm 1981 đến năm 2015 (Hình 2). Vào giai đoạn 1981 - 1990, vị trí phía tây (đường 588 dam địa thế vị) của lõi áp cao cận

nhật đới tại mực 500mb nằm ngoài 140°E. Ở hai giai đoạn 1991 - 2000 và 2001 - 2010, áp cao cận nhiệt đới đã dịch chuyển sang phía tây, nằm khoảng 137°E. Đến thời kỳ 2011 - 2015 áp cao cận nhiệt đới Tây Thái Bình Dương tiếp tục dịch chuyển về phía tây và nằm khoảng vị trí 134°E.

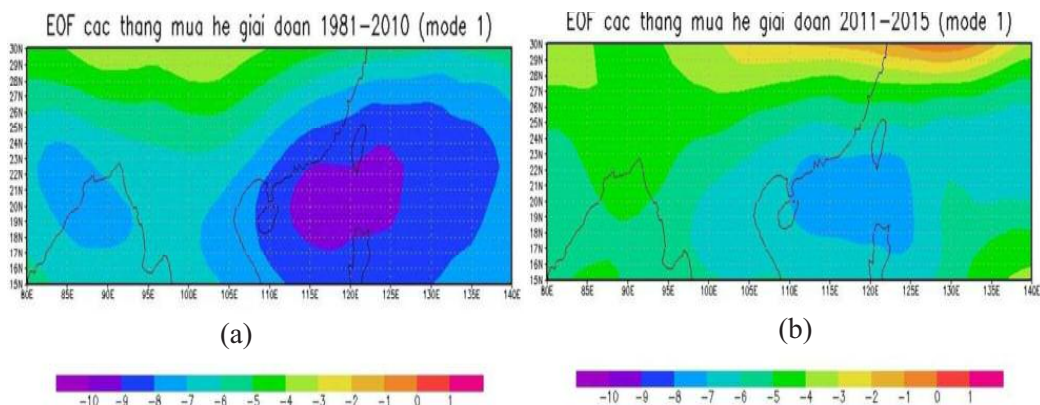


Hình 3. Trường độ cao địa thế vị áp thấp Nam Á trong các tháng mùa hè mực 850mb các giai đoạn 1981 - 1990, 1991 - 2000, 2001 - 2010 và 2011 - 2015

Bên cạnh xu thế dịch chuyển về phía tây của áp cao cận nhiệt đới Tây Thái Bình Dương thì áp thấp Nam Á cũng có xu hướng mở rộng ảnh hưởng về phía đông. Áp thấp Nam Á trong giai đoạn 1981 - 1990 đã mở rộng ảnh hưởng tới khu vực phía Bắc. Tuy nhiên đến giai đoạn 1991-2000 áp thấp Nam Á lại thu hẹp mức độ ảnh hưởng của nó đến Việt Nam. Sau đó giai đoạn 2001 - 2010 lại tăng cường ảnh hưởng và giai đoạn 2011 - 2015 áp thấp Nam Á thể hiện sự mở

rộng về phía đông nam mạnh mẽ nhất trong khoảng thời gian từ năm 1981 - 2015.

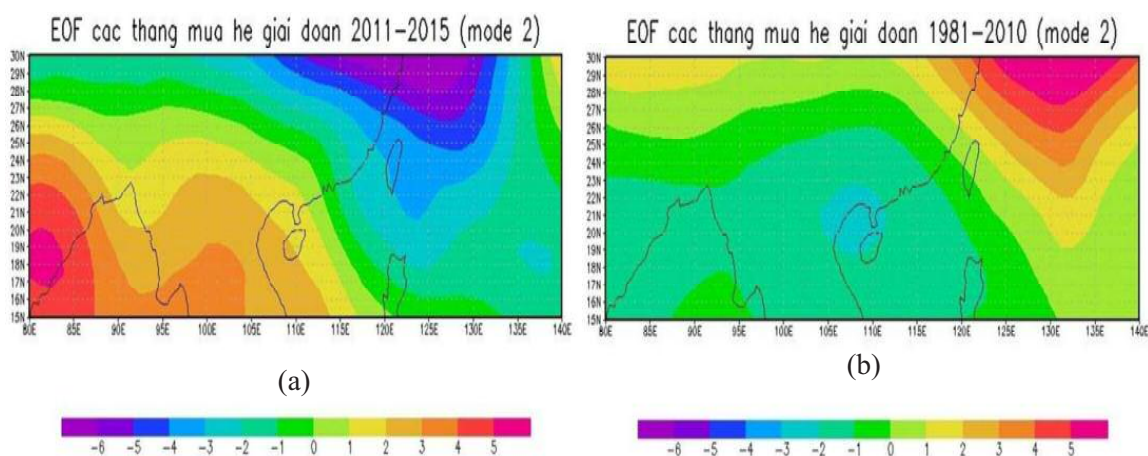
Sự lấn tây của áp cao cận nhiệt đới Tây Thái Bình Dương đã góp phần tăng cường thời tiết nắng nóng ở Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ. Sử dụng phép phân tích hàm trực giao tự nhiên (EOF) của trường địa thế vị mực 500mb, ta thấy được vai trò của áp cao cận nhiệt đới Tây Thái Bình Dương và áp thấp Nam Á ảnh hưởng đến khu vực phía Bắc nước ta (Hình 4).



Hình 4. EOF 1 trường độ cao địa thế vị ở mực 500mb trong các tháng mùa hè giai đoạn 1981 - 2010 (a) và 2011 - 2015 (b)

Kết quả EOF1 (Hình 4) cho ta thấy đặc điểm quan trọng nhất của trường địa thế vị tại khu vực nghiên cứu là sự hoạt động của lồi áp cao cận nhiệt đới Tây Thái Bình Dương. Ở giai đoạn 1981 - 2010 EOF1 chiếm tỉ lệ khoảng 85% trong khi giai đoạn 2011 - 2015 là 73%. Như vậy có thể phỏng đoán trong những năm

gần đây sự tham gia của các hình thế khí quyển khác trong khu vực đã gia tăng. Nhiều khả năng đó là gia tăng vai trò, ảnh hưởng của áp thấp Nam Á. Đồng thời vị trí của áp cao cận nhiệt đới trong kết quả EOF1 giai đoạn 2011 - 2015 so với giai đoạn 30 năm trước lệch về phía tây nhiều hơn.



Hình 5. EOF 2 trường độ cao địa thế vị ở mực 500mb trong các tháng mùa hè giai đoạn 1981 - 2010 (a) và 2011 - 2015 (b)

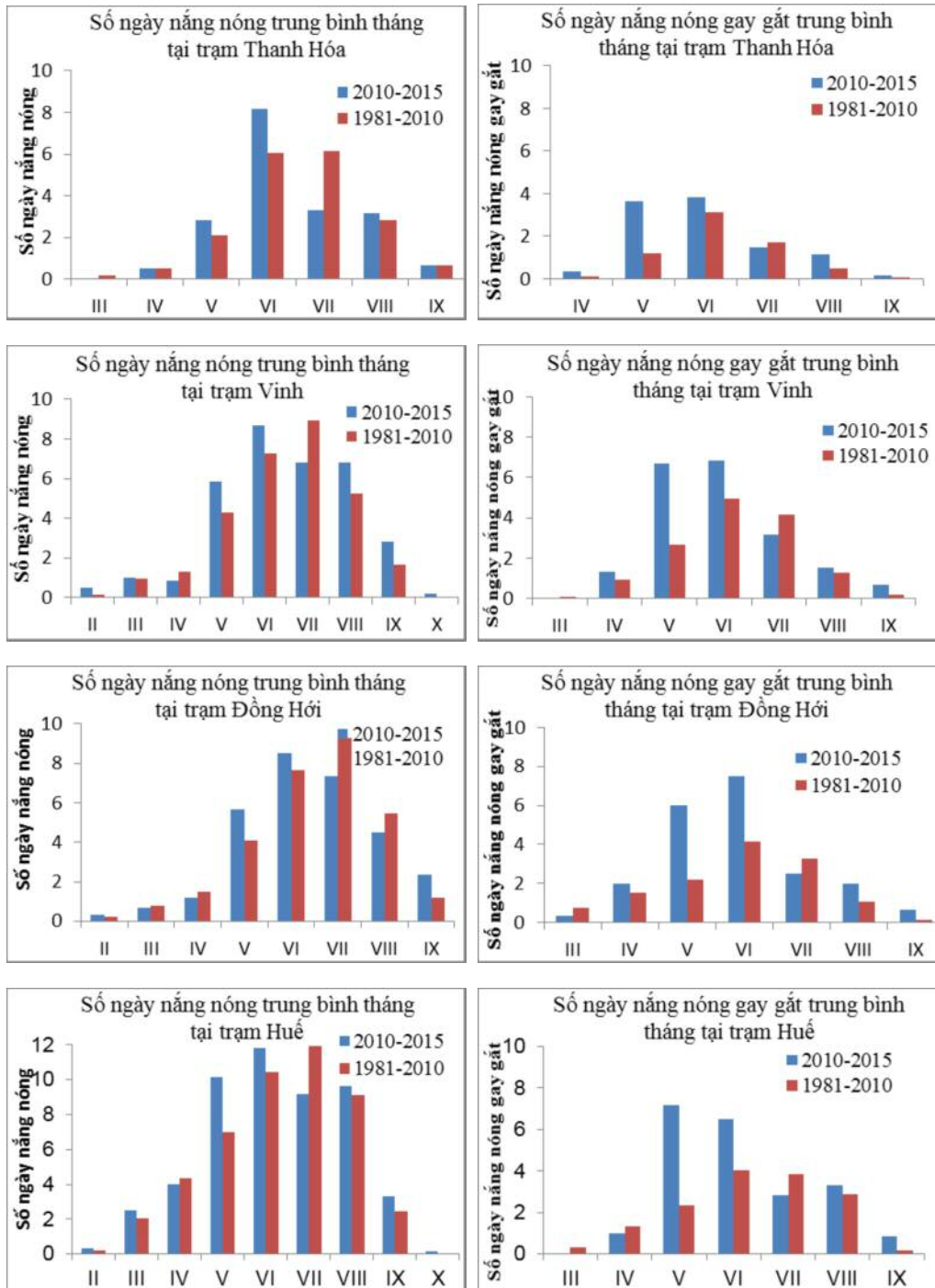
Việc áp cao cận nhiệt đới giảm ưu thế được giải thích trong mode 2. Kết quả EOF 2 (Hình 5) thể hiện sự gia tăng mạnh mẽ vai trò của áp thấp Nam Á trong giai đoạn 2011- 2015 (khoảng 20%) so với giai đoạn 1981 - 2010 (khoảng 6%). Với sự tăng cường hoạt động lệch đông của áp thấp Nam Á thì khu vực miền Bắc Việt Nam sẽ gia tăng số đợt nắng nóng. Bên cạnh đó áp thấp Nam Á sẽ tăng cơ hội kết hợp với áp cao cận nhiệt đới trên cao tạo ra hình thế nắng nóng điển hình.

b. Một số đặc điểm nắng nóng khu vực Bắc Trung Bộ giai đoạn 2010 - 2015 so với thời kỳ chuẩn khí hậu 1981 - 2010

So với thời kỳ chuẩn khí hậu 1981 - 2010, trong giai đoạn năm 2010 - 2015 ở nước ta xuất hiện nhiều đợt nắng nóng gay gắt và đặc biệt gay gắt kéo dài. Theo Đặc điểm khí tượng

thủy văn, giai đoạn 2010 - 2015 đã xuất hiện nhiều nơi có nhiệt độ lớn hơn 40°C, được coi là kỷ lục so với 20 năm qua.

Nhìn chung tại tất cả các trạm số ngày nắng nóng và nắng nóng gay gắt trong thời kỳ 2010 - 2015 so vs thời kỳ chuẩn khí hậu 1981 - 2010 là cao hơn hẳn. Tuy nhiên, vào tháng 7 số ngày nắng nóng và nắng nóng gay gắt ở thời kỳ 1981 - 2010 lại cao hơn so với thời kỳ 2010 - 2015. Nắng nóng ở cả 2 thời kỳ chủ yếu xảy ra trong các tháng mùa hè, nhưng cường độ mạnh nhất trong tháng 6 và 7. Nắng nóng gay gắt thường bắt đầu sau và kết thúc trước nắng nóng khoảng 1 tháng. Trong 4 trạm, trạm Huế có số ngày nắng nóng và nắng nóng gay gắt cao nhất so vs các trạm còn lại (Hình 6).

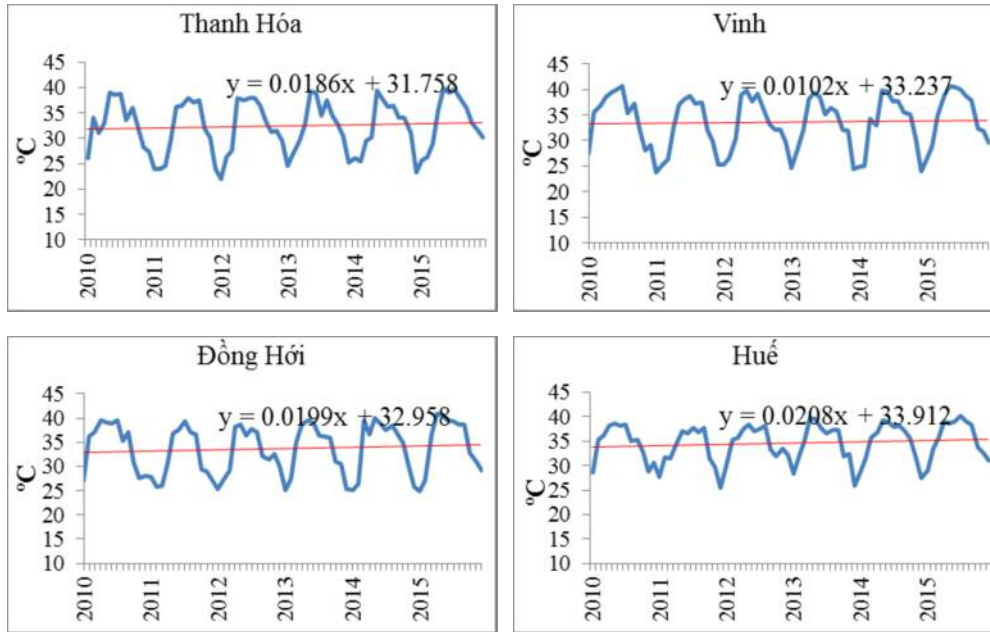


Hình 6. Số ngày nắng nóng và nắng nóng gay gắt trung bình tháng tại các trạm trong thời kỳ 2010 - 2015 và thời kỳ 1981 - 2010 .

c. Xu thế biến đổi tuyến tính của nhiệt độ Tmax cao nhất trong tháng trong giai đoạn 2010 – 2015

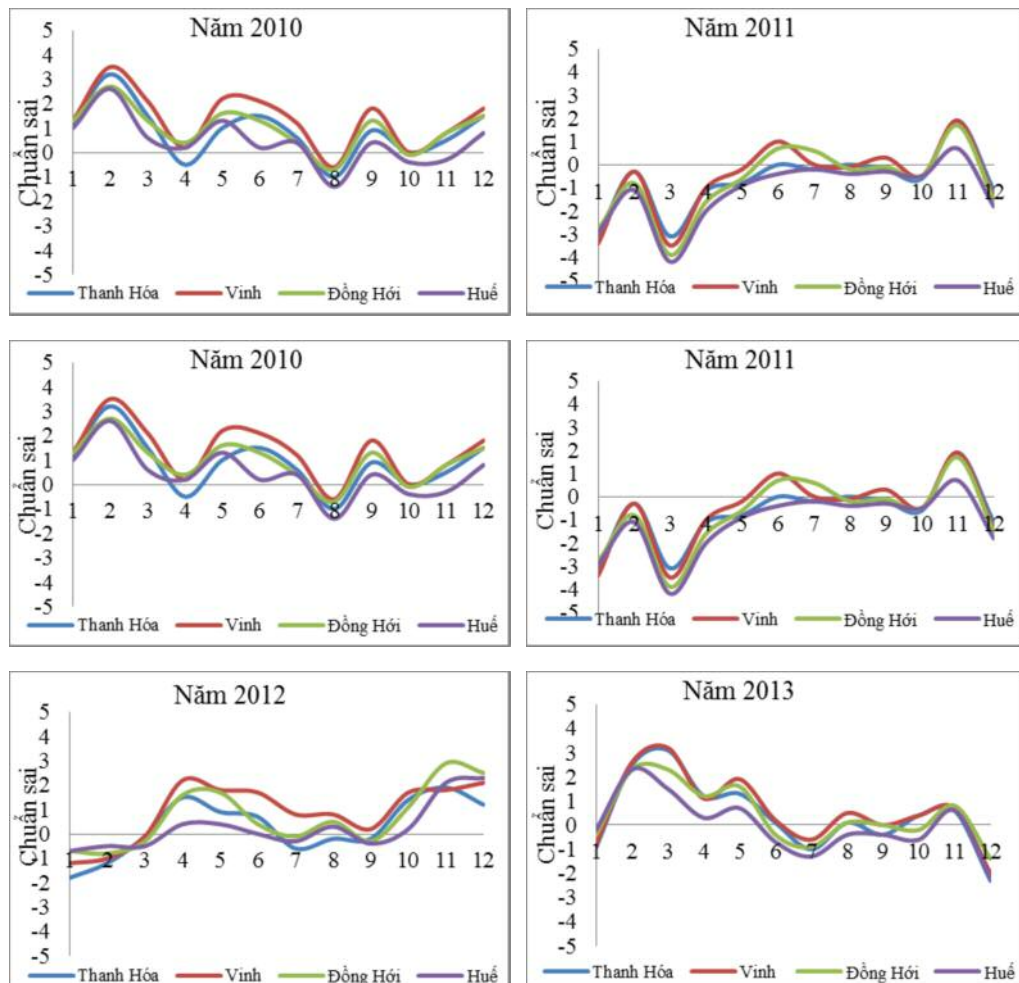
Xu thế biến đổi theo thời gian trong giai đoạn 6 năm (2010 - 2015) của nhiệt độ Tmax thông qua hệ số A1 của phương trình hồi quy tuyến tính một biến. Kết quả phân tích cho thấy, Tmax có

xu thế tăng ở tất cả 4 trạm được lựa chọn trong nghiên cứu, tuy nhiên mức tăng ở các trạm là không giống nhau. Đặc biệt vào năm 2015 giá trị Tmax có sự tăng mạnh so với 5 năm trước đó trong cùng giai đoạn, tại các trạm giá trị Tmax vào các tháng mùa hè lên tới hơn 40°C (Hình 7).



Hình 7. Nhiệt độ Tmax cao nhất trong tháng và xu thế tuyến tính giai đoạn 2010 - 2015

d. Ảnh hưởng của ENSO



Hình 8. Chẩn sai nhiệt độ trong các tháng giai đoạn 2010 - 2015

Chuẩn sai nhiệt độ trung bình năm trong giai đoạn 2010 - 2015 có sự khác biệt lớn giữa các năm. Năm 2010, 2014 và 2015, nhiệt độ các trạm Bắc Trung Bộ có tổng chuẩn sai dương vượt xa tổng chuẩn sai âm; đây cũng là các năm El Nino. Năm 2011 là năm La Nina nên tổng chuẩn sai âm nhiệt độ chiếm ưu thế hơn hẳn. Trong giai đoạn 6 năm 2010 - 2015, hầu hết các trạm trong các tháng mùa hè, tháng đầu và tháng cuối đông đều là các tháng có tổng chuẩn sai nhiệt độ dương lớn, trùng khớp với thời điểm bắt đầu hiện tượng El Nino (thường bắt đầu vào các tháng đầu đông) (Hình 8).

Phân tích cụ thể với một đợt nắng nóng năm 2010 cho thấy vào tháng II/2010, chuẩn sai dương tại các trạm tương đối lớn, tại Vinh chuẩn sai dương lên đến 3.5°C và đây cũng là tháng xảy ra hai đợt nắng nóng liên tiếp. Vào tháng 5, đợt nắng nóng diện rộng xảy ra từ ngày 8/5 kéo dài

đến 20/6 đã xuất hiện nhiệt độ cao nhất trong ngày vượt mức lịch sử, nhiều nơi có nhiệt độ lên tới 42.2°C như Con Cuông (Nghệ An) ngày 19/6 và Tĩnh Gia (Thanh Hóa) ngày 6/7.

e. Tổng số ngày nắng nóng trong các năm 2010 đến 2015 tại vùng Bắc Trung Bộ

Tổng số ngày nắng nóng trong năm của vùng Bắc Trung Bộ có giá trị phổ biến 36 - 83 ngày (Hình 9). Số ngày nắng nóng có xu thế tăng theo thời gian và tăng mạnh trong giai đoạn 2013 - 2015. Năm 2015 do ảnh hưởng của hiện tượng El Nino kéo dài nên có số ngày nắng nóng lên tới 83 ngày, điều này thể hiện năm 2015 là năm có nắng nóng đặc biệt gay gắt. Năm 2010, 2014 cũng có tổng số ngày nắng nóng cao lần lượt là 74, 72 ngày, do đây cũng là 2 năm xảy ra hiện tượng El Nino. Ngược lại, năm 2011 và 2013 có tổng số ngày nắng nóng thấp hơn hẳn do nằm trong thời kỳ La Nina.



Hình 9. Tổng số ngày nắng nóng tại vùng Bắc Trung Bộ trong giai đoạn 2010 - 2015

4. Kết luận

Cơ chế gây ra hiện tượng nắng nóng ở khu vực Bắc Trung Bộ đã được phân tích trong nghiên cứu. Sự phối hợp đồng thời của áp thấp Nam Á và áp cao cận nhiệt đới Tây Thái Bình Dương là tác nhân chính gây ra hiện tượng nắng nóng gay gắt trên khu vực. Hoàn lưu áp cao cận nhiệt đới Tây Thái Bình Dương có xu hướng tăng cường cường độ và dịch chuyển về phía tây nhiều hơn so với giai đoạn 1981 - 2010. Vai trò của áp thấp Nam Á đến tình hình nắng nóng ở Bắc Trung Bộ cũng được tăng lên đáng kể do xu hướng hoạt động lệch đông so với thời kỳ chuẩn

khí hậu.

Các kết quả phân tích cũng cho thấy xu thế gia tăng tuyến tính nhiệt độ mực 2m qua các năm ở khu vực Bắc Trung Bộ. Giai đoạn 2010 - 2015 xuất hiện đợt nắng nóng gay gắt và nắng nóng gay gắt kéo dài hơn thời kỳ 1981 - 2010.

Hoạt động của ENSO có ảnh hưởng đến chuẩn sai nhiệt độ và tổng số ngày nắng nóng. Thời kỳ El Nino tổng số ngày nắng nóng và tổng chuẩn sai dương nhiệt độ tăng, trong khi đó trong những năm La Nina chuẩn sai âm về nhiệt độ chiếm ưu thế và tổng số ngày nắng nóng có xu hướng giảm.

Tài liệu tham khảo

1. Chu Thị Thu Hường (2014), *Nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu đến một số cực trị khí hậu và hiện tượng khí hậu cực đoan ở Việt Nam*, Luận án tiến sĩ địa lý mã số 62440222.
2. Báo Nhân dân điện tử (2015), *Nắng nóng kéo dài gây hậu quả nghiêm trọng ở miền Trung*.
3. *Đặc điểm khí tượng thủy văn năm 2010 - 2015*, Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương
4. Manton M.J., P.M.Dellamarta, M.R.Haylock, K.J.Hennessy, N.Nicholls, L.E.Chambers, D.A.Collins, G.Daw, A.Finet, D.Gunawan, K.Inape, H.Isobe, T.S.Kestin, P.Lefale, C.H.Leyu, T.Lwin, L.Maitrepierre, N.Oupraistwong, C.M.Page, J.Pahadlad, N.Plummer, M.J.Salinger, R.Supiah, V.L.Tran, B.Trewin, Tibig và D.YEE (2001), *Trends in extreme daily rainfall and temperature in southeast asia and the south pacific: 1961 - 1998*.
5. Nguyễn Đăng Quang và cs (2013), *Variations of surface temperature and rainfall in Vietnam from 1971 to 2010*, International Journal of Climatology, doi: 10.1002/joc.3684.
6. UNDP và IMHEM (2015), *Báo cáo đặc biệt của Việt Nam về quản lý rủi ro thiên tai và các hiện tượng cực đoan nhằm thúc đẩy thích ứng với biến đổi khí hậu*, NXB Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam.
7. Tianjun Zhou, Rucong Yu, Jie Zhang, Helge Drange, Christophe Cassou, Clara Deser, Daniel L. R. Hodson, Emilia Sanchez-Gomez, Jian Li, Noel Keenlyside, Xiaoge Xin, and Yuko Okumura, (2008), *Why the Western Pacific Subtropical High Has Extended Westward since the Late 1970s*, Journal of Climate, 22:8, 2199 - 2215.
8. Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương (2006), *Các hình thế synop đặc trưng ảnh hưởng đến thời tiết Việt Nam*, Hà Nội.

THE IMPACT OF ASIATIC LOW AND SOUTHWEST PACIFIC SUB-TROPICAL HIGH TO THE HEATWAVES ACTIVITY OVER THE NORTHERN CENTRAL FROM 2010 TO 2015

Pham Minh Hang¹, Trần Thị Dung¹, Nguyen Dang Quang²

¹The University of Science - Vietnam National University Ha Noi City

²National Centre for Hydro-Meteorological forecasting

Abstract: Empirical orthogonal function (EOF) analysis, applied to the geopotential height for the 30 years (1981 - 2010), shows that the Asiatic Low has intensively shift towards the East and the Southwest Pacific Subtropical High tends to move to the West. The enhanced interaction between these two systems has formed a typical synoptic pattern causing extreme heat spells in the northern Central from 2010 to 2015. Mean and anomaly temperatures at 2m at four stations (Thanh Hoa, Vinh, Dong Hoi and Hue) are utilised to identify the trend and other characteristics of heat spell. The results show that in summer months, start and end months of winter, positive anomalies temperatures are much higher than those in the period of 1981-2010. During the six years (2010 - 2015), mean temperature at all stations has increased and is significantly higher than that of the normal period 1981 - 2010.

Keywords: Western Pacific Sub-tropical High, Asiatic Low, heat spells, northern Central of Viet Nam.

TÌM HIỂU CƯỜNG ĐỘ VÀ XU THẾ KHÔ HẠN TẠI MỘT SỐ TRẠM ĐẢO THỜI KỲ 1981 - 2014 VÀ 2017 - 2026

Nguyễn Thanh Hoa¹, Nguyễn Đăng Quang¹, Vũ Thanh Hằng², Hoàng Thị Mai¹,
Nguyễn Anh Tuấn¹, Đặng Quốc Khánh³

Tóm tắt: Bộ ba chỉ số khô hạn là J , SPI và Ped được sử dụng để đánh giá cường độ và xu thế khô hạn tại năm trạm đảo đại diện cho ba miền Bắc, Trung và Nam. Phân tích chuỗi số liệu quá khứ (1981 - 2014) và dự tính khí hậu những năm tiếp theo (2017 - 2026) cho thấy mức độ khô hạn tính theo chỉ số J là cao nhất, tiếp theo là SPI và Ped . Trong quá khứ tình trạng khô hạn tại các trạm đảo phía Bắc (Bạch Long Vỹ, Hoàng Sa và Côn Cỏ) đã xuất hiện với tần suất cao hơn các trạm đảo phía Nam (Côn Đảo, Trường Sa); trạng thái khô hạn trong mùa khô nhìn chung có xu hướng gia tăng rõ rệt hơn trạng thái khô hạn trong mùa mưa và trung bình năm. Trong thời kỳ 10 năm sắp tới, 2017 - 2026, tình trạng khô hạn, thiếu hụt lượng mưa trong mùa khô tiếp tục có xu hướng gia tăng tại Hoàng Sa và Côn Đảo, trong khi đó tình trạng hạn hán có thể sẽ được cải thiện trên ba trạm đảo Trường Sa, Bạch Long Vỹ và Côn Cỏ.

Từ khóa: Cường độ và xu thế hạn hán, Chỉ số hạn hán, Trường Sa, Hoàng Sa.

Ban Biên tập nhận bài: 23/5/2017

Ngày phản biện xong: 06/07/2017

1. Giới thiệu

Báo cáo kỹ thuật của Ban Liên chính phủ về biến đổi khí hậu đã nhận định tình trạng khô hạn sẽ là một trong những thiên tai thường xuyên mà Châu Á phải đối mặt trong tương lai [1]. Dưới tác động của biến đổi khí hậu, hiện tượng El Nino đang có xu hướng gia tăng về tần suất và cường độ; quan trọng hơn là mỗi khi hiện tượng El Nino xuất hiện thì quá trình tăng nhiệt độ và thiếu hụt mưa lại có chiều hướng gia tăng về phạm vi, cường độ và tần suất ở nước ta [3, 4, 5, 6, 7]. Vũ Thanh Hằng và cộng sự [7] đã tập trung nghiên cứu đánh giá đặc điểm và xu thế hạn hán của các vùng khí hậu trên đất liền Việt Nam. Bài báo này tiếp tục hướng nghiên cứu đó để phân tích đặc điểm và xu thế hạn hán ở một số trạm đảo ở nước ta. Bên cạnh đó, sử dụng kết quả của dự tính khí hậu (DTKH) của ba kịch bản phát thải (cao, trung bình, thấp), nghiên cứu này sẽ tìm hiểu xu thế hạn hán có thể xảy ra trong tương lai ở các khu vực biển nói trên, phục vụ cho mục đích phát triển kinh tế biển và an toàn hàng hải của đất nước.

¹Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương

²Trường Đại học khoa học tự nhiên Hà Nội

³Tạp chí Khí tượng Thủy văn

2. Số liệu và phương pháp nghiên cứu

Số liệu được sử dụng trong nghiên cứu là bộ số liệu quan trắc tại trạm thời kỳ 1981 - 2014. Riêng chuỗi số liệu Hoàng Sa (1996 - 2014) do Trung tâm khí hậu khu vực Tokyo, thuộc Tổ chức khí tượng thế giới cung cấp.

Các chỉ số J , SPI và Ped được xây dựng theo phương pháp thực nghiệm và đã được ứng dụng tại nhiều nơi trên thế giới và Việt Nam [6]. Chỉ số J được xác định như sau:

$$J = 12 \cdot P / (T + 10) \quad (1)$$

Trong đó: P (cm) là lượng mưa tháng và T (độ C) là nhiệt độ trung bình tháng. Công thức trên phù hợp với nhiệt độ T lớn hơn -9.9°C .

Chỉ số SPI được tính bởi công thức:

$$SPI = \frac{P_i - \bar{P}}{\sigma} \quad (2)$$

trong đó: P_i là lượng mưa tháng thứ i ; \bar{P} là lượng mưa trung bình trong giai đoạn nghiên cứu; và σ là độ lệch chuẩn của mưa tháng

Chỉ số Ped được xác định theo công thức:

$$Ped = \frac{\Delta T}{\sigma_T} - \frac{\Delta P}{\sigma_P} \quad (3)$$

trong đó, ΔT và ΔP là độ lệch của nhiệt độ và mưa tại thời điểm xác định. σT và σP lần lượt là độ lệch chuẩn của nhiệt độ và mưa.

Ưu điểm dễ thấy của ba chỉ số này là đơn giản, chỉ sử dụng hai biến khí tượng cơ bản là

lượng mưa và nhiệt độ. Để thực hiện việc phân tích, so sánh đối chiếu khả năng hạn hán, bảng cấp độ hạn chung của của ba chỉ số J, SPI và Ped được tổng hợp trong Bảng 1.

Bảng 1. Phân loại cấp độ hạn theo chỉ số J, SPI và Ped

| Mức độ hạn hán | Giá trị J | Giá trị SPI | t | Giá trị Ped |
|----------------|-----------|--------------|---|-------------|
| Không hạn | ≥ 30 | $\geq -0,49$ | | < 1 |
| Hạn nhẹ | 20 – 30 | -0,5 ÷ -0,99 | | 1 ÷ 2 |
| Hạn vừa | 5 – 20 | -1,0 ÷ -1,49 | | 2 ÷ 3 |
| Hạn nặng | 0-5 | $\leq -1,5$ | | > 3 |

Sử dụng phương pháp bình phương tối thiểu để xây dựng các phương trình hồi quy tuyến tính đơn biến, từ đó xác định được các đường xu thế hạn hán trong từng thời kỳ.

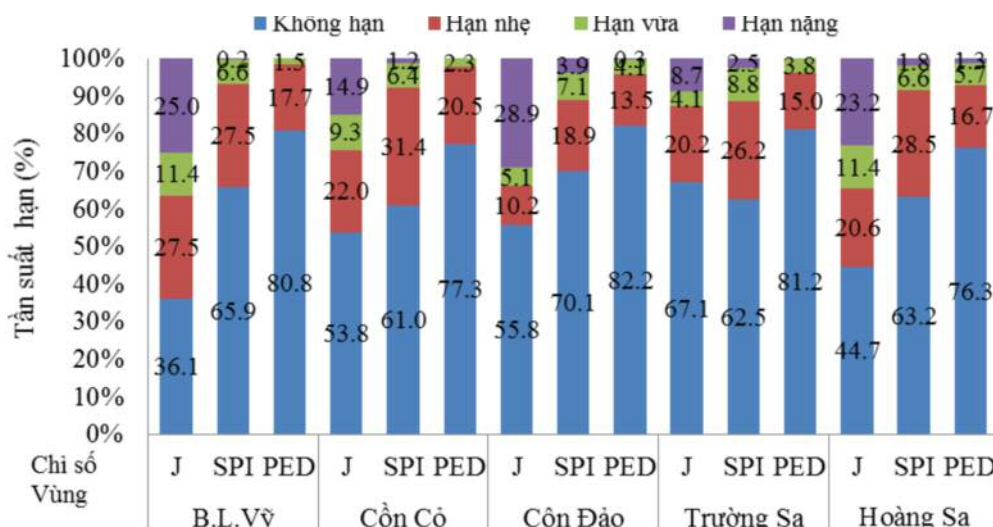
Ngoài ra, nghiên cứu này còn sử dụng kết quả dự tính khí hậu theo ba kịch bản RCP 2.6, RCP4.5 và RCP8.5 (Đường tập trung nồng độ đại diện - Representative Concentration Pathways - RCP) của mô hình khí hậu chung CCSM, Trung tâm nghiên cứu khí quyển quốc gia Hoa Kỳ (NCAR - CCSM) cho thời kỳ tương lai 2017 - 2026 [2].

3. Kết quả và nhận xét

a. Tần suất khô hạn thời kỳ 1981 - 2014

So sánh tần suất xuất hiện khô hạn tại khu vực các trạm đảo cho thấy độ nhạy của các chỉ số lần lượt được xếp hạng theo thứ tự từ thấp tới cao là J, SPI và Ped. Chỉ số J có độ nhạy cao hơn hai chỉ số SPI và Ped, điều này được hiểu là hạn sẽ xảy ra nhiều hơn nếu sử dụng J để đánh giá hạn hán.

Hình 1 thể hiện tần suất xuất hiện tình trạng khô hạn tại năm trạm đảo: Bạch Long Vỹ, Cồn Cỏ, Cồn Đảo, Trường Sa và Hoàng Sa thời kỳ 1981 - 2014.



Hình 1. Tần suất hạn (%) tại các trạm nghiên cứu trong chuỗi số liệu quan trắc 1981 - 2014

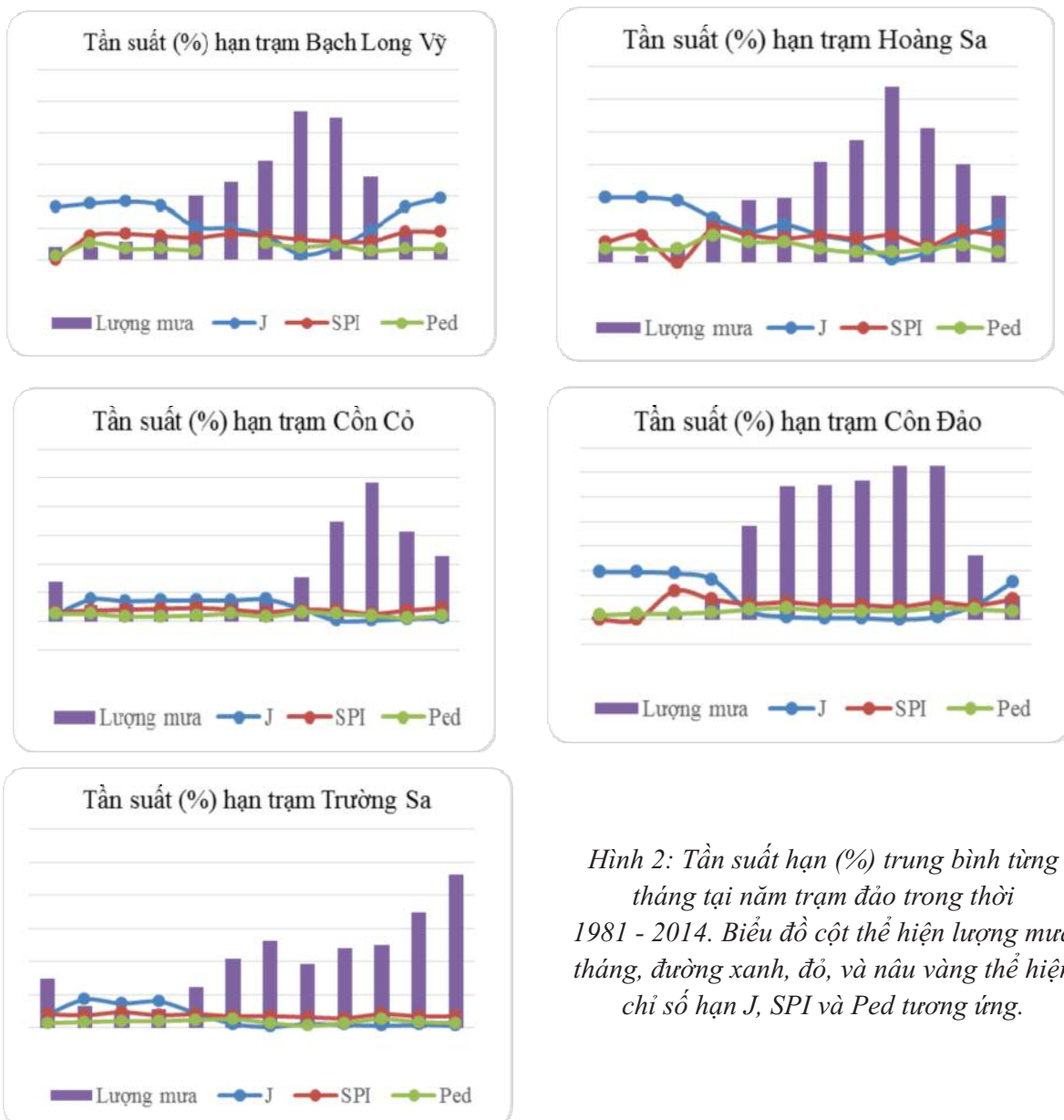
Từ hình 1 có thể thấy, tại hai trạm đảo ở phía bắc là Bạch Long Vỹ và Hoàng Sa, tần suất xuất hiện hạn xét trên toàn chuỗi số liệu theo chỉ số J

ở mức khá cao, khoảng 55 - 65%, kế tiếp là chỉ số SPI (xấp xỉ 35%) và cuối cùng là chỉ số Ped (khoảng 20 - 25%). Tại ba trạm phía nam là Cồn

Cỏ, Côn Đảo và Trường Sa, tần suất xuất hiện chỉ ở mức 40 - 45% theo chỉ số J và không có sự khác biệt nhiều đối giữa hai chỉ số SPI và Ped. Bên cạnh đó, việc phân tích giá trị của từng chỉ số cho phép đánh giá cường độ hay mức độ hạn hán tại một địa điểm hay một khu vực nào đó. Cụ thể, ở mức hạn nhẹ (màu nâu đỏ trên Hình 1) chỉ số J và SPI xấp xỉ nhau tại cả năm trạm với trị số trung bình vào khoảng 22 - 27%; riêng chỉ số Ped thấp nhất và dao động quanh ngưỡng 15 - 20%. Ở mức hạn vừa và hạn nặng, nhìn chung tần suất xuất hiện theo chỉ số J cao hơn so

với hai chỉ số còn lại. Điều này cũng có nghĩa là, nếu sử dụng chỉ số J để đánh giá mức độ hạn hán thì tình trạng hạn vừa, hạn nặng thời gian qua đã xảy ra thường xuyên hơn trên năm trạm đảo, trong đó tổng thời gian xuất hiện hạn nặng thậm chí còn nhiều hơn thời gian xuất hiện hạn vừa. Nếu sử dụng hai chỉ số SPI và Ped thì tần suất hạn vừa thiên thấp, phổ biến dưới 10% và tình trạng hạn hán nặng rất ít khi xảy ra, chiếm tỉ lệ nhỏ, chỉ khoảng 1%.

Tần suất hạn trung bình tháng tại năm trạm đảo được thể hiện trong Hình 2.



Hình 2: Tần suất hạn (%) trung bình từng tháng tại năm trạm đảo trong thời 1981 - 2014. Biểu đồ cột thể hiện lượng mưa tháng, đường xanh, đỏ, và nâu vàng thể hiện chỉ số hạn J, SPI và Ped tương ứng.

Từ Hình 2 cho thấy, hạn hán thường xảy ra trên các trạm đảo ở miền Bắc, miền Trung, và ít xảy ra hơn ở miền Nam.

Trong hơn ba mươi năm (1981 - 2014), thời kỳ từ tháng 5 đến tháng 9, ngoại trừ trạm Cồn Cỏ, tần suất xuất hiện hạn vừa trên các đảo rất thấp (dưới 10%) và hầu như là không có hạn nặng. Thời kỳ tháng 5 - 9 cũng chính là mùa mưa, nên chỉ số hạn ở mức ẩm ướt nhất, đặc biệt vào ba tháng chính hè 6,7, 8. Xét hoạt động của áp cao cận nhiệt đới tây bắc Thái Bình Dương, áp cao này thường đạt vị trí cao nhất về phía bắc vào tháng 8, đường trục sống cao áp tiến tới khoảng vĩ độ 30 - 35°N, dải hội tụ nhiệt đới ngang qua Bắc Bộ có thể là nguyên nhân gây ra sự gia tăng mưa trên các đảo Hoàng Sa và Bạch Long Vỹ. Tại hai trạm phía nam là Côn Đảo và Trường Sa, cùng thời gian này, hạn hán cũng ít xảy ra do hoạt động của gió mùa tây nam và kèm theo là mùa mưa ở Nam Bộ. Thêm vào đó, chính những trung tâm nhiễu động trong đới gió đông từ rìa tây của áp cao cận nhiệt Tây Thái Bình Dương, hay những ảnh hưởng từ hoàn lưu xa của những vùng xoáy thấp hình thành trong dải hội tụ nhiệt đới, kết hợp với đới gió tây nam bổ sung lượng mưa đáng kể cho các tỉnh thành và biển phía nam nước ta.

Hạn xuất hiện ở hai trạm đảo phía bắc chủ yếu trong các tháng mùa đông, từ tháng 10 - tháng 4 năm sau với tần suất trên 80%. Những tháng đầu của mùa đông, áp thấp bán vĩnh cửu Aleutian hoạt động mạnh, khiến cho rãnh Đông Á khời sâu, tạo điều kiện cho không khí lạnh và

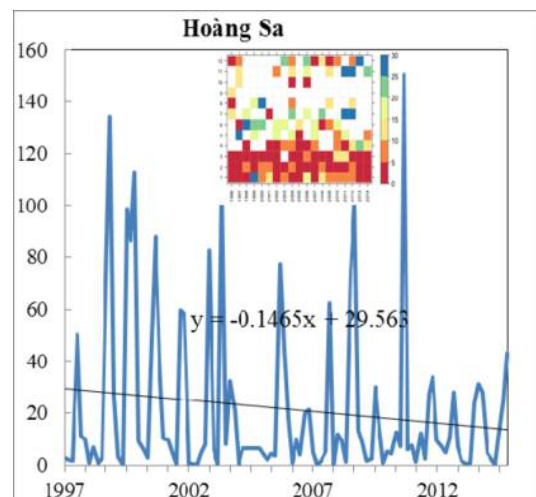
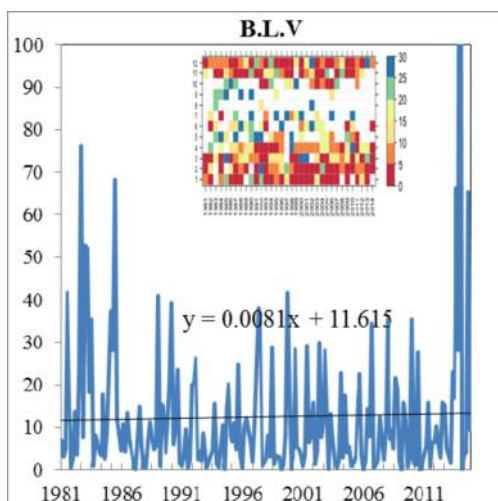
khô dịch chuyển tới nước ta, là một nguyên nhân dẫn đến sự thiếu hụt lượng mưa. Tại các trạm đảo phía nam, từ tháng 11- 4 năm sau, gió mùa đông bắc hoạt động mạnh dần sẽ thay thế hoàn toàn đới gió tây nam, mưa giảm và tình trạng hạn hán bắt đầu diễn ra rõ rệt hơn (Bảng 2).

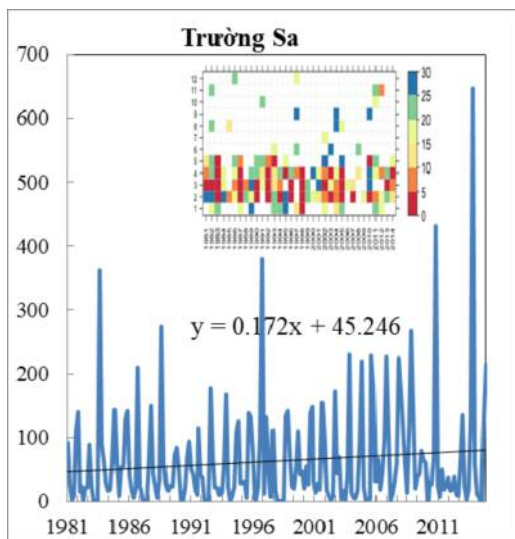
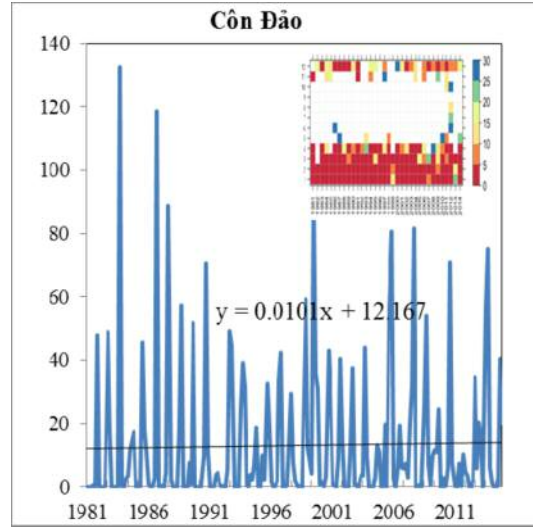
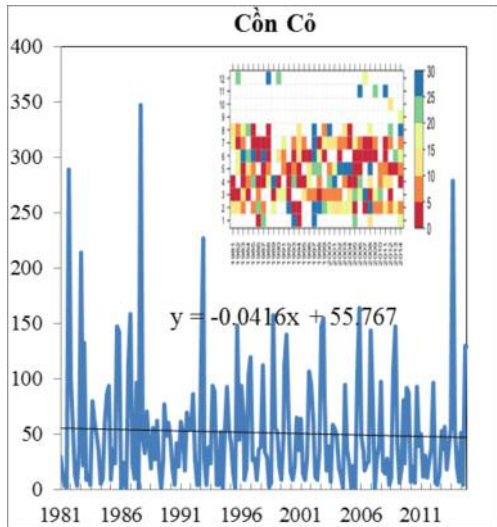
Bảng 2. Tần suất hạn trung bình theo khu vực

| Trung bình theo khu vực | J (%) | SPI (%) | Ped (%) |
|-------------------------|-------|---------|---------|
| Bắc | 60 | 36 | 22 |
| Trung | 46 | 40 | 23 |
| Nam | 39 | 34 | 19 |

b. Cường độ và xu thế hạn thời kỳ 1981 - 2014

Để phân tích cường độ và xu thế hạn, giá trị của từng chỉ số J, PED, và SPI được tính cho từng tháng trong thời kỳ 1981 - 2014. Hình 3 minh họa trị số J cho từng tháng trong năm và xu thế biến đổi của chúng trong các tháng mùa khô. Nhìn chung, hạn nặng thường xuất hiện vào các tháng cuối năm và kéo dài cho tới đầu năm sau. Trong các tháng mùa khô, xu thế gia tăng chỉ số J rõ nét hơn tại trạm Trường Sa và Côn Đảo. Điều này phù hợp với thực tế rằng trong những năm gần đây, tình trạng khô hạn trên hai trạm đảo này có xu hướng giảm nhẹ; trong khi đó tại Hoàng Sa và Cồn Cỏ xuất hiện xu thế gia tăng hạn nhưng không rõ ràng. Sử dụng hai chỉ số SPI và PED cũng cho kết quả tương đối đồng nhất, cụ thể là xu hướng giảm khô hạn tại Trường Sa, Côn Đảo và xu hướng gia tăng khô hạn tại Hoàng Sa, Cồn Cỏ. Riêng tại Bạch Long Vỹ, trong khi chỉ số J cho xu thế hạn giảm thì chỉ số SPI và PED lại cho xu thế gia tăng hạn.





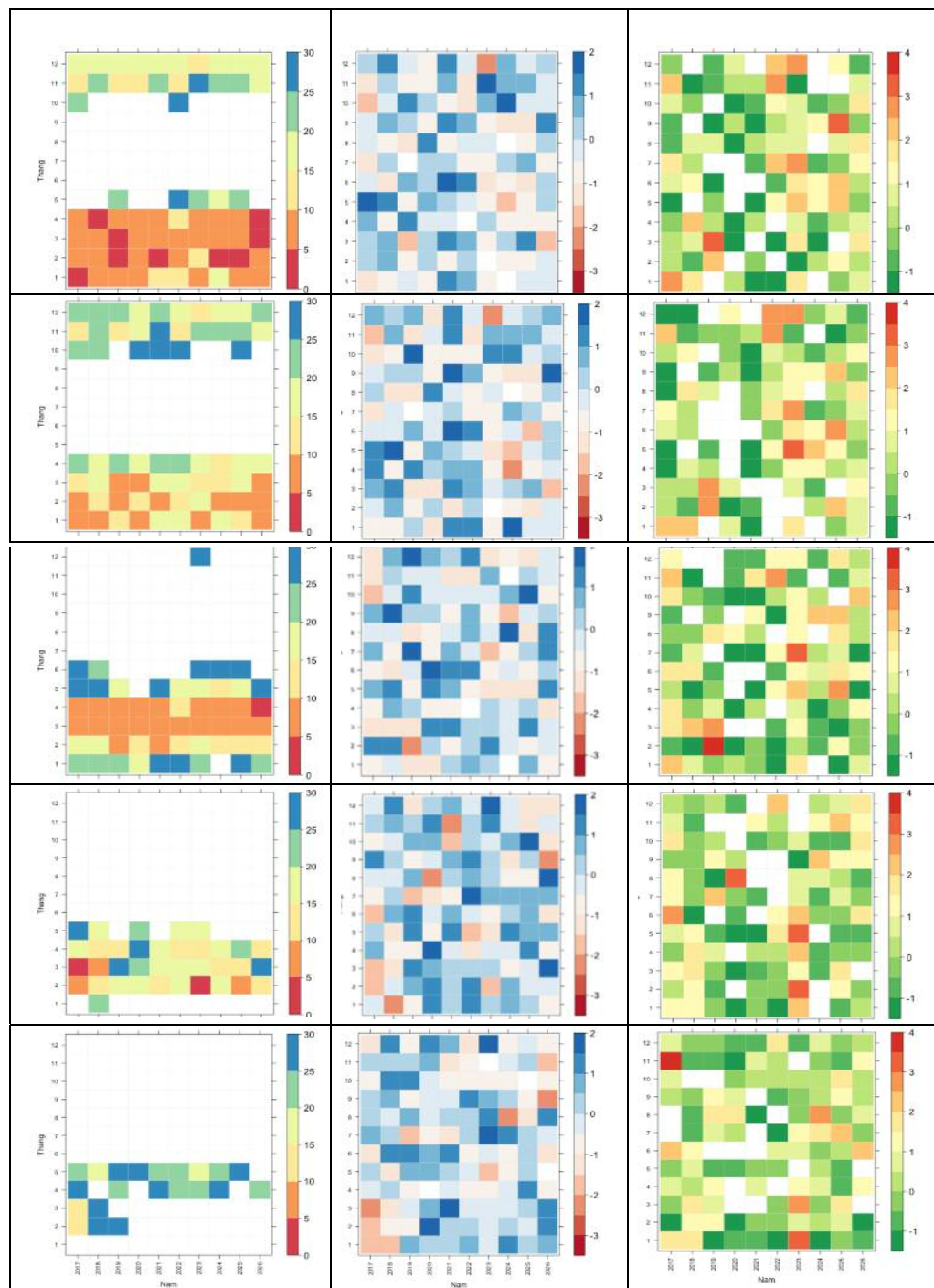
Hình 3: Cường độ hạn theo từng năm (biểu đồ cột) và xu thế biến đổi hạn trong các tháng mùa khô thời kỳ 1981 - 2014 theo chỉ số J. Trục tung và hoành trên các hình lớn tương ứng là lượng mưa trung bình các tháng mùa khô và độ dài chuỗi số liệu (năm). Trục tung và hoành trên các hình nhỏ tương ứng là lượng mưa trung bình 12 tháng và độ dài chuỗi (năm).

c. Xu thế hạn thời kỳ 2017 - 2026

Việc đánh giá xu thế biến đổi hạn từ nay cho tới 2026 được tiến hành trên cả ba kịch bản BĐKH RCP2.6, RCP4.5 và RCP8.5, tuy nhiên trong phạm vi bài báo, chúng tôi chỉ trình bày ba chỉ số khô hạn J, PED và SPI trong kịch bản RCP 4.5 (Hình 4). Cụ thể, mức hạn nặng sẽ tiếp tục xuất hiện vào thời kỳ các tháng cuối năm và kéo

dài cho tới khoảng ba, bốn tháng đầu năm sau.

Bảng 3 cho thấy tình trạng khô hạn sẽ gia tăng tại trạm Hoàng Sa (PED tăng, J và SPI giảm) và Côn Đảo (PED tăng, J giảm, SPI tăng), trong khi đó xu thế khô hạn giảm có thể sẽ xảy ra đồng nhất tại Trường Sa, Côn Cỏ và Bạch Long Vỹ (J và SPI tăng, PED giảm).



Hình 4. Xu thế biến đổi mức độ hạn hán thời kỳ 2017 - 2026 trong kịch bản RCP4.5 theo ba chỉ số J (cột trái), SPI (cột giữa), và PED (cột phải) tại năm trạm đảo theo thứ tự từ trên xuống dưới: Bạch Long Vỹ, Hoàng Sa, Côn Cỏ, Côn Đảo và Trường Sa.

Bảng 3. Phương trình hồi quy xác định hạn tương lai theo các chỉ số tại từng trạm, trong đó Y yếu tố dự báo (chỉ số hạn), X nhân tố dự báo (thời gian)

| | J | SPI | PED |
|--------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Bạch Long Vỹ | $Y = 0,005X - 0,175$ | $Y = 0,002X - 0,060$ | $Y = -0,006X + 0,186$ |
| Hoàng Sa | $Y = -0,0001X - 0,042$ | $Y = -0,0035X + 0,109$ | $Y = 0,0003X - 0,008$ |
| Côn Cỏ | $Y = 0,0028X - 0,108$ | $Y = 0,0076X - 0,235$ | $Y = -0,006X + 0,184$ |
| Côn Đảo | $Y = -0,0005X - 0,024$ | $Y = 0,0005X - 0,015$ | $Y = 0,0021X - 0,065$ |
| Trường Sa | $Y = 0,0046X - 0,170$ | $Y = 0,0129X - 0,400$ | $Y = -0,0064X + 0,198$ |

4. Kết luận

Các kết quả phân tích đặc điểm trường mưa - nhiệt thời kỳ quá khứ và mô phỏng tương lai cho thấy tính chất, đặc điểm khô hạn tại các trạm đảo xa bờ ở nước ta.

Tại trạm Hoàng Sa, xu thế gia tăng hạn cả trong quá khứ cũng như những năm sắp tới; ngược lại tại Trường Sa mức độ khô hạn có xu hướng giảm (mưa tăng).

Sự biến động đáng kể và trái ngược nhau có thể sẽ xảy ra tại Cồn Cỏ và Côn Đảo. Trong thời kỳ quá khứ, hạn hán gia tăng tại Cồn Cỏ trong khi đó những năm sắp tới tình trạng khô hạn sẽ được cải thiện. Ngược lại, tại Côn Đảo, quá khứ ít hạn nhưng tương lai hạn hán sẽ gia tăng. Riêng tại trạm Bạch Long Vỹ, mặc dù xu thế hạn trong quá khứ không rõ ràng nhưng trong tương lai, xu thế giảm hạn có thể sẽ xảy ra.

Lời cảm ơn: Bài báo là một phần kết quả trong luận văn thạc sỹ của Th.S Nguyễn Thanh Hoa. Nghiên cứu này được hỗ trợ kinh phí bởi đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ Tài nguyên và Môi trường: “Nghiên cứu đánh giá đặc điểm khí hậu khu vực quần đảo Trường Sa, Hoàng Sa phục vụ phát triển kinh tế biển và phòng tránh thiên tai”, mã số 2015.05.19.

Tài liệu tham khảo

1. IPCC (2014), *Summary for Policymakers. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects*, Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B. et al.], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1-32.
2. NCAR Program (2012), *Climate Change Scenarios, version 3.0*, Community Climate System Model. URL: <http://www.gisclimatechange.org>
3. Nguyễn Đăng Quang và cs (2013), *Variations of surface temperature and rainfall in Vietnam from 1971 to 2010*, Int. J. Climatol., doi: 10.1002/joc.3684.
4. Nguyễn Đức Ngữ (2005), *ENSO và hạn hán ở các tỉnh ven biển miền Trung và Tây Nguyên*, Tạp chí Khí tượng thủy văn, tr. 1-15, số 530 tháng 2/2005.
5. Nguyễn Trọng Hiệu và cs (2014), *Thử nghiệm sơ bộ về hiệu ứng ENSO đối với tiềm năng hạn hán ở Việt Nam*, Tạp chí Khí tượng thủy văn, tr. 1-4, số tháng 11/2014.
6. Vũ Thanh Hằng và cs (2013), *Evolution of meteorological drought characteristics in Vietnam during the 1961-2007 period*, Theor. Appl. Climatol., doi: 10.1007/s00704-013-1073-z
7. Vũ Thị Hương, Nguyễn Thái Sơn, Vũ Hải Sơn (2014), *Ảnh hưởng của ENSO tới hạn khí tượng ở Đồng Tháp Mười*, Tạp chí Khí tượng thủy văn, tr. 7-10, số tháng 12/2014

TÓM TẮT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG, KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP, THỦY VĂN THÁNG 1 NĂM 2017

Trong tháng, tại các tỉnh miền Bắc do hoạt động của không khí lạnh yếu và tần suất ít hơn so với trung bình hàng năm cùng thời kỳ nên nhiệt độ trung bình tháng 01/2017 trên toàn quốc ở mức cao hơn nhiều so với trung bình, đặc biệt ở Bắc Bộ cao hơn từ 3-4°C. Ngoài ra ở Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ từ ngày 10 đến ngày 13/1, đã xuất hiện một đợt mưa trái mùa diện rộng với tổng lượng mưa phổ biến từ 70-120 mm, một số nơi cao hơn.

Trong khi đó ở các tỉnh phía nam tổng lượng mưa cũng cao hơn so với trung bình nhiều năm, riêng khu vực Tây Nguyên và Nam Bộ cũng xuất hiện mưa trái mùa nên tổng lượng mưa tháng cao hơn nhiều so với trung bình.

TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG

1. Hiện tượng thời tiết đặc biệt:

+ Vùng Áp thấp: Ngày 11/01/2017, một vùng áp thấp ở khu vực phía đông nam đảo Palawan (Philippin); sau đó ATNĐ di chuyển chủ yếu theo hướng tây tây bắc trước khi chuyển thành hướng tây, đến khoảng chiều ngày 14/01 đổi hướng di chuyển về phía tây tây nam. Đến sáng sớm ngày 16/01 khi di chuyển gần đến đảo Phú Quý vùng áp thấp này suy yếu và tan dần trên vùng biển ngoài khơi Nam Bộ. Do ảnh hưởng của nhiễu động ở rìa phía Bắc vùng áp thấp từ ngày 14 đến ngày 16/01 khu vực Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ đã xuất hiện một đợt mưa trái mùa ở khu vực Tây Nguyên và Nam Bộ.

+ Không khí lạnh

Trong tháng đã diễn ra 02 đợt không khí lạnh (KKL) tăng cường, cụ thể:

- Không khí lạnh tăng cường ngày 12/01: Ở Vịnh Bắc Bộ đã có gió đông bắc mạnh ở Vịnh Bắc Bộ và bắc Biển Đông gió đông bắc mạnh cấp 6, giật cấp 7-8. Do ảnh hưởng của không khí lạnh tăng cường kết hợp với rãnh thấp trong đới gió Tây trên cao, ở Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ xuất hiện mưa, mưa vừa, có nơi mưa to. Nhiệt độ thấp nhất phổ biến giảm xuống trong khoảng từ 10-13°C, vùng núi cao có nơi dưới 10°C; riêng ngày 13/01 xảy ra rét đậm trên diện rộng ở Bắc Bộ.

- Không khí lạnh tăng cường đêm 19, ngày 20/01: Ở Vịnh Bắc Bộ gió đông bắc mạnh lên cấp 6, giật cấp 7; Khu vực Bắc Biển Đông (bao gồm cả vùng biển quần đảo Hoàng Sa) có gió đông bắc mạnh cấp 6, có lúc cấp 7, giật cấp 8; vùng biển từ Quảng Trị đến Cà Mau có gió đông bắc mạnh cấp 5, có lúc cấp 6, giật cấp 7. Các tỉnh Bắc Bộ trời tiếp tục rét, nhiệt độ thấp nhất giảm phổ biến từ 14-

16°C, vùng núi 12-14°C, vùng núi cao có nơi dưới 12°C; từ ngày 20 đến ngày 23/01 một số nơi ở vùng núi phía bắc xảy ra rét đậm.

2. Tình hình nhiệt độ

Trong tháng 01 do không khí lạnh có cường độ không mạnh và tần suất xuất hiện ít hơn so với trung bình, vì vậy nền nhiệt tại các khu vực trên phạm vi toàn quốc phổ biến ở mức cao hơn so với TBNN từ 1,5 - 2,5°C, một số nơi ở khu vực Bắc Bộ cao hơn đến trên 3,0-4,0°C.

Nơi có nhiệt độ cao nhất là Tây Ninh (Tây Ninh): 35,5°C (ngày 18).

Nơi có nhiệt độ thấp nhất là Sơn Hồ (Lai Châu): 4,2°C (ngày 9).

3. Tình hình mưa

- Trong tháng 12, khu vực Trung Bộ xuất hiện nhiều ngày mưa, khu Bắc Bộ và khu vực Tây Nguyên và Nam Bộ xuất hiện mưa trái mùa, cụ thể:

+ Ở Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ từ ngày 10 đến ngày 13/01 do ảnh hưởng của rãnh thấp trong đới gió Tây trên cao nên Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ xuất hiện một đợt mưa diện rộng, tổng lượng mưa phổ biến từ 70-120mm, một số nơi vùng núi và trung du Bắc Bộ tổng lượng mưa lên tới 140-180mm.

+ Ở khu vực Tây Nguyên và Nam Bộ từ ngày 14 đến ngày 16/01 đã xuất hiện một đợt mưa diện rộng, lượng mưa phân bố không đồng đều ở các khu vực, tuy nhiên tổng lượng mưa phổ biến từ 10-30mm, có nơi xấp xỉ 50mm; đây là một đợt mưa trái mùa trong mùa khô ở hai khu vực này.

Tổng lượng mưa trong tháng 01/2017, tại khu vực Bắc Bộ do xuất hiện đợt mưa trái mùa nên tổng lượng mưa phổ biến cao hơn TBNN, tổng lượng mưa tháng phổ biến cao hơn gấp 4-6 lần so với TBNN cùng thời kỳ. Khu vực miền Trung tổng

lượng mưa phổ biến cao hơn so với TBNN cùng thời kỳ, đặc biệt khu vực Nam Trung Bộ tổng lượng mưa tháng cũng cao hơn gấp 3-4 lần so với TBNN cùng thời kỳ. Khu vực phía nam Tây Nguyên và Nam Bộ do xuất hiện mưa trái mùa nên tổng lượng mưa cao hơn nhiều so với TBNN, cá biệt tại Vũng Tàu có lượng mưa trên 100mm (lượng mưa TBNN ở các khu vực Tây Nguyên và Nam Bộ trong tháng 1 phổ biến dưới 10mm).

Nơi có lượng mưa tháng cao nhất là Trà My (Quảng Nam): 378 mm, cao hơn TBNN là 222 mm.

Nơi có lượng mưa ngày lớn nhất là Nha Trang (Khánh Hòa): 117 mm (ngày 15).

4. Tình hình nắng

Tổng số giờ nắng trong tháng trên phạm vi toàn quốc phổ biến ở mức thấp hơn so với TBNN cùng thời kỳ.

Nơi có số giờ nắng cao nhất là Đắc Tô (Đắc Lắc): 261 giờ, thấp hơn TBNN là 8 giờ.

Nơi có số giờ nắng thấp nhất là Hương Sơn (Hà Tĩnh): 13 giờ, thấp hơn TBNN là 52 giờ.

KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP

Điều kiện khí tượng nông nghiệp tháng 1/2017 ở hầu hết các tỉnh trong cả nước tương đối thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp. Nền nhiệt cao, số giờ nắng nhiều thuận lợi cho việc thu hoạch các cây trồng vụ đông, giải phóng đất cho sản xuất lúa đông xuân, đặc biệt các đợt mưa phùn, mưa nhỏ vào đầu tháng 2 đã phần nào giảm bớt tình trạng thiếu nước cho sản xuất nông nghiệp ở các tỉnh phía Bắc trong nhiều tháng qua. Ở các tỉnh Tây Nguyên và Nam Trung Bộ, tuy lượng mưa xấp xỉ hoặc cao hơn TBNN nhưng lượng bốc hơi cao gây thiếu nước cho việc xuống giống lúa đông xuân.

Hoạt động trồng trọt trong tháng chủ yếu tập trung thu hoạch cây vụ đông ở miền Bắc, gieo cấy, chăm sóc lúa và gieo trồng cây hoa màu vụ đông xuân trên cả nước. Cả nước đã gieo cấy được 1958,6 nghìn ha lúa Đông xuân, bằng 99,4% so cùng kỳ năm trước, trong đó: Các tỉnh phía nam đạt 1865,1 nghìn ha, giảm 0,7%, riêng vùng Đồng bằng sông Cửu Long gieo cấy 1516,4 nghìn ha, bằng 98,7% cùng kỳ. Hiện nay, lúa Đông xuân các tỉnh phía Nam chủ yếu trong giai đoạn đẻ nhánh đến làm đòng, đã cho thu hoạch được hơn 100 nghìn ha lúa sớm, tăng hơn 30% so cùng kỳ do một số diện tích gieo sạ sớm trong đề bao đã cho thu

hoạch

Trong tháng các địa phương miền Bắc đang cố gắng khắc phục tình trạng hạn và thiếu nước kéo dài, tập trung lấy nước đổ ải, làm đất chuẩn bị cho sản xuất vụ đông xuân, một số địa phương đã bắt đầu cấy trà lúa xuân sớm; tiếp tục thu hoạch cây trồng vụ đông năm 2016/2017. Các tỉnh phía Nam tiếp tục thu hoạch lúa mùa và xuống giống đại trà lúa đông xuân, gieo trồng và chăm sóc các cây rau màu cây công nghiệp. Tính đến cuối tháng, cả nước đã gieo cấy được 1958,6 nghìn ha lúa đông xuân, bằng 99,4% so cùng kỳ năm trước, trong đó: Các tỉnh phía nam đạt 1865,1 nghìn ha, giảm 0,7%, riêng vùng đồng bằng sông Cửu Long gieo cấy 1516,4 nghìn ha, bằng 98,7% cùng kỳ. Hiện nay, lúa Đông xuân các tỉnh phía Nam chủ yếu trong giai đoạn đẻ nhánh đến làm đòng, đã cho thu hoạch được hơn 100 nghìn ha lúa sớm, tăng hơn 30% so cùng kỳ do một số diện tích gieo sạ sớm trong đề bao đã cho thu hoạch.

1. Tình hình trồng trọt

a. Đối với cây lúa

Các tỉnh miền Bắc: Hoạt động trọng tâm trong tháng là tập trung chăm sóc, thu hoạch cây trồng vụ đông; chuẩn bị giống, phân bón, nước tưới phục vụ gieo trồng vụ đông xuân. Hiện nay Miền Bắc đang là giữa mùa đông, thời tiết nắng ấm, nền nhiệt cao hơn TBNN thuận lợi cho bà con nông dân thu hoạch các cây trồng vụ đông và giải phóng đất để sản xuất vụ đông xuân. Do tình trạng ít mưa kéo dài, nhiều khu vực độ ẩm không khí tuyệt đối xuống dưới 30%, lượng bốc hơi cao làm cạn kiệt các nguồn nước đã ảnh hưởng đến tiến độ làm đất, gieo cấy lúa đông xuân, diện tích mạ đã gieo sinh trưởng chậm. Tuy nhiên, công tác thủy lợi đã chuẩn bị tốt kế hoạch và đã bắt đầu triển khai lấy nước đổ ải phục vụ làm đất gieo cấy lúa đông xuân ở các một số tỉnh miền Bắc theo đúng lịch thời vụ. Công tác chuẩn bị đất đang được các địa phương tiến hành khẩn trương trong điều kiện thời tiết thuận lợi. Các khâu khác như làm mạ, chống rét cho mạ, chuẩn bị đầy đủ vật tư, phân bón đều được các địa phương quan tâm. Một số địa phương tranh thủ nguồn nước, thời tiết thuận lợi đã triển khai gieo cấy trà lúa xuân sớm, đẩy nhanh tiến độ gieo cấy lúa và gieo trồng các cây màu vụ đông xuân. Do thời tiết thuận lợi khi lấy nước đổ ải, một số ngày có nắng ấm nên bà con nông dân chủ động làm đất và gieo cấy lúa nên tiến độ gieo trồng lúa Đông

xuân nhanh hơn cùng kỳ, diện tích gieo cấy đạt 93,5 nghìn ha, tăng 2,9%

Các tỉnh miền Nam: Tình trạng khô hạn đã giảm tuy nhiên một số khu vực tuy có mưa nhưng lượng mưa không đáng kể, đặc biệt là khu vực Tây Nguyên lượng mưa dưới 10mm như: Pleiku, Ayunpa, Đắc Tô, Buôn Mê Thuật đã gây những trở ngại lớn cho sản xuất lúa vụ đông xuân.

Hiện nay, nhiều địa phương ở vùng đồng bằng Nam Bộ đã dứt điểm xuống giống lúa đông xuân. Do kế hoạch xuống giống chậm hơn năm trước và ảnh hưởng của thời vụ lúa Thu đông kéo dài, mưa lớn gây ngập úng trên diện rộng trong thời gian vừa qua cũng là nguyên nhân chính làm tiến độ gieo cấy lúa đông xuân chậm hơn so với năm trước. Đến cuối tháng 1, diện tích xuống giống lúa đông xuân các tỉnh phía nam đạt 1865,1 nghìn ha. Riêng vùng Đồng bằng sông Cửu Long gieo cấy 1516,4 nghìn ha, bằng 98,7% cùng kỳ. Hiện nay, lúa Đông xuân các vùng chủ yếu trong giai đoạn đẻ nhánh đến làm đòng, đã cho thu hoạch được hơn 100 nghìn ha lúa sớm, tăng hơn 30% so cùng kỳ do một số diện tích gieo sạ sớm trong đề bao đã cho thu hoạch. Những tỉnh bị ảnh hưởng nghiêm trọng bởi mưa lũ như Quảng Nam, Quảng Ngãi, Bình Định... ngành nông nghiệp địa phương đang đôn đốc, chỉ đạo bà con nước rút đến đâu tiến hành ngay việc làm đất, gieo sạ đến đó, sử dụng những giống lúa có kháng hoặc ít nhiễm bệnh, giống ngắn ngày dễ chăm sóc, năng suất cao và chất lượng tốt..

b. Đối với các loại rau màu và cây công nghiệp

Ngoài lúa, tính đến cuối tháng, các địa phương trong cả nước đã gieo trồng đạt 304,9 ngàn ha cây màu lương thực các loại, trong đó chủ yếu là cây vụ đông. Các cây trồng chính gồm có: Ngô đạt gần 175 ngàn ha, bằng 89,2% cùng kỳ; khoai lang đạt 44,5 3 ngàn ha, bằng 91,5% so với cùng kì năm trước. Các cây công nghiệp ngắn ngày diện tích đạt 82,7 ngàn ha, bằng 78,2% cùng kỳ năm trước, trong đó: Cây đậu tương đạt 18,1 ngàn ha, bằng 59,7% cùng kỳ; cây lạc đạt 25,5 ngàn ha, bằng 68,9%. Tổng diện tích rau, đậu đạt 313,4 ngàn ha, bằng 99,1% cùng kì năm trước. Diện tích gieo trồng các loại cây trên giảm chủ yếu do cây trồng vụ đông giảm. Đến nay, phần lớn diện tích hoa màu vụ Đông đang vào thời kỳ thu hoạch, năng suất đạt khá so vụ đông 2016 do thời tiết cuối năm ấm, thuận lợi cho hoa màu phát triển. Hiện tại giá các loại rau màu tương đối thấp, không khuyến khích

được người nông dân tích cực sản xuất.

Chè lớn ngừng sinh trưởng ở Mộc Châu, Phú Hộ và Ba Vì, trạng thái sinh trưởng kém.

Tại các tỉnh đồng bằng Bắc Bộ, sản xuất nông nghiệp chủ yếu vẫn đang trong kỳ chuyển vụ.

Ở Tây Nguyên và Xuân Lộc cà phê trong giai đoạn ra nụ, nở hoa, trạng thái sinh trưởng trung bình đến tốt.

2. Tình hình sâu bệnh

Theo báo cáo của Cục Bảo vệ thực vật, trong tháng 1 không có diện tích mất trắng do dịch phát sinh. Hầu hết các loại dịch đều có dấu hiệu giảm so với cùng kỳ năm trước, điển hình một vài dịch có dấu hiệu tăng so với cùng kỳ với mức tăng dưới 10.000 ha, cụ thể: Lem lép hạt hại lúa tăng 7.162 ha, đạo ôn cổ bông hại lúa tăng 4.255 ha, sâu năn hại lúa tăng 2.958 ha...

Chi tiết một số loại dịch chính phát sinh trong tháng như sau:

- Bệnh bạc lá: Tổng diện tích nhiễm 9.020 ha, bệnh tập trung tại các tỉnh và Đồng Bằng Sông Cửu Long.

- Chuột: Tổng diện tích hại 7.991 ha, diện tích nhiễm nặng 59 ha. Chuột hại tại các tỉnh Đồng Bằng Sông Cửu Long.

- Đạo ôn cổ bông: hại chủ yếu tại các tỉnh Đồng Bằng Sông Cửu Long với tổng diện tích nhiễm 9.988 ha.

- Đạo ôn lá: hại chủ yếu tại các tỉnh Đồng Bằng Sông Cửu Long với tổng diện tích nhiễm 23.724 ha, diện tích nhiễm nặng 103 ha

- Khô vằn hại lúa: Bệnh xuất hiện ở tất cả các tỉnh Đồng Bằng Sông Cửu Long với tổng diện tích 2.281 ha, diện tích nhiễm nặng 5 ha.

- Bệnh đen lép hạt: Diện tích nhiễm 13.928 ha, diện tích nhiễm nặng 213 ha tập trung tại Đồng Bằng Sông Cửu Long.

- Rầy nâu - rầy lưng trắng: Tổng diện tích nhiễm 16.278 ha, diện tích nhiễm nặng 606 ha. Tập trung chủ yếu tại Đồng Bằng Sông Cửu Long.

- Sâu cuốn lá nhỏ: Gây hại chủ yếu tại các tỉnh Đồng Bằng Sông Cửu Long với tổng diện tích nhiễm 6.289 ha

- Sâu đục thân: Diện tích nhiễm sâu non 152 ha. Sâu non gây hại chủ yếu tại Đồng Bằng Sông Cửu Long.

- Nhện gié: hại rải rác ở các tỉnh Phía Nam với

tổng diện tích 1.652 ha.

- Ôc brou vàng: hại lúa với diện tích 10.737 ha, diện tích nhiễm nặng 179 ha tập trung chủ yếu ở các tỉnh Đồng Bằng Sông Cửu Long.

TÌNH HÌNH THỦY VĂN

1. Bắc Bộ

Trên thượng lưu sông Đà, Thao, Chảy và Gâm đã xuất hiện một đợt mưa gây lũ trái mùa với biên độ lũ lên phổ biến từ 1,5 - 3,0m. Đặc biệt, đỉnh lũ đến hồ Tuyên Quang trên sông Gâm đạt mức 730 m³/s (19h ngày 12/1) đạt giá trị lớn nhất cùng kỳ.

Mức nước hạ lưu sông Hồng tại Hà Nội từ ngày 10 - 14/1 và 23 - 26/1, tăng nhanh và dao động ở mức 2,2 m - 2,5 m, cao nhất đạt mức 2,76 m do các hồ thủy điện tăng cường phát điện, đảm bảo phục vụ đồ ải đợt 1 và đợt 2 vụ Đông Xuân 2017. Tổng lượng xả của các hồ chứa thủy điện trong 2 đợt là 2,76 tỷ m³.

Nguồn nước các sông suối thượng nguồn phổ biến cao hơn so với TBNN: trên sông Lô tại Tuyên Quang lớn hơn 1% do điều tiết của hồ Tuyên Quang gia tăng cấp nước; lượng dòng chảy trên sông Đà đến hồ Sơn La lớn hơn so với TBNN là 14%, đến hồ Hòa Bình lớn hơn 31% do sự điều tiết của các thủy điện thượng nguồn; Dòng chảy ở hạ du sông Hồng tại Hà Nội lớn hơn 13% và lớn hơn cùng kỳ năm 2015; riêng sông Thao nhỏ hơn khoảng -16%:

Trên sông Đà, mực nước cao nhất tháng 1 tại Mường Lay là 214,32m (19h ngày 12), thấp nhất là 211,74m (01h ngày 01), trung bình tháng là 213,12m; tại Tạ Bú mực nước cao nhất tháng là 114,78m (04h ngày 01); thấp nhất là 108,24m (16h ngày 26), trung bình tháng là 111,25 m. Lưu lượng lớn nhất tháng đến hồ Hoà Bình là 1940 m³/s (13h ngày 14), nhỏ nhất tháng là 42m³/s (16h ngày 30), trung bình tháng ở mức 679m³/s, cao hơn so với TBNN (554m³/s) cùng kỳ. Mực nước hồ Hoà Bình lúc 19 giờ ngày 31/1 là 108,86m, thấp hơn cùng kỳ năm 2016 (113,85m) là 4,99m.

Trên sông Thao, tại trạm Yên Bái, mực nước cao nhất tháng là 27,97m (03h ngày 13); thấp nhất là 24,66m (07h ngày 05), trung bình tháng là 25,44m, cao hơn TBNN cùng kỳ (24,58m) là 0,86 m.

Trên sông Lô tại Tuyên Quang, mực nước cao nhất tháng là 18,05m (22h ngày 12); thấp nhất là 14,82m (01h ngày 31), trung bình tháng là 15,95m,

cao hơn TBNN cùng kỳ (16,20m).

Trên sông Hồng tại Hà Nội, mực nước cao nhất tháng là 2,76m (13h ngày 13), thấp nhất là 0,49m (04h ngày 30); trung bình tháng là 1,55m, thấp hơn TBNN (3,44m) là 1,89m, cao hơn so với cùng kỳ năm 2016 (1,42m).

Trên sông Thái Bình tại Phả Lại mực nước cao nhất tháng là 1,76m (08h ngày 12), thấp nhất là -0,08m (02h ngày 31); trung bình tháng là 0,76m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (0,85 m) là 0,09m.

2. Khu vực Trung Bộ và Tây Nguyên

Trong tháng 01/2017, mực nước trên hầu hết các sông ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên biến đổi chậm, riêng các sông ở Quảng Bình và từ Quảng Ngãi đến Khánh Hòa từ ngày 23 -27/01 đã xuất hiện một đợt lũ nhỏ với biên độ lũ lên từ 1,0 - 1,4m.

Lượng dòng chảy trên các sông chính ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên phổ biến cao hơn so với TBNN cùng kỳ từ 24 -139%, riêng các sông Mã, sông Cả, sông Trà Khúc, sông Cái Nha Trang, sông La Ngà thấp hơn (Chi tiết bảng số liệu).

Tình hình hồ chứa đến ngày 31/01:

Hồ thủy lợi: Dung tích chứa trên phần lớn các hồ chứa thủy lợi khu vực Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên đều đạt trung bình từ 80-100% dung tích thiết kế (DTTK), nhiều hồ đang tràn nước; riêng một số hồ ở Thanh Hóa chỉ đạt 35-42% DTTK.

Hồ thủy điện: Mực nước hầu hết các hồ chứa ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên đều ở mức xấp xỉ hoặc thấp hơn mực nước dâng bình thường (MNDBT) từ 0,2-1,0m; một số hồ thấp hơn MNDBT từ 1,0-2,0m như A Vương, Buôn Kuốp, Srêpôk 3, Đa Mi; riêng hồ Bản Vẽ và Thác Mơ thấp hơn MNDBT từ 3,0-6,5m.

3. Khu vực Nam Bộ

Trong tháng, mực nước sông Cửu Long dao động theo triều với xu thế xuống dần. Mực nước cao nhất tháng, trên sông Tiền tại Tân Châu: 1,82m (ngày 04/1), trên sông Hậu tại Châu Đốc: 1,89m (ngày 04/01) đều cao hơn TBNN từ 0,13- 0,3m; trên sông Sài Gòn tại Phú An 1,55m trên BĐ3 0,05m (ngày 14/01).

Trong tháng, mực nước trên sông Đồng Nai biến đổi chậm. Mực nước cao nhất tháng tại Tà Lài là: 110,79m (ngày 01/01)

ĐẶC TRUNG MỘT SỐ YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG

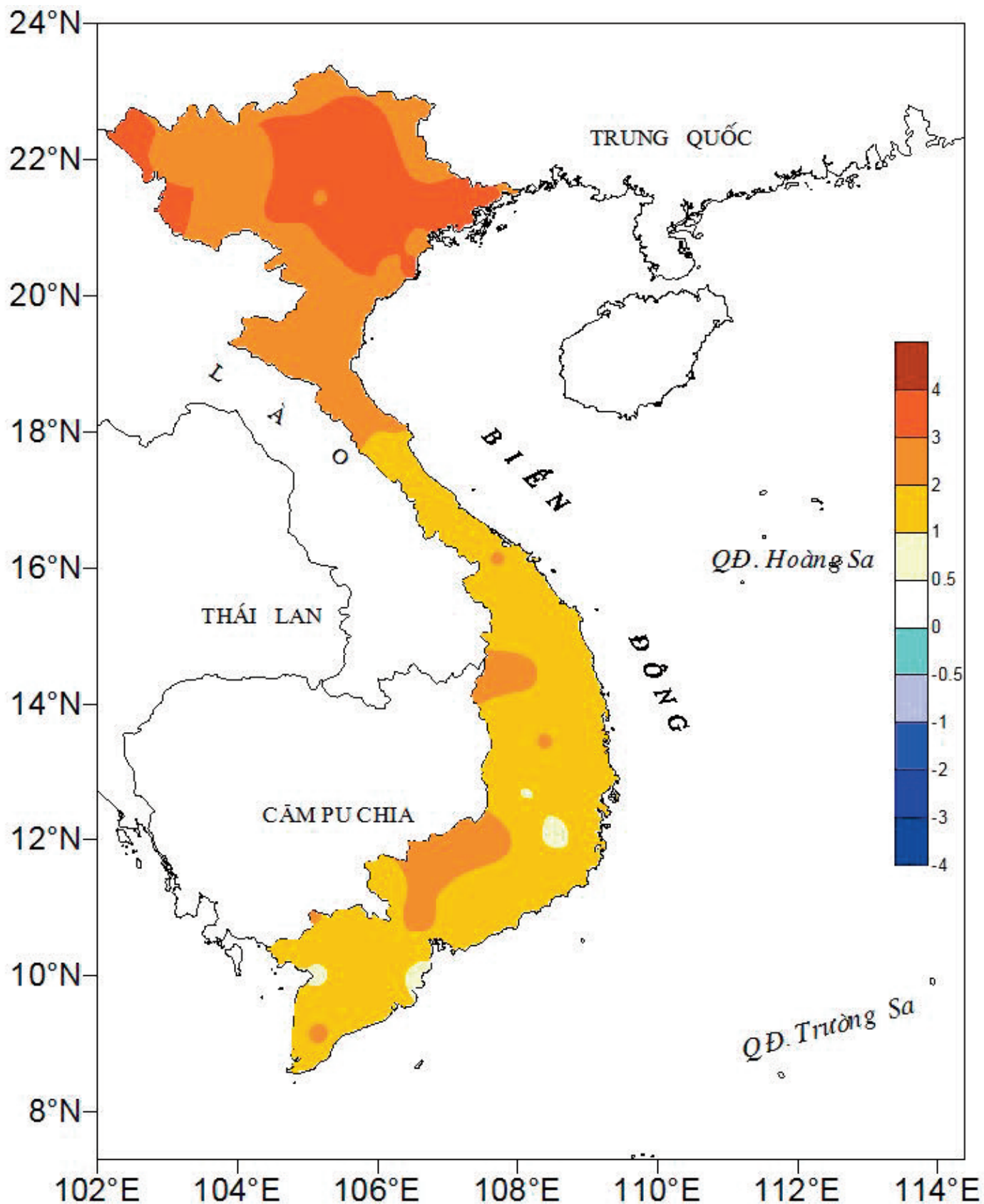
| Số thứ tự | TÊN TRẠM | Nhiệt độ (°C) | | | | | | | | Độ ẩm (%) | | |
|-----------|---------------|---------------|-----------|------------|-----------|------|------------|-----------|------|------------|-----------|------|
| | | Trung bình | Chuẩn sai | Cao nhất | | | Thấp nhất | | | Trung bình | Thấp nhất | Ngày |
| | | | | Trung bình | Tuyệt đối | Ngày | Trung bình | Tuyệt đối | Ngày | | | |
| 1 | Tam Đường | 14.8 | 1.3 | 19.0 | 25.4 | 19 | 12.2 | 9.0 | 27 | 83 | 42 | 29 |
| 2 | Điện Biên | 18.9 | 2.3 | 24.5 | 29.2 | 19 | 16.0 | 12.5 | 24 | 87 | 50 | 25 |
| 3 | Sơn La | 17.1 | 2.5 | 21.6 | 27.8 | 29 | 14.3 | 9.8 | 24 | 82 | 35 | 29 |
| 4 | Sa Pa | 10.8 | 2.3 | 13.6 | 19.2 | 9 | 8.9 | 6.5 | 14 | 92 | 55 | 26 |
| 5 | Lào Cai | 18.9 | 2.9 | 22.1 | 27.6 | 7 | 17.0 | 13.9 | 13 | 85 | 48 | 7 |
| 6 | Yên Bái | 18.6 | 3.3 | 21.7 | 26.9 | 30 | 16.5 | 12.5 | 13 | 89 | 56 | 4 |
| 7 | Hà Giang | 18.3 | 2.9 | 21.5 | 27.1 | 7 | 16.2 | 12.8 | 24 | 86 | 49 | 28 |
| 8 | Tuyên Quang | 19.0 | 3.5 | 22.2 | 25.3 | 3 | 18.0 | 16.5 | 2 | 83 | 48 | 4 |
| 9 | Lạng Sơn | 16.1 | 2.8 | 20.3 | 26.0 | 8 | 13.1 | 8.1 | 24 | 83 | 37 | 28 |
| 10 | Cao Bằng | 16.9 | 2.9 | 21.7 | 28.7 | 7 | 14.4 | 9.0 | 24 | 85 | 46 | 28 |
| 11 | Thái Nguyên | 19.0 | 3.5 | 22.3 | 27.3 | 7 | 16.8 | 11.7 | 13 | 81 | 47 | 23 |
| 12 | Bắc Giang | 18.9 | 3.0 | 22.8 | 27.5 | 3 | 16.4 | 11.0 | 13 | 81 | 47 | 24 |
| 13 | Phú Thọ | 18.6 | 2.9 | 21.9 | 27.7 | 4 | 16.7 | 12.9 | 13 | 88 | 46 | 4 |
| 14 | Hoà Bình | 19.2 | 3.1 | 23.1 | 29.5 | 7 | 16.9 | 12.6 | 13 | 84 | 46 | 4 |
| 15 | Hà Nội | 19.7 | 3.3 | 22.8 | 27.9 | 7 | 17.7 | 12.0 | 13 | 77 | 47 | 24 |
| 16 | Tiên Yên | 18.1 | 3.4 | 22.0 | 27.0 | 8 | 15.5 | 10.9 | 13 | 86 | 49 | 23 |
| 17 | Bãi Cháy | 19.2 | 3.4 | 22.6 | 27.2 | 8 | 16.9 | 11.5 | 13 | 82 | 51 | 28 |
| 18 | Phù Liễu | 19.0 | 2.7 | 23.3 | 29.5 | 7 | 16.7 | 11.4 | 13 | 90 | 63 | 28 |
| 19 | Thái Bình | 19.3 | 3.2 | 22.3 | 27.5 | 7 | 17.0 | 11.3 | 13 | 85 | 56 | 23 |
| 20 | Nam Định | 19.2 | 2.5 | 22.5 | 28.4 | 7 | 17.0 | 11.6 | 13 | 84 | 54 | 23 |
| 21 | Thanh Hoá | 19.5 | 2.5 | 22.3 | 27.0 | 7 | 17.7 | 12.9 | 13 | 86 | 50 | 23 |
| 22 | Vinh | 19.6 | 2.0 | 21.5 | 25.3 | 7 | 18.3 | 14.7 | 23 | 91 | 66 | 28 |
| 23 | Đồng Hới | 20.6 | 1.6 | 22.9 | 26.0 | 11 | 19.0 | 15.6 | 29 | 90 | 67 | 31 |
| 24 | Huế | 21.4 | 1.4 | 24.5 | 29.1 | 12 | 19.5 | 16.0 | 28 | 93 | 58 | 29 |
| 25 | Đà Nẵng | 23.1 | 1.8 | 26.1 | 28.9 | 12 | 21.3 | 17.4 | 29 | 85 | 58 | 27 |
| 26 | Quảng Ngãi | 23.2 | 1.5 | 26.8 | 29.2 | 10 | 21.4 | 17.5 | 29 | 88 | 52 | 27 |
| 27 | Quy Nhơn | 24.6 | 1.6 | 27.1 | 29.5 | 10 | 23.0 | 20.4 | 29 | 82 | 47 | 28 |
| 28 | Plây Cu | 20.8 | 1.8 | 27.3 | 29.0 | 13 | 16.9 | 11.0 | 28 | 78 | 41 | 30 |
| 29 | Buôn Ma Thuột | 22.0 | 0.9 | 26.3 | 28.6 | 29 | 19.8 | 16.0 | 28 | 81 | 52 | 27 |
| 30 | Đà Lạt | 17.1 | 0.7 | 21.5 | 25.4 | 12 | 14.3 | 9.5 | 28 | 82 | 48 | 11 |
| 31 | Nha Trang | 25.3 | 1.5 | 27.6 | 29.9 | 31 | 23.5 | 20.1 | 28 | 79 | 51 | 27 |
| 32 | Phan Thiết | 26.4 | 1.7 | 30.3 | 33.1 | 1 | 23.7 | 21.0 | 28 | 78 | 48 | 18 |
| 33 | Vũng Tàu | 26.7 | 1.1 | 30.4 | 32.3 | 12 | 23.8 | 21.2 | 28 | 77 | 50 | 18 |
| 34 | Tây Ninh | 27.1 | 1.7 | 32.2 | 35.5 | 18 | 23.2 | 19.2 | 29 | 72 | 40 | 27 |
| 35 | T.P H-C-M | 28.1 | 2.3 | 32.9 | 34.4 | 13 | 24.9 | 21.8 | 28 | 70 | 35 | 17 |
| 36 | Tiền giang | 26.8 | 1.8 | 30.8 | 32.6 | 1 | 24.1 | 21.1 | 28 | 82 | 55 | 29 |
| 37 | Cần Thơ | 26.9 | 1.6 | 30.3 | 33.0 | 2 | 23.3 | 22.1 | 29 | 79 | 74 | 8 |
| 38 | Sóc Trăng | 26.7 | 1.6 | 30.6 | 32.3 | 20 | 24.1 | 21.6 | 28 | 79 | 55 | 10 |
| 39 | Rạch Giá | 26.7 | 0.7 | 30.3 | 31.6 | 10 | 24.0 | 22.0 | 28 | 80 | 55 | 29 |
| 40 | Cà Mau | 27.3 | 2.2 | 30.9 | 33.6 | 14 | 25.0 | 23.2 | 28 | 76 | 54 | 10 |

Ghi chú: Ghi theo công điện khí hậu hàng tháng

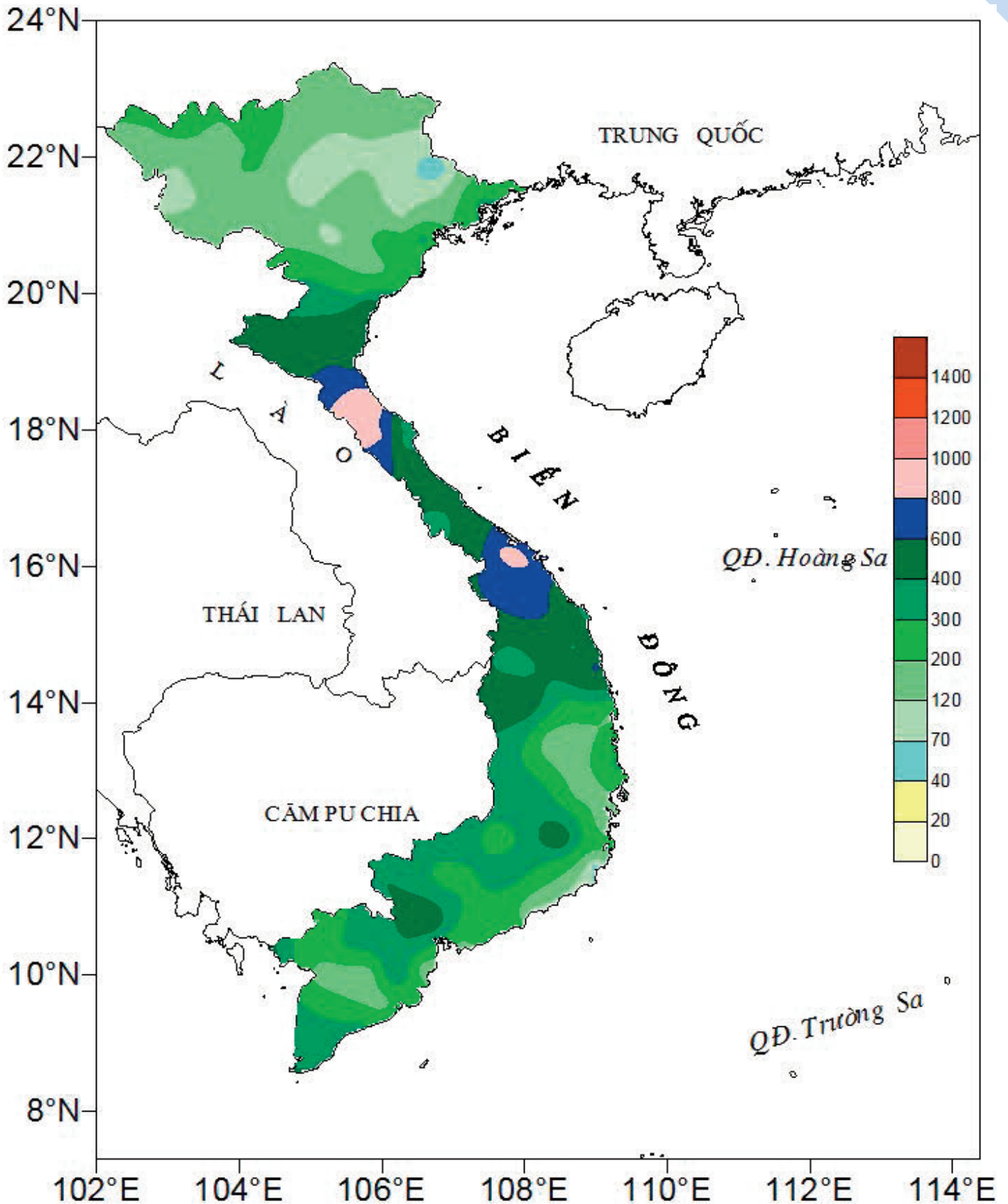
(LC: Thị xã Lai Châu cũ)

CỦA CÁC TRẠM THÁNG 1 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 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 72 | 36 | 15 | 11 | 9 | 6 | 11 | 39 | 3 | 29 | 122 | -44 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 159 | 134 | 38 | 11 | 17 | 6 | 11 | 45 | 3 | 28 | 126 | -34 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 151 | 135 | 50 | 12 | 15 | 4 | 11 | 46 | 3 | 29 | 102 | -40 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 168 | 112 | 61 | 11 | 2 | 8 | 24 | 24 | 4 | 8 | 77 | -39 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 76 | 55 | 33 | 11 | 17 | 6 | 10 | 58 | 3 | 8 | 55 | -25 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 144 | 112 | 73 | 11 | 10 | 6 | 16 | 50 | 3 | 30 | 40 | -17 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 102 | 68 | 56 | 11 | 5 | 6 | 14 | 36 | 3 | 28 | 38 | -21 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 162 | 141 | 98 | 11 | 14 | 5 | 10 | 53 | 4 | 28 | 66 | -3 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 102 | 78 | 53 | 11 | 12 | 4 | 9 | 51 | 4 | 22 | 76 | -5 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 170 | 154 | 99 | 11 | 13 | 4 | 10 | 34 | 3 | 28 | 74 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 170 | 148 | 90 | 11 | 12 | 4 | 8 | 75 | 5 | 28 | 62 | -11 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 66 | 46 | 33 | 12 | 12 | 5 | 9 | 65 | 4 | 23 | 61 | -22 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 171 | 139 | 92 | 11 | 10 | 12 | 15 | 45 | 4 | 4 | 56 | -13 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 65 | 50 | 29 | 11 | 18 | 4 | 6 | 41 | 3 | 28 | 50 | -35 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 71 | 52 | 29 | 12 | 14 | 5 | 7 | 66 | 4 | 26 | 50 | -17 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 49 | 17 | 17 | 12 | 12 | 5 | 10 | 59 | 5 | 21 | 88 | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 5 | 13 | 42 | 13 | 4 | 9 | 71 | 4 | 25 | 93 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 5 | 15 | 12 | 8 | 4 | 9 | 50 | 3 | 28 | 85 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 29 | 1 | 17 | 12 | 8 | 4 | 10 | 60 | 3 | 22 | 59 | -20 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 43 | 15 | 26 | 12 | 11 | 4 | 10 | 49 | 3 | 3 | 47 | -31 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 76 | 51 | 33 | 12 | 7 | 5 | 9 | 51 | 4 | 23 | 45 | -42 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 57 | 5 | 10 | 10 | 4 | 5 | 17 | 28 | 2 | 28 | 31 | -41 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 142 | 80 | 47 | 22 | 2 | 6 | 22 | 37 | 3 | 1 | 48 | -44 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 242 | 81 | 89 | 25 | 4 | 7 | 21 | 32 | 3 | 28 | 80 | -18 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 131 | 35 | 30 | 1 | 5 | 6 | 18 | 50 | 3 | 27 | 99 | -15 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 175 | 44 | 54 | 25 | 4 | 11 | 23 | 40 | 3 | 28 | 100 | -25 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 153 | 88 | 37 | 14 | 3 | 9 | 22 | 82 | 4 | 27 | 110 | -63 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | -3 | 0 | 15 | 16 | 1 | 1 | 72 | 3 | 20 | 250 | -6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 21 | 15 | 15 | 15 | 2 | 4 | 101 | 6 | 27 | 190 | -56 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 5 | 10 | 15 | 7 | 3 | 6 | 50 | 2 | 3 | 149 | -111 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 236 | 189 | 117 | 15 | 3 | 5 | 15 | 126 | 9 | 27 | 95 | -89 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 41 | 40 | 30 | 14 | 13 | 3 | 4 | 153 | 8 | 1 | 194 | -86 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 110 | 108 | 66 | 14 | 12 | 4 | 4 | 90 | 4 | 27 | 181 | -83 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 10 | 3 | 6 | 8 | 14 | 3 | 5 | 111 | 6 | 27 | 196 | -85 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 61 | 47 | 24 | 25 | 6 | 2 | 7 | 116 | 5 | 8 | 163 | -82 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| 45 | 40 | 33 | 14 | 13 | 3 | 4 | 78 | 4 | 8 | 194 | -76 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 22 | 10 | 12 | 5 | 13 | 3 | 5 | 77 | 4 | 9 | 209 | -48 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| 34 | 26 | 22 | 15 | 11 | 4 | 7 | 91 | 4 | 18 | 176 | -69 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| 152 | 141 | 21 | 20 | 5 | 3 | 10 | 78 | 4 | 24 | 206 | -27 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| 16 | 0 | 11 | 16 | 9 | 4 | 9 | 10 | 4 | 20 | 152 | -85 | 0 | 0 | 2 | 0 |



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



Hình 2: Bản đồ lượng mưa tháng 1 - 2017 (mm)

(Theo công điện Clim hàng tháng)

THÔNG BÁO KẾT QUẢ QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ TẠI MỘT SỐ TỈNH, THÀNH PHỐ
Tháng 01 năm 2017

I. SỐ LIỆU THỰC ĐO

| Tên trạm | Phủ Liên (Hải 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 | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min |
| SR (v/m ²) | ** | ** | 312 | 0 | 46 | 64 | ** | ** | 683 | 0 | 152 | 0 | 147 | ** | ** | ** | ** | ** |
| UV (v/m ²) | ** | ** | 16,3 | 0 | 2,8 | 2,9 | ** | ** | 15,2 | 0 | 2,5 | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| SO ₂ (µg/m ³) | ** | ** | 147 | 10 | 70 | 177 | 26 | 81 | 91 | 12 | 40 | ** | ** | 90 | 31 | 150 | 23 | 59 |
| NO (µg/m ³) | 12 | 2 | 25 | 2 | 5 | ** | ** | ** | 4 | 1 | 2 | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| NO ₂ (µg/m ³) | 12 | 5 | 64 | 2 | 8 | ** | ** | ** | 13 | 2 | 6 | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| NH ₃ (µg/m ³) | 11 | 8 | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | 26 | 5 | 12 | 0 | 6 |
| CO (µg/m ³) | ** | ** | 1363 | 939 | 1265 | 802 | 183 | 719 | 2439 | 1306 | 1346 | ** | ** | ** | ** | 3917 | 2064 | 2840 |
| O ₃ (µg/m ³) | 11 | 3 | ** | ** | ** | 24 | 15 | 17 | 80 | 6 | 15 | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| CH ₄ (µg/m ³) | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| TSP (µg/m ³) | ** | ** | 103 | 11 | 41 | ** | ** | ** | 132 | 21 | 49 | 70 | 23 | 57 | ** | ** | ** | ** |
| PM10 (µg/m ³) | ** | ** | 96 | 8 | 36 | ** | ** | ** | 61 | 7 | 22 | 50 | 17 | 20 | ** | ** | ** | ** |

Chú thích:

- Các trạm Sơn La, Vinh, Cần Thơ không đo các yếu tố O₃, CH₄, TSP, PM10;
- Giá trị **Max** trong các bảng là số liệu trung bình 1 giờ lớn nhất trong tháng; giá trị **mi n** 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 các yếu tố quan trắc được tại 09 trạm đều nằm trong 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 **Do Tien Dung, Tran Hong Thai** (2017), *Assessment of the Impact of Flooding to Arable Land Usage in the Coastline of Nghean in the Context of Climate Change*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 674, 1- 7.
- 8 **Le Thi Phung, Nguyen Ky Phung , Bui Chi Nam, Tran Xuan Hoang, Le Ngoc Tuan** (2017), *Saltwater Intrusion Risk in Main Rivers of Vinh Long Province in the Context of Climate Change and Sea Level Rise*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 674, 8-15.
- 16 **Luong Van Viet** (2017), *Application On Numerical Modeling for Simulating Inundation in Thi Tinh Basin Based on the Scenarios of Sea Level Rise*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 674, 16-23.
- 24 **Nguyen Hoang Lam, Nguyen Truong Huy, Vo Ngoc Duong , Pham Thanh Hung, Nguyen Chi Cong** (2017), *Construction of Daily Maximum Design Rainfalls Atlas for Vietnam*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 674, 24 -31.
- 32 **Nguyen Tien Kien, Nguyen Duy Hoan, Vu Thanh Long** (2017), *Research on Flood Warning for Hoa Binh Forecast Station - The Warning Affected by The Regulation of Hoa Binh Dam*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 674, 32 - 43.
- 44 **Pham Minh Hang, Tran Thi Dung, Nguyen Dang Quang** (2017), *The Impact of Asiatic Low and Southwest Pacific Sub-tropical High to the Heatwaves Activity Over the Northern Central from 2010 to 2015*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 674, 44 - 52.
- 53 **Nguyen Thanh Hoa, Nguyen Dang Quang, Vu Thanh Hang, Hoang Thi Mai, Nguyen Anh Tuan, Dang Quoc Khanh** (2017), *A Study on Intensity and Trend of Drought in Some Island Stations During the Periods of 1981 - 2014 and 2017 - 2026*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 674, 53 - 59.
- 60 Summary of the Meteorological, Agro-Meteorological, Hydrological Conditions in January 2017 - **National Center of Hydro - Meteorological Forecasting and Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change**
- 68 Report on Air Environmental Quality Monitoring in some Provinces in January 2017 - **Hydro-Meteorological and Environmental Network Center**