

KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal



MỤC LỤC

Bài báo khoa học

- 1 **Hoàng Đức Cường, Nguyễn Bá Thủy, Nguyễn Văn Hưởng, Dư Đức Tiến:** Đánh giá nguy cơ bão và nước dâng do bão tại ven biển Việt Nam
 - 10 **Lương Tuấn Minh, Trần Tiến Đạt, Vũ Duy Tiến:** Phân tích cơ sở khoa học dự báo điểm dự báo mưa, nhiệt độ cho Sơn La
 - 18 **Lưu Văn Ninh, Nguyễn Minh Giám:** Đặc điểm khí hậu tỉnh An Giang
 - 27 **Nguyễn Hải Lâm, Võ Văn Hòa, Nguyễn Hồng Hạnh:** Nghiên cứu xây dựng công cụ hỗ trợ dự báo dòng chảy lũ lưu vực sông Hoàng Long
 - 35 **Trần Văn Tình, Doãn Hà Phong:** Sử dụng ảnh viễn thám và Gis nghiên cứu biến động đường bờ biển mũi Cà Mau
 - 41 **Bùi Văn Chanh, Trần Ngọc Anh, Lương Tuấn Anh:** Xây dựng mô hình sóng động học một chiều phi tuyến và ứng dụng thử nghiệm cho lưu vực sông Dinh Ninh Hòa
- Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn**
- 46 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp và thủy văn tháng 12 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**



TỔNG BIÊN TẬP
PGS. TS. Trần Hồng Thái

Thư ký - Biên tập
Ts. Đoàn Quang Trí

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 Khâm | 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: tapchikttv@yahoo.com

Chế bản và In tại:

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

Ảnh bìa: Bão trên Biển Đông tháng 11 năm 2017

ĐÁNH GIÁ NGUY CƠ BÃO VÀ NƯỚC DÂNG DO BÃO TẠI VEN BIỂN VIỆT NAM

Hoàng Đức Cường¹, Nguyễn Bá Thủy¹, Nguyễn Văn Hường¹, Dư Đức Tiên¹

Tóm tắt: Hiện trạng (giai đoạn 1951 - 2016) và nguy cơ bão, nước dâng do bão trên dải ven biển Việt Nam được phân tích và đánh giá theo số liệu quan trắc, kết quả của mô hình thống kê và mô phỏng bằng mô hình số trị. Phương pháp Monte Carlo được áp dụng để xây dựng tập hợp bão phát sinh thống kê và nước dâng do bão được mô phỏng bằng mô hình số trị tích hợp thủy triều, sóng và nước dâng do bão (SuWAT-Surge Wave and Tide). Kết quả cho thấy, trong giai đoạn 1951 - 2016 đã có nhiều cơn bão mạnh đổ bộ và gây nước dâng lớn trên dải ven biển Bắc và Bắc Trung Bộ. Trong 1000 năm sẽ có 4678 cơn bão đổ bộ vào dải ven biển từ Quảng Ninh đến Cà Mau. Trong đó, vùng biển Quảng Ninh - Thanh Hóa bão mạnh nhất có thể xảy ra đạt cấp 16, Nghệ An - Quảng Trị cấp 16, Quảng Bình - Phú Yên cấp 17, Bình Định - Ninh Thuận cấp 15 và Bình Thuận - Cà Mau có thể đạt cấp 13. Những khu vực có nước dâng bão lớn là ven biển Quảng Ninh-Hải Phòng (4.5m), Thanh Hóa - Nghệ An (4.0m), Quảng Trị (5.0m). Kết quả của nghiên cứu này là cơ sở để xây dựng phương án ứng phó với bão mạnh và siêu bão tại ven biển Việt Nam.

Từ khóa: Bão, Nước dâng bão, Monte Carlo, SuWAT.

Ban Biên tập nhận bài: 05/10/2017 Ngày phản biện xong: 12/11/2017 Ngày đăng bài: 25/12/2017

1. Mở đầu

Một trong những hệ quả của bão tác động tới vùng ven bờ là hiện tượng ngập lụt do nước biển dâng cao trong bão. Trên thế giới đã chứng kiến nhiều cơn bão mạnh gây nước dâng cao làm ngập vùng ven bờ trên diện rộng gây nhiều thiệt hại về người và của như bão Katrina đổ bộ vào bang New Orleans - Mỹ tháng 8/2005, bão Nargis đổ bộ vào Myanmar tháng 5/2008 và đặc biệt gần đây siêu bão Haiyan cấp 17 tràn vào Phillipin tháng 11/2013 làm hơn 7000 người chết và mất tích, chủ yếu bởi ngập lụt do nước biển dâng cao. Dải ven biển Việt Nam cũng đã ghi nhận nhiều cơn bão gây gió mạnh, sóng lớn và nước biển dâng cao như bão Dan (1989), Becky (1999), Damrey (2005), Xangsane (2006), Ketsana (2009) [2].

Nghiên cứu về bão và nước dâng do bão đã được tiến hành từ rất lâu, chủ yếu theo hướng xây dựng công nghệ phục vụ dự báo nghiệp vụ. Với hướng nghiên cứu đánh giá khả năng rủi ro của các loại thiên tai trong đó có bão và nước dâng do bão, tại các nước phát triển như Mỹ, Canada, Úc, Cộng đồng Châu Âu, Nhật Bản, Đài

¹Trung tâm Dự báo khí tượng Thủy văn Trung ương

Email: thuybanguyen@gmail.com

Loan, đều đã có các chương trình nghiên cứu để xây dựng các phương pháp ứng phó từ rất sớm. Tại Mỹ, các nhà khoa học đã sử dụng số liệu mô phỏng 2.000 năm bão từ số liệu 100 năm bão lịch sử để làm đầu vào cho mô hình tính nước dâng do bão và xây dựng đường tàn suất nước dâng đối với chu kỳ lặp lại từ 2 đến 100 năm [5]. Tại Việt Nam, tác giả Đinh Văn Mạnh và nnk (2010) [2] đã tính toán, xây dựng một bộ số liệu cơ bản về thủy triều, nước dâng do bão và mực nước tổng hợp do thủy triều và nước dâng do bão dọc bờ biển từ Quảng Ninh đến Quảng Nam. Trong đó, tập hợp bão phát sinh thống kê được xây dựng theo phương pháp Monte-Carlo dựa trên phân bố xác suất của các tham số bão lịch sử. Cũng theo hướng này, nhóm tác giả Đinh Văn Ưu và nnk (2009) [5] đã kết hợp các phương pháp thống kê và mô hình số trị để tính toán và phân tích mực nước biển cực trị có tính đến mực nước biển dâng do tác động của biến đổi khí hậu tại các khu vực ven bờ biển và hải đảo Việt Nam. Gần đây nhất, Đỗ Đình Chiến (2016) đã tính toán nguy cơ nước dâng bão tại ven biển từ Quảng Bình - Quảng Nam theo số liệu bão trong 1000 năm tính từ phương pháp Monte Carlo [1].

Để có cơ sở khoa học xây dựng các phương án ứng phó với bão mạnh, siêu bão ảnh hưởng đến Việt Nam, gần đây Chính phủ đã có yêu cầu ngành khí tượng thủy văn nghiên cứu nguy cơ bão và nước dâng do bão cho từng khu vực ven biển Việt Nam. Trong nghiên cứu này, bão và nước dâng do bão trong giai đoạn 1951 - 2016 cũng như khả năng xuất hiện các cấp bão mạnh, siêu bão và nước dâng lớn tại khu vực ven biển Việt Nam được phân tích đánh giá. Ngoài số liệu các cơn bão lịch sử trong giai đoạn 1951 - 2016, tập hợp bão phát sinh trong 1.000 năm đã được xây dựng theo phương pháp Monte Carlo. Mô hình hải dương tích hợp thủy triều, sóng và nước dâng bão được áp dụng để mô phỏng nước dâng trong các cơn bão lịch sử và tập hợp bão phát sinh thống kê.

2. Khu vực và phương pháp nghiên cứu

a. Khu vực nghiên cứu

Khu vực nghiên cứu là dải ven biển từ Quảng Ninh đến Cà Mau. Do sự thay đổi của vị trí địa lý, khí hậu, địa hình và tính chất thủy triều nên tần suất, thời gian và cường độ bão, độ lớn nước dâng do bão có nhiều sự khác biệt. Hiện trạng và nguy cơ nước dâng do bão được phân tích cho từng khu vực trên dải ven biển này.

b. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp thống kê được sử dụng để phân tích các đặc trưng bão tại từng khu vực. Trong khi đó, phương pháp Monte Carlo được áp dụng

để xác định khả năng xuất hiện các cấp bão mạnh, siêu bão tại từng khu vực và làm số liệu đầu vào cho tính nước dâng do bão. Theo phương pháp Monte - Carlo, tập hợp bão phát sinh thống kê cho 1.000 năm đã được xây dựng. Ý tưởng của phương pháp Monte Carlo là dựa trên phân bố xác suất của các tham số bão thực tế như vị trí đổ bộ, khí áp tại tâm, hướng và tốc độ di chuyển của bão để xây dựng tập hợp bão phát sinh thống kê cho nhiều năm. Cơ sở lý thuyết và các bước tính trong phương pháp Monte Carlo đã được trình bày chi tiết trong nghiên cứu của Đinh Văn Ưu (2009), Đinh Văn Mạnh (2010) và Đỗ Đình Chiến (2016). Nghiên cứu này đã sử dụng số liệu bão trong giai đoạn 1951 - 2016 được thu thập tại Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương và trên trang web của Cơ quan Khí tượng Nhật Bản [8]. Nước dâng bão được tính toán bằng mô hình tích hợp thủy triều, sóng và nước dâng do bão. Cơ sở lý thuyết, hiệu chỉnh và kiểm định mô hình SuWAT tại khu vực nghiên cứu được trình bày chi tiết trong các công trình [1, 3, 4, 7]. Trong nghiên cứu này, mô hình SuWAT được thiết kế trên lưới chữ nhật lồng 3 lớp để mô phỏng nước dâng do bão. Thông tin về miền tính và lưới tính được thể hiện chi tiết trên bảng 1, trong đó miền tính D3 được xây dựng uyển chuyển cho từng cơn bão.

Bảng 1. Thông tin về miền tính và lưới tính

TT	Lưới	Miền tính	Số điểm tính theo kinh & vĩ tuyến	Độ phân giải ($\Delta x \times \Delta y$)
Ven biển Bắc Bộ	D1	103-120 ⁰ E, 6-22 ⁰ N	226 x 211	7400 x 7400
	D2	105.0 - 110.5 ⁰ E, 16.0 -21.5 ⁰ N	181 x 241	1850 x 1850
	D3	106.0 - 107.5 ⁰ E, 20.0 - 21.0 ⁰ N (áp dụng cho bão đổ bộ vào Hải Phòng)	181 x 121	925 x 925
Ven biển Trung Bộ	D1	103- 120 ⁰ E, 6-22 ⁰ N	226 x 211	7400 x 7400
	D2	106.0- 111.0 ⁰ E, 12.0-18.5 ⁰ N	301 x 361	1850 x 1850
	D3	107.5 - 109 ⁰ E, 15.5 - 16.5 ⁰ N (áp dụng cho bão đổ bộ vào Đà Nẵng	181 x 121	925 x 925
Ven biển Nam Bộ	D1	104- 120 ⁰ E, 6-22 ⁰ N	226 x 211	7400 x 7400
	D2	105.0 - 110.0 ⁰ E, 8.0-13.0 ⁰ N	301 x 301	1850 x 1850
	D3	106.3-107.6 ⁰ E, 9.7-10.7 ⁰ N (áp dụng cho bão đổ bộ vào Vũng Tàu)	157 x 121	925 x 925

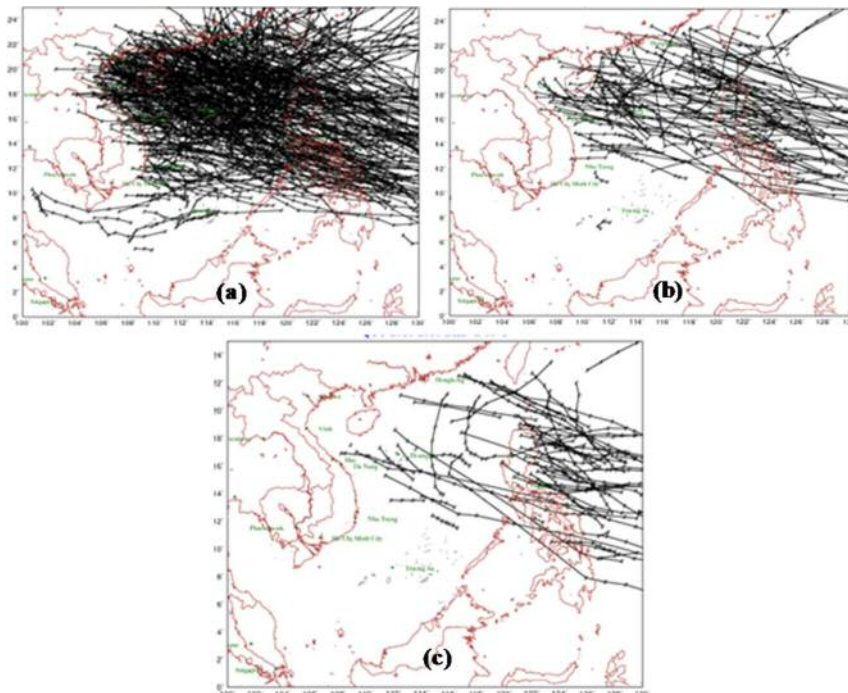
Trường gió và khí áp để mô phỏng nước dâng do bão được tính toán từ mô hình bão giải tích của Fujita (1972) [6]. Nghiên cứu của tác giả Nguyễn Bá Thủy (2017) đã chỉ ra rằng thủy triều chỉ có ảnh hưởng đáng kể tới nước dâng bão khi bão đổ bộ vào khu vực có biên độ triều cao tại thời kỳ triều cường. Trong khi đó, sóng trong bão gây nước dâng đáng kể nhất là trong những cơn bão mạnh. Do vậy, các kết quả tính nước dâng cho tất cả các cơn bão lịch sử đều xét tới tương tác với thủy triều, nước dâng và sóng. Riêng đối với tập hợp bão phát sinh thống kê, nước dâng tính toán sẽ không xét tới thủy triều do các cơn bão này không xác định thời điểm đổ bộ.

3. Hiện trạng và nguy cơ bão và nước dâng do bão khu vực ven biển Quảng Ninh đến Cà Mau

3.1. Hiện trạng bão và nước dâng do bão tại ven biển Quảng Ninh đến Cà Mau

Hiện trạng bão và nước dâng do bão được hiểu là bão và nước dâng đã từng xuất hiện trong khu vực. Để đánh giá hiện trạng bão ảnh hưởng tới dải ven biển từ Quảng Ninh tới Cà Mau, số liệu bão trong giai đoạn 1951 - 2016 được phân tích theo vị trí, quỹ đạo và cấp bão cho từng khu vực. Để đánh giá nước dâng bão tại khu vực, không chỉ những cơn bão có tâm đổ bộ vào khu

vực mà tất cả các cơn có tâm nằm ngoài nhưng có khả năng gây nước dâng đáng kể tại khu vực đều được tính toán. Bảng 2 là số liệu thống kê số bão hoạt động trên Biển Đông và ven bờ Việt Nam trong giai đoạn 1951 - 2016. Theo đó, số lượng bão có xu thế giảm dần từ Bắc vào Nam. Ven biển Quảng Ninh - Hà Tĩnh có số cơn bão ảnh hưởng nhiều nhất với 342 cơn, trong đó có 2 cơn trên cấp 13. Ven biển Quảng Bình - Quảng Nam có số lượng bão mạnh cấp 12 - 13 nhiều nhất. Ven biển từ Bà Rịa - Vũng Tàu tới Cà Mau có số lượng bão ảnh hưởng ít nhất, chỉ có 2 cơn bão mạnh cấp 12 - 13. Phân bố quỹ đạo theo cấp bão trên Biển Đông và ảnh hưởng tới đất liền Việt Nam được thể hiện trên Hình 1. Các phân tích thống kê cho thấy, thời kỳ nửa đầu mùa bão, quỹ đạo bão có hướng Tây Bắc, Bắc và Đông Bắc, và thường đổ bộ vào Đông Nam Trung Quốc. Thời kỳ sau quỹ đạo thiên hướng Tây về phía Việt Nam. Thống kê trung bình cho thấy, từ tháng 1 đến tháng 5, bão ít có khả năng ảnh hưởng đến đất liền Việt Nam. Từ tháng 6 đến tháng 8, bão ảnh hưởng nhiều Bắc Bộ. Từ tháng 9 đến tháng 11, bão ảnh hưởng nhiều ở Trung Bộ và Nam bộ. Ở nửa đầu mùa bão, quỹ đạo của bão ít phức tạp, và ngược lại, bão thường di chuyển phức tạp trong nửa cuối mùa bão.



Hình 1. Quỹ đạo bão trên Biển Đông và vào đất liền Việt Nam: (a) Cấp 8 - 11, (b) Cấp 12-13 và (c) trên cấp 13

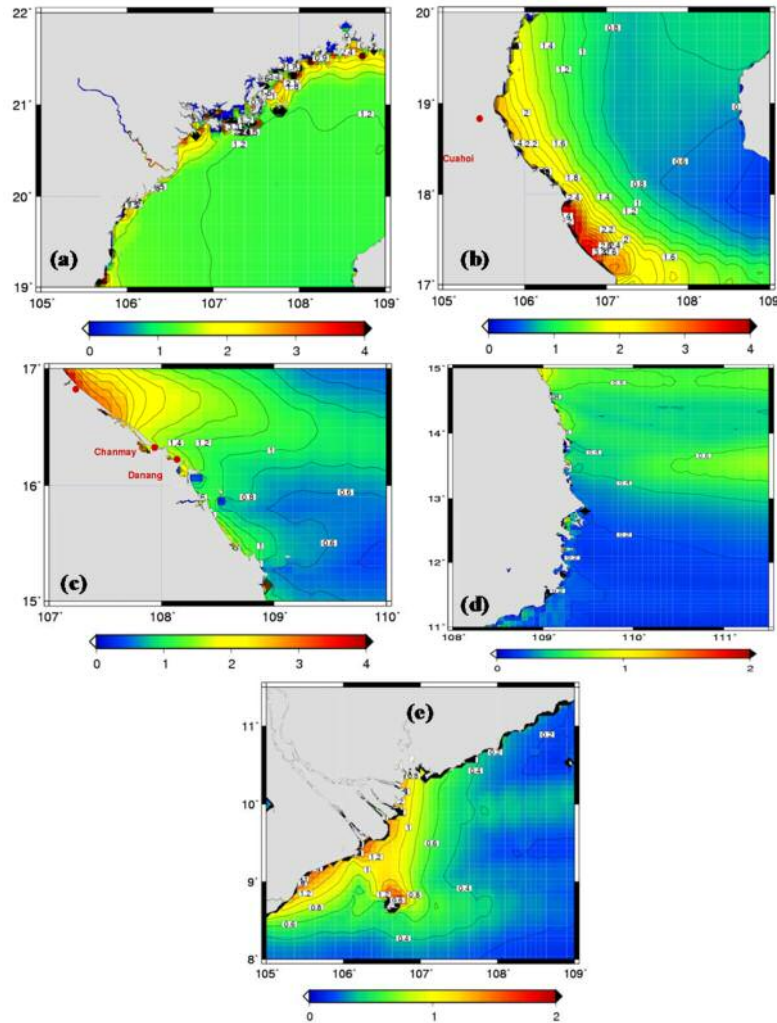
Bảng 2. Số lượt bão ảnh hưởng tới các khu vực trên biển Đông và các vùng biển ven bờ Việt Nam trong giai đoạn 1951-2016.

Vùng biển	Cấp 8 - 11	Cấp 12 - 13	Trên cấp 13
Quảng Ninh - Hà Tĩnh	317	23	2
Quảng Bình-Phú Yên	307	55	11
Khánh Hòa- Bình Thuận	94	12	1
Bà Rịa Vũng Tàu-Cà Mau	46	2	0
Bắc biển Đông	1816	339	90
Giữa biển Đông	747	97	41
Nam biển Đông	144	6	0
Tổng	3471	534	145

Do hạn chế về số liệu quan trắc nước dâng do bão nên giải pháp sử dụng kết quả tính từ mô hình số trị có độ tin cậy cao để thay thế là phù hợp nhất cho đánh giá nước dâng trong bão tại khu vực.

Trên hình 2 thể hiện phân bố nước dâng bão lớn nhất tại trên các khu vực ven biển trong giai đoạn 1951 - 2016, và được phân theo 5 vùng: (a) Quảng Ninh - Thanh Hóa; (b) Nghệ An - Quảng Bình; (c) Quảng Trị - Quảng Ngãi; (d) Bình Định - Ninh Thuận và (e) Bình Thuận - Cà Mau. Đây là trường nước dâng lớn nhất được xác định theo kết quả tính toán của tất cả các cơn bão đi vào ven bờ Việt Nam trong giai đoạn từ 1951 - 2016. Theo đó, ven biển từ Quảng Ninh - Thanh Hóa nước dâng bão 3,0 m đã xuất hiện tại một số khu vực như Quảng Ninh, Hải Phòng, Thái Bình và Nam Định. Phần lớn các khu vực trong dải ven biển này có nước dâng bão tới 2,0 m. Một số cơn bão gây nước dâng lớn tại khu vực này phải kể tới như Frankie (1996), Damrey (2005), Kalmaegy (2014). Ven biển từ Nghệ An tới Quảng Bình là nơi đã ghi nhận nhiều cơn bão gây nước dâng lớn như DAN (1989) đổ bộ vào Hà Tĩnh, Becky (1990) đổ bộ vào Nghệ An, Harriet (1971) đổ bộ vào Quảng Trị. Trong đó bão Harriet mặc dù đổ bộ vào Quảng Trị nhưng cũng đã gây nước dâng lớn hơn 2,0 m cho một số khu vực ở phía Nam Quảng Bình. Phần ven biển phía nam của khu vực này có nước dâng bão lớn hơn phía Bắc, cao

nhất tới 4,0 m. Trong dải ven biển từ Quảng Trị tới Quảng Ngãi, độ cao nước dâng giảm dần từ Bắc vào Nam do xu thế giảm về tần suất và cường độ bão trong khu vực. Tại phía Bắc, đây là nơi có nhiều cơn bão mạnh đổ bộ nên đã gây nước dâng lớn. Các cơn bão như Harriet (1971), Cecil (1985), Betty (8/1987), Xangsane (9/2006) và Ketsana (9/2009) đã gây nước dâng lớn trên 2,0 m tại khu vực quanh vị trí bão đổ bộ, trong đó bão Harriet (7/1971) đã gây nước dâng lớn hơn 4 m tại Quảng Trị. Trong khu vực ven biển từ Quảng Ngãi tới Ninh Thuận nước dâng bão cũng có xu thế giảm dần từ Bắc vào Nam. Những vị trí có nước dâng tới 1,0 m tập chung chủ yếu ở phía Bắc khu vực. Nước dâng bão tại dải ven biển này thấp do bởi 2 nguyên nhân: Thứ nhất đây là khu vực có ít cơn bão mạnh ảnh hưởng, cho dù cũng đã có bão mạnh đổ bộ vào khu vực này nhưng hướng di chuyển không thuận tiện cho gây nước dâng (bão Durian, 2006 di chuyển xiên với đường bờ); Thứ hai, do đây là khu vực nước biển sâu, độ dốc lớn và đường bờ thẳng nên đã làm hạn chế độ lớn nước dâng bão. Ven biển từ Bình Thuận - Cà Mau là khu vực có rất ít bão ảnh hưởng, tuy nhiên gần đây cũng đã ghi nhận nước dâng bão lên tới 1,5m (tại Ghềnh Hào) trong bão Linda (1997). Mặc dù số lượng bão mạnh hoạt động ít nhưng là nơi có địa hình nông nên nhiều vị trí trong khu vực này đã có nước dâng bão tới gần 2,0 m.



Hình 2. Phân bố nước dâng bão lớn nhất tại các khu vực trong giai đoạn 1951-2016: (a) Quảng Ninh-Thanh Hóa, (b) Nghệ An-Quảng Bình, (c) Quảng Trị-Quảng Ngãi, (d) Bình Định-Ninh Thuận, và (e) Bình Thuận-Cà Mau

3.2. Nguy cơ bão và nước dâng do bão ven biển Quảng Ninh - Cà Mau

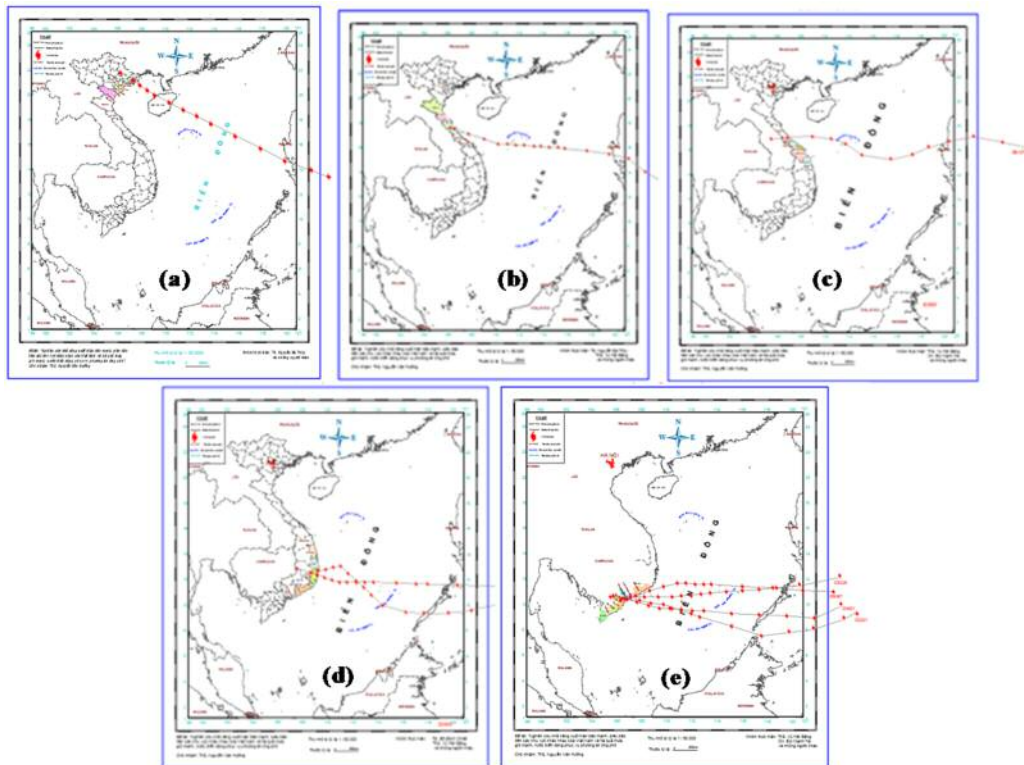
Trên cơ sở hàm phân phối xác suất của các tham số bão lịch sử thu được, đã xây dựng được tập hợp bão phát sinh thống kê trong 1000 năm, bao gồm 6213 cơn bão, trong đó có 4678 cơn bão đổ bộ vào dải ven biển Việt Nam từ Quảng Ninh đến Cà Mau. Số cơn bão trung bình đổ bộ vào vùng biển Quảng Ninh - Hà Tĩnh là 2.35 cơn/năm; vùng biển Quảng Bình - Phú Yên là 1.48 cơn/năm; Khánh Hòa - Bình Thuận và Bà Rịa Vũng Tàu - Cà Mau tương ứng là 0.50 và 0.36 cơn/năm.

Kết quả thống kê số lượng bão theo cấp Bô phô tại 04 khu vực là Quảng Ninh - Hà Tĩnh;

Quảng Bình - Phú Yên; Khánh Hòa - Bình Thuận và Bà Rịa Vũng Tàu - Cà Mau được thể hiện trong Bảng 3. Theo đó số lượng ATNĐ hoặc bão là số trong ngoặc đơn, còn bên cạnh là tỷ lệ % tương ứng tính theo tổng số cơn bão, ATNĐ. Kết quả cho thấy, vùng biển Quảng Ninh - Hà Tĩnh bão mạnh nhất cấp 16 có thể xuất hiện, riêng vùng biển Quảng Bình - Phú Yên có bão cấp 17, tại vùng biển Khánh Hòa - Bình Thuận bão có thể mạnh cấp 15 và vùng biển từ Bà Rịa - Vũng Tàu đến Cà Mau bão mạnh nhất có thể xuất hiện là cấp 13. Trên hình 3 là quỹ đạo một số cơn bão với cấp mạnh nhất đổ bộ vào một số khu vực.

Bảng 3. Thống kê số lượng và tần suất bão phát sinh thống kê trong 1000 năm theo cấp Bô pho (số cơn/phần trăm) tại 4 khu vực từ Quảng Ninh đến Cà Mau

Cấp bão Bô pho	Khu vực			
	Quảng Ninh-Hà Tĩnh	Quảng Bình-Phú Yên	Khánh Hòa-Bình Thuận	Bà Rịa Vũng Tàu-Cà Mau
ATNĐ	(663) / 14.17%	(413) / 8.83%	(139) / 2.97%	(105) / 2.24%
8	(483) / 10.32%	(330) / 7.05%	(105) / 2.97%	(72) / 1.54%
9	(505) / 10.80%	(310) / 7.05%	(112) / 2.39%	(78) / 1.67%
10	(196) / 4.19%	(122) / 2.61%	(38) / 0.81%	(28) / 0.60%
11	(144) / 3.08%	(100) / 2.14%	(24) / 0.51%	(29) / 0.62%
12	(316) / 6.76%	(183) / 3.91%	(74) / 1.58%	(44) / 0.94%
13	(18) / 0.38%	(10) / 3.91%	(1) / 0.02%	(6) / 0.13%
14	(8) / 0.17%	(7) / 0.15%	(2) / 0.04%	
15	(6) / 0.13%	(2) / 0.04%	(2) / 0.04%	
16	(1) / 0.07%	(1) / 0.02%		
17		(1) / 0.02%		
Tổng	(2340)/50.02	(1479)/31.62	(467)/10.62	(362)/7.74%



Hình 3. Quỹ đạo bão cấp 16 đổ bộ vào: (a) Quảng Ninh, cấp 15 vào (b) Quảng Bình, cấp 17 (c) Quảng Trị, cấp 15 vào (d) Phú Yên-Khánh Hòa và cấp 12 vào (e) Bình Thuận-Vũng Tàu

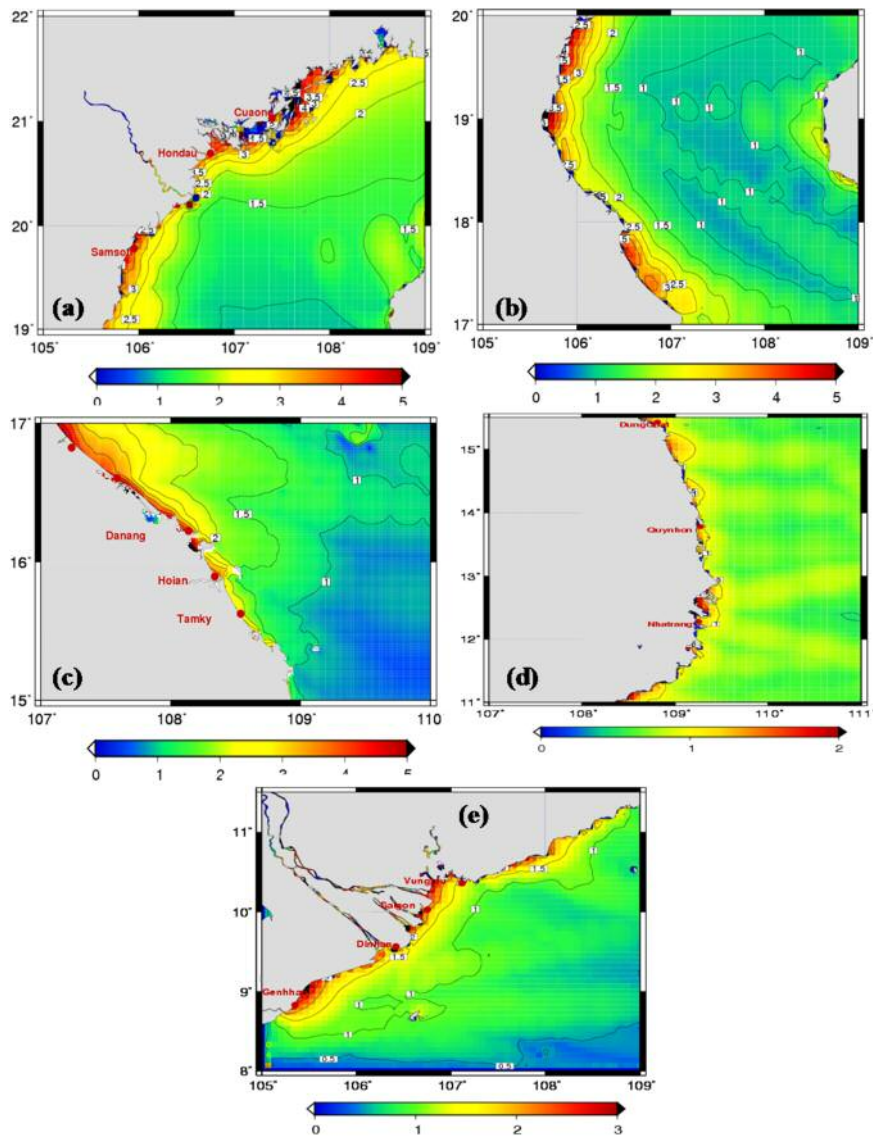
Trên cơ sở tập hợp bão phát sinh thống kê trong 1000 năm được xác định ở trên, nguy cơ nước dâng do bão được tính toán cho các cơn bão mạnh, siêu bão đổ bộ vào từng khu vực.

Trên hình 4 là phân bố nước dâng bão lớn nhất tại các dải ven biển: (a) Quảng Ninh - Thanh Hóa; (b) Nghệ An - Quảng Bình; (c) Quảng Trị - Quảng Ngãi; (d) Bình Định - Ninh Thuận và (e) Bình Thuận - Cà Mau. Kết quả cho

thấy đối với mỗi khu vực ven biển, phân bố nước dâng không hẳn theo một xu thế chung từ Bắc vào Nam, chênh lệch độ lớn của nước dâng bão ngoài việc phụ thuộc vào tham số bão (cường độ và hướng di chuyển) còn phụ thuộc địa hình (độ sâu, độ dốc và hình dạng đường bờ), những khu vực có địa hình nông và thoải, đường bờ lồi thường có nước dâng cao hơn. Toàn dải ven biển từ Quảng Ninh - Thanh Hóa, đều có nguy cơ

nước dâng cao tới trên 3,0 m. Do số lượng bão mạnh tập trung nhiều ở Quảng Ninh, Hải Phòng và Thanh Hóa nên đây là những khu vực có nguy cơ nước dâng bão cao hơn. Nước dâng bão lớn nhất có thể xuất hiện tại Quảng Ninh, Hải Phòng là 4.5 m, Thanh Hóa 4 m. Trong dải ven biển từ Nghệ An - Quảng Bình, các khu vực Nghệ An, Bắc Hà Tĩnh và Quảng Bình có nước dâng tới 4,0m. Tại dải ven biển Quảng Trị - Quảng Ngãi, những khu vực có nước dâng lớn là Quảng Trị, giữa Huế và vịnh Đà Nẵng. Khu vực phía Nam Đà Nẵng, Quảng Nam và Quảng Ngãi trị số

nước dâng nhỏ hơn. Nước dâng ở Quảng Trị lớn nhất đạt tới 5,0 m. Ở dải ven biển từ Bình Định - Ninh Thuận, mặc dù có thể có cơn bão cấp 15 đổ bộ vào đây (Khánh Hòa) nhưng nước dâng do bão không lớn do đây là khu vực nước sâu, cao nhất tại Khánh Hòa khoảng 2.0m. Tại khu vực ven biển Nam Bộ (Bình Thuận - Cà Mau), ngoại trừ ven biển Cà Mau, các khu vực khác đều có nguy cơ nước dâng bão tới 2,0 m. Trong đó nguy cơ nước dâng bão cao nhất tập trung tại ven biển Vũng Tàu, Tiền Giang và Bạc Liêu lên tới 2,5 m.



Hình 4. Phân bố nước dâng lớn nhất tại các khu vực theo số liệu bão phát sinh thống kê trong 1000 năm: (a) Quảng Ninh - Thanh Hóa, (b) Nghệ An - Quảng Bình, (c) Quảng Trị - Quảng Ngãi, (d) Bình Định - Ninh Thuận, và (e) Bình Thuận - Cà Mau.

Những kết quả đánh giá về hiện trạng và nguy cơ bão và nước dâng do bão tại dải ven biển Việt Nam sẽ là cơ sở để phục vụ xây dựng các phương án ứng phó với bão mạnh và siêu bão tại Việt Nam.

4. Kết luận

Trong nghiên cứu này, hiện trạng và nguy cơ bão và nước dâng do bão tại khu vực ven biển từ Quảng Ninh đến Cà Mau năm được phân tích dựa theo số liệu quan trắc, kết quả tính toán theo phương pháp Monte Carlo (bão giả) và mô hình số trị tích hợp SuWAT (nước dâng bão). Trong đó, ngoài số liệu bão trong giai đoạn 1951 - 2016, tập hợp bão phát sinh thống kê trong 1.000 năm đã được xây dựng để có được chuỗi số liệu đủ dài để đánh giá nguy cơ bão và nước dâng do bão. Một số kết quả đạt được có thể tóm tắt như sau:

- Số lượng bão có xu thế giảm dần từ Bắc vào Nam. Trong giai đoạn 1951 - 2016, ven biển Quảng Ninh - Hà Tĩnh có số cơn bão ảnh hưởng nhiều nhất với 342 cơn, trong đó có 2 cơn trên cấp 13. Ven biển Quảng Bình - Quảng Nam có số lượng bão mạnh cấp 12-13 ảnh hưởng nhiều

nhất. Ven biển Bà Rịa Vũng Tàu tới Cà Mau có số lượng bão ảnh hưởng ít nhất, có 2 cơn bão mạnh cấp 12-13. Ven biển từ Quảng Ninh - Thanh Hóa nước dâng bão tới 3,0m. Phía Nam của ven biển từ Nghệ An - Quảng Bình và phía bắc của ven biển Quảng Trị - Quảng Ngãi nước dâng bão lên tới hơn 4,0m. Tại dải ven biển từ Bình Thuận - Cà Mau cũng đã ghi nhận nước dâng bão lên tới 1,5m.

- Trong 1.000 năm sẽ có 6213 cơn bão, trong đó có 4678 cơn bão đổ bộ vào dải ven biển từ Quảng Ninh đến Cà Mau. Trong đó, vùng biển Quảng Ninh - Thanh Hóa bão mạnh nhất có thể đạt cấp 16, Nghệ An - Quảng Trị cấp 16, vùng Quảng Bình - Phú Yên có bão cấp 17, Bình Định - Ninh Thuận cấp 15 và Bình Thuận - Cà Mau có thể đạt cấp 13.

- Xu thế nước dâng bão không hẳn theo vị trí địa lý rõ rệt, những khu vực có nước dâng bão lớn là ven biển Quảng Ninh - Hải Phòng (4.5 m), Thanh Hóa - Nghệ An (4.0 m), Quảng Trị (5.0 m). Dải ven biển Nam Bộ cũng có nguy cơ nước dâng bão tới 2,5 m.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Bộ Khoa học và công nghệ trong đề tài mã số DTTEL-CN.35/15 (số liệu và phương pháp) và bởi Quỹ Phát triển khoa học và công nghệ Quốc gia (NAFOSTED) trong đề tài mã số 105.06-2017.07 (phương pháp nghiên cứu). Tập thể tác giả xin chân thành cảm ơn.

Tài liệu tham khảo

1. Đỗ Đình Chiến (2016), *Nghiên cứu cơ sở khoa học tính toán và đánh giá quy mô nước dâng bão ở vùng biển từ Quảng Bình đến Quảng Nam*, Luận án Tiến sĩ Hải dương học, Trường Đại học khoa học tự nhiên - Đại học quốc gia Hà Nội.
2. Đinh Văn Mạnh và nnk (2014), *Tính toán cao độ mực nước biển phục vụ thiết kế công trình ven biển*, Nxb Khoa học tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.
3. Nguyễn Bá Thùy, Hoàng Đức Cường, Dư Đức Tiến, Đỗ Đình Chiến, Sooyoul Kim (2014). *Đánh giá diễn biến nước biển dâng do bão số 3 năm 2014 và vấn đề dự báo*, Tạp chí Khí tượng Thủy văn, Số 647, tháng 11/2014.
4. Nguyễn Bá Thùy (2017), *Nghiên cứu lựa chọn mô hình dự báo nước dâng bão vào dự báo nghiệp vụ tại Việt Nam*, Đề tài cấp Bộ Tài nguyên và Môi trường.
5. Đinh Văn Ưu và nnk (2010), *Đánh giá biến động mực nước biển cực trị do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu phục vụ chiến lược kinh tế biển*, Báo cáo tổng kết đề tài KC-09.23/06-10, Hà Nội.
6. Fujita, T.(1952), *Pressure distribution within typhoon*, *Geophysical Magazine*, 23, 437-451.

7. Soo Youl Kim, Tomohiro Yasuda, Hajime Mase (2010), *Wave set-up in the storm surge along open coasts during Typhoon Anita*, Coastal Engineering, Vol (57), pp. 631-642.
8. <http://www.jma.go.jp/jma/jma-eng/jma-center/rsmc-hp-pub-eg/besttrack.html>.

ASSESSMENT OF THE RISK OF TYPHOON AND STORM SURGES IN COASTAL AREAS OF VIETNAM

Hoang Duc Cuong¹, Nguyen Ba Thuy¹, Nguyen Van Huong¹, Du Duc Tien¹

¹Vietnam National Hydrometeorological Forecasting Center, No.8 Phao Dai Lang, Dong Da, Hanoi, Vietnam

Abstract: *The current status (1951-2016) and the risk of typhoons and storm surges in coastal areas of Vietnam are analyzed and evaluated based on the observation data, results of statistical and numerical model. The Monte Carlo method is used to construct a bogus typhoons. A coupled numerical model of Surge, WAve and Tide (called SuWAT) is used for simulation storm surge. The results show that in the period 1951-2016 there were many typhoons landed and caused high storm surges on the coast of the North and the North of Central of Vietnam. In one thousand years, there has been 4678 typhoons entering the coastal zone from Quang Ninh to Ca Mau. In particular, the most severe typhoon in coastal area from Quang Ninh to Thanh Hoa was at level 16 (Beaufort scale), Nghe An - Quang Tri was at level 16, Quang Binh - Phu Yen was at level 17, Binh Dinh - Ninh Thuan was at level 15 and Binh Thuan - Ca Mau was at level 13. The areas with high vulnerable storm surges were provinces from Quang Ninh to Hai Phong (4.5m), Thanh Hoa to Nghe An (4.0m), Quang Tri (5.0m). The results of this study are the basis for the preparation of the response to strong/ super typhoons in the coast of Vietnam.*

Keywords: *Typhoon, storm surge, Monte carlo, SuWAT.*

PHÂN TÍCH CƠ SỞ KHOA HỌC DỰ BÁO ĐIỂM DỰ BÁO MƯA, NHIỆT ĐỘ CHO SƠN LA

Lương Tuấn Minh¹, Trần Tiến Đạt¹, Vũ Duy Tiến²

Tóm tắt: Bài báo trình bày kết quả ứng dụng phương án dự báo tổ hợp nhằm thử nghiệm dự báo cho điểm trạm Sơn La. Số liệu dự báo từ các mô hình GFS, GSM được đưa vào tính toán tổ hợp trong thời kỳ năm 2011 với hai phương án tổ hợp trung bình đơn giản và tổ hợp trung bình có trọng số. Thời hạn dự báo là 3 ngày với các thời đoạn dự báo 24h, 48h, 72h. Kết quả dự báo được so sánh với số liệu thực đo tại trạm Sơn La từ đó đưa ra những đánh giá phân tích chi tiết cho từng yếu tố mưa và nhiệt. Kết quả cho thấy đối với nhiệt độ phương pháp tổ hợp trung bình có trọng số cho kết quả dự báo phù hợp với thực tế hơn phương án tổ hợp trung bình đơn giản. Đối với yếu tố mưa thì phương án tổ hợp trung bình đơn giản cho kết quả phân bố mưa sát thực hơn, phương án tổ hợp trung bình có trọng số có khả năng bắt được các hiện tượng cực trị tốt hơn. Từ những kết quả đạt được nhóm nghiên cứu sẽ tiếp tục tiến hành tính toán thử nghiệm cho các điểm trạm khí tượng trên toàn quốc nhằm đưa ra những kết luận, đánh giá chính xác và chi tiết hơn phục vụ cho bài toán dự báo điểm.

Từ Khóa: Tổ hợp, dự báo điểm, nhiệt độ, lượng mưa.

Ban Biên tập nhận bài: 10/11/2017 Ngày phản biện xong: 15/12/2017 Ngày đăng bài: 25/12/2017

1. Mở đầu

Dự báo tổ hợp là một trong những phương pháp đã và đang được sử dụng trong bài toán dự báo thời tiết. Thay vì đưa ra một dự báo duy nhất về thời tiết có thể xảy ra trong tương lai, một nhóm các dự báo được tạo ra [1]. Rất nhiều mô phỏng được tiến hành để tính toán hai nguồn sai số thông thường trong các mô hình dự báo: (1) sai số do điều kiện ban đầu; và (2) sai số trong quá trình xây dựng và tính toán của mô hình. Theo đề xuất của Edward Lorenz năm 1963, không thể sử dụng những dự đoán với hạn dự báo quá xa để dự đoán trạng thái của bầu khí quyển do tính chất hỗn độn của các phương trình động lực học chất lỏng. Hơn nữa, các mạng lưới quan trắc hiện tại có độ phân giải không gian và thời gian hạn chế (ví dụ, trên các vùng đại dương lớn như Thái Bình Dương), cho thấy sự không chắc chắn về việc xác định trạng thái ban đầu của bầu khí quyển. Trong quá trình xây dựng các mô hình một tập các phương trình được thiết lập

¹Trung tâm Ứng dụng công nghệ và bồi dưỡng nghiệp vụ KTTV & MT

²Trung tâm Thông tin dữ liệu KTTV

Email: minhluongtuan@gmail.com

nhằm xác định độ không chắc chắn ban đầu trong quá trình khởi tạo mô hình, các phương trình này quá phức tạp để chạy theo thời gian thực, ngay cả trong trường hợp sử dụng siêu máy tính. Những sự không chắc chắn này giới hạn độ chính xác của mô hình dự báo đến khoảng sáu ngày trong tương lai.

Có rất nhiều nghiên cứu đã sử dụng phương pháp dự báo tổ hợp để dự báo thời tiết. Năm 2003, David J. Stensrud và các cộng sự [2], đã tiến hành nghiên cứu: “Dự báo tổ hợp thời hạn ngắn với yếu tố nhiệt độ 2 m và nhiệt độ điểm sương trên New England”. Trong nghiên cứu này nhóm tác giả xây dựng một hệ thống dự báo hạn ngắn tổ hợp đa mô hình, sử dụng một hiệu chỉnh thống kê trung bình 7 ngày để áp dụng riêng cho mỗi thành phần trong hệ thống bao gồm 23 thành phần tổ hợp. Kết quả chỉ ra rằng tổ hợp có một số kỹ năng để dự báo yếu tố nhiệt độ với mối tương quan giữa sự phân bố và sai số của tổ hợp trung bình lớn hơn 0.7 cho một số thời kỳ dự báo. Nhóm tác giả cũng cho rằng sử dụng tổ hợp đa mô hình rõ ràng đã giúp tăng cường kỹ năng dự báo sự phân bố. Jun Du và cộng sự (1997) [3], đã

tiến hành nghiên cứu: “Dự báo định lượng mưa hạn ngắn bằng phương pháp tổ hợp”. Trong nghiên cứu này nhóm tác giả tiến hành xác định tác động của điều kiện ban đầu (ICU) lên các dự báo định lượng mưa (QPFs) đối với một trường hợp phát sinh xoáy thuận xảy ra ở vùng ven biển Mỹ gây ra lượng mưa lớn và diện mưa rộng. Nhóm nghiên cứu sử dụng mô hình quy mô vừa thể hệ thứ 4 (*Mesoscale Model Version 4 - MM4*) là một mô hình khu vực hạn chế, được chạy với độ phân giải ngang 80 km và 15 lớp để tạo ra một tổ hợp 25 thành phần, dự báo 36h. Các điều kiện biên cho MM4 được cung cấp bởi dự báo tổ hợp từ mô hình phổ toàn cầu, mô hình khí hậu toàn cầu phiên bản 1 (CCM1) của NCAR. Nhiều ban đầu của các thành phần tổ hợp có độ lớn và độ phân tán trong không gian lớn. Kết quả dự báo tổ hợp 80 km như đã chỉ ra ở trên sẽ được so sánh với kết quả dự báo từ một số mô hình dự báo và phương án tổ hợp khác, gồm có: (1) kết quả dự báo từ mô hình lưới lồng (Nested Grid Model - NGM); (2) kết quả dự báo từ MM4 40 km/15 lớp; (3) kết quả dự báo từ MM4 80 km/29 lớp; và (4) kết quả dự báo từ hai nhóm dự báo 25 thành phần dựa trên tham số hóa đối lưu khác nhau và điều kiện ban đầu khác nhau không đáng kể. Kết quả cho thấy Trung bình tổ hợp làm giảm sai số quân phương trung bình (RMSE) cho QPFs.

Tại Việt Nam, năm 2010 nhóm nghiên cứu của Trần Tân Tiến và cộng sự [5], đã tiến hành nghiên cứu “Dự báo quỹ đạo bão trên Biển Đông bằng phương pháp tổ hợp theo trọng số”. Nghiên cứu sử dụng phương án tổ hợp theo trọng số để dự báo quỹ đạo bão cho khu vực Biển Đông. Trong đó các tác giả sử dụng kết quả dự báo từ 5 mô hình RAMS, WRF, ETA, HRM và MM5 chạy thử nghiệm trong 5 mùa bão từ năm 2004 đến năm 2008. Nhóm nghiên cứu đã xây dựng được các phương trình dự báo tổ hợp tối ưu với 3, 4 và 5 mô hình cho dự báo quỹ đạo bão trên khu vực Biển Đông. Kết quả cho thấy dự báo quỹ đạo bão ở trên khu vực Biển Đông bằng phương pháp tổ hợp theo trọng số cho dự báo quỹ đạo tốt nhất khi sử dụng tổ hợp 3 mô hình. Đối với dự báo 1 ngày nên chọn tổ hợp HRM-

MM5-RAMS, trong khi đó dự báo 2 đến 3 ngày thì dự báo tổ hợp 3 mô hình HRM-WRF-RAMS là phù hợp nhất.

Trần Tân Tiến và cộng sự (2013) [4], đã nghiên cứu sử dụng phương pháp dự báo tổ hợp nhằm dự báo quỹ đạo bão trên khu vực biển đông hạn 5 ngày. Đề tài có sử dụng mô hình WRF với 3 sơ đồ đối lưu Betts-Miller-JanJic (BMJ), Kain-Fritsch (KF), Grell-Devenyi (GD) và số liệu dự báo tổ hợp của NCEP để dự báo lại cho các cơn bão trên khu vực Biển Đông trong các năm 2009 - 2011 gồm 90 trường hợp. Nghiên cứu đã xây dựng được phương trình dự báo quỹ đạo bão (kinh độ và vĩ độ tâm bão) ở các hạn dự báo 6, 12, 18...120 giờ cho khu vực Biển Đông. Các nhân tố dự báo được chọn bằng phương pháp siêu tổ hợp với 90 trường hợp đã chọn. Kết quả đánh giá trên số liệu phụ thuộc và số liệu độc lập (sai số dự báo hạn 5 ngày trên số liệu phụ thuộc và độc lập là 309 và 365,9 km) cho thấy các phương trình do nhóm tác giả xây dựng có thể sử dụng để dự báo bão trên khu vực Việt Nam.

Trong nghiên cứu này chúng tôi sẽ tiến hành ứng dụng phương án dự báo tổ hợp nhằm đánh giá khả năng dự báo thời tiết cho điểm trạm Sơn La phục vụ cho nghiên cứu dự báo điểm.

2. Áp dụng dự báo tổ hợp để dự báo mưa và nhiệt độ cho điểm trạm Sơn La

2.1. Số liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1.1. Số liệu nghiên cứu

Số liệu tính toán tổ hợp là số liệu lấy từ hai mô hình toàn cầu GSM và GFS, số liệu sau khi tổ hợp được so sánh với số liệu thực đo tại trạm Sơn La với hai yếu tố được đưa vào tính toán phân tích là nhiệt độ và lượng mưa.

2.1.2. Phương pháp tổ hợp

Phương pháp được sử dụng trong nghiên cứu này là phương pháp tổ hợp trung bình dự báo của hai mô hình GSM và GFS. Sau khi có kết quả của thành phần tham gia tổ hợp, sử dụng các đặc trưng thống kê để đưa ra kết quả dự báo tổ hợp.

Công thức tổng quát:

$$F_{th} = \sum_{i=1}^N W_i F_i \quad (1)$$

Trong đó: F_{th} là kết quả dự báo tổ hợp; F_i là kết quả dự báo thành phần; W_i là trọng số tương ứng với từng dự báo thành phần; N là số thành phần tham gia tổ hợp.

a) *Trung bình đơn giản*

Công thức tính trọng số:

$$W = W_i = 1/N \quad (2)$$

Mọi thành phần sự báo được coi là quan trọng như nhau. Không cần phải có số liệu lịch sử, không cần quan tâm đến tính chất hay đặc điểm của nguồn số liệu. Chất lượng dự báo tổ hợp sẽ giảm sút đáng kể trong trường hợp có một vài dự báo thành phần không tốt, tách hẳn so với chùm các dự báo thành phần khác. Để có kết quả tổ hợp tốt ta phải lựa chọn các dự báo trước khi đưa vào tổ hợp. Điều này đòi hỏi dự báo viên phải giàu kinh nghiệm, nắm chắc kiến thức Synop và đặc điểm dự báo của từng nguồn số liệu. Tuy nhiên việc lựa chọn không phải lúc nào cũng cải thiện được chất lượng dự báo tổ hợp, mà có thể lại lược bỏ những nguồn thông tin tốt.

b) *Tính trọng số theo sai số*

Công thức tính trọng số:

$$W_i = \frac{1/e_i}{\sum_{i=1}^N 1/e_i} \quad (3)$$

Trong đó: e_i là bình phương phương sai của sai số các dự báo thành phần. Phải đảm bảo rằng tỷ trọng của từng dự báo thành phần tỷ lệ nghịch với sai số tương ứng và tổng tỷ trọng bằng 1.

2.1.3. *Phương pháp đánh giá*

a) *Sai số trung bình hay sai số hệ thống ME (Mean Error)*

$$ME = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (F_i - O_i) \quad (4)$$

Chỉ số ME dùng để biểu thị sai số trung bình của mô hình so với quan trắc, nó cho biết thiên hướng sai số của mô hình nhưng không phản ánh độ lớn của sai số. ME dương có nghĩa là giá trị của mô hình có xu hướng cao hơn quan trắc và ngược lại. Mô hình được xem là “chính xác” (không thiên lệch về một phía nào cả) nếu $ME = 0$. Miền giá trị của ME biến thiên từ $-\infty$ đến $+\infty$.

b) *Sai số tuyệt đối trung bình (Mean Absolute Error)*

$$MAE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |F_i - O_i| \quad (5)$$

Giá trị MAE nằm trong khoảng $(0, +\infty)$. MAE biểu thị độ lớn trung bình của sai số nhưng không nói lên xu hướng lệch của giá trị dự báo và quan trắc. Thông thường thì MAE được sử dụng cùng với ME để đánh giá độ tin cậy. Chẳng hạn, nếu MAE của sản phẩm khác biệt hẳn so với ME thì việc hiệu chỉnh đó của chúng ta là hết sức mạo hiểm. Trong trường hợp ngược lại, khi mà MAE và ME tương đối sát nhau thì chúng ta có thể dụng ME để hiệu chỉnh sản phẩm dự báo một cách tin cậy.

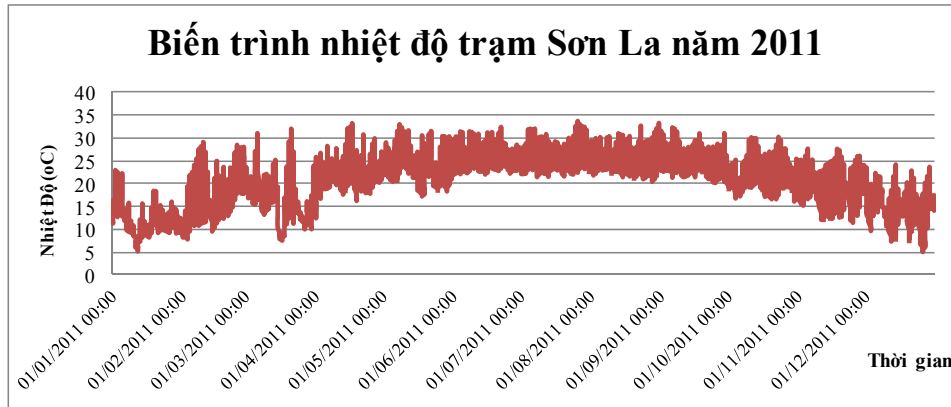
c) *Sai số quân phương RMSE (Root Mean Square Error)*

$$RMSE = \sqrt{MSE} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (F_i - O_i)^2} \quad (6)$$

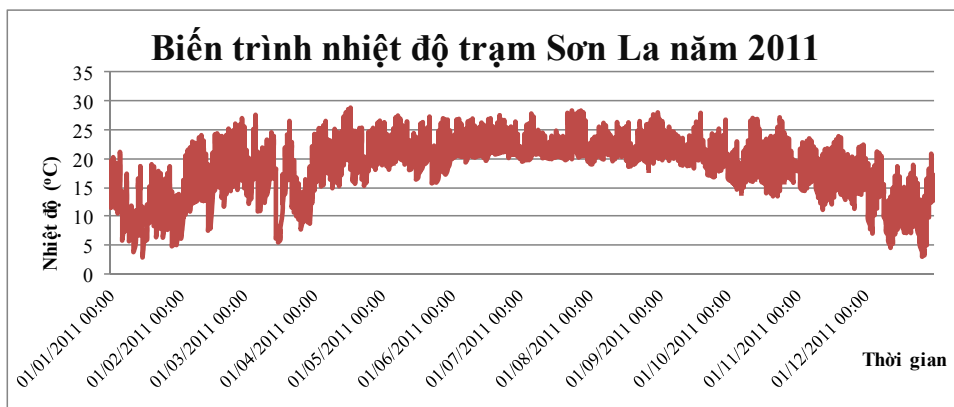
RMSE là căn bậc hai của MSE và là thước đo của biên độ sai số nhưng không cho biết thiên hướng của sai số, còn được gọi là sai số bậc hai. Khi sai số biến động càng mạnh thì RMSE càng lớn. Đặc biệt RMSE rất nhạy cảm với những giá trị sai số lớn. Do đó, nếu RMSE càng gần MAE sai số mô hình càng ổn định và có thể thực hiện việc hiệu chỉnh sản phẩm mô hình. Giữa RMSE và MAE tồn tại bất đẳng thức $MAE \leq RMSE$. Dấu “=” xảy ra khi và chỉ khi mô hình hoàn toàn không có sai số, khi đó $RMSE=MAE=0$.

2.2. *Một số kết quả thực nghiệm*

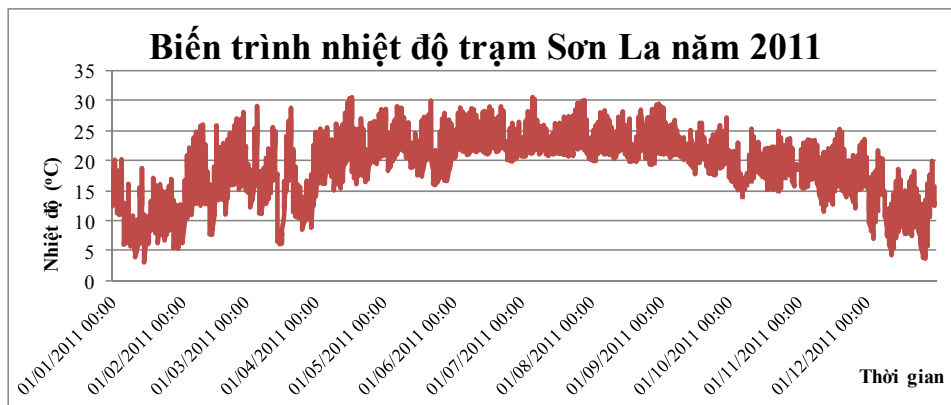
Trong mục này chúng tôi trình bày một số kết quả số liệu đầu ra sau quá trình tổ hợp và kết quả tính toán đánh giá sai số của hai phương pháp tổ hợp được lựa chọn để tính toán như giới thiệu trước đó cho điểm trạm Sơn La. Từ những kết quả đó nhóm nghiên cứu sẽ tiến hành đánh giá, phân tích,...khả năng áp dụng thực tế của từng phương pháp tổ hợp đã lựa chọn và đưa ra những kết luận sơ bộ và những nhận định tương đối khách quan cho bài toán dự báo điểm cho điểm trạm Sơn La nói riêng và tiến tới bài toán chung là dự báo thời tiết điểm cho khu vực Việt Nam.



Hình 1. Biến trình nhiệt độ thực đo trạm Sơn La năm 2011



Hình 2. Biến trình nhiệt độ sau khi tổ hợp bằng phương pháp trung bình đơn giản trạm Sơn La năm 2011



Hình 3. Biến trình nhiệt độ sau khi tổ hợp bằng phương pháp trung bình có trọng số trạm Sơn La năm 2011

Các hình từ 1 đến 3 trên đây chỉ ra biến trình nhiệt độ năm của trạm Sơn La lần lượt theo giá trị thực đo, số liệu đã tổ hợp từ phương pháp tổ hợp trung bình đơn giản và số liệu đã tổ hợp theo phương pháp trung bình có trọng số. Từ hình vẽ chúng ta thấy rằng giá trị nhiệt độ sau khi tổ hợp là nhỏ hơn so với giá trị thực đo, tuy nhiên khi so sánh giữa hai phương án tổ hợp có thể thấy nhiệt

độ sau khi tính toán bằng phương pháp trung bình đơn giản thấp hơn nhiệt độ tính toán bằng phương pháp trung bình có trọng số thể hiện ở giá trị cực đại nhiệt độ tính toán từ phương pháp trung bình đơn giản là 28.78°C còn đối với phương pháp tổ hợp trung bình có trọng số là 30.57°C ; Nhiệt độ cực tiểu tính toán từ phương pháp trung bình đơn giản là 2.96°C còn đối với

phương pháp tổ hợp trung bình có trọng số là 3.17°C ; Nhiệt độ trung bình năm tính toán từ phương pháp trung bình đơn giản là 18.45°C còn đối với phương pháp tổ hợp trung bình có trọng số là 18.84°C . Như vậy từ những hình vẽ trên đây có thể đưa ra kết luận sơ bộ rằng đối với điểm trạm Sơn La khi dự báo yếu tố nhiệt độ có thể sử dụng phương pháp trung bình có trọng số để tổ hợp kết quả dự báo từ các mô hình toàn cầu do nó có xu hướng cho dự báo giá trị nhiệt độ thiên cao hơn so với giá trị nhiệt độ tính toán từ

phương pháp trung bình đơn giản (trong trường hợp này là phù hợp với giá trị thực đo hơn).

Để có những đánh giá chi tiết hơn về số liệu tính toán từ hai phương pháp tổ hợp được lựa chọn dưới đây chúng tôi sẽ trình bày bảng sai số số liệu nhiệt độ của các phương án tổ hợp so với giá trị thực đo, nhằm tìm ra phương án có sai số nhỏ nhất. Ở đây chúng tôi qui ước kí hiệu TH1 là Trường hợp có sử dụng phương pháp trung bình đơn giản và TH2 là Trường hợp có sử dụng phương pháp trung bình có trọng số.

Bảng 1. Sai số ME đối với yếu tố nhiệt độ trạm Sơn La

Thời hạn Trạm	24h				48h				72h			
	GFS	GSM	TH1	TH2	GFS	GSM	TH1	TH2	GFS	GSM	TH1	TH2
Sơn La	-0.80	-2.4	-2.26	-1.85	-0.33	-2.42	-2.15	-1.74	0.01	-2.78	-2.58	-0.13

Bảng 2. Sai số MAE đối với yếu tố nhiệt độ trạm Sơn La

Thời hạn Trạm	24h				48h				72h			
	GFS	GSM	TH1	TH2	GFS	GSM	TH1	TH2	GFS	GSM	TH1	TH2
Sơn La	2.21	2.71	2.45	2.24	2.12	2.72	2.4	2.29	2.54	3.07	3	2.79

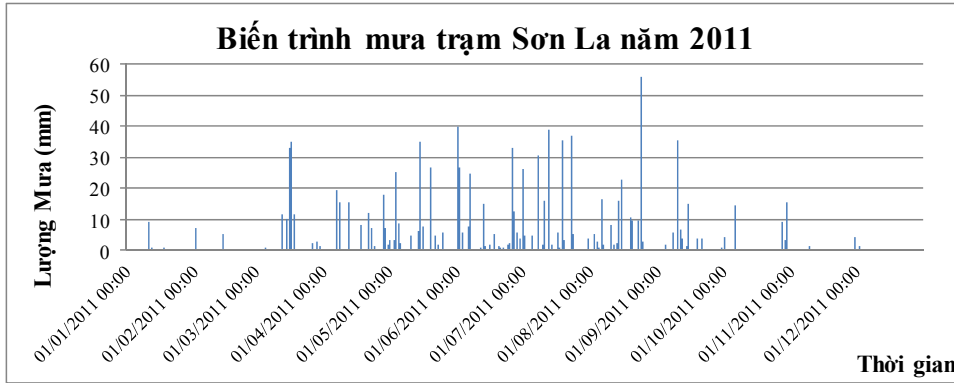
Bảng 3. Sai số RMSE đối với yếu tố nhiệt độ trạm Sơn La

Thời hạn Trạm	24h				48h				72h			
	GFS	GSM	TH1	TH2	GFS	GSM	TH1	TH2	GFS	GSM	TH1	TH2
Sơn La	2.70	3.08	2.89	2.84	2.62	3.10	2.85	2.78	3.12	4.36	3.49	3.17

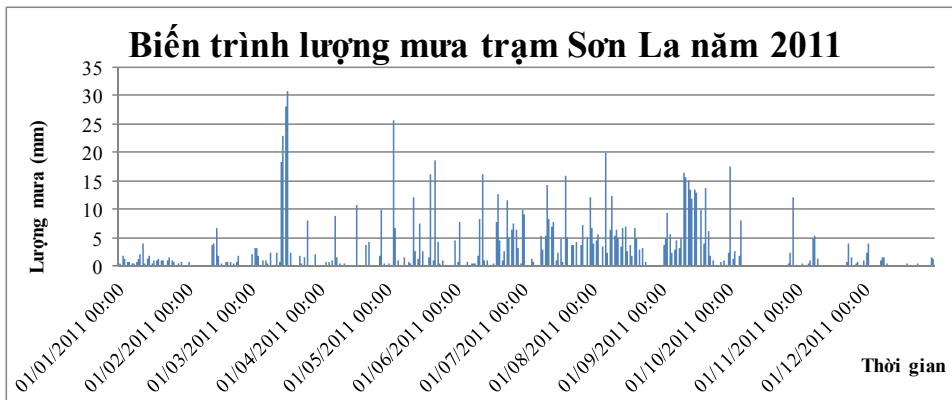
Bảng 1 đến 3 lần lượt chỉ ra sai số ME, MAE, RMSE của hai phương án tổ hợp được lựa chọn so với số liệu thực đo tại trạm Sơn La. Đối với sai số ME ta thấy hai phương án tổ hợp đều cho thấy sản phẩm tổ hợp đều cho kết quả giá trị nhiệt độ nhỏ hơn so với số liệu thực đo (thể hiện ở giá trị ME âm), tuy rằng với hạn dự báo 72h thì mô hình GFS cho kết quả nhiệt độ dự báo có xu hướng lớn hơn nhiệt độ thực đo, tuy nhiên giá trị chênh lệch này có thể là tương đối nhỏ nếu đưa vào tính toán trung bình tổ hợp hai phương pháp đối với toàn chuỗi số liệu. Đối với sai số MAE, ta thấy rằng MAE của phương pháp trung bình có trọng số cho kết quả nhỏ hơn so với phương pháp trung bình đơn giản ở cả 3 hạn dự báo, cho thấy khả năng dự báo sát với số liệu thực tế hơn

của phương pháp này. Sai số RMSE thể hiện biên độ của sai số cũng cho thấy một xu hướng tương tự như sai số MAE khi mà ở cả 3 hạn dự báo sai số RMSE của phương án tổ hợp trung bình có trọng số đều cho kết quả biên độ dao động của sai số nhỏ hơn so với phương án tổ hợp trung bình đơn giản. Từ đó, có thể đưa đến kết luận khi dự báo yếu tố nhiệt độ có thể sử dụng phương án tổ hợp trung bình có trọng số để tiến hành tính toán vì phương án này cho kết quả sai số tương đối nhỏ và kết quả dự báo sát thực tế hơn phương án trung bình đơn giản.

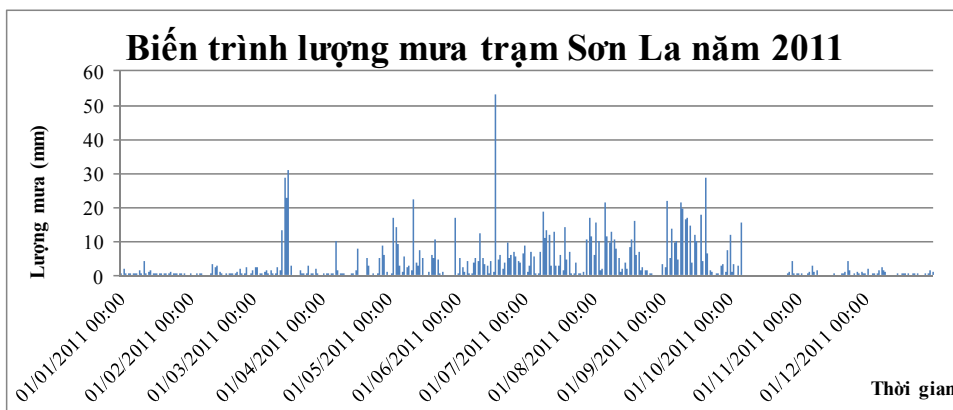
Tiếp đến chúng tôi sẽ trình bày biến trình và sai số đối với yếu tố lượng mưa sau khi tiến hành thử nghiệm hai phương án tổ hợp đã lựa chọn.



Hình 4. Biến trình lượng mưa thực đo trạm Sơn La năm 2011



Hình 5. Biến trình lượng mưa sau khi tổ hợp bằng phương pháp trung bình đơn giản trạm Sơn La năm 2011



Hình 6. Biến trình lượng mưa sau khi tổ hợp bằng phương pháp trung bình có trọng số trạm Sơn La năm 2011

Các hình từ 4 đến 6 trình bày biến trình lượng mưa của trạm Sơn La lần lượt theo số liệu thực đo, số liệu sau khi tổ hợp bằng phương pháp trung bình đơn giản, số liệu sau khi tổ hợp bằng phương pháp trung bình có trọng số. Từ hình vẽ ta thấy mùa mưa trong năm 2011 tập trung vào các tháng mùa hè 6, 7, 8 và cực đại lượng mưa năm đo được tại trạm Sơn La là 56 mm vào ngày 24 tháng 8. Lượng mưa kết quả từ các phương án

tổ hợp tuy cũng nắm bắt được xu thế mưa tuy nhiên phân bố chưa được sát thực. Chẳng hạn như đối với phương pháp trung bình đơn giản có biến trình như cho bởi hình 5, lượng mưa vẫn tập trung vào các tháng 6, 7, 8 vẫn nắm bắt được một số cực đại mưa tương tự như số liệu thực đo, tuy nhiên lượng mưa thấp hơn khá nhiều so với thực tế, cực đại mưa ngày vào tháng 8 chỉ đạt khoảng 12 mm (so với thực đo là 56mm như đã nói ở

trên), thêm vào đó cực đại mưa vào giữa tháng 3 lại vượt trội hơn các cực đại mưa khác, tuy vẫn nhỏ hơn so với giá trị thực đo là xấp xỉ 35 mm. Đối với phương án tổ hợp trung bình có trọng số thì xu thế lượng mưa vẫn tập trung chủ yếu vào các tháng 6, 7, 8 nhưng những cực đại mưa đặc trưng thì chưa nắm bắt tốt như đối với phương án tổ hợp trung bình đơn giản. Về lượng mưa thì có thể thấy lượng mưa của phương án tổ hợp trung bình có trọng số cho lượng mưa sát với thực tế hơn so với phương án tổ hợp trung bình đơn giản khi mà có một cực đại mưa vào tháng 9 thực đo là khoảng 36 mm trong khi đó cực đại này khi tổ hợp trung bình có trọng số là khoảng 29 mm, tương tự cực đại mưa vào tháng 3 thực đo là khoảng 35 mm dự báo là 31 mm, cực đại lượng mưa vào tháng 8 thì phương án này không bắt được thêm vào đó có một cực đại mưa vào tháng

6 vượt trội hơn hẳn so với giá trị thực đo. Có thể đưa ra một số kết luận sơ bộ về lượng mưa sau khi xem xét biến trình như sau: về phân bố mưa có thể lựa chọn phương án tổ hợp trung bình đơn giản để lựa chọn vì phương án này có khả năng bắt được phân bố mưa tương đối tốt, còn về lượng mưa và các hiện tượng mưa cực trị thì phương án tổ hợp trung bình có trọng số cho thấy kết quả khả quan hơn.

Trên đây là những đánh giá định tính về khả năng dự báo lượng mưa khi sử dụng các phương án dự báo tổ hợp đối với yếu tố lượng mưa, để có cái nhìn khách quan và chính xác hơn chúng ta sẽ tiến hành đánh giá định lượng khả năng dự báo mưa của hai phương án tổ hợp trên bằng việc sử dụng các chỉ số thống kê cơ bản như trình bày dưới đây.

Bảng 4. Sai số ME đối với yếu tố lượng mưa trạm Sơn La

Thời hạn Trạm	24h				48h				72h			
	GFS	GSM	TH1	TH2	GFS	GSM	TH1	TH2	GFS	GSM	TH1	TH2
Sơn La	-3.78	2.29	-0.72	-1.26	-4.56	-2.54	-3.34	-3.17	-9.86	-0.56	-4.75	-6.36

Bảng 5. Sai số MAE đối với yếu tố lượng mưa trạm Sơn La

Thời hạn Trạm	24h				48h				72h			
	GFS	GSM	TH1	TH2	GFS	GSM	TH1	TH2	GFS	GSM	TH1	TH2
Sơn La	5.82	6.59	5.91	5.99	6.58	7.6	6.81	6.81	9.86	6.54	6.76	7.22

Bảng 6. Sai số RMSE đối với yếu tố lượng mưa trạm Sơn La

Thời hạn Trạm	24h				48h				72h			
	GFS	GSM	TH1	TH2	GFS	GSM	TH1	TH2	GFS	GSM	TH1	TH2
Sơn La	13.01	12.15	12.36	12.98	14.23	16.10	15.13	14.83	19.44	13.35	13.63	15.93

Bảng 4-6 cho thấy sai số ME, MAE, RMSE đối với yếu tố lượng mưa trong 3 thời đoạn dự báo 24, 48 và 72h. Đối với sai số ME ta thấy giá trị sai số ME ở tất cả các trường hợp đều âm chứng tỏ rằng kết quả mô hình sau khi tổ hợp đều cho giá trị lượng mưa nhỏ hơn so với giá trị thực đo. Sai số MAE của các phương án đều cho thấy xu thế tăng dần theo các hạn dự báo và có thể thấy phương án trung bình có trọng số cho kết quả độ lớn trung bình của sai số lớn hơn so với phương án tổ hợp trung bình đơn giản điều

này có thể giải thích bằng biến trình ở trên khi mà phương án tổ hợp trung bình đơn giản bắt được biến trình mưa khá tốt thì phương án tổ hợp trung bình có trọng số cho thấy khả năng bắt được xu thế kém hơn. Đối với sai số RMSE, sai số dự báo thời hạn 24h và 72h của phương án tổ hợp trung bình có trọng số cho giá trị lớn hơn so với phương án tổ hợp trung bình đơn giản, hạn dự báo 48h thì ngược lại phương án tổ hợp trung bình đơn giản lại cho sai số lớn hơn. Sai số RMSE của phương án tổ hợp trung bình đơn

giản có giá trị tăng dần theo thời gian trong khi đối với phương án còn lại thì hạn 48h lại cho kết quả sai số lớn hơn so với các hạn còn lại, điều này có thể là do chuỗi số liệu chưa đủ dài để đưa đến một kết quả chính xác nhất. Tuy nhiên, từ những tính toán chi tiết có thể nhận thấy rằng phương án tổ hợp trung bình có trọng số cho kết quả sai số có xu hướng lớn hơn so với phương án tổ hợp trung bình đơn giản.

3. Kết luận

Từ những kết quả tính toán, phân tích, đánh giá ở trên có thể đưa ra một số kết luận cho điểm trạm Sơn La, như sau:

- Dự báo tổ hợp trung bình có trọng số có khả năng dự báo định lượng các yếu tố tốt hơn phương án dự báo tổ hợp trung bình đơn giản đối

với điểm trạm Sơn La.

- Đối với từng hạn dự báo: Với hạn dự báo 24h, có thể sử dụng phương pháp tổ hợp trung bình có trọng số để dự báo cho nhiệt độ và phương pháp tổ hợp trung bình đơn giản để dự báo lượng mưa. Hạn dự báo 48h, yếu tố lượng mưa có thể sử dụng phương pháp tổ hợp trung bình có trọng số để dự báo, còn yếu tố nhiệt độ tương tự hạn 24h. Hạn 72h, có thể áp dụng từng phương pháp cho từng yếu tố tương tự như hạn 24h.

- Đối với từng yếu tố: Với yếu tố nhiệt độ trạm Sơn La có thể sử dụng phương pháp tổ hợp trung bình có trọng số để dự báo. Đối với yếu tố lượng mưa trạm Sơn La cần xem xét kết quả dự báo từ cả hai phương án để có thể đưa ra dự báo chính xác nhất.

Tài liệu tham khảo

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Ensemble_forecasting
2. David J. Stensrud (2003), *Short-Range Ensemble Predictions of 2-m Temperature and Dew-point Temperature over New England*, Monthly Weather Review, Volume 131, pp 2510.
3. Jun Du et al(1997), *Short-Range Ensemble Forecasting of Quantitative Precipitation*, American Meteorological Society, pp 2427.
4. Trần Tân Tiến và Cs (2010), *Dự báo quỹ đạo bão trên Biển Đông bằng phương pháp tổ hợp theo trọng số*, Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Tập 26, Số 3S (2010) 457-462.

ANALYSIS OF SCIENTIFIC FORECAST POINT FOR PRECIPITATION AND TEMPERATURE IN SON LA

Luong Tuan Minh¹, Tran Tien Dat¹, Vu Duy Tien²

¹Technology Application and Training Center for Hydro-meteorology and Environment

²Vietnam Hydro-meteorological Data and Information Center

Abstract: *The article illustrates the results of application of ensemble methods for predictive forecasting point in Son La station. Forecast data from GFS and GSM models are applied to ensemble calculation in 2011 based on two major approaches, namely the basis ensemble method and the generalised ensemble method. The forecast period was lasted within three days with the lead-time: 24, 48 and 72 hours. The predicted results were compared to real-time data at Son La station, which provides detailed analysis and assessment for precipitation and temperature. The collected results have shown that the predicted results for temperature produced from the generalised ensemble method are more realistic than the basic ensemble method. Regarding the pattern of precipitation distribution, the basic ensemble method has gave the more accurate outcomes. The basic ensemble method can be more effective in giving extreme phenomenon better. Based on the results, we will continue to test forecast for meteorological stations in Viet Nam to make more accurate and detailed conclusions for the forecast point problem.*

Keywords: *Ensemble, forecast point, temperature, precipitation.*

ĐẶC ĐIỂM KHÍ HẬU TỈNH AN GIANG

Luu Văn Ninh¹, Nguyễn Minh Giám²

Tóm tắt: Để sử dụng hợp lý tài nguyên khí hậu cần tiến hành phân tích, đánh giá tài nguyên khí hậu. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng An Giang nằm gần đường xích đạo và có khí hậu nhiệt đới gió mùa điển hình, lượng mưa dồi dào, nhiệt độ cao và đồng đều, độ ẩm cao quanh năm. Nhiều biến số khí hậu, chẳng hạn như nhiệt độ trung bình tháng, không cho thấy sự biến đổi lớn theo năm. Tuy nhiên, nhiều biến thể biểu hiện các biến đổi nổi bật trong ngày (hoặc hàng ngày) theo từng giờ, cho thấy ảnh hưởng mạnh mẽ đến sự nóng lên của mặt trời đối với khí hậu địa phương. Khí hậu của An Giang được đặc trưng bởi hai mùa gió mùa chia cách nhau bởi các thời kỳ gió mùa. Gió mùa Đông Bắc bắt đầu từ tháng 12 đến đầu tháng 4 và gió mùa Tây Nam từ tháng 5 đến tháng 11. Nhiệt độ ở An Giang thay đổi chút ít từ tháng này sang tháng khác. Tháng 4 và tháng 5 có nhiệt độ trung bình tháng cao nhất và tháng 12 và tháng 01 là thời tiết mát nhất. Dựa vào kết quả đặc điểm khí hậu tỉnh An Giang có thể tiến hành phát triển bền vững, bảo vệ môi trường ứng phó với biến đổi khí hậu.

Từ khóa: Khí hậu, nhiệt độ, lượng mưa, độ ẩm, bốc hơi, nắng, gió, phân vùng khí hậu An Giang.

Ban Biên tập nhận bài: 15/10 /2017 Ngày phản biện xong: 12/11/2017 Ngày đăng bài: 25/12 /2017

1. Đặt vấn đề

Khí hậu là thành phần quan trọng của hệ sinh thái và là cơ sở quyết định cho sự phát triển kinh tế xã hội mỗi địa phương. Việc khai thác và sử dụng hợp lý tài nguyên khí hậu có ý nghĩa quan trọng trong sự phát triển của mỗi địa phương. Nhưng để khí hậu có thể trở thành một nguồn lực tự nhiên có lợi cho phát triển mà không đem lại những ảnh hưởng tiêu cực đến hoạt động sản xuất, đời sống dân sinh, chính vì điều đó đòi hỏi chúng ta phải có những hiểu biết sâu sắc về những đặc điểm và quy luật biến đổi của các yếu tố khí hậu nhằm khai thác những thuận lợi, tìm cách hạn chế, phòng tránh với những bất lợi đó. Với tình hình biến đổi khí hậu hiện nay, sự biến động của các yếu tố khí hậu càng trở nên phức tạp đòi hỏi còn có những nghiên cứu nhằm cung cấp những thông tin cơ bản về khí hậu từ đó vận dụng và đưa vào thực tiễn.

2. Phương pháp nghiên cứu và thu thập tài liệu

Phương pháp thu thập, thống kê, tổng hợp tài

¹. Đài Khí tượng Thủy văn tỉnh An Giang

². Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Bộ

Email: luuninhvt@gmail.com

liệu, phương pháp này được thực hiện trên cơ sở kế thừa, phân tích và tổng hợp các nguồn tài liệu và số liệu thông tin có liên quan một cách có chọn lọc như số liệu từ các báo cáo, tài liệu quốc tế và trong nước, từ các văn bản quy phạm pháp luật, những nghiên cứu/báo cáo đã được công bố, tập trung vào những vấn đề khí hậu. Số liệu khí hậu được thu thập tại An Giang và các tỉnh lân cận từ năm 1985 ÷ 2015, và điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội An Giang.

3. Sơ lược vị trí địa lý

An Giang là một tỉnh biên giới Tây Nam của Tổ quốc, nằm trong vùng đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), có tổng diện tích tự nhiên là 353.675,89 ha chiếm 1,07% diện tích đất của cả nước, xếp thứ 4 ở khu vực ĐBSCL. Toàn tỉnh có 11 đơn vị hành chính trực thuộc gồm thành phố Long Xuyên, Châu Đốc, thị xã Tân Châu và 8 huyện là An Phú, Phú Tân, Chợ Mới, Châu Phú, Châu Thành, Thoại Sơn, Tịnh Biên và Tri Tôn. An Giang có vị trí địa lý: Từ 10010'30" đến 10037'50" vĩ độ Bắc và từ 104047'20" đến 105°35'10" kinh độ Đông, được giới hạn bởi: Phía Tây Bắc giáp Vương quốc Campuchia; Phía

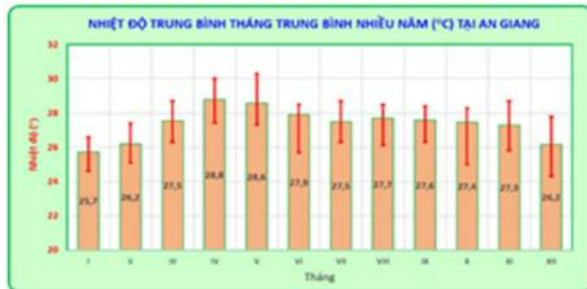
Đông và Đông Bắc giáp tỉnh Đồng Tháp; Phía Tây và Tây Nam giáp tỉnh Kiên Giang; Phía Nam và Đông Nam giáp TP. Cần Thơ. An Giang có hệ thống sông và kênh rạch rất phát triển, có hai sông lớn là sông Tiền, sông Hậu với hai sông này được liên kết với nhau bởi các sông, rạch cắt ngang, tạo nên một mạng sông rạch dày đặc.

4. Kết quả nghiên cứu

4.1. Đặc điểm nhiệt độ

4.1.1. Nhiệt độ trung bình

Nhiệt độ trung bình (NĐTĐB) năm thời kỳ 1985 ÷ 2015 là 27,4°C; NĐTĐB tháng cao nhất là tháng 4, 5: 28,6 - 28,8°C; NĐTĐB tháng thấp nhất là tháng 01: 25,7°C. Từ tháng 02, NĐTĐB tăng nhanh, sau khi cực đại vào tháng 4, 5 do có mưa chuyển mùa nên NĐTĐB giảm dần cho đến cuối năm. Năm có nhiệt độ trung bình tháng cao nhất là tháng 4/2010: 30,3°C; thấp nhất tháng là năm 12/1986: 24,3°C.



Hình 1. Nhiệt độ trung bình năm



Hình 2. Nhiệt độ TB năm và xu thế biến đổi

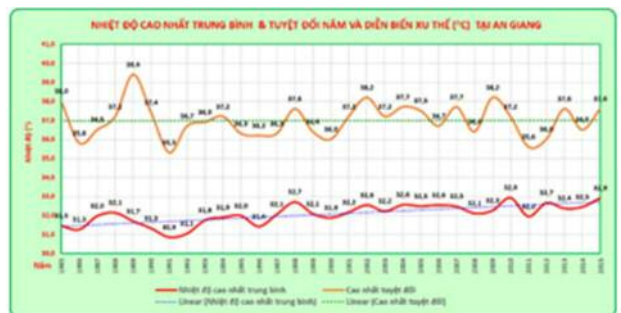
4.1.2. Nhiệt độ cao nhất

Nhiệt độ cao nhất tuyệt đối là 39,4°C (tháng 4-1990); thấp nhất là 30,6°C (tháng 11-1992), trung bình nhiệt độ cao nhất là 32,1°C. Năm El-Nino, nhiệt độ tối cao hầu hết ở mức cao từ 35°C trở lên (nắng nóng), ngược lại năm có La-Nina

hầu hết dưới 35°C. Tại An Giang ngoại trừ tháng 12, 01, các tháng còn lại đều có nhiệt độ cao nhất tuyệt đối $\geq 35^\circ\text{C}$. Trong thời kỳ 1985 - 2015 tại An Giang có 955 ngày có nhiệt độ cao nhất tuyệt đối $\geq 35^\circ\text{C}$, trung bình khoảng 30,8 ngày. Các tháng từ tháng 3 đến tháng 6 số ngày nắng nóng 14 - 31 ngày, riêng tháng 4 nắng nóng trọn tháng.



Hình 3. Nhiệt độ cao nhất TB và tuyệt đối tháng



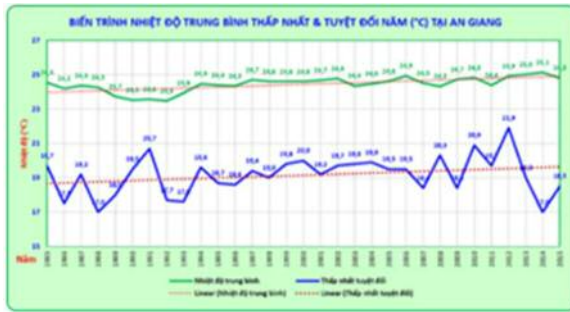
Hình 4. Nhiệt độ cao nhất năm và xu thế

4.1.3. Nhiệt độ thấp nhất

Nhiệt độ thấp nhất tuyệt đối thấp nhất 17,0°C (tháng 12-1988, 01-2014), nhiệt độ thấp nhất tuyệt đối cao nhất là 26,0°C (tháng 5 - 2015), nhiệt thấp nhất trung bình năm là 24,4°C. Năm La-Nina, mùa đông lạnh hơn năm có El-Nino, nhiệt độ các tháng 12 đến tháng 02 nhiệt độ thấp nhất hầu hết dưới 20°C.



Hình 5. Nhiệt độ thấp nhất TB và tuyệt đối tháng



Hình 6. Diễn biến nhiệt độ thấp nhất năm và xu thế

4.2. Đặc điểm mưa

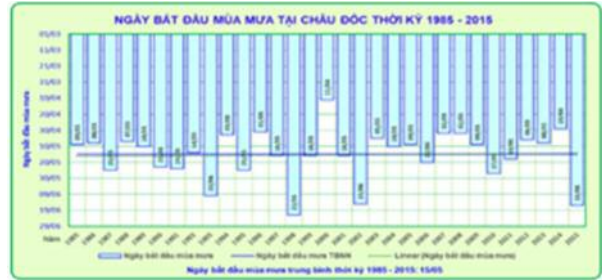
Mưa biến động rất rõ rệt theo không gian và thời gian. Từ tháng 12 đến tháng 4 là mùa khô, với lượng mưa trong 5 tháng chính của mùa khô chỉ chiếm 10% tổng lượng mưa cả năm. Trong đó thời kỳ chuyển tiếp từ mùa khô sang mùa mưa (tháng 4) và từ mùa mưa sang mùa khô (tháng 11) có lượng mưa chiếm đến 16% tổng lượng mưa năm. Mùa mưa kéo dài từ đầu tháng 5 cho đến khoảng giữa tháng 11. Mùa mưa cũng gắn liền với mùa hoạt động của các xoáy thuận nhiệt đới hoạt động trên vùng biển Tây Thái Bình Dương và Biển Đông. Lượng mưa trong 6 tháng mùa mưa chiếm khoảng gần 90% tổng lượng mưa năm.

4.2.1. Thời kỳ bắt đầu mùa mưa

Việc xác định ngày bắt đầu mùa mưa là hết sức quan trọng cho một vùng trọng điểm về sản xuất nông nghiệp, du lịch nhất là vào thời kỳ này mùa đông lộc cũng bắt đầu. Trong thời kỳ chuyển tiếp cũng đã có những đợt mưa dông nhiệt, có khi lượng mưa rất lớn nhưng phân bố không đều theo không gian và thời gian, xảy ra trong một vài ngày rồi sau đó là khô hạn tiếp tục. Ngày bắt đầu mùa mưa tại Long Xuyên khá muộn so với Châu Đốc, từ nửa cuối tháng 5.



Hình 7. Ngày bắt đầu mùa mưa tại Long Xuyên



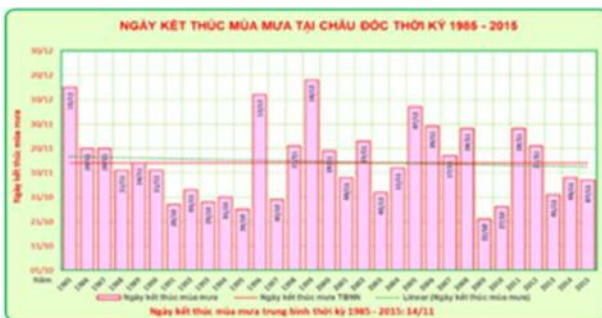
Hình 8. Ngày bắt đầu mùa mưa tại Châu Đốc

4.2.2. Thời kỳ kết thúc mùa mưa

Ngày kết thúc mùa mưa tại An Giang thường kết thúc mùa mưa vào từ cuối tháng 10 đến 20 ngày đầu tháng 11.



Hình 9. Ngày kết thúc mùa mưa Long Xuyên

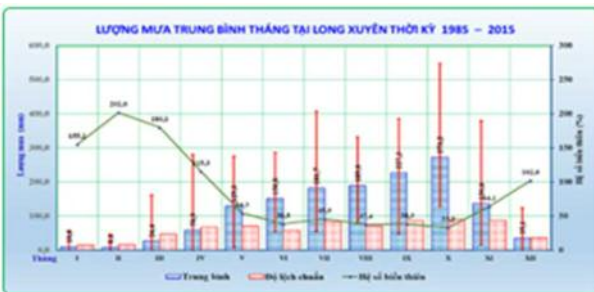


Hình 10. Ngày kết thúc mùa mưa Châu Đốc

4.2.3. Phân bố lượng mưa tháng

Mùa mưa ở An Giang bắt đầu từ tháng 5 đến tháng 11, kéo dài trong 7 tháng. Lượng mưa trong mùa mưa qua các năm biến động khá lớn phân phối khá đều trong các tháng mùa mưa, trừ tháng 5 và tháng chuyển tiếp từ mùa khô sang mùa mưa tháng 11, còn suốt trong 6 tháng từ tháng 5 đến tháng 10, lượng mưa các tháng biến động khá lớn, lượng mưa trong mùa mưa thường chiếm khoảng 90% lượng mưa cả năm. Tháng có lượng mưa cực đại thường rơi vào các tháng 8, 9, 10, lượng mưa trung bình của tháng này vào khoảng 250 - 350 mm những năm mưa lớn lượng tại đây lên tới 600 mm. Trong mùa mưa do ảnh

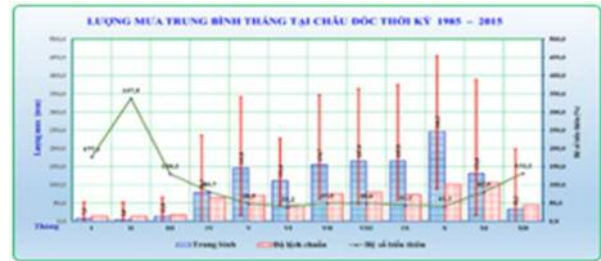
hưởng của nhiều yếu tố nên trong thời kỳ này thường xuất hiện các đợt giảm mưa, hàng năm có từ 3 đến 5 đợt giảm mưa, các đợt giảm mưa thường kéo dài từ 4 đến 10 ngày xảy ra với tần xuất nhiều hơn, còn những đợt giảm mưa dài ngày từ 11 đến 15 ngày thì xảy ra ít hơn khoảng 01 đến 02 đợt trong năm, những đợt giảm mưa có số ngày >15 thì rất hiếm xảy ra, khoảng 5 đến 10 năm mới có 01 đợt. Các tháng trong mùa khô từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau, An Giang từ tháng 12 đến tháng 02 lượng mưa trung bình không vượt quá 50 mm, có ít năm lượng mưa tháng trong thời kỳ này trên 100 mm, riêng các tháng 11 và tháng 4 tại đây có lượng mưa trung bình trên 100 mm. Tuy vậy, nhưng có những năm dị thường lượng mưa có thể cao hơn rất nhiều gây ra mưa trái mùa. Trong tháng 5 đến tháng 6 lượng mưa trong các tháng này tăng lên rõ rệt, phổ biến trên 150 - 250 mm có năm lượng mưa tháng rất cao lên trên 600 mm, nhưng có năm lượng mưa dưới 100 mm. Tháng 11, 12 lượng mưa bắt đầu giảm dần và chuyển qua mùa khô các nơi chỉ còn phổ biến từ 50 - 150 mm.



Hình 11. Biến thiên & lượng mưa tháng Long Xuyên



Hình 12. Tỷ lệ lượng mưa tháng Long Xuyên



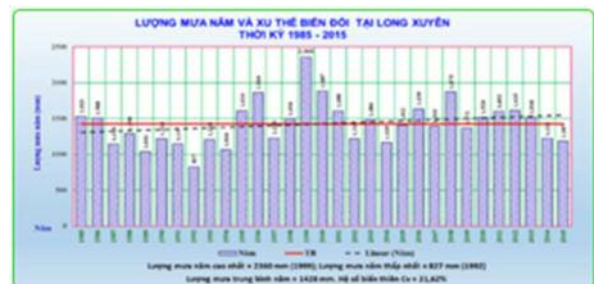
Hình 13. Biến thiên & lượng mưa tháng Châu Đốc



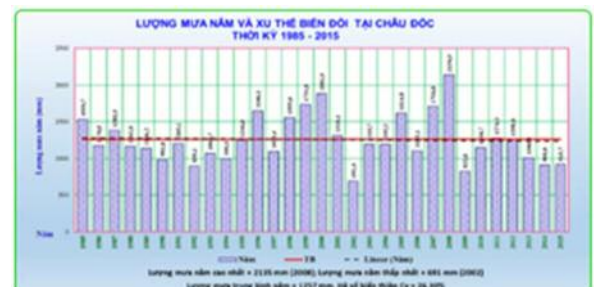
Hình 14. Tỷ lệ lượng mưa tháng Châu Đốc

4.2.4. Phân bố lượng mưa năm

Lượng mưa trung bình nhiều năm của An Giang phân bố có sự phân hóa mạnh theo thời gian. Chênh lệch lượng mưa giữa các tháng có lượng mưa nhiều nhất và các tháng có lượng mưa ít nhất lên đến 300 mm. Trong đa số trường hợp, mưa lớn nhất vào khoảng tháng 8, 9, 10. Nhìn chung, lượng mưa năm biến động khá lớn, lượng mưa trung bình năm 1.200 - 1.500 mm.



Hình 15. Lượng mưa năm và xu thế biến đổi tại Long Xuyên

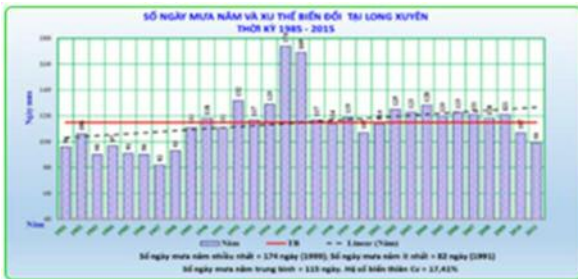


Hình 16. Lượng mưa năm và xu thế Châu Đốc

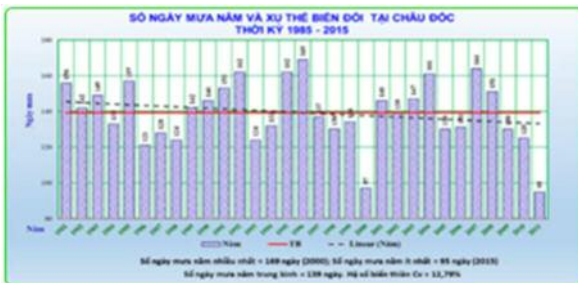
4.2.5. Số ngày mưa

1) Số ngày mưa trong năm

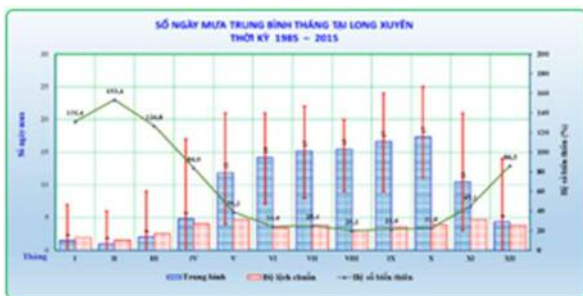
Phân bố tổng số ngày mưa trong năm khá phù hợp với sự phân bố lượng mưa năm, số ngày mưa năm tại An Giang dao động từ 98 ÷ 140 ngày.



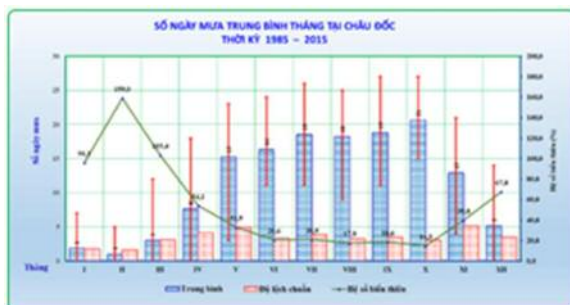
Hình 17. Số ngày mưa năm và xu thế Long Xuyên



Hình 18. Số ngày mưa năm và xu thế Châu Đốc



Hình 19. Số ngày mưa và sự biến thiên tháng Long Xuyên

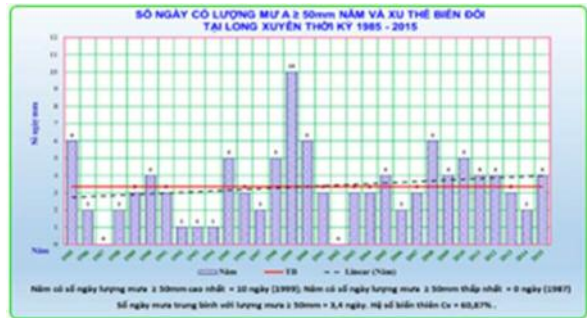


Hình 20. Số ngày mưa và sự biến thiên tháng Châu Đốc

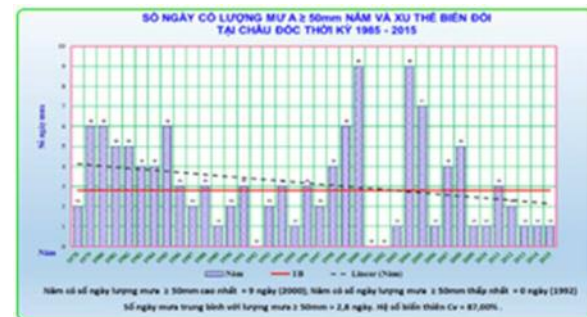
2) Số ngày có mưa trên 50 mm

Hàng năm tại An Giang trung bình có từ 3

đến 5 ngày có lượng mưa trên 50 mm tập trung chủ yếu trong mùa mưa có những năm lên đến 15 ngày.



Hình 21. Số ngày mưa trên 50mm Long Xuyên



Hình 22. Số ngày mưa trên 50mm Châu Đốc

4.2.6. Mưa cực trị

Lượng mưa ngày lớn nhất trên 100 mm trong năm tại An Giang chỉ có từ 1 - 3 ngày có những năm không có lượng mưa trên 100 mm/ngày.

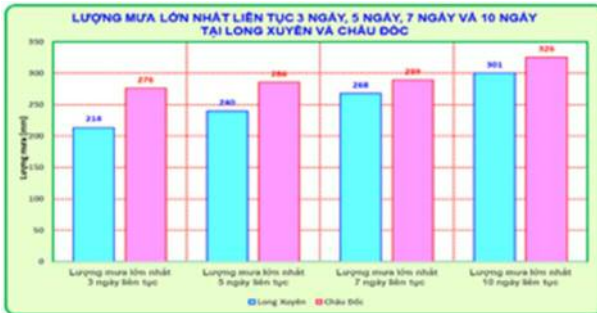


Hình 23. Lượng mưa ngày lớn nhất tại Long Xuyên



Hình 24. Lượng mưa ngày lớn nhất tại Châu Đốc

Lượng mưa ngày lớn nhất liên tục 3 ngày, 5 ngày, 7 ngày và 10 ngày tại Long Xuyên thấp hơn Châu Đốc nhưng lượng mưa ngày lớn nhất tại Long Xuyên cao hơn Châu Đốc.



Hình 25. Lượng mưa ngày lớn nhất liên tục 3 ngày, 5 ngày, 7 ngày và 10 ngày tại Long Xuyên và Châu Đốc

4.3. Độ ẩm không khí

An Giang là vùng đất nằm trong khu vực chịu ảnh hưởng của gió mùa, độ ẩm trung bình năm vào khoảng 81%. Độ ẩm có giá trị cao vào thời kỳ của mùa mưa kéo dài từ tháng 5 đến tháng 11 có giá trị trung bình năm trên 80%. Tháng ẩm nhất là tháng 6 đến tháng 10 với độ ẩm vào khoảng 83 - 84%, đây cũng là tháng mà lượng mưa có giá trị lớn nhất năm. Độ ẩm thường có giá trị nhỏ vào các tháng mùa khô, độ ẩm trung bình tháng thường thấy ở mùa khô là 77 - 80%, tháng 02, 3, 4 có độ ẩm thấp nhất khoảng 77 - 80%. Độ ẩm trung bình của tháng có giá trị lớn nhất và nhỏ nhất chênh lệch với nhau khoảng 7%.



Hình 26. Độ ẩm trung bình năm và diễn biến

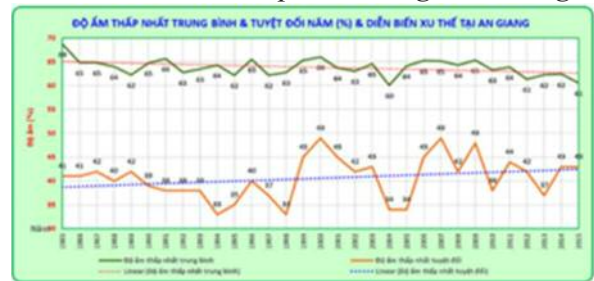


Hình 27. Độ ẩm trung bình tháng

Độ ẩm không khí thấp nhất hai mùa khô và mưa đều có thể xuống thấp dưới 50%, nhưng lại khác nhau do bản chất khô của không khí trong mùa đông khác với không khí trong mùa hè, vì chúng ảnh hưởng của hai loại khối không khí khác nhau hoàn toàn.



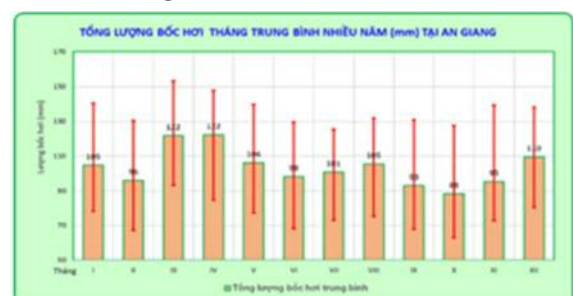
Hình 28. Độ ẩm thấp nhất trung bình tháng



Hình 29. Độ ẩm thấp nhất tuyệt đối và trung bình

4.4. Sự bốc hơi

Tổng lượng bốc hơi khả năng năm ở An Giang khá cao. Hàng năm tổng lượng bốc hơi trung bình đạt 1.241 mm, phân bố khá đều theo các tháng. Các tháng mùa khô từ tháng 12 năm nay đến tháng 4 năm sau dao động từ 95 - 122 mm/tháng, trong đó tháng có tổng lượng bốc hơi cao nhất là tháng 3, 4 có năm trên 122 mm. Sang các tháng mùa mưa tổng lượng bốc hơi giảm rõ rệt, dao động từ 88 - 105 mm và tháng có tổng lượng bốc hơi nhỏ nhất là tháng 10 là 88 mm, thời gian này trùng với thời gian mùa mưa chính vụ ở An Giang. Tổng lượng bốc hơi ngày theo trung bình năm dao động từ 02 - 04 mm.



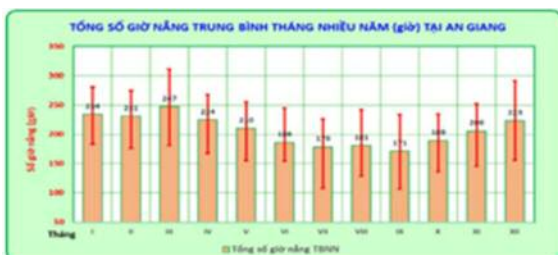
Hình 30. Tổng lượng bốc hơi tháng



Hình 31. Tổng lượng bốc hơi năm và xu thế

4.5. Số giờ nắng

Do nằm ở vĩ độ thấp, quanh năm độ dài ban ngày lớn, lại thêm hàng năm có cả một thời kỳ mùa khô trời ít mây kéo dài 4 - 5 tháng, nên An Giang là một trong những nơi có thời gian nắng nhiều. Tổng số giờ nắng trung bình hàng năm tại An Giang 2.482 giờ, năm có số giờ nắng cao nhất lên đến 2.854 giờ, năm có số giờ nắng thấp nhất 2.130 giờ, từ năm 1985 đến năm 2015 xu thế số giờ nắng có khuynh hướng giảm dần. Trong suốt các tháng mùa khô từ tháng 12 đến tháng 3, số giờ nắng trung bình mỗi tháng dao động từ 155 - 311 giờ, mỗi ngày trung bình có tới 7 - 9 giờ. Trong mùa khô từ tháng 12 đến tháng 4 là các tháng có thời gian nắng nhiều nhất, trung bình hàng tháng có từ 220 - 250 giờ. Các tháng ít nắng là những tháng mùa mưa, số giờ nắng trung bình hàng tháng cũng trong khoảng dưới 180 giờ, trung bình mỗi ngày 5 - 6 giờ. Tháng ít nắng nhất là tháng 8, 9 và 10, trung bình hàng tháng từ 150 - 160 giờ nắng. Như vậy, số giờ nắng của tháng ít nắng nhất chỉ xấp xỉ bằng một nửa số giờ nắng của tháng cực đại. Sự chênh lệch số giờ nắng này cũng phản ánh rõ nét sự tương phản giữa hai mùa: mùa khô và mùa mưa ẩm.



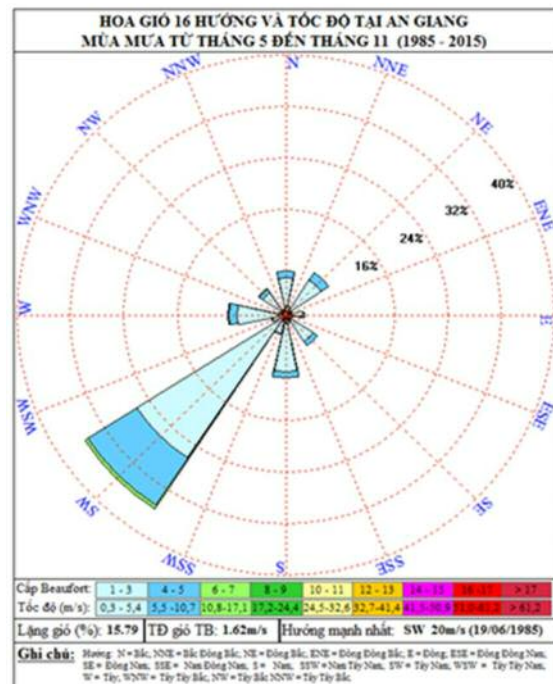
Hình 32. Tổng số giờ nắng trung bình tháng



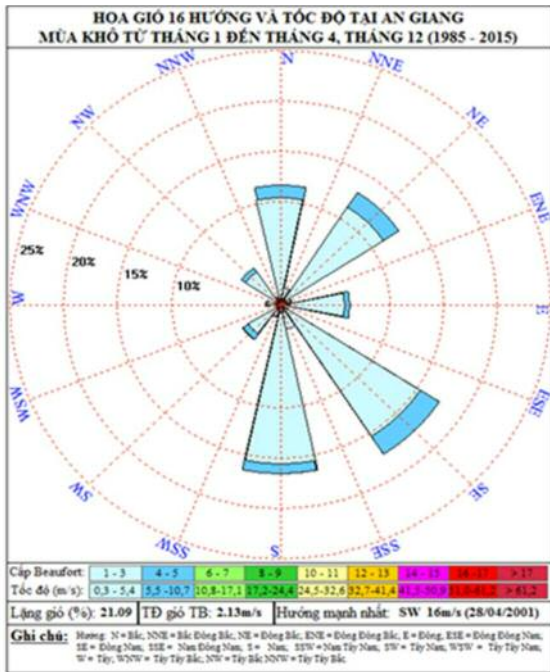
Hình 33. Biến trình tổng số giờ nắng năm và xu thế

4.6. Đặc điểm gió

Khí hậu An Giang mang đầy đủ tính chất chung của khí hậu nhiệt đới gió mùa chịu tác động bởi gió mùa đông bắc và tây nam. Do sự biến đổi các dạng hoàn lưu khí quyển mang tính tuần hoàn nên chế độ gió cũng có sự biến đổi tuần hoàn. Từ tháng 5 đến tháng 11, hướng gió ưu thế là Tây Nam. Những gió có thành phần Đông chiếm một tần suất không đáng kể. Từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau, hướng gió thịnh hành vào mùa này là gió Đông Nam đến Nam tần suất cao. Riêng những tháng 01, 02 gió thành phần Đông chiếm ưu thế. Bên cạnh hướng gió chính này còn có gió Đông Bắc (vào tháng 12, 01) và gió Đông Nam với tần suất chiếm ưu thế. Gió có thành phần Tây có tần suất không đáng kể dưới 10% chủ yếu là các tháng chuyển mùa.



Hình 34. Hoa gió mùa mưa



Hình 35. Hoa gió mùa khô

5. Phân vùng khí hậu

Sơ đồ phân vùng khí hậu An Giang đã được xây dựng trên chỉ tiêu cụ thể về nhiệt độ (nhiệt độ trung bình, cao nhất, thấp nhất), lượng mưa, số ngày mưa và địa hình với các khoảng cụ thể có ý nghĩa cả về đặc điểm phân bố không gian, thời gian của yếu tố khí hậu. An Giang được chia 3 tiểu vùng khí hậu:

Vùng khí hậu I

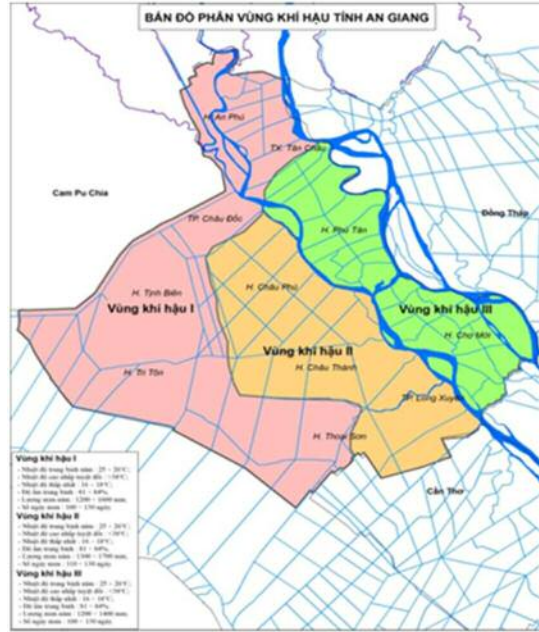
Vùng khí hậu này bao gồm các huyện, thị Tri Tôn, Tịnh Biên, Châu Đốc, An Phú, một phần Tân Châu và một phần Thoại Sơn. Đây là vùng nóng nhiệt độ cao, nhiệt độ bị tác động của địa hình núi cao.

Vùng khí hậu II

Vùng khí hậu này bao gồm các huyện, thị Châu Phú, Châu Thành, Long Xuyên và một phần Thoại Sơn, vùng tiếp giáp với địa hình cao, nhiệt độ nóng vừa, mưa nhiều.

Vùng khí hậu III

Vùng khí hậu này bao gồm các huyện, thị Chợ Mới, Phú Tân và một phần Tân Châu, vùng cù lao giữa sông Tiền, sông Hậu, nhiệt độ nóng vừa, mưa ít.



Hình 36. Sơ đồ phân vùng khí hậu An Giang

6. Kết luận

Nằm trong khu vực nội chí tuyến gió mùa, khí hậu tỉnh An Giang mang những đặc điểm chung của khí hậu nhiệt đới gió mùa, ngoài ra do vị trí địa lý, tính chất địa hình, nên khí hậu An Giang mang cả tính chất vùng khí hậu Nam Bộ. Nhiệt độ cao, nắng và lượng mưa thấp, không có mùa đông lạnh. Khí hậu cơ bản chia là 02 mùa rõ rệt, mùa khô bắt đầu từ tháng 12 - 4 và mùa mưa bắt đầu từ tháng 5 - 11.

Nhiệt độ: An Giang có nền nhiệt độ cao quanh năm và ít biến động. Không có mùa lạnh, các tháng trong năm là mùa nóng, chỉ có 02 - 03 tháng là mùa mát. Nhiệt độ không khí trung bình năm khoảng 27,4°C, đa phần các nơi tổng nhiệt năm gần 10.000°C. Nhiệt độ cao nhất là 39,4°C (tháng 4-1990), nhiệt độ thấp nhất 17,0°C (tháng 12-1988, 01-2014). Sự biến đổi về nhiệt độ không khí trung bình có nền nhiệt độ tăng rất đáng kể từ năm 1985 đến nay.

Mưa: Lượng mưa năm ở An Giang có sự phân hóa mạnh theo không gian, thời gian trong năm. Tổng lượng mưa năm giữa vùng mưa nhiều nhất với vùng mưa ít nhất chênh lệch nhau khoảng 400 mm tổng lượng mưa trung bình năm từ 1.200 ÷ 1.650 mm. Ngày bắt đầu mùa mưa trung bình khoảng nửa cuối tháng 5 (15/5 ÷ 24/5); ngày kết thúc mùa mưa khoảng nửa cuối

tháng 11 (14/11 ÷ 20/11).

Gió: Chế độ gió ở An Giang chủ yếu là gió mùa, hai hướng gió chính Đông Bắc và Tây Nam. Gió mùa Đông Bắc: từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau, hướng gió thịnh hành hướng Bắc đến Đông có tần suất khoảng 31%, gió Đông Nam đến Nam có tần suất khoảng 36%, lặng gió có tần suất khoảng 21%. Gió mùa Tây Nam: từ tháng 5 cho đến tháng 11, hướng gió thịnh hành hướng Tây và Nam có tần suất 57%, lặng gió có tần suất 16%.

Trong quá trình nghiên cứu tiếp theo cần phải bổ sung, điều chỉnh, xem xét sự tác động qua lại giữa điều kiện tự nhiên và vai trò chủ quan của

con người dẫn đến những biến đổi về định tính, định lượng theo không gian và thời gian và hàng năm. Đặc điểm khí hậu từ năm 1985 ÷ 2015 được thể hiện tại Hình 37.



Hình 37. Biểu đồ đặc điểm khí hậu tỉnh An Giang

Tài liệu tham khảo

1. Huỳnh Nguyên Lan (2016), *Khí hậu Nông nghiệp Nam Bộ Việt Nam*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ Thuật.
2. Nguyễn Đức Ngữ và Nguyễn Trọng Hiệu (2004), *Khí hậu và tài nguyên khí hậu Việt Nam*. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
3. Nguyễn Kỳ Phùng và nnk (2012), *Xây dựng tập bản đồ khí tượng thủy văn thành phố Hồ Chí Minh: Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học cấp thành phố*. Sở Khoa học và Công Nghệ Thành phố Hồ Chí Minh.
4. Phạm Ngọc Toàn, Phan Tất Đắc (1993), *Khí hậu Việt Nam*, NXB Khoa học và Kỹ thuật.
5. Phan Văn Chức (2010), *Xây dựng atlas khí hậu tỉnh Bình Dương: Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học cấp tỉnh*. Đài Khí tượng Thủy văn tỉnh Bình Dương.
6. Võ Văn Thông (2013) *Nghiên cứu đặc điểm khí hậu và bước đầu đánh giá sự tác động của biến đổi khí hậu đến vùng Gò Công tỉnh Tiền Giang*. Đài Khí tượng Thủy văn tỉnh Tiền Giang.

CLIMATE CHARACTERISTICS OF AN GIANG PROVINCE

Luu Van Ninh - An Giang Province Hydrometeorological Center

Nguyen Minh Giam - Southern Regional Hydrometeorological Center

Abstract: For rational use of climate resources, analysis and assessment of climate resources are needed. Research results indicate that An Giang is situated near the equator and has a typically tropical monsoon tropical climate, with abundant rainfall, high and uniform temperatures, and high humidity all year round. Many climate variables, such as monthly average temperatures, do not show large month-to-month variation. However, many variables exhibit prominent diurnal (or daily) variations from hour to hour, indicating the strong influence that solar heating has on the local climate. An Giang's climate is characterised by two monsoon seasons separated by inter-monsoonal periods. The Northeast Monsoon occurs from December to early April, and the Southwest Monsoon from May to November. The temperatures in An Giang vary slightly from month to month. April and May has the highest average monthly temperature and December and January are the coolest. Based on the results of characteristics of An Giang province, it is possible to realise sustainable development and protect in response to climate change.

Keywords: Climate, temperature, precipitation, humidity, evaporation, sunshine, wind, An Giang climate divisions.

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG CÔNG CỤ HỖ TRỢ DỰ BÁO ĐÒNG CHẢY LŨ LƯU VỰC SÔNG HOÀNG LONG

Nguyễn Hải Lâm¹, Võ Văn Hòa¹, Nguyễn Hồng Hạnh¹

Tóm tắt: Lưu vực sông Hoàng Long thuộc tỉnh Ninh Bình thường xuyên gánh chịu nhiều thiên tai do lũ lụt gây thiệt hại lớn về cơ sở vật chất, phá hủy nhà cửa, ruộng đồng, tác động lâu dài đến môi trường sinh thái, ảnh hưởng trực tiếp đến đời sống xã hội và phát triển kinh tế cho tỉnh. Để góp phần cải thiện vấn đề trên, nghiên cứu đã ứng dụng thành công mô hình MIKE 11 trong việc dự báo lũ cho lưu vực sông Hoàng Long tại trạm thủy văn Bến Đé. Kết hợp công cụ tính toán mưa dự báo cho các trạm Kim Bôi, Chi Nê, Cúc Phương, Nho Quan từ mưa dự báo tại trạm Ninh Bình và công cụ biên tập số liệu đầu vào theo khuôn dạng của mô hình MIKE 11. Từ đó xây dựng được phương án dự báo lũ cho lưu vực sông Hoàng Long phù hợp với điều kiện địa lý tự nhiên và điều kiện khí hậu của khu vực.

Từ khóa: Sông Hoàng Long, Ninh Bình, mô hình MIKE, trạm Bến Đé.

Ban Biên tập nhận bài: 20/11/2017 Ngày phản biện xong: 12/12/2017 Ngày đăng bài: 25/12 /2017

1. Mở đầu

Lưu vực sông Hoàng Long thuộc tỉnh Ninh Bình có khí hậu nhiệt đới gió mùa và thường xuyên gánh chịu nhiều thiên tai do lũ lụt gây nên mà nguyên nhân chính là do mưa lớn. Ngoài ra lũ lụt ngày càng tăng về độ lớn và phạm vi xảy ra cũng như tính ác liệt của nó là do biến động về khí hậu toàn cầu và sự tác động của con người trong hoạt động đời sống, xã hội đã làm cho môi trường tự nhiên bị phá hủy nghiêm trọng [1]. Để phục vụ cho mục tiêu phát triển kinh tế xã hội, nhu cầu ngày càng cao của cộng đồng thì sự đòi hỏi nhanh chóng kịp thời thông tin về cảnh báo, dự báo lũ là rất cần thiết. Việc nghiên cứu, ứng dụng mô hình công nghệ mới đưa ra giải pháp cảnh báo, dự báo lũ sớm gây ra từ mưa đã đặt ra cho những người làm công tác dự báo Khí tượng thủy văn trước những thách thức lớn. Vì vậy, dự báo lũ luôn được đề cao, cần nhiều tổ chức, nhiều nhà khoa học tập trung nghiên cứu chi tiết và chuyên sâu về cảnh báo, dự báo lũ và ứng dụng các mô hình công nghệ mới đưa ra giải pháp ứng phó phù hợp nhất là vấn đề rất cấp thiết và hiệu quả [2]. Bài báo nghiên cứu xây dựng

phương án cảnh báo, dự báo lũ cho lưu vực sông Hoàng Long, nhằm góp phần giúp cho các nhà quản lý có được thêm một công cụ hỗ trợ trong công tác dự báo nhằm giảm thiểu tác hại của lũ lụt gây ra và đưa ra định hướng quy hoạch phát triển trong tương lai ở khu vực.

2. Phương pháp xử lý số liệu mưa dự báo số trị

Trên lưu vực sông Hoàng Long hiện có 5 trạm khí tượng là: Kim Bôi, Chi Nê, Nho Quan, Cúc Phương và Ninh Bình. Các trạm này hoạt động liên tục từ năm 1960 đến nay, số liệu đo mưa là số liệu mưa giờ. Đối với lưu vực nghiên cứu, trong sản phẩm dự báo mưa của JMA, chỉ có một vị trí được dự báo đó là trạm Ninh Bình [7]. Tuy nhiên, để tăng độ chính xác của kết quả dự báo lũ cho trạm Bến Đé, đề tài tiến hành lấy mưa dự báo tại trạm Ninh Bình để tính toán cho các trạm còn lại, thông qua hệ số lượng mưa của các trạm Kim Bôi, Chi Nê, Nho Quan, Cúc Phương so với trạm Ninh Bình. Việc xác định hệ số lượng mưa so với trạm Ninh Bình được tính toán từ số liệu mưa thực đo ở các trạm Kim Bôi, Chi Nê, Nho Quan, Cúc Phương và Ninh Bình trong những năm gần đây (2001 - 2016) với số liệu mưa giờ của các tháng mùa lũ (tháng 5 đến tháng 11). Kết quả tính hệ số mưa của các trạm Kim Bôi, Chi Nê, Nho Quan, Cúc Phương theo trạm Ninh Bình ứng với các cấp mưa như ở Bảng 1.

¹Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Đồng Bằng Bắc Bộ

Email: hailan1979@gmail.com;

vovanhoa80@yahoo.com;

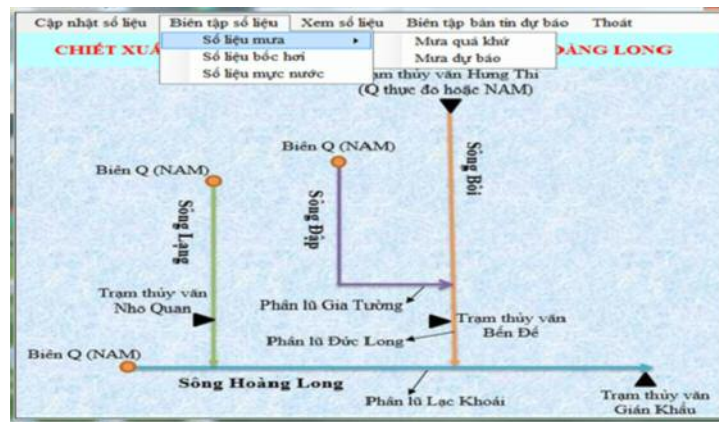
hanh1983hn@yahoo.com.

Bảng 1. Hệ số mưa của các trạm so với trạm Ninh Bình

Mưa	Lượng mưa (mm/24giờ)	Kim Bôi	Nho Quan	Cúc Phương	Ninh Bình	Chi Nê
Có mưa	$0,8 \leq R < 16$	1,870	1,705	1,669	1	1,692
Mưa vừa	$16 \leq R < 50$	0,820	0,799	0,910	1	0,826
Mưa to	$51 \leq R \leq 100$	0,621	0,620	0,718	1	0,748
Mưa rất to	$R > 100$	0,424	0,585	0,710	1	0,684

Với mỗi mô hình dự báo lũ, công việc biên tập số liệu luôn là vấn đề quan trọng, nhưng thường mất nhiều thời gian, do vậy ảnh hưởng khá lớn đến việc xuất bản tin dự báo. Nhằm hạn chế vấn đề này, bài báo đã tiến hành xây dựng công cụ biên tập số liệu đầu vào theo khuôn dạng của mô hình MIKE.

Đồng thời, với hệ số mưa tính theo trạm Ninh Bình như trong Bảng 1, bài báo cũng đã tiến hành xây dựng công cụ tính toán lượng mưa dự báo cho các trạm Kim Bôi, Chi Nê, Nho Quan, Cúc Phương từ trạm Ninh Bình, sau đó đưa vào mô hình dự báo lũ cho lưu vực sông Hoàng Long (Hình 1).

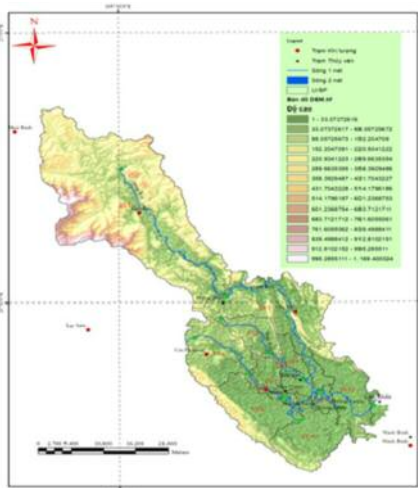


Hình 1. Công cụ tính toán mưa dự báo và biên tập số liệu phục vụ dự báo lũ cho lưu vực sông Hoàng Long

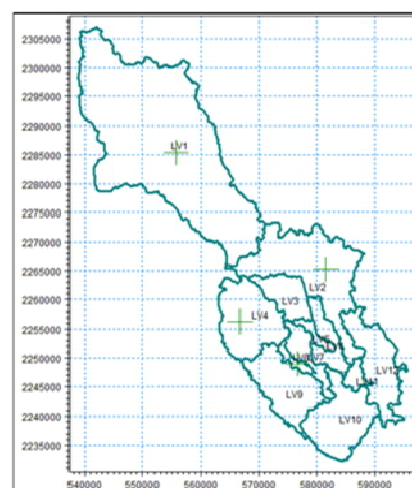
3. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình MIKE NAM

Trong mô đun RR của mô hình MIKE11 có nhiều lựa chọn cho tính toán, ví dụ mô hình NAM, mô hình UHM, mô hình URBAN, mô

hình SMAP... Việc lựa chọn mô hình nào sẽ phụ thuộc vào lĩnh vực nghiên cứu của người sử dụng [5, 6]. Trong lĩnh vực nghiên cứu này, bài báo lựa chọn sử dụng mô hình NAM với các lưu vực bộ phận được phân chia (Hình 3) như sau:



Hình 2. Bản đồ lưu vực sông Hoàng Long



Hình 3. Bản đồ phân chia lưu vực bộ phận lưu vực sông Hoàng Long

Số liệu dùng để hiệu chỉnh mô hình MIKE - NAM dùng trận lũ năm 2005, 2007; số liệu năm 2014, 2016 để kiểm định bao gồm các số liệu:

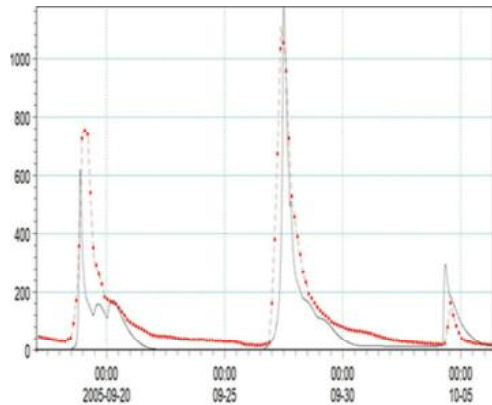
- Số liệu mưa, bốc hơi tại các trạm: Kim Bôi, Nho Quan, Chi Nê, Cúc Phương, Ninh Bình thời

gian tương ứng.

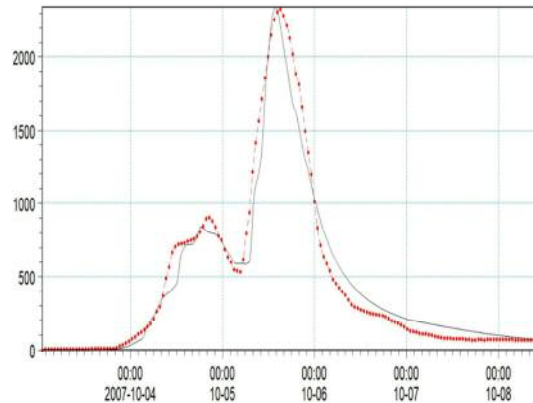
- Số liệu lưu lượng thực đo tại trạm Hưng Thi.

- Thời đoạn tính toán: 1 giờ

Kết quả hiệu, chỉnh kiểm định như sau:

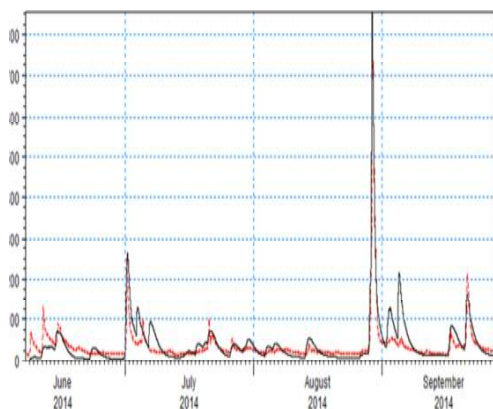


(a) Trận lũ năm 2005

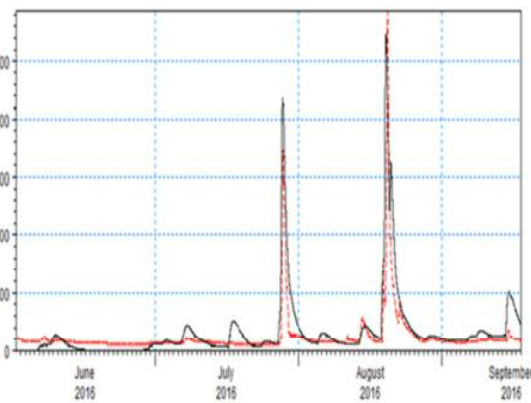


(b) Trận lũ năm 2007

Hình 4. Quá trình lũ thực đo và tính toán tại trạm Hưng Thi trong quá trình hiệu chỉnh mô hình MIKE-NAM



(a) Trận lũ năm 2014



(b) Trận lũ năm 2016

Hình 5. Quá trình lũ thực đo và tính toán tại trạm Hưng Thi trong quá trình kiểm định mô hình MIKE-NAM

Bảng 2. Chỉ tiêu đánh giá chất lượng hiệu chỉnh và kiểm định mô hình MIKE-NAM

Trận lũ năm	Nash	$Q_{\max TT} (m^3/s)$	$Q_{\max td} (m^3/s)$	$SS_D (%)$
2005	0,78	1126	1111	1.35
2007	0,96	2239	2211	1.27
2014	0,96	854	853	-0.12
2016	0,85	568	580	2.07

Sau khi tính toán hiệu chỉnh, kiểm định mô hình MIKE-NAM cho lưu vực sông Hoàng Long nhận thấy quá trình lũ tương đối tốt bám sát với thực đo; chênh lệch về sai số giữa lưu lượng tính toán, thực đo trong mô hình có đỉnh lũ lớn nhất là 2.07%, đều sát với đo thực tế đánh giá theo

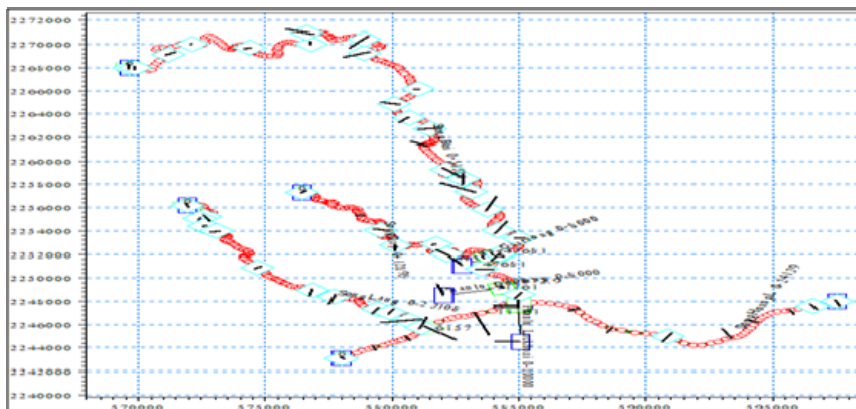
chỉ số Nash khá cao từ 0,78 đến 0,96 đạt chất lượng tốt. Với kết quả ở bảng 2 cho thấy bộ thông số của mô hình NAM cho lưu vực sông Hoàng Long khá ổn định, điều này chứng tỏ sử dụng mô hình NAM để tính toán lưu lượng tại các biên trên, lượng nhập khu giữa, làm đầu vào

cho mô hình MIKE 11 khá tốt.

4. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình MIKE 11

Hệ thống mạng lưới sông Hoàng Long sử dụng để mô hình hóa trong mô hình MIKE 11 gồm: Nhánh sông Bôi từ trạm thủy văn Hưng

Thi về đến trạm Bến Đé gồm 23 mặt cắt; Nhánh sông Đập đến khi nhập lưu với sông Bôi gồm 7 mặt cắt; Nhánh sông Lạng đến khi nhập lưu sông Hoàng Long gồm 12 mặt cắt; Dòng chính sông Hoàng Long từ sau trạm thủy văn Nho Quan về đến Gián Khẩu gồm 14 mặt cắt [4].



Hình 6. Sơ đồ mạng lưới thủy lực lưu vực sông Hoàng Long

Để thực hiện mô phỏng, diễn toán dòng chảy MIKE11 [5, 6], sử dụng các điều kiện biên đầu lũ lưu vực sông Hoàng Long bằng mô hình vào như sau:

Bảng 3. Điều kiện biên cho mô hình MIKE11 sông Hoàng Long

TT	Tên sông	Tên biên	Loại biên	Đặc trưng
1	Sông Bôi	LV1	Biên trên	Q (Thực đo hoặc tính từ mô hình NAM)
2	Sông Đập	LV3	Biên trên	
3	Sông Lạng	LV4	Biên trên	Q (Tính từ mô hình NAM)
4	Sông Hoàng Long	LV9	Biên trên	
5	Sông Lạng	Nho Quan	Biên giữa	
6	Sông Bôi	Bến Đé	Biên giữa	H thực đo
7	Sông Hoàng Long	Gián Khẩu	Biên dưới	

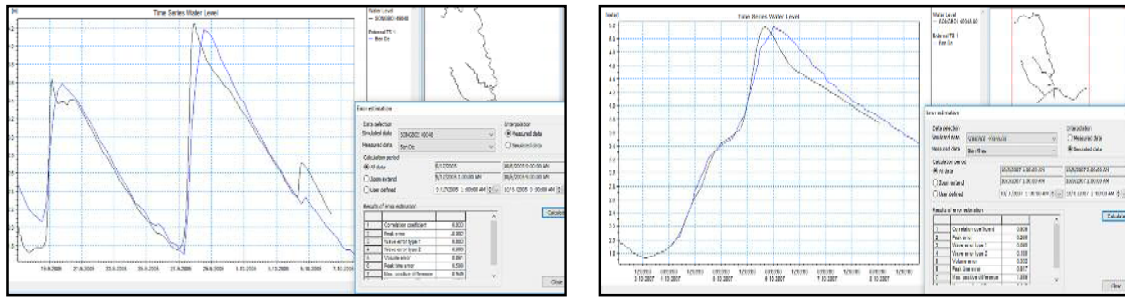
Trong quá trình nghiên cứu, chúng tôi đã lựa chọn những trận lũ năm 2005, 2007, 2014 và 2016 để tính toán thủy lực, đây là những trận lũ

điển hình trên lưu vực sông Hoàng Long trong những năm gần đây.

Bảng 4. Trận lũ lựa chọn tính toán trong mô hình MIKE11

TT	Số liệu	Thời đoạn	Trận lũ		Ghi chú
			Bắt đầu	Kết thúc	
1	H	1 giờ	Trận lũ 2005		Hiệu chỉnh
2			1:00 - 17/IX/2005	9:00 - 06/X/2005	
3			1:00 - 03/X/2007	11:00 - 08/X/2007	
4			1:00 - 1/V/2014	2:00 - 30/X/2014	
5	Kiểm định		Trận lũ 2016		
6			1:00 - 1/VI/2016	2:00 - 30/X/2016	

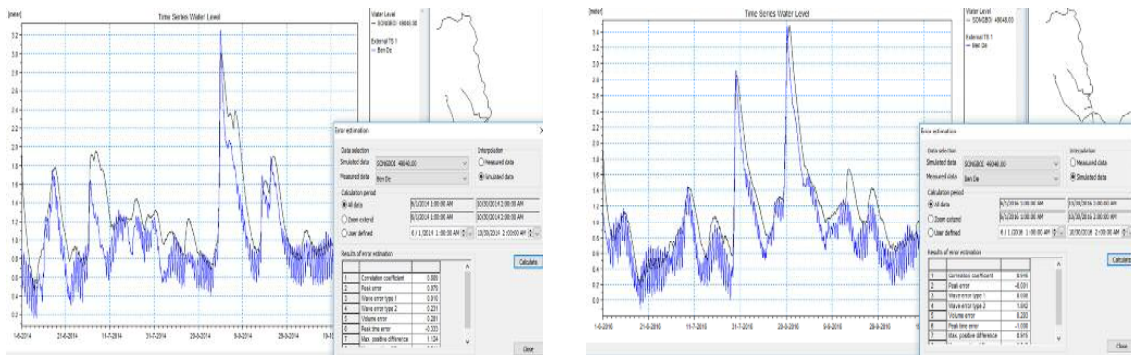
Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình MIKE 11 như sau:



(a) Trận lũ 2005

(b) Trận lũ 2007

Hình 7. Mực nước thực đo và tính toán trận lũ tại trạm Bến Đé trong quá trình hiệu chỉnh mô hình MIKE 11



(a) Trận lũ 2014

(b) Trận lũ 2016

Hình 8. Mực nước thực đo và tính toán trận lũ tại trạm Bến Đé trong quá trình kiểm định mô hình MIKE 11

Bảng 5. Đánh giá chất lượng hiệu chỉnh và kiểm định mô hình MIKE11

Trận lũ	Chỉ tiêu Nash	Sai số đỉnh lũ (%)	Sai số thời gian xuất hiện (giờ)	Sai số tổng lượng (%)
17/IX - 6/X/2005	0.92	0.023	0.5	0.76
3/X - 8/X/2007	0.91	-0.266	0.9	0.302
1/VI - 30/X/2014	0.88	0.079	-0.33	1.12
1/VI - 30/X/2016	0.92	-0.001	-1.00	0.293

So sánh đường quá trình tính toán với thực đo được đánh giá theo chỉ tiêu Nash-Stucliffe, kết quả phân tích sai số tính toán mô hình được trình bày trong Bảng 5. Qua so sánh có thể thấy kết quả tính toán khá phù hợp với tài liệu thực đo.

5. Phương án dự báo và kết quả dự báo thử nghiệm

Đối với bài toán mô phỏng hoặc dự báo lũ bằng các mô hình thủy lực, điều kiện biên luôn là bắt buộc và quyết định rất lớn đến độ chính xác của việc mô phỏng hay dự báo. Trong điều

kiện thông thường, điều kiện biên trên là lưu lượng thực đo hoặc tính toán từ mô hình mưa rào - dòng chảy, điều kiện biên dưới là mực nước.

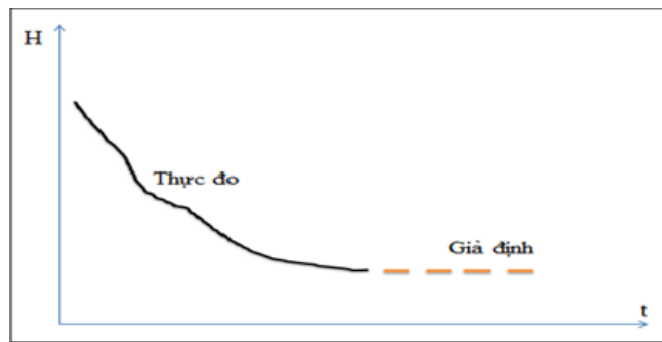
Cũng như vậy, đối với bài toán dự báo lũ cho sông Hoàng Long tại trạm thủy văn Bến Đé, các điều kiện biên lưu lượng được tính toán hoàn toàn từ mô hình MIKE - NAM với số liệu mưa dự báo lấy từ JMA [7].

Vấn đề đặt ra cho việc dự báo lũ cho trạm thủy văn Bến Đé trên sông Hoàng Long ở đây là việc xử lý điều kiện biên dưới (mực nước tại

trạm Gián Khẩu). Đối với các sông có hạ lưu sông giáp biển, ta có thể sử dụng hàm điều hòa để kéo dài số liệu biên mực nước hạ lưu, sau đó đưa vào mô hình để dự báo, khi có kết quả thực đo thì tiến hành đồng hóa dữ liệu để chính xác hóa lại kết quả dự báo lần trước và tiếp tục dự báo cho các thời đoạn kế tiếp. Tuy nhiên, biên hạ lưu của hệ thống sông Hoàng Long là trạm thủy văn Gián Khẩu cách biển khoảng 45 km, do vậy không thể sử dụng hàm điều hòa để tính

toán, kéo dài biên dưới cho mô hình dự báo lũ. Để giải quyết vấn đề này, bài báo đã xây dựng phương án dự báo lũ như sau:

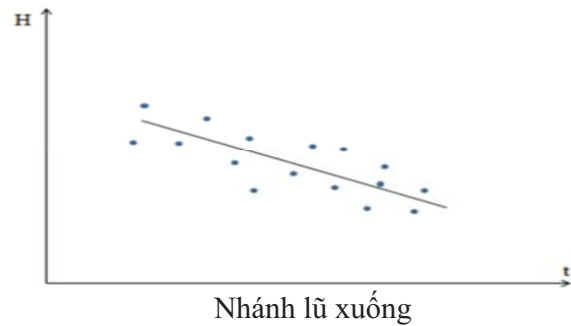
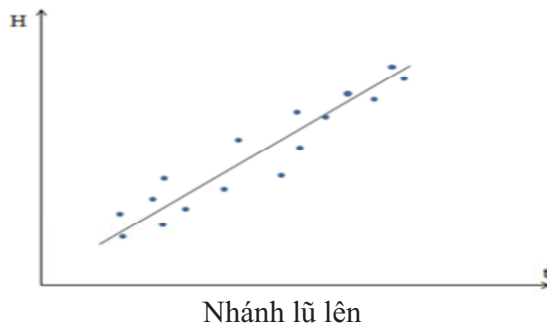
Phương án 1 (PA1): Giả định ở các thời đoạn tiếp theo, mực nước tại biên hạ lưu không thay đổi, sau đó tiến hành dự báo lũ, khi có kết quả thực đo thì tiến hành đồng hóa dữ liệu để chính xác lại kết quả dự báo lần trước và tiếp tục dự báo cho các thời đoạn tiếp theo [3].



Hình 9. PA1 giả định giá trị biên mực nước hạ lưu

Phương án 2 (PA2): Kéo dài mực nước tại biên hạ lưu theo đường xu thế nhánh lũ lên hoặc nhánh lũ xuống, sau đó tiến hành dự báo lũ, khi

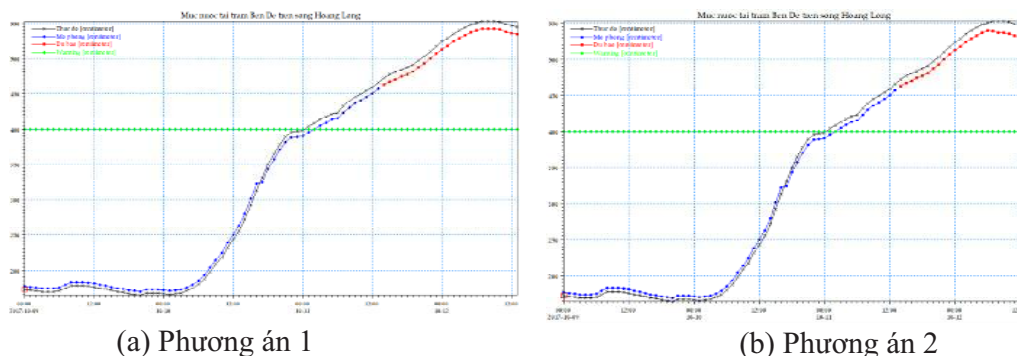
có kết quả thực đo thì tiến hành đồng hóa dữ liệu để chính xác hóa lại kết quả dự báo lần trước và tiếp tục dự báo cho các thời đoạn tiếp theo [3].



Hình 10. PA2 kéo dài mực nước tại biên hạ lưu theo các đường xu thế

Với mô đun MIKE11- FF có trong bộ mô hình MIKE, sử dụng trận lũ năm 2017 để dự báo thử nghiệm theo PA1 và PA2 với thời gian dự kiến là 24 giờ, thời đoạn dự báo là 1 giờ. Trận lũ

dự báo thử nghiệm bắt đầu từ 1 giờ ngày 11/10/2017 đến 1 giờ ngày 12/10/2017. Kết quả dự báo thử nghiệm như sau:



Hình 11. Kết quả dự báo lũ tại trạm Bến Đẽ trận lũ 2017, thời đoạn 24 giờ

Căn cứ tài liệu thực đo tại trạm thủy văn Bến Đố và quá trình lũ dự báo, bài báo tính toán đánh giá sai số của phương án dự báo theo chỉ tiêu đánh giá hiện hành, kết quả đánh giá phương án dự báo và sai số tính toán như bảng 6. So với tiêu chuẩn đánh giá chất lượng dự báo thì cả hai phương án đều có mức đảm bảo đạt chất lượng

từ 75% trở lên và chỉ tiêu đánh giá đạt loại tốt. Tuy nhiên phương án 1 có mức đảm bảo là 87.5% cao hơn phương án 2 (75%) đồng thời sai số khác cũng nhỏ hơn phương án 2. Vậy bài báo đề xuất sử dụng phương án 1 làm phương án dự báo, phương án 2 dùng để tham khảo cho lưu vực sông Hoàng Long

Bảng 6. Đánh giá chất lượng dự báo tại trạm Bến Đố

TT	Chỉ tiêu đánh giá	Kí hiệu	PA1	PA2
1	Số thời đoạn dự báo	τ	24	24
2	Khoảng lệch quân phương yếu tố dự báo	σ_{Δ}	28,951	28,951
3	Sai số cho phép	σ_{cp}	19,513	19,513
4	Sai số quân phương dự báo kiểm tra	S	10,516	12,143
5	Khoảng lệch quân phương	σ	28,951	28,951
6	Chỉ tiêu đánh giá phương án dự báo	S/ σ	0,363	0,419
7	Mức đảm bảo của phương án	P (%)	87.5	75,0

6. Kết luận

Bài báo đã ứng dụng thành công bộ mô hình, sử dụng sản phẩm mưa từ mô hình số trị vào trong nghiên cứu và đã đưa ra được bộ thông số MIKE - NAM và MIKE 11 phù hợp cho lưu vực sông Hoàng Long.

Trên cơ sở hiện trạng lũ và dự báo lũ hiện nay, bài báo đã lựa chọn phương án dựa trên cơ sở mô hình toán để làm phương án dự báo: phân tích,

tính toán, dự báo lũ cho lưu vực sông Hoàng Long từ mưa dự báo với hai phương án chi tiết dựa vào mực nước của biên hạ lưu là trạm Gián Khẩu.

Với các phương án dự báo có được, bài báo đã tiến hành dự báo thử nghiệm cho trận lũ xảy ra năm 2017 trên lưu vực sông Hoàng Long với chất lượng dự báo đảm bảo độ tin cậy. Từ đó bài báo đã lựa chọn được phương án dự báo lũ phù hợp cho lưu vực sông Hoàng Long.

Tài liệu tham khảo

- Đài KTTV khu vực Đồng bằng Bắc Bộ (2016), *Tổng hợp công tác dự báo và thống kê những trận lũ trên các sông trong mạng lưới Đài quản lý.*
- PGS.TS Nguyễn Kiên Dũng (2009), *Hoàn nguyên trận lũ đầu tháng X/2007 trên sông Hoàng Long, Dự án Trung tâm KTTVQG.*
- Trung tâm dự báo KTTV Trung ương (11-2008), *Hội nghị dự báo viên toàn quốc lần thứ 3, tập II.*
- Trường Đại học Thủy lợi - Viện Thủy văn, *Môi trường và Biến đổi khí hậu (2013), Điều chỉnh quy hoạch phòng chống lũ sông Hoàng Long.*
- Denmark Hydraulic Institute (DHI) (2014). *A Modelling System for rivers Channels.* User Guide. DHI 2014.
- Denmark Hydraulic Institute (DHI) (2014). *A Modelling System for rivers Channels.* Reference Manual. DHI 2014.
- <http://ra2-nwp.kishou.go.jp/cityfc/VietNam/> - Trang Website này được trung tâm Khí tượng Nhật Bản (JMA) phát triển và cung cấp các sản phẩm dự báo cụ thể cho các tỉnh thành được lựa chọn dựa trên kết quả của mô hình quang phổ toàn cầu (JMA-GSM).

STUDY OF DESIGNING A SUPPORTING TOOL FOR THE FLOOD RUNOFF FORECASTING AT HOANGLONG RIVER BASIN

Nguyen Hai Lan, Vo Van Hoa, Nguyen Hong Hanh

¹Regional HydroMeteorological Center for Northern Delta

Abstract: *Hoang Long river basin in Ninh Binh province is often under the influence of flood and inundation which cause the severe damage to facilities, the destruction of houses and fields, the long - term impacts on the ecological environment, the social and economic development of the area. In order to solve the issue, this study successfully applied the MIKE 11 model to forecast the flood runoff at Hoang Long river basin at Ben De hydrological station. A rain forecasting and calculating tool for Kim Boi, Chi Ne, Nho Quan meteorological stations using the rain forecasting data of Ninh Binh meteorological station were integrated with a tool editing input data in the format of MIKE 11 model. From the designed tool, suitable flood runoff forecasting solutions for Hoang Long river basin were established and proposed.*

Keywords: *Hoang Long River, Ninh Binh province, MIKE model, Ben De hydrological station*

SỬ DỤNG ẢNH VIỄN THĂM VÀ GIS NGHIÊN CỨU BIẾN ĐỘNG ĐƯỜNG BỜ BIỂN KHU VỰC MŨI CÀ MAU

Trần Văn Tinh¹, Doãn Hà Phong²

Tóm tắt: Cà Mau là tỉnh có ba mặt giáp biển, nằm giữa hai luồng hải lưu của biển Đông là nơi có hiện tượng xói lở và bồi tụ bờ biển diễn biến này càng phức tạp. Việc sử dụng công nghệ viễn thám và GIS giúp giám sát đường bờ một cách nhanh chóng và chính xác. Các đường bờ trong giai đoạn nghiên cứu từ năm 2001 đến năm 2017 được lựa chọn và xây dựng dựa trên các ảnh vệ tinh Landsat. Bài báo đã cho thấy cái nhìn tổng quan rõ hơn về các vị trí cũng như tốc độ xói lở/bồi tụ bằng công cụ DSAS (Digital Shoreline Analysis System) tại khu vực mũi Cà Mau trong giai đoạn nghiên cứu. Khu vực bờ biển phía Tây quá trình bồi tụ chiếm ưu thế, khu vực bờ biển phía Đông đường bờ biến đổi mạnh và diễn biến phức tạp, hoạt động xói lở chiếm ưu thế. Các kết quả cũng chỉ ra được tốc độ và khoảng cách sạt lở hoặc bồi tụ tại các vị trí đường bờ biến động cung cấp thông tin về tình hình sạt lở cho các cơ quan quản lý có biện pháp khắc phục kịp thời, ổn định cuộc sống người dân trong vùng.

Từ khóa: Cà Mau, Biến động đường bờ, DSAS.

Ban Biên tập nhận bài: 10/5/2017 Ngày phản biện xong: 20/08/2017 Ngày đăng bài: 25/12 /2017

1. Đặt vấn đề

Cà Mau là tỉnh duy nhất của cả nước có ba mặt Đông - Tây - Nam giáp biển với chiều dài bờ biển 254 km, chiếm 34.5% chiều dài bờ biển toàn vùng đồng bằng sông Cửu Long, 7.8% bờ biển cả nước. Mũi Cà Mau ở phía Nam nằm giữa hai luồng hải lưu của biển Đông và của vịnh Rạch Giá, thường xuyên được bồi đắp và tiến dần ra biển, hình thành các làng xóm mới. Trước đây, xóm Rạch Tàu là xóm cuối cùng của đất nước thì nay là xóm Mũi, nằm ngay mũi Cà Mau.

Biến động đường bờ là diễn biến địa chất cơ bản ở vùng ven biển, trong đó bao gồm cả quá trình xâm thực và bồi tụ. Hoạt động xói lở, bồi tụ bờ biển ngày càng phức tạp, ảnh hưởng lớn đến môi trường sinh thái biển cũng như rừng ngập mặn Cà Mau. Bên cạnh đó, hiện tượng xói lở, bồi tụ còn đe dọa cuộc sống nhiều vùng dân cư, gây nguy hại cho các công trình, cơ sở kinh tế ven biển. Trong những năm qua, hiện tượng xói

lở, bồi tụ bờ biển là mối lo ngại sâu sắc và là vấn đề cấp thiết cần nghiên cứu, giải quyết ở Cà Mau nói riêng, cũng như các tỉnh ven biển Việt Nam nói chung. Trước tình hình trên, việc nghiên cứu, đánh giá biến động đường bờ ở vùng ven biển Cà Mau là rất cần thiết.

2. Cơ sở dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Cơ sở dữ liệu

Các bản đồ địa hình, bao gồm cả trên dải lục địa ven biển và đáy biển ven bờ. Bản đồ địa hình lục địa ven biển tỷ lệ 1:50.000 UTM.

Để đánh giá biến động đường bờ khu vực ven biển Cà Mau, trong nghiên cứu này sử dụng tư liệu ảnh vệ tinh quang học độ phân giải trung bình Landsat giai đoạn 2001 - 2017. 04 cảnh ảnh Landsat được lựa chọn, bao gồm ảnh Landsat 7 ETM+ ngày 16 tháng 01 năm 2001, ảnh Landsat 5 TM ngày 24 tháng 12 năm 2006 và ngày 14 tháng 01 năm 2009, ảnh Landsat 8 OLI ngày 20 tháng 01 năm 2017. Các ảnh đều được chụp vào thời điểm gần nhau trong năm (cuối tháng 12 và tháng 1), chất lượng ảnh tốt và ít bị ảnh hưởng bởi mây, sương mù. Các vệ tinh Landsat cũng

¹Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

²Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Email: tvtinh@hunre.edu.vn

thu nhận ảnh vào khoảng thời gian hơn 10 giờ sáng, do vậy giảm thiểu được ảnh hưởng của các điều kiện tự nhiên như thủy triều đến đường bờ biển.

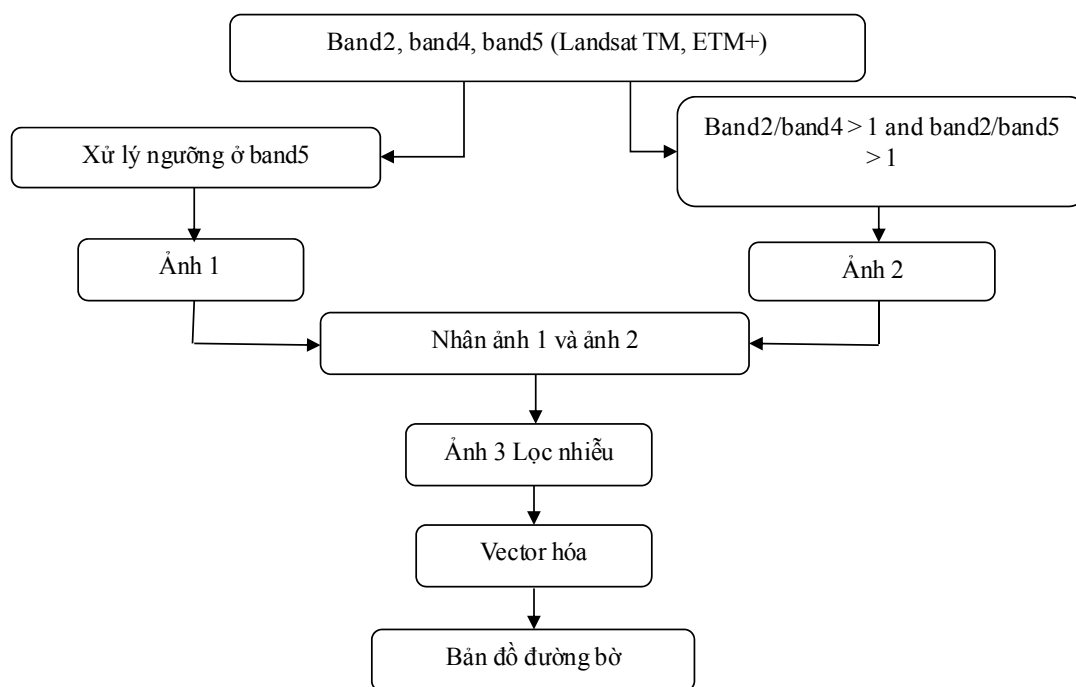
2.2. Phương pháp nghiên cứu

a. Tách ranh giới nước - đất liền từ tư liệu ảnh vệ tinh

Phương pháp được lựa chọn là phương pháp tỉ số ảnh do Alesheikh (2006) đề xuất. Phương pháp tỉ số ảnh cho phép thể hiện những biến đổi nhỏ nhất trong đặc tính phổ của các vật thể, từ đó, có thể giải đoán một cách chính xác các đối tượng trên. Phương pháp tỉ số ảnh được dùng để tạo các chỉ số, các chỉ số này có thể là chỉ số thực vật, chỉ số khoáng sản, chỉ số biến đổi,... Ưu điểm lớn nhất của việc dùng tỉ số trong nghiên cứu các đối tượng là sự đơn giản trong xử lý và

kết quả giải đoán đảm bảo độ chính xác mà không mất nhiều thời gian tính toán. Trong phương pháp này sử dụng các kênh ảnh 2 (xanh lục), 4 (cận hồng ngoại), 5 (hồng ngoại giữa). Lấy ngưỡng trên kênh 5 dùng để tách hai vùng đất và nước kênh 5 sau khi tách tạo ra một ảnh gọi là ảnh 1.

Sau đó dùng tỷ số kênh ảnh kênh 4/kênh 2 để tách vùng bờ có thực vật, kênh 2/kênh 5 dùng để tách vùng bờ không có thực vật. Tỷ số ảnh kênh 2/kênh 5 > 1 cho kết quả là nước, giá trị pixel < 1 cho kết quả là đất. Hai ảnh tỷ số trên được dùng quan hệ “and” để bổ sung thông tin cho nhau. Kết quả này tạo ra một ảnh gọi là ảnh 2. Tiếp theo, ảnh 1 được tích hợp với ảnh 2 để tạo ra ảnh 3.



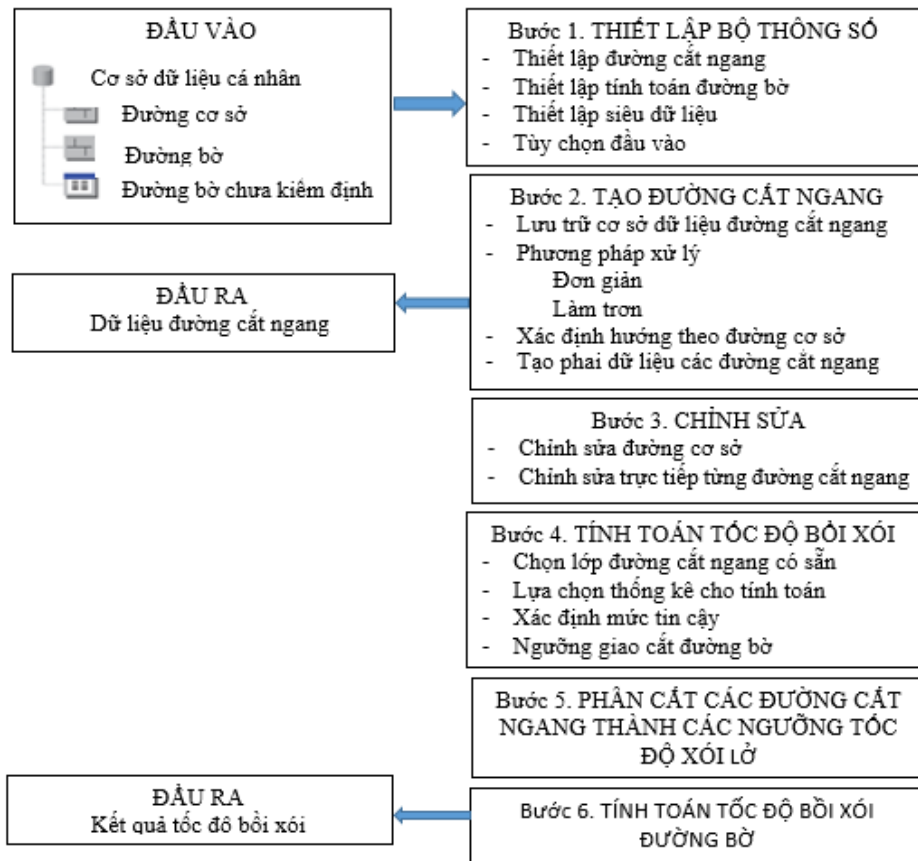
Hình 1. Quy trình thực hiện tách đường bờ bằng phương pháp tỉ số ảnh

b. Công cụ DSAS trong phân tích tốc độ xói lở/bồi tụ đường bờ

Sau khi thành lập được đường bờ của các thời điểm trong giai đoạn nghiên cứu, nghiên cứu sẽ sử dụng công cụ DSAS để phân tích tốc độ xói lở và bồi tụ đường bờ. Quy trình tính toán các thông số tốc độ xói lở và bồi tụ đường bờ được xây dựng bằng công cụ DSAS gồm 6 giai đoạn thiết lập thông số, tạo các đường cắt ngang, chỉnh sửa

lại các đường cắt ngang, tính toán tốc độ xói lở/bồi tụ, phân cắt các ngưỡng đường cắt ngang và tính toán tốc độ xói lở/bồi tụ như sau [3]:

Phần mềm DSAS có nhiều phương pháp để tính toán xói lở/ bồi tụ, trong bài báo đã lựa chọn phương pháp tỷ lệ điểm cuối (ERP) để tính toán cho sự xói lở và bồi tụ đường bờ khu vực nghiên cứu.



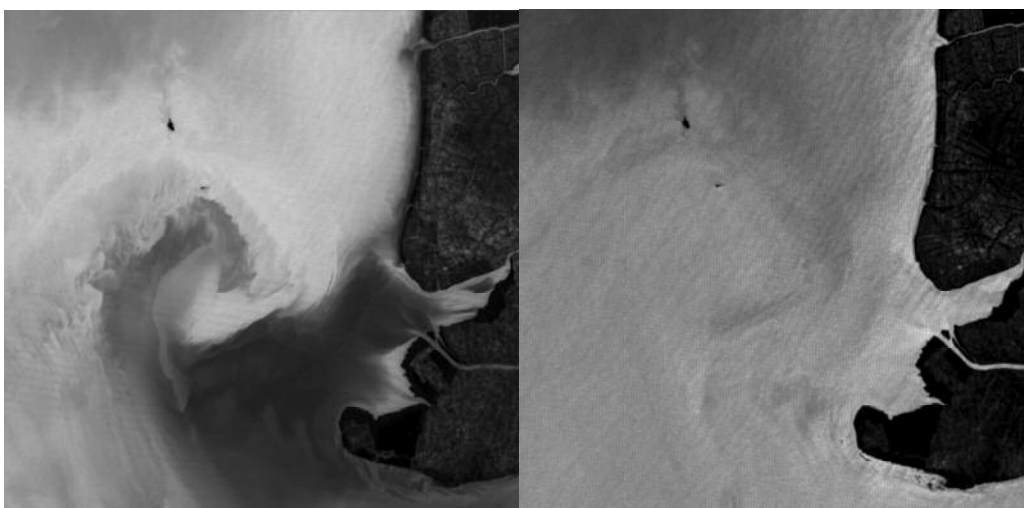
Hình 2. Quy trình các bước tính toán trong công cụ DSAS

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Chiết xuất đường bờ

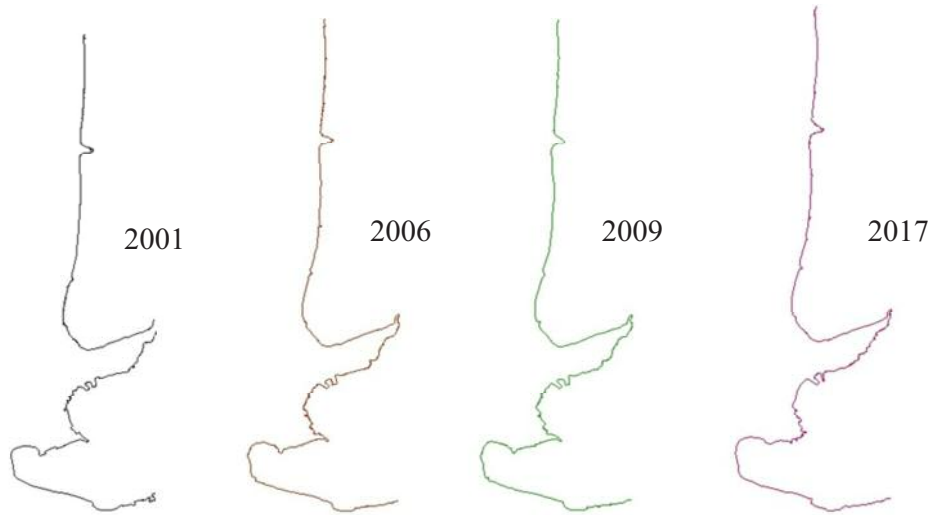
Sau khi xác định giá trị phản xạ bề mặt (surface reflectance), trong nghiên cứu tiến hành tính tỉ số ảnh band2/band4 và band2/band5 đối với

ảnh Landsat TM và Landsat ETM+, band3/band5 và band3/band6 đối với ảnh Landsat 8 OLI. Kết quả xác định các ảnh tỉ lệ đối với tư liệu ảnh khu vực ven biển Cà Mau năm 2001, 2006, 2009, 2017.



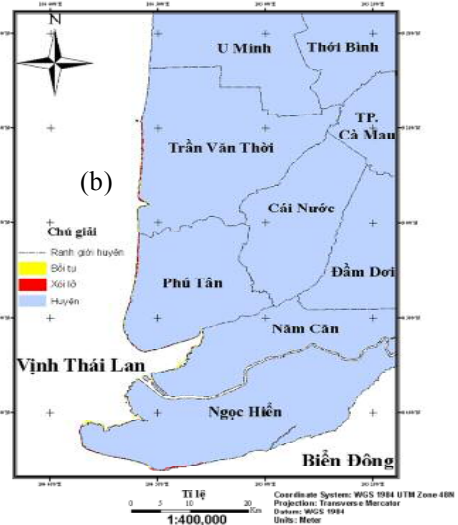
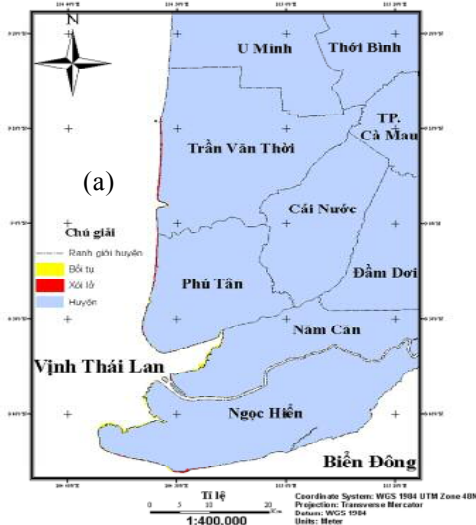
Hình 3. Ảnh tỉ lệ band2/band4 (a) và band2/band5 (b) ảnh Landsat ETM+ năm 2009

Sau khi thực hiện các quy trình chiết tách đường bờ ta có các kết quả như hình 4

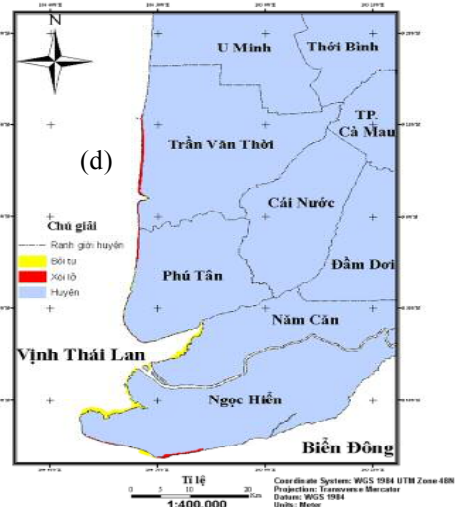
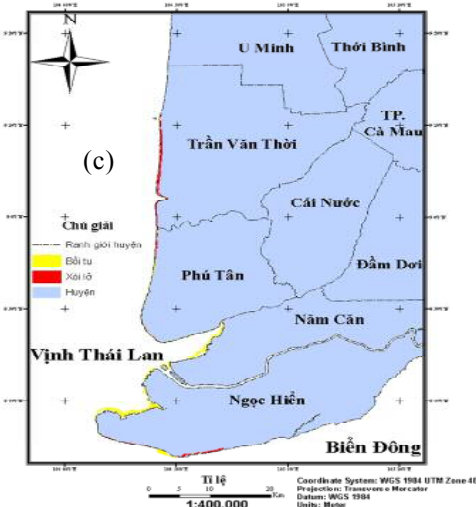


Hình 4. Kết quả chiết tách thông tin đường bờ các năm 2001, 2006, 2009, 2017 từ ảnh vệ tinh độ biến động từng giai đoạn. Kết quả được trình bày trong hình 5.

Bản đồ tình hình biến động đường bờ các huyện ven biển tỉnh Cà Mau giai đoạn 2001-2006



Bản đồ tình hình biến động đường bờ các huyện ven biển tỉnh Cà Mau giai đoạn 2009-2017



Hình 5. Bản đồ tình hình biến động đường bờ ven biển tỉnh Cà Mau giai đoạn: (a) 2001 - 2006; (b) 2006 - 2009; (c) 2009 - 2017; (d) 2001 - 2017

Dựa vào các bản đồ ta thấy tình hình biến động đường bờ ven biển Cà Mau rất phức tạp. Xu hướng xói lở giảm dần giai đoạn 2001 - 2006, tăng lên giai đoạn 2009 - 2017. Xu hướng

bồi tụ giảm dần giai đoạn 2001 - 2006 và có chiều hướng tăng lên giai đoạn 2009 - 2017. Xu hướng sạt lở và bồi tụ được trình bày qua bảng 1:

Bảng 1. Diện tích sạt lở và bồi tụ qua từng giai đoạn từ 2001 - 2017

Các quá trình	Thời gian			
	2001 - 2017	2001 - 2006	2006 - 2009	2009 - 2017
Diện tích xói lở (ha)				
Tổng số	1203	371.6	355.6	496.0
Trung bình	75.19	74.32	118.5	62.00
Diện tích bồi tụ (ha)				
Tổng số	2057	638.5	222.0	1097
Trung bình	128.6	127.7	74.00	137.1

Các yếu tố ảnh hưởng đến các quá trình bồi tụ, xói lở do các yếu tố tự nhiên ở đây chủ yếu là: cấu tạo vùng bờ, hướng đường bờ, tác động của gió, thủy triều, dòng chảy dọc bờ, sóng (trong bão). Ngoài ra, nguyên nhân do tác động của con người mà chủ yếu là hệ quả của một thời gian giao đất rừng phòng hộ cho người dân quản lý, trong số này không ít người dân vì cuộc sống trước mắt đã đào bới đất rừng phòng hộ thành những khoảnh ruộng nuôi tôm. Cây mắm được mệnh danh là loài cây tiên phong lấn biển, giữ đất đã bị chặt phá, tạo ra những khoảnh đất trống cho sóng biển tạt vào gây sạt lở vùng ven biển...

4. Kết luận

Dựa trên phương pháp tỷ số ảnh và công cụ DSAS chồng xếp, tính toán đường bờ hiện trạng qua các năm, toàn cảnh bức tranh xói lở và bồi tụ

bờ biển Cà Mau đã được mô tả khá chi tiết. Có thể thấy bờ biển trong khu vực nghiên cứu đang trong giai đoạn phát triển mạnh mẽ và phức tạp. Khu vực bờ biển phía Tây quá trình bồi tụ chiếm ưu thế, khu vực bờ biển phía Đông đường bờ biển biến đổi mạnh và diễn biến phức tạp, hoạt động xói lở chiếm ưu thế.

Từ những kết quả trên, có thể kết luận rằng việc phân tích những thông tin trên ảnh viễn thám kết hợp với công nghệ GIS có thể giám sát được những biến động đường bờ biển. Công việc xác định biến động đường bờ biển từ ảnh Landsat mang lại kết quả nhanh, tiết kiệm được thời gian, giá thành và nguồn nhân lực. Vì thế, phương pháp này là một sự lựa chọn hữu ích phục vụ cho việc quản lý đới bờ trong bối cảnh biến đổi khí hậu và nước biển dâng.

Tài liệu tham khảo

1. Trịnh Lê Hùng, Vũ Danh Tuyên (2013). *Nghiên cứu phương pháp xác định biến động đường bờ dựa trên kết quả phân loại ảnh viễn thám đa thời gian*, Tạp chí Khoa học Tài nguyên và Môi trường, số 01, trang 42 - 47.
2. Using ArcMap to extract shorelines from Landsat TM & ETM+ data. Thirty-second ESRI International Users Conference Proceedings, San Diego, CA.
3. Thieler, E.R., Himmelstoss, E.A., Zichichi, J.L., and Ergul, Ayhan, (2009), *Digital Shoreline Analysis System (DSAS) version 4.0*. An ArcGIS extension for calculating shoreline change: U.S. Geological Survey Open-File Report 2008 - 1278.

APPLYING REMOTE SENSING AND GIS FOR STUDY CHANGE IN COASTAL AREAS OF CA MAU CAPE

Tran Van Tinh¹, Doan Ha Phong²

¹Ha Noi University of natural Resources and Environment

²Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change

Abstract: *Ca Mau province have three coastlines, located between the sea currents of East Sea where erosion and coastal accretion are more complex. The use of remote sensing and GIS technologies supports in monitoring shoreline quickly and accurately. The shorelines in the study period from 2001 to 2017 were selected and based on the Landsat image. This paper shows an overview of the position of landslides and sedimentation in Ca Mau province in the research period by DSAS tool. The West Coast area accretion process prevails, meanwhile the coastline of the East Coast area is highly variable and complicated, with erosion process prevails. The results also indicate the speed and development of erosion or sedimentation at the shoreline changes to providing information on the Figure landslide for the authorities to take measures to rectify in time, stabilizing people's lives in the region.*

Keyword: *Ca Mau, change coastal, DSAS.*

PHÁT TRIỂN MÔ HÌNH SỐNG ĐỘNG HỌC MỘT CHIỀU PHI TUYẾN CHO MẠNG LƯỚI SÔNG VÀ ỨNG DỤNG THỬ NGHIỆM CHO LƯU VỰC SÔNG DINH NINH HÒA

Bùi Văn Chanh¹, Trần Ngọc Anh^{2,3}, Lương Tuấn Anh⁴

Tóm tắt: Mô hình sóng động học một chiều phi tuyến được nhóm tác giả xây dựng và chỉ ứng dụng được cho một đoạn sông. Ứng dụng mô hình thử nghiệm mô hình, tác giả mô phỏng một trận lũ trên sông La Ngà, đoạn từ trạm thủy văn Tà Pao đến trạm thủy văn Võ Xu. Phương pháp lặp Newton ứng dụng trong mô hình được kế thừa và phát triển để mô phỏng cho một nhánh sông và một mạng lưới sông. Thứ tự tính toán của các nhánh sông và điểm gia nhập được xác định trên cơ sở phân cấp mạng lưới sông. Đối với mô hình sóng động học một chiều phi tuyến cho một đoạn sông được xây dựng với 3 vòng lặp gồm: thời gian, không gian và lặp Newton, khi phát triển cho mạng lưới sông đã bổ sung thêm vòng lặp về số nhánh sông. Kết quả cải tiến giúp mở rộng phạm vi ứng dụng, mô phỏng sát với thực tế. Mô hình được ứng dụng thử nghiệm cho mạng lưới sông Dinh Ninh Hòa, là lưu vực có 03 nhánh sông gia nhập tương đối lớn và không thể ứng dụng mô hình sóng động học một chiều phi tuyến cho một đoạn sông. Vì vậy việc cải tiến mô hình là rất cần thiết, giúp nâng cao hiệu quả sử dụng, chất lượng mô phỏng.

Từ khóa: Sóng động học, Dinh Ninh Hòa.

Ban Biên tập nhận bài: 12/11/2017 Ngày phản biện xong: 15/12/2017 Ngày đăng bài: 25/12/2017

1. Mở đầu

Sông Dinh Ninh Hòa là con sông lớn thứ 2 tỉnh Khánh Hòa có vị trí nằm trong khoảng 12°23' - 12°45' vĩ độ bắc, 108°52' - 109°12' kinh độ đông. Sông bắt nguồn từ đỉnh núi Chư Mư có độ cao 2000 m, thượng nguồn sông có tên là Eakrongrou. Sông chảy theo hướng bắc - nam, đến buôn Đưng nhập nhánh suối Sa và đổi hướng chảy theo tây bắc - đông nam. Đến cầu Dục Mỹ sông được nhập lưu với nhánh suối Bông cách cầu 500 m về phía hạ lưu và nhập lưu với nhánh Suối Trầu tại thôn Tân Trúc xã Ninh Xuân. Hai nhánh suối này đều nhập lưu ở bờ bên phải hợp thành dòng chính của lưu vực có tên là sông Cái. Khi sông Cái chảy đến phía tây thị xã Ninh Hòa, sông được nhập lưu với nhánh sông Đá Bàn và

¹Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Trung Bộ, Trung tâm KTTV Quốc gia.

²Khoa Khí tượng Thủy văn và Hải dương học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

³Trung tâm Động lực học Thủy khí Môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

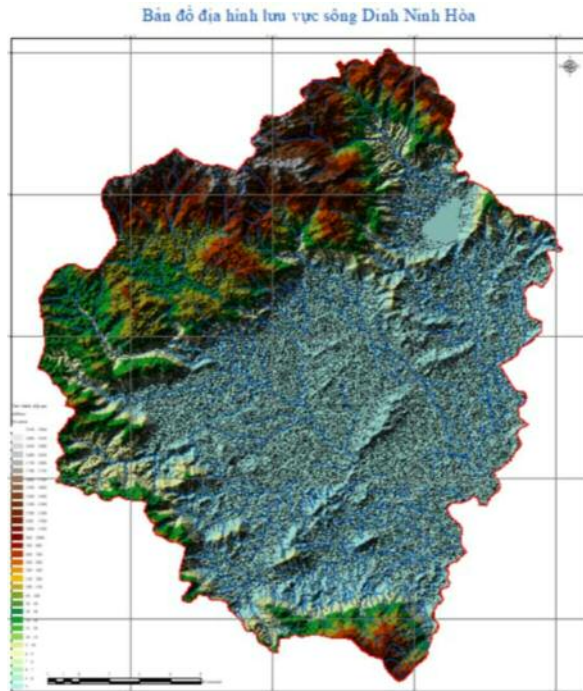
⁴Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi Khí hậu.

Email: buivanchanh@gmail.com

sông Đá tại vị trí cách cầu Đường Sắt khoảng 350 m về phía thượng lưu. Sông tiếp tục chảy theo hướng đông bắc - tây nam và nhập lưu với sông Cầu Lắm tại thôn Hà Liên xã Ninh Hà trước khi đổ vào đầm Nha Phu. [2]

Lưu vực sông Dinh Ninh Hòa có dạng hình nan quạt, có nhiều nhánh sông không chế các tiểu lưu vực chênh lệch không nhiều. Trên lưu vực chỉ có duy nhất trạm thủy văn Ninh Hòa ở hạ lưu, phương án dự báo tốt nhất là sử dụng mô hình mưa - dòng chảy thông số phân bố kết hợp với mô hình thủy lực để dự báo cho trạm thủy văn Ninh Hòa. Mô hình mưa - dòng chảy thông số phân bố tính toán mưa cho các nhánh sông, gia nhập khu giữa chỉ trong 1 mô hình nên rất thuận tiện và phù hợp cho lưu vực sông Dinh Ninh Hòa. Dòng chảy trong sông được diễn toán bằng mô hình thủy lực, kết nối với mô hình mưa - dòng chảy thông số phân bố để tính lưu lượng đầu vào và gia nhập khu giữa. Với các mô hình thủy lực thuộc loại sóng động lực cần phải đo đạc mặt cắt ngang, tuy nhiên trên lưu vực sông Dinh không có mặt cắt ở thượng lưu các nhánh

sông. Để diễn toán dòng chảy trong sông từ thượng lưu, gia nhập khu giữa về hạ lưu, nhóm tác giả đã nghiên cứu xây dựng mô hình sóng động học một chiều cho mạng lưới sông và áp dụng thử nghiệm cho lưu vực sông Dinh Ninh Hòa.



Hình 1. Bản đồ địa hình lưu vực sông Dinh Ninh Hòa

2. Phát triển mô hình sóng động học một chiều phi tuyến cho hệ thống sông

$$Q_{i+1}^{j+1} = \frac{\left[\frac{\Delta t}{\Delta x} Q_i^{j+1} + \alpha \beta Q_{i+1}^j \left(\frac{Q_{i+1}^j + Q_i^{j+1}}{2} \right)^{\beta-1} + \Delta t \left(\frac{q_{i+1}^{j+1} + q_{i+1}^j}{2} \right) \right]}{\left[\frac{\Delta t}{\Delta x} + \alpha \beta \left(\frac{Q_{i+1}^j + Q_i^{j+1}}{2} \right)^{\beta-1} \right]} \quad (9)$$

Kế thừa phương pháp sai phân trên và áp dụng cho phương trình 1 như sau:

$$\frac{Q_{i+1}^{j+1} - Q_i^{j+1}}{\Delta x} + \frac{A_{i+1}^{j+1} - A_{i+1}^j}{\Delta t} = \frac{q_{i+1}^{j+1} + q_{i+1}^j}{2} \quad (10)$$

$$\frac{\Delta t}{\Delta x} Q_{i+1}^{j+1} + \alpha (Q_{i+1}^{j+1})^\beta = \frac{\Delta t}{\Delta x} Q_i^{j+1} + \alpha (Q_{i+1}^j)^\beta + \Delta t \left(\frac{q_{i+1}^{j+1} + q_{i+1}^j}{2} \right) \quad (13)$$

2.1. Kế thừa nghiên cứu sóng động học phi tuyến cho một đoạn sông [1]

Từ hệ phương trình Saint Venant, trong đó chỉ giải thành phần độ dốc trong phương trình động lượng. Phương trình đạo hàm riêng của biến A và Q theo t như sau:

$$\frac{\partial A}{\partial t} = \alpha \beta Q^{\beta-1} \left(\frac{\partial Q}{\partial t} \right) \quad (1)$$

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \alpha \beta Q^{\beta-1} \left(\frac{\partial Q}{\partial t} \right) = q \quad (2)$$

$$\frac{\partial u_{i+1}^{j+1}}{\partial x} = \frac{u_{i+1}^{j+1} - u_i^{j+1}}{\Delta x} \quad (3)$$

$$\frac{\partial u_{i+1}^{j+1}}{\partial t} = \frac{u_{i+1}^{j+1} - u_{i+1}^j}{\Delta t} \quad (4)$$

$$\frac{\partial Q_{i+1}^{j+1}}{\partial x} \approx \frac{Q_{i+1}^{j+1} - Q_i^{j+1}}{\Delta x} \quad (5)$$

$$\frac{\partial Q_{i+1}^{j+1}}{\partial t} \approx \frac{Q_{i+1}^{j+1} - Q_{i+1}^j}{\Delta t} \quad (6)$$

$$Q \approx \frac{Q_i^{j+1} + Q_{i+1}^j}{2} \quad (7)$$

$$q \approx \frac{q_{i+1}^{j+1} + q_{i+1}^j}{2} \quad (8)$$

Thay thế các phương trình từ 5 đến 8 vào phương trình 2 được phương trình sai phân sóng động học tuyến tính cho sơ đồ ẩn như sau:

$$A_{i+1}^{j+1} = \alpha (Q_{i+1}^{j+1})^\beta \quad (11)$$

$$A_{i+1}^j = \alpha (Q_{i+1}^j)^\beta \quad (12)$$

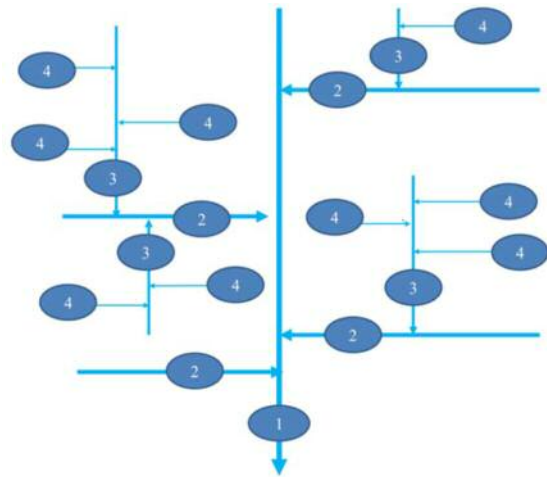
Kết quả thu được phương trình sai phân sóng động học một chiều phi tuyến:

Kế thừa phương pháp lặp Newton để giải phương trình 13. Trong đó sử dụng kết quả tính toán từ mô hình sóng động học một chiều tuyến tính làm giá trị ban đầu cho phép lặp. Một cách tiếp cận là sử dụng nghiệm của sơ đồ tuyến tính, phương trình 13 như là nghiệm gần đúng thứ nhất của sơ đồ phi tuyến. Li, Simons và Stevens (1975) [4] sau khi tiến hành các phân tích về tính ổn định đã chỉ ra sơ đồ sử dụng phương trình 22 là một sơ đồ ổn định không điều kiện và có thể sử dụng các trị của $\Delta t/\Delta x$ trong một phạm vi khá rộng mà không tạo ra sai số lớn trong hình dạng của đường quá trình lưu lượng.

2.2. Phát triển mô hình sóng động 1 chiều phi tuyến cho mạng lưới sông

Từ mô hình sóng động học một chiều phi tuyến cho 1 đoạn sông ở trên được phát triển cho mạng lưới sông. Một mạng lưới sông được tập hợp từ nhiều nhánh sông, mỗi nhánh sông có nhiều đoạn sông. Để tính toán cho mạng lưới sông cần xác định thứ tự tính toán, cơ sở xác định thứ tự tính toán là hướng chảy và phân cấp sông. Phương pháp phân cấp sông theo thứ tự là sông chính có số thứ tự là 1, được gọi là sông cấp 1; sông đổ trực tiếp vào sông cấp 1 là sông cấp 2 được gán số thứ tự là 2; sông đổ trực tiếp vào sông cấp 2 là sông cấp 3 được gán số thứ tự là 3, quá trình phân cấp sông như trên được tiếp tục cho đến cấp sông cuối cùng được đưa vào tính toán trong mô hình (hình 2).

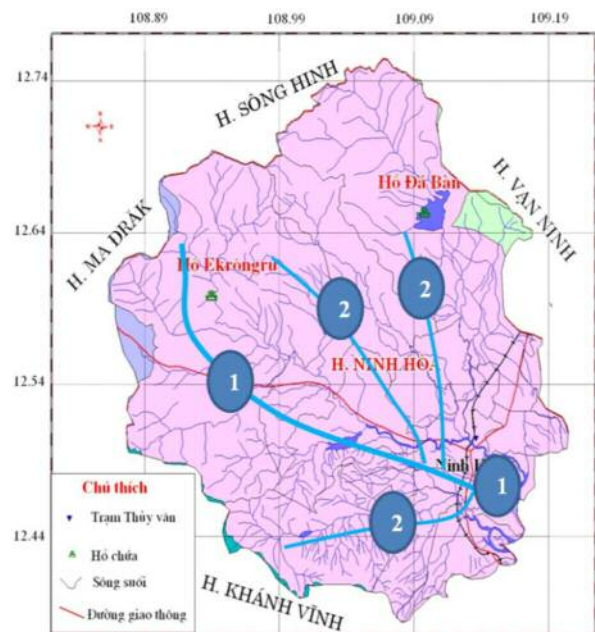
Mỗi đoạn sông có đặc trưng thủy lực khác nhau gồm hệ số nhám Manning (n), độ dốc sông (%), độ rộng sông (m), độ dài từng đoạn sông (m). Các đặc trưng trên của các đoạn sông được sắp xếp theo thứ tự hướng chảy của từng nhánh sông. Mỗi nhánh sông được xác định vị trí kết nối với sông mà nhánh sông đó đổ vào, vị trí đổ vào của sông được xác định lượng gia nhập trong mô hình. Mô hình tự xác lập thứ tự tính toán các đoạn sông, nhánh sông đến vị trí cửa ra. Mô hình cho phép xuất kết quả ở bất kỳ vị trí nào trên mạng lưới sông thông qua kết nối vị trí trạm và vị trí node sông trong mạng lưới thủy lực. Số liệu sử dụng trong mô hình gồm file thủy lực như mô tả ở trên, file lưu lượng đầu vào các nhánh sông cấp cao nhất.



Hình 2. Sơ đồ phân cấp sông

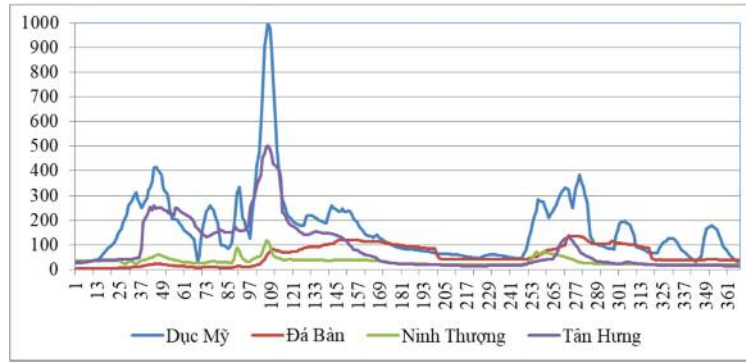
3. Thử nghiệm mô phỏng cho lưu vực sông Dinh Ninh Hòa

Hạ lưu sông Dinh Ninh Hòa gồm: sông Cái là sông cấp 1, các sông còn lại gồm sông Đá Bàn, sông Đá và Cầu Lắm là sông cấp 2.



Hình 3. Bản đồ mạng lưới sông Dinh Ninh Hòa

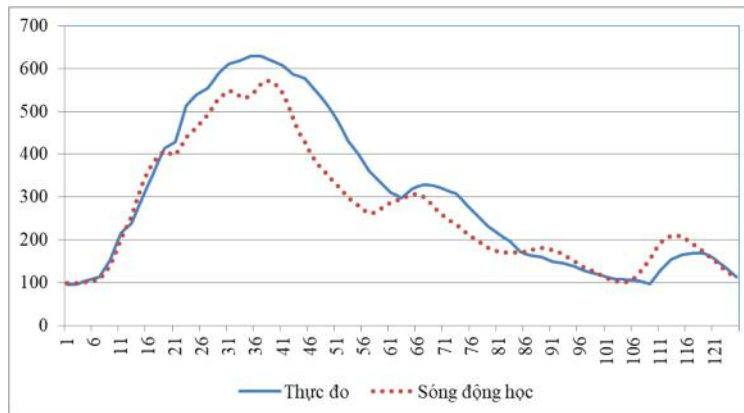
Độ dốc đáy các đoạn sông, chiều rộng sông trung bình các đoạn được tính từ số liệu mặt cắt ngang đo đạc ngoài thực địa ở trên, hệ số nhám các đoạn sông tra từ bảng tra thủy lực. Biên đầu vào là đường quá trình lưu lượng của trận lũ đồng bộ năm 2010 tại các biên lưu lượng gồm: (1) Dục Mỹ, (2) Đá Bàn, (3) Ninh Thương, (4) Tân Hưng. [3]



Hình 4. Đường quá trình lưu lượng trạm lũ đồng bộ năm 2010

Đánh giá yếu tố lưu lượng thực đo và tính toán từ mô hình sóng động học 1 chiều phi tuyến bằng chỉ tiêu Nash Sutcliffe tại trạm thủy văn

Ninh Hòa là 87,4% đạt loại tốt theo tiêu chuẩn của WMO.



Hình 5. Đường mực nước thực đo và tính toán tại trạm thủy văn Ninh Hòa

4. Kết luận

- Với các sông miền núi, việc không có điều kiện đo mặt cắt ngang, trong khi đó yêu cầu mô phỏng không cao như khu vực đồng bằng thì việc ứng dụng mô hình sóng động học một chiều là giải pháp rất tốt.

- Mô hình sóng động học một chiều phi tuyến ở trên được giải bằng sơ đồ sai phân ẩn, áp dụng được phương pháp lặp Newton để giải hệ

phương trình Saint Venant.

- Sử dụng sử dụng kết quả tính toán từ mô hình sóng động học tuyến tính làm giá trị thử ban đầu giúp giải bài toán nhanh hơn, dễ hội tụ hơn.

- Kết quả ứng dụng bước đầu là khả quan, tuy nhiên cần kiểm nghiệm mô hình với nhiều lưu vực sông, nhiều điều kiện khác nhau để xác định phạm vi ứng dụng và tiếp tục hoàn thiện.

Tài liệu tham khảo

1. Bùi Văn Chanh, Trần Ngọc Anh, Lương Tuấn Anh (2016), *Mô phỏng dòng chảy trong sông bằng sóng động học một chiều phi tuyến*, Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Các Khoa học Trái đất và Môi trường, Tập 32, Số 3S tr. 14-19.
2. Đặc điểm Khí hậu Thủy văn tỉnh Khánh Hòa (2014), *Báo cáo tổng hợp kết quả đề tài*, Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Khánh Hòa.
3. *Lập bản đồ ngập lụt lưu vực sông Dinh Ninh Hòa và sông Cái Nha Trang*, Báo cáo tổng hợp kết quả dự án, Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Khánh Hòa.
4. Ven Techow, David R.Maidment, Larry W.Mays (1988), *Applied Hydrology*, New York : McGraw-Hill, c1988.

DEVELOPING NON-LINEAR ONE DIMENSION KINEMATIC WAVE MODEL FOR RIVER SYSTEM AND CONDUCTING EXPERIMENTS ON DINH NINH HOA BASIN

Bui Van Chanh¹, Tran Ngoc Anh^{2,3}, Luong Tuan Anh⁴

¹South Center Regional Hydro - Meteorological Center, NHMS

²Faculty of Hydro-Meteorology & Oceanography, VNU University of Science

³Center for Environmental Fluid Dynamic, VNU University of Science

⁴Vietnam Institute of Meteorology Hydrology and Climate Change

Abstract: *The Non-Linear One Dimension Kinematic Wave Model which was built by our group of researchers that can only simulate for one river section. The model conducting experiments on La Nga river from Ta Pao to Vo Xu hydro station. However, in essence, we need simulate for river system, so we are developing the model to simulate for simulation river network instead one river section. The Newton iteration method that used in the model for one river section is inherited and developed to simulate for river networks. Calculating order of river branch and entry point that is determined base on decentralization river network. With Non-Linear One Dimension Kinematic Wave Model for one river section that was built with 3 time for iterations include: time, space and Newton iteration. When we are developing the model for river network and later is numbers of river branch that are implemented.*

The results of development that will expand application range, simulation are practical. The model is applied for Dinh Ninh Hoa basin that has three large sub-basin and Non-Linear One Dimension Kinematic Wave Model for river section can't apply for this basin. So development this model is very necessary that help to improve the ability of applying the model and the quality of simulation.

Keywords: *Kinematic Wave, Dinh Ninh Hoa.*

TÓM TẮT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG, KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP, THỦY VĂN THÁNG 11 NĂM 2017

Tong tháng 11 năm 2017 trên khu vực Biển Đông xuất hiện 03 cơn bão. Trong đó, bão số 14 sau suy yếu thành ATNĐ đổ bộ vào Ninh Thuận – Bình Thuận trong tháng 11. Đặc biệt, cơn bão số 12 có tên quốc tế là Damrey là cơn bão mạnh đổ bộ vào Phú Yên-Khánh Hòa ngày 04/11 gây gió giật mạnh cấp 12-13; khi đi vào các tỉnh Tây Nguyên vẫn gây ra gió mạnh cấp 7-8, giật cấp 9-10.

TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG

1. Hiện tượng thời tiết đặc biệt

+ Bão, Áp thấp nhiệt đới (ANTĐ):

Diễn biến của các cơn bão và ANTĐ trong tháng 11/2017 như sau:

- Cơn bão số 12 (Damrey): Chiều ngày 30/10 ở khu vực phía Đông miền Trung Philippin xuất hiện một áp thấp nhiệt đới, đến chiều ngày 01/11 áp thấp nhiệt đới di chuyển vào biển Đông và đến sáng ngày 02/11 áp thấp nhiệt đới đã mạnh lên thành bão, cơn bão số 12. Sau đó bão di chuyển chủ yếu theo hướng Tây, hướng về phía đất liền các tỉnh Trung Bộ, khoảng 6-7 giờ sáng ngày 05/11 bão số 12 đã đổ bộ vào khu vực giữa 2 tỉnh Phú Yên và Khánh Hòa, do ảnh hưởng của hoàn lưu bão ở Bình Định, Phú Yên, Khánh Hòa đã có gió giật mạnh cấp 12-13; ở các tỉnh Tây Nguyên có gió mạnh cấp 7-8, giật cấp 9-10. Do ảnh hưởng của hoàn lưu bão số 12 kết hợp với không khí lạnh và nhiễu động trong đới gió Đông trên cao nên ở các tỉnh miền Trung, Tây Nguyên từ ngày 3-6/11 đã có mưa to đến rất to với lượng mưa phổ biến từ 200-500mm, riêng khu vực các tỉnh từ Thừa Thiên Huế đến Quảng Ngãi lượng mưa từ 500-700mm, một số nơi có mưa lớn hơn như A Lưới (Thừa Thiên Huế) 1035mm, Trà My (Quảng Nam) 1215mm, Ba Tơ (Quảng Ngãi) 1203mm,...

- Bão số 13 có tên quốc tế là Haikui, hoạt động trên biển Đông từ ngày 08- 12/11/2017: Chiều ngày 08/11 trên khu vực Tây Bắc Thái Bình Dương hình thành một vùng áp thấp, đến tối ngày 08/11 vùng áp thấp mạnh lên thành áp thấp nhiệt đới (ANTĐ), sau đó ANTĐ di chuyển chủ yếu theo hướng Tây Tây Bắc với tốc độ khoảng 25km một giờ đến tối ngày 09/11 ANTĐ mạnh lên

thành bão có tên quốc tế là Haikui, cơn bão thứ 24 trên khu vực Tây Bắc Thái Bình Dương; đến sáng ngày 10/11 bão Haikui vượt qua kinh tuyến 120 độ kinh Đông và đi vào biển Đông, là cơn bão số 13 hoạt động trên biển Đông. Sau khi mạnh lên bão số 13 tiếp tục di chuyển chủ yếu theo hướng Tây Tây Bắc, đến chiều ngày 12/11 khi đi vào khu vực phía Bắc quần đảo Hoàng Sa, bão số 13 suy yếu thành ANTĐ và đến sáng ngày 13/11 ANTĐ suy yếu thành vùng áp thấp và tan đi trên khu vực phía Tây Bắc quần đảo Hoàng Sa.

- Bão số 14 sau suy yếu thành ANTĐ trên biển trước khi đổ bộ vào khu vực Ninh Thuận - Bình Thuận: Chiều ngày 06/11 trên khu vực phía Đông miền Nam Philippin một vùng áp thấp mạnh lên thành áp thấp nhiệt đới (ANTĐ), đến chiều ngày 17/11 ANTĐ vượt qua khu vực đảo Pa-la-oan (Philippin) và đi vào biển Đông, đến sáng sớm ngày 18/11 ANTĐ mạnh lên thành bão, có tên quốc tế là Kirogi. Đây là cơn bão số 14 trên Biển Đông trong năm 2017. Sau khi mạnh lên, bão số 14 di chuyển nhanh theo hướng Tây Tây Bắc với tốc độ trung bình từ 25-30km/h. Sau đó sáng sớm ngày 19/11 khi đi vào vùng biển cách bờ biển các tỉnh từ Khánh Hòa - Ninh Thuận - Bình Thuận khoảng 200 km về phía Đông, bão số 14 đã suy yếu thành áp thấp nhiệt đới, đến chiều ngày 19/11 ANTĐ đổ bộ vào khu vực các tỉnh Ninh Thuận-Bình Thuận. Cường độ của bão số 14 khi đổ bộ: Sau khi suy yếu thành ANTĐ đổ bộ vào khu vực Ninh Thuận - Bình Thuận với cường độ mạnh cấp 6, giật cấp 7), ở Nha Trang (Khánh Hòa) và đảo Phú Quý (Bình Thuận) có gió mạnh cấp 6, giật cấp 7; Quy Nhơn (Bình Định), Tuy Hòa (Phú Yên), Cam Ranh (Khánh Hòa) có gió giật mạnh cấp 6, Phan Rang (Ninh Thuận) giật cấp 7.

+ Không khí lạnh:

Trong tháng 11/2017 có 2 đợt không khí lạnh, cụ thể như sau:

- Vào ngày 02/11 một đợt không khí lạnh đã ảnh hưởng đến các tỉnh miền Bắc, do ảnh hưởng của KKL ở vịnh Bắc Bộ, vùng biển Trung Bộ từ Quảng Trị đến Quảng Ngãi đã có gió đông bắc mạnh cấp 6, giạt cấp 8; biển động. Khu vực Bắc biển Đông có gió Đông Bắc mạnh cấp 7-8, giạt cấp 10. Biển động rất mạnh.

- Ngày 18/11 GMĐB ảnh hưởng đến nước ta, do ảnh hưởng của GMĐB ở vịnh Bắc Bộ đã có gió Đông Bắc mạnh cấp 7, giạt cấp 9. Ở các tỉnh miền Bắc trời trở rét. Đến ngày 20/11 một đợt KKL tăng cường tiếp tục ảnh hưởng đến nước ta và được bổ sung vào sáng ngày 22/11, do ảnh hưởng của KKL tăng cường ở Vịnh Bắc Bộ có gió Đông Bắc mạnh cấp 6, giạt cấp 8, ở khu vực bắc biển Đông có gió Đông Bắc mạnh cấp 6-7, giạt cấp 8-9; ở các tỉnh miền Bắc trời tiếp tục rét. Khối không khí liên tục được tăng cường khiến cho nhiệt độ tiếp tục giảm nhanh, nhiệt giảm sâu nhất trong đêm và sáng ngày 24 và ngày 25/11, nhiều nơi thuộc vùng núi Tây Bắc và Đông Bắc đã đạt ngưỡng rét đậm với nhiệt độ thấp nhất ở từ 11-14 độ, vùng núi cao có nơi dưới 8 độ. Không chỉ gây giảm nhiệt mạnh cho các tỉnh Bắc Bộ mà khu vực từ Thanh Hóa đến Thừa Thiên Huế cũng đã có sự giảm nhiệt sâu với mức nhiệt thấp nhất phổ biến từ 14 đến 17 độ, trời rét.

2. Tình hình nhiệt độ:

Nhiệt độ trung bình tháng 11/2017 trên phạm vi toàn quốc đều cao hơn so với trung bình nhiều năm (TBNN) cùng thời kỳ phổ biến từ 0,5-1,5 độ, một số nơi khu vực Bắc Tây Nguyên cao hơn tới trên 2,0 độ.

Nơi có nhiệt độ cao nhất là Yên Châu (Sơn La): 36,2°C (ngày 17).

Nơi có nhiệt độ thấp nhất là Mẫu Sơn (Lạng Sơn): 1,4°C (ngày 19).

3. Tình hình mưa:

Trong tháng 11, tình hình mưa lũ tại Trung Bộ diễn ra khá phức tạp, kéo dài liên tục trong nhiều ngày liên tiếp với nhiều điểm có mưa vừa, mưa to đến rất to, có nơi mưa đặc biệt to. Các đợt mưa đáng chú ý nhất trong những ngày cuối tháng 10

sang tháng 11 như sau:

- Do ảnh hưởng của không khí lạnh mạnh nên từ ngày 30/10 - 02/11 ở các tỉnh từ Quảng Bình đến Khánh Hòa đã có mưa to đến rất to với lượng mưa phổ biến từ 100 - 200 mm, một số nơi có mưa lớn hơn như Nam Đông (Thừa Thiên Huế) 312 mm, Trà My (Quảng Nam) 448 mm, Ba Tơ (Quảng Ngãi) 254 mm,...

- Do ảnh hưởng của hoàn lưu bão số 12 kết hợp với không khí lạnh và nhiễu động trong đới gió Đông trên cao nên ở các tỉnh miền Trung, Tây Nguyên từ ngày 3-6/11 đã có mưa to đến rất to với lượng mưa phổ biến từ 200-500mm, riêng khu vực các tỉnh từ Thừa Thiên Huế đến Quảng Ngãi lượng mưa từ 500-700mm, một số nơi có mưa lớn hơn như A Lưới (Thừa Thiên Huế) 1035mm, Trà My (Quảng Nam) 1215mm, Ba Tơ (Quảng Ngãi) 1203mm,...

- Do ảnh hưởng của không khí lạnh kết hợp với nhiễu động trong đới gió Đông trên cao nên từ ngày 7-10/11 ở các tỉnh từ Quảng Trị đến Bình Định đã có mưa to đến rất to với lượng mưa từ 100-200mm, một số nơi có mưa lớn hơn như Kỳ Anh (Hà Tĩnh) 295mm, Tp.Huế 398mm, Nam Đông (Huế) 317mm, Trà My (Quảng Nam) 213mm,...

- Do ảnh hưởng của hoàn lưu bão số 14, kết hợp với không khí lạnh từ ngày 19-20/11 ở các tỉnh Trung Bộ từ Quảng Bình đến Ninh Thuận, khu vực Bắc Tây Nguyên có mưa rất to. Sau đó tại các tỉnh Trung Bộ do chịu tác động của không khí lạnh liên tục tăng cường gây ra gió đông bắc mạnh kết hợp với nhiễu động gió đông trên cao nên khu vực có mưa diện rộng kéo dài với tổng lượng mưa tính từ ngày 19 đến ngày 24/11 tại khu vực nam Hà Tĩnh đến Phú Yên phổ biến 250-400 mm, có nơi cao hơn như tại Huế 729mm, Tam Kỳ (Quảng Nam) 511mm, Trà My (Quảng Nam) 500 mm, Ba Tơ (Quảng Ngãi) 537 mm, ...

Trong tháng 11, hầu hết các tỉnh Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ có tổng lượng mưa thấp hơn TBNN phổ biến từ 30 - 80%; các tỉnh Trung Trung Bộ, Nam Trung Bộ và Tây Nguyên phổ biến cao hơn TBNN, đặc biệt khu vực từ Quảng Trị đến Bình Định cao hơn từ 100-150%, có nơi lớn hơn. Khu vực từ Nam Bộ tổng lượng phân bố

không đồng đều và tổng lượng mưa phổ biến cao hơn ở miền Đông Nam Bộ, miền Tây Nam Bộ vẫn phổ biến thiếu hụt so với TBNN từ 20-40%.

Nơi có lượng mưa tháng cao nhất là Trà My (Quảng Nam): 2385mm, cao hơn TBNN là 1396mm. Nơi có lượng mưa ngày lớn nhất là Trà My (Quảng Nam): 782mm (ngày 05).

Nơi có tổng lượng mưa tháng thấp nhất là Yên Châu (Sơn La): 56mm, thấp hơn TBNN là 20mm.

4. Tình hình nắng:

Tổng số giờ nắng trong tháng 11/2017 tại hầu khắp cả nước phổ biến đều thấp hơn TBNN cùng thời kỳ.

Nơi có số giờ nắng cao nhất là Phan Thiết (Bình Thuận): 212 giờ nhưng vẫn thấp hơn TBNN là 9 giờ.

Nơi có số giờ nắng thấp nhất là Hương Khê (Hà Tĩnh): 23 giờ, thấp hơn TBNN là 43 giờ.

KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP

Điều kiện khí tượng nông nghiệp trong tháng không thực sự thuận lợi do nhiệt độ dao động xung quanh giá trị TBNN; nắng thấp hơn TBNN; hầu hết các khu vực lượng mưa thấp hơn so với TBNN, đặc biệt là khu vực trung du và miền núi Bắc Bộ, nhiều nơi có tổng lượng mưa tháng dưới 10mm như tỉnh Sơn La, Mai Châu, Lạc Sơn, Hòa Bình (tỉnh Hòa Bình), Việt Trì, Vĩnh Yên, Nghĩa Lộ (khu vực Việt Bắc); Lạng Sơn, Hữu Lũng, Sơn Động, Uông Bí (khu vực Đông Bắc); Sơn Tây, Hà Đông, Hải Dương (khu vực đồng bằng Bắc Bộ)..., lượng bốc hơi cao hơn lượng mưa từ 30mm đến 100mm gây tình trạng thiếu nước cho sản xuất nông nghiệp làm ảnh hưởng đến tiến độ gieo trồng cây vụ đông.

Đặc biệt, khu vực Trung Trung Bộ (từ Thừa Thiên Huế đến Quảng Ngãi) và Nam Trung Bộ, Tây Nguyên do ảnh hưởng của cơn bão số 12 gây mưa lớn. Tổng lượng mưa tháng cao hơn TBNN từ 500mm đến trên 1400mm, có nơi như A Lưới, Trà My lượng mưa ngày đạt trên 700mm gây ảnh hưởng lớn đến sản xuất nông nghiệp. Cơn bão cũng đã làm thiệt hại ở các tỉnh hơn 9.350 ha lúa, trên 15.203 ha diện tích rau và hoa màu bị ngập, 25.957 lồng bè nuôi trồng thủy, hải sản bị mất

trắng và 1.294 tàu thuyền bị chìm, hư hỏng.

- Tại Đắc Lắc: trên 26.500 ha cây trồng các loại bị gãy, đổ và ngập lụt; 4.800 con gia cầm bị trôi.

- Tại Lâm Đồng: 400 ha bị hư hỏng (hơn 60 ha rau hoa, 100 ha lúa, 100 ha cà phê, 100 ha bắp, 20 ha nhà kính...)

- Tại Đắc Nông: 500 ha cây công nghiệp lâu năm, cây ngắn ngày, hoa màu bị ngập úng, gãy đổ, 1 con bò bị chết, 90 lồng, bè nuôi cá bị thiệt hại.

- Tỉnh Khánh Hòa: 3.826 ha diện tích lúa bị ngập và 6.258 ha diện tích hoa màu các loại bị ngập, hư hại; 44.320 lồng và 3.270 bè bị trôi hoàn toàn

- Tại Phú Yên: 52 ha lúa bị ngập úng, gần 17.000 ha mía và hơn 2.000 ha cây cao su ngã đổ

- Tại tỉnh Bình Định: 379 ha lúa và 22ha rau màu bị ngập úng và hư hỏng

Trong tháng, hoạt động trồng trọt ở các tỉnh phía Bắc chủ yếu tập trung hoàn thiện thu hoạch lúa mùa và gieo trồng các loại cây màu vụ đông; các tỉnh phía Nam tập trung chăm sóc, thu hoạch lúa mùa sớm và gieo cây lúa đông xuân sớm. Các tỉnh miền Trung và Tây Nguyên tập trung khắc phục hậu quả của đợt mưa lũ và qua.

1. Đối với cây lúa

+ Lúa mùa: Tính đến trung tuần tháng 11, diện tích thu hoạch lúa mùa tại các tỉnh phía Bắc ước đạt hơn 1.114 ngàn ha, chiếm 97,6% diện tích gieo cấy, trong đó: Đồng bằng sông Hồng gần như đã thu hoạch xong, chỉ còn lại Quảng Ninh chưa thu hoạch hết. Thời tiết không thuận lợi và sâu bệnh là những nguyên nhân chính làm kết quả sản xuất lúa mùa 2017 đạt kém hơn cùng kỳ. Mưa lớn do ảnh hưởng của rãnh áp thấp kết hợp với hội tụ gió trên cao gây mưa dông trên diện rộng tại các tỉnh Bắc Bộ vào đúng thời kỳ xuống giống, bệnh lùn sọc đen lây lan gây hại hoành hành suốt thời kỳ sinh trưởng của lúa, cuối vụ chịu thêm mưa lớn liên tiếp do ảnh hưởng của 2 cơn bão số 10 và 11 gây ngập, lụt đã ảnh hưởng nghiêm trọng đến năng suất, sản lượng lúa mùa 2017, đặc biệt là vùng Đồng bằng sông Hồng. Theo đánh giá sơ bộ, năng suất lúa vụ mùa các địa phương phía Bắc ước đạt 47 tạ/ha, giảm gần

3 tạ/ha, sản lượng ước đạt 5,23 triệu tấn, giảm 527,1 nghìn tấn. Nguyên nhân chủ yếu do sản lượng lúa vùng Đồng bằng sông Hồng giảm sâu. Sản lượng toàn vùng đạt 2,5 triệu tấn, giảm 455,8 nghìn tấn. Trong đó, các tỉnh giảm nhiều nhất là Nam Định giảm 130,2 nghìn tấn, Thái Bình giảm 107,3 nghìn tấn, Hải Dương giảm 63,7 nghìn tấn, Hà Nội giảm 46,4 nghìn tấn,...

Các tỉnh miền Nam đang tiếp tục gieo cấy lúa mùa, tính đến cuối tháng XI diện tích gieo cấy đạt 630,6 ngàn ha, tiến độ gieo cấy tương đương với cùng kỳ năm trước. Tính đến thời điểm này cả miền đã thu hoạch được hơn 157 ngàn ha, năng suất ước tính trên diện tích thu hoạch đạt 48,4 tạ/ha, tăng 3,1 tạ/ha so với cùng kỳ năm trước.

Tính chung cả nước, diện tích lúa gieo trồng lúa mùa năm 2017 ước đạt 1.772,6 nghìn ha, giảm 6,7 nghìn ha so với vụ mùa năm trước; năng suất ước đạt 1446,4 tạ/ha, giảm 1,4 tạ/ha; sản lượng ước đạt 8.184 nghìn tấn, giảm 327,3 nghìn tấn.

+ Lúa đông xuân sớm ở các tỉnh Miền nam: Tính đến nay, các tỉnh phía Nam đã gieo cấy được 230,6 nghìn ha, bằng 52,4% so với cùng kỳ năm trước.

Trong đó, các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long gieo cấy được 227,9 nghìn ha, bằng 51,8% so cùng kỳ

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

Tiến độ gieo trồng một số cây vụ đông năm nay chậm hơn nhiều so với cùng kỳ năm trước do ảnh hưởng của mưa bão liên tiếp những ngày cuối tháng IX đầu tháng X, đất ướt không gieo trồng được. Tính đến cuối tháng, diện tích gieo trồng ngô vụ đông ở các tỉnh phía Bắc đạt 103,8 nghìn ha, bằng 82,4%;

khoai lang đạt 20,6 nghìn ha, bằng 66,3%; lạc đạt 5,5 nghìn ha, bằng 84,5%; đậu tương đạt 7,4 nghìn ha, bằng 41,9%; rau đậu đạt 133,8 nghìn ha, bằng 87,5% cùng kỳ.

Ở đồng bằng Bắc Bộ: Khoai lang kín luống, trạng thái sinh trưởng khá. Chè lớn búp hái sinh trưởng kém ở Mộc Châu, đất ẩm; sinh trưởng trung bình ở Phú Hộ, đất ẩm. Chè ở Ba Vì ngừng sinh trưởng, trạng thái sinh trưởng kém (bảng 1)

Cà phê Eakmat trong giai đoạn hình thành quả, sinh trưởng tốt trên nền đất ẩm trung bình. Cà phê quả chín ở Xuân Lộc, sinh trưởng trung bình trong điều kiện đất ẩm trung bình.

3. Tình hình sâu bệnh

Theo Cục Bảo Vệ thực vật, trong tháng XI diện tích lúa bị nhiễm bệnh do sinh vật gây hại như: Đạo ôn hại lúa, đạo ôn cổ bông, rầy nâu rầy lưng trắng, chuột hại lúa, ốc bươu vàng, sâu cuốn lá nhỏ, bệnh khô vằn, bệnh lem lép bạc lá, tiếp tục giảm so với cùng kỳ năm trước. Phần lớn các loại dịch bệnh này tập trung chủ yếu ở các tỉnh phía Nam và 1 số tỉnh ở Bắc Bộ. Chi tiết diện tích lúa bị nhiễm dịch hại như sau:

- Rầy nâu, rầy lưng trắng hại lúa: Diện tích nhiễm 6.901 ha. Tập trung chủ yếu tại các tỉnh Bắc Bộ

- Bệnh lùn sọc đen: Tổng diện tích 2.882 ha tập trung ở các tỉnh Hải Phòng, Thái Bình, Nam Định Ninh Bình, Nghệ An.

- Bệnh đạo ôn cổ lá hại lúa: Diện tích nhiễm 18.926 ha. Tập trung tại các tỉnh phía Nam.

- Bệnh bạc lá: Diện tích nhiễm 11.178 ha, phân bố chủ yếu tại các tỉnh Bắc Bộ.

- Bệnh khô vằn: Diện tích nhiễm 2.859 ha, diện tích nhiễm tập trung chủ yếu tại các tỉnh Bắc Bộ.

- Chuột hại lúa: Diện tích hại 5.215 ha, tập trung ở các tỉnh Bắc Bộ, phía Nam

- Sâu cuốn lá nhỏ: Diện tích nhiễm 4.176 ha tập trung chủ yếu tại các tỉnh Bắc Bộ.

- Ốc bươu vàng hại lúa: Diện tích nhiễm lên đến 4.404 ha.

TÌNH HÌNH THỦY VĂN

1. Bắc Bộ

Mực nước thượng lưu sông Hồng- Thái Bình có xu thế biến đổi chậm và xuống dần, mực nước hạ lưu dao động theo điều tiết của các hồ chứa thượng nguồn và thủy triều

Nguồn dòng chảy tháng 11 so với TBNN trên sông Đà lớn hơn từ 10-100%, sông Thao và sông Lô nhỏ hơn TBNN, cụ thể: trên sông Đà đến hồ Hòa Bình lớn hơn 100%; sông Thao tại Yên Bái nhỏ hơn khoảng -30%, sông Lô tại Tuyên Quang nhỏ hơn -58%; hạ du sông Hồng tại Hà Nội nhỏ hơn khoảng -29%.

ĐẶC TRƯNG MỘT SỐ YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG

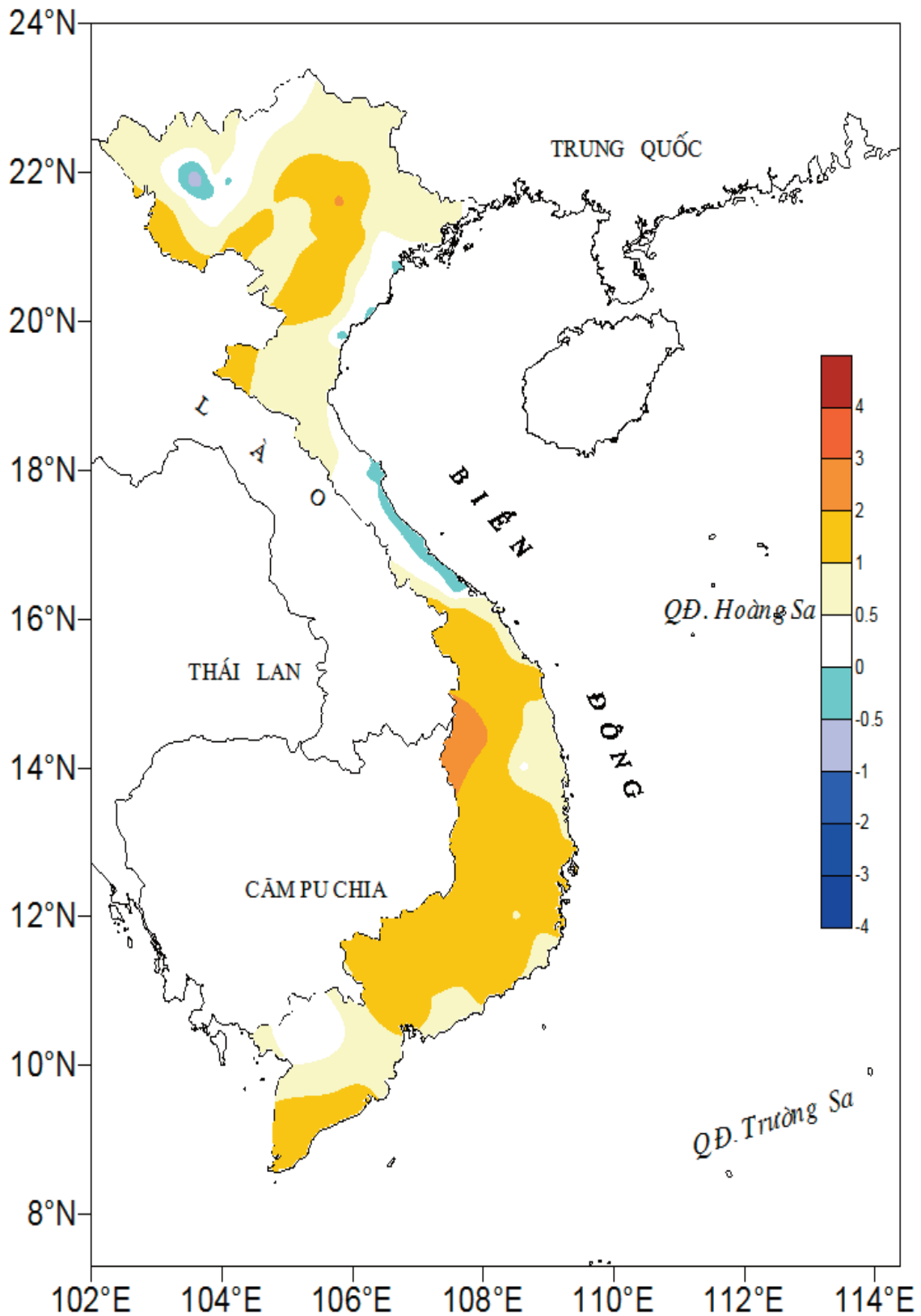
Số thứ tự	TÊN TRẠM	Nhiệt độ (°C)								Độ ẩm (%)		
		Trung bình	Chuẩn sai	Cao nhất			Thấp nhất			Trung bình	Thấp nhất	Ngày
				Trung bình	Tuyệt đối	Ngày	Trung bình	Tuyệt đối	Ngày			
1	Tam Đường	17.1	1.0	21.6	29.5	18	14.0	8.0	25	86	34	4
2	Điện Biên	20.5	1.2	26.7	33.3	18	17.1	11.6	25	78	35	4
3	Sơn La	18.6	0.4	23.7	31.0	18	15.5	9.4	24	82	35	4
4	Sa Pa	13.2	0.8	16.6	23.2	17	10.9	3.4	24	89	53	17
5	Lào Cai	21.2	1.0	25.7	32.2	18	18.7	12.3	25	83	32	4
6	Yên Bái	21.5	1.1	25.4	30.8	17	19.0	12.4	25	84	36	4
7	Hà Giang	20.6	0.4	25.2	30.4	4	18.1	11.1	24	85	35	4
8	Tuyên Quang	21.7	1.4	25.8	31.7	17	19.2	12.0	24	80	38	4
9	Lạng Sơn	18.8	0.5	22.8	30.0	13	16.0	8.5	24	81	43	1
10	Cao Bằng	19.4	0.7	24.8	32.9	17	16.4	8.5	24	83	26	4
11	Thái Nguyên	22.8	2.2	25.5	30.6	17	19.2	12.9	24	75	32	4
12	Bắc Giang	21.6	0.5	25.5	32.0	17	19.1	12.7	24	75	30	4
13	Phú Thọ	21.3	0.5	25.4	31.6	17	18.8	12.4	25	83	36	4
14	Hoà Bình	21.8	1.1	25.3	34.6	17	19.1	13.5	25	79	35	4
15	Hà Nội	22.7	1.3	26.1	33.6	17	20.3	13.8	24	71	30	4
16	Tiên Yên	20.6	0.7	24.5	31.0	11	18.3	12.2	24	83	42	4
17	Bãi Cháy	21.5	0.4	24.4	29.8	3	19.3	12.1	24	79	48	2
18	Phù Lĩn	21.3	0.0	24.8	30.1	11	19.1	12.0	24	86	49	2
19	Thái Bình	21.5	0.4	25.0	30.9	11	19.2	12.5	24	80	34	4
20	Nam Định	21.8	0.0	25.2	32.0	17	19.2	13.0	24	78	42	4
21	Thanh Hoá	22.2	-0.2	25.2	30.8	17	20.1	14.7	24	77	42	4
22	Vinh	22.0	0.4	25.2	31.2	18	20.5	15.5	25	85	51	4
23	Đồng Hới	22.3	-0.1	24.8	29.0	12	20.5	15.3	24	88	59	4
24	Huế	22.8	-0.3	25.6	32.5	18	21.2	16.5	25	94	63	3
25	Đà Nẵng	24.9	0.9	27.7	31.7	17	23.1	19.3	25	89	58	13
26	Quảng Ngãi	25.4	1.2	28.3	32.5	13	23.5	20.5	25	92	64	13
27	Quy Nhơn	26.2	0.9	28.4	31.1	13	24.7	22.1	25	86	55	13
28	Plây Cu	22.5	1.8	27.7	31.0	18	19.3	16.5	3	83	53	17
29	Buôn Ma Thuột	24.0	1.5	28.0	31.0	16	21.6	18.4	3	84	59	12
30	Đà Lạt	18.5	0.9	22.7	25.2	17	16.2	14.1	14	87	53	18
31	Nha Trang	26.8	1.8	29.4	31.7	12	24.9	21.8	4	84	65	3
32	Phan Thiết	27.4	1.1	31.2	34.7	27	24.6	22.4	4	83	43	30
33	Vũng Tàu	27.8	0.9	30.2	33.5	26	25.4	23.5	5	81	58	14
34	Tây Ninh	27.2	1.1	32.0	34.2	16	24.1	22.0	3	83	44	3
35	T.P H-C-M	28.0	1.6	33.0	35.3	16	25.0	22.6	18	77	47	3
36	Tiền giang	27.4	0.8	31.2	33.3	18	24.9	23.4	5	86	48	30
37	Cần Thơ	27.5	0.7	31.9	34.0	17	25.2	24.1	19	83	48	30
38	Sóc Trăng	27.5	1.1	31.4	33.2	17	25.0	23.6	19	83	45	3
39	Rạch Giá	27.6	0.5	31.5	32.3	24	25.0	23.4	19	0	47	3
40	Cà Mau	27.7	1.4	30.8	33.0	24	25.5	24.2	19	83	58	24

Ghi chú: Ghi theo công điện khí hậu hàng tháng

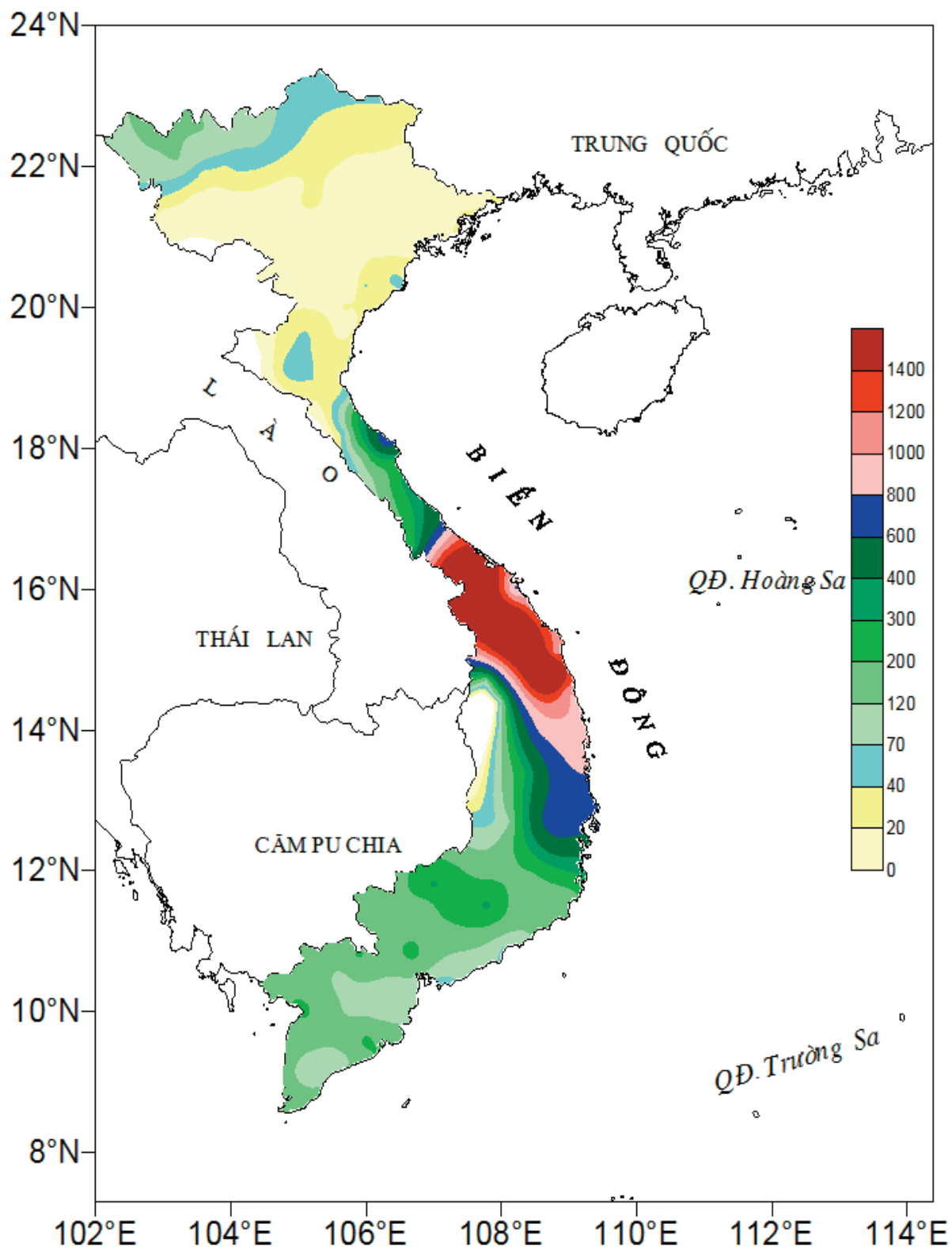
(LC: Thị xã Lai Châu cũ)

CỦA CÁC TRẠM THÁNG 11 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		
136	61	62	24	9	5	8	46	5	4	139	-11	0	0	0	0
21	-11	12	25	15	3	4	74	4	4	126	-25	0	0	0	0
10	-25	8	25	14	3	4	52	4	4	137	-17	0	0	0	0
120	-2	41	24	6	8	17	34	5	17	118	13	0	0	0	0
76	21	33	24	5	8	12	78	6	4	136	31	0	0	0	0
11	-49	8	25	8	4	9	76	6	4	100	-20	0	0	0	0
48	-56	12	24	4	7	17	52	5	4	101	-7	0	0	0	1
21	-23	12	9	8	2	4	51	3	1	106	-24	0	0	0	0
4	-30	1	18	10	3	7	62	4	6	81	-54	0	0	0	0
38	-6	16	24	7	4	9	51	5	4	101	-10	0	0	0	0
10	-35	8	9	14	2	3	110	7	4	94	-58	0	0	0	0
17	-21	8	9	10	3	7	32	5	4	86	-70	0	0	0	0
30	-24	22	18	10	2	4	55	4	4	98	-40	0	0	0	0
4	-50	2	18	10	2	5	61	3	4	98	-37	0	0	0	0
19	-24	5	9	11	4	7	100	7	4	75	-50	0	0	0	0
21	-23	14	19	7	4	9	44	3	4	68	-82	0	0	0	0
15	-23	6	20	9	7	9	73	6	4	53	-114	0	0	0	0
13	-41	5	20	9	4	9	49	4	4	62	-89	0	0	1	0
46	-34	34	18	7	5	12	85	6	4	63	-81	0	0	0	3
23	-45	11	18	9	3	9	71	5	3	68	-77	0	0	0	0
13	-64	6	18	8	3	10	91	8	4	64	-67	0	0	0	0
61	-130	15	19	6	4	13	57	5	3	44	-51	0	0	0	0
341	-25	80	5	3	6	19	64	5	4	45	-49	0	0	0	0
1773	1192	234	5	2	13	27	19	2	3	64	-46	0	0	1	0
777	411	216	5	3	12	24	43	3	3	83	-35	0	0	3	0
1122	580	315	5	2	12	25	27	2	2	83	-27	0	0	0	0
966	543	253	4	2	12	26	46	3	2	96	-35	0	0	2	0
97	40	47	1	7	3	11	50	3	3	172	-26	0	0	1	0
100	7	62	4	4	3	13	60	4	7	137	-37	0	0	3	0
212	125	95	4	3	9	22	43	3	30	127	-50	0	0	2	0
400	26	131	4	4	7	18	87	5	3	129	-14	0	0	0	0
54	4	26	1	5	2	11	39	6	26	212	-9	0	0	0	0
52	-17	22	19	7	3	7	87	4	24	179	-37	0	0	2	0
130	6	29	15	4	6	15	72	4	27	170	-59	0	0	6	0
223	107	61	18	3	4	14	92	5	16	138	-62	1	0	5	0
96	-20	22	6	6	4	13	59	3	12	171	-54	0	0	7	0
106	-49	31	10	4	7	17	65	3	3	174	-16	0	0	4	0
217	51	118	2	7	3	13	69	4	26	160	-41	0	0	0	0
217	45	55	19	3	5	20	84	4	25	68	-133	0	0	17	0
90	-92	28	9	7	6	19	66	4	24	126	-60	0	0	4	0



Hình 1: Bản đồ chuẩn sai nhiệt độ tháng 11 - 2017 so với TBNN (độ C)
(Theo công điện Clim hàng tháng)



Hình 2: Bản đồ lượng mưa tháng 11 - 2017 (mm)

(Theo công điện Clim hàng tháng)

Trên sông Đà, mực nước cao nhất tháng 11 tại Mường Lay là 214,94m (10h ngày 07); thấp nhất là 212,61m (1h ngày 21), trung bình tháng là 214,04m; tại Tạ Bú mực nước cao nhất tháng đạt 117,06m (22h ngày 30); thấp nhất là 114,45m (13h ngày 24), trung bình tháng là 115,68m. Lưu lượng lớn nhất tháng đến hồ Hoà Bình là 3060m³/s (19h ngày 13), nhỏ nhất tháng là 10m³/s (17h ngày 10) do điều tiết của hồ Sơn La; trung bình tháng 1400 m³/s, thấp hơn TBNN (1180m³/s) cùng kỳ. Mực nước hồ Hoà Bình lúc 19 giờ ngày 30/11 là 116,73m, cao hơn một chút so với cùng kỳ năm 2016 (116,52m).

Trên sông Thao tại trạm Yên Bái, mực nước cao nhất tháng là 27,70m (19h ngày 25); thấp nhất là 25,81m (04h ngày 20), trung bình tháng là 26,43m, cao hơn TBNN cùng kỳ (25,72m).

Trên sông Lô tại Tuyên Quang, mực nước cao nhất tháng là 16,91m (10h ngày 07); thấp nhất là 15,13m (22h ngày 27), trung bình tháng là 15,76m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (16,30m).

Trên sông Hồng tại Hà Nội, mực nước cao nhất tháng là 2,82m (01h ngày 01), thấp nhất là 0,78m (07h ngày 26), trung bình tháng là 1,86m, thấp hơn TBNN (4,44m) là 2,58m, cao hơn cùng kỳ năm 2016 (1,61m).

Trên sông Thái Bình tại Phả Lại mực nước cao nhất tháng là 1,81m (14h ngày 10), thấp nhất là 0,06m (3h ngày 25), trung bình tháng là 0,86m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (1,42 m) là 0,56m.

2. Trung Bộ và Tây Nguyên

Trong tháng 11, trên các sông ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên đã xuất hiện 3 đợt lũ vào các ngày từ 4-7/11, từ 19-21/11 và từ 22-25/11. Cụ thể như sau:

Từ ngày 4-7/11, trên các sông từ Quảng Trị đến Ninh Thuận và khu vực Tây Nguyên đã xuất hiện một đợt lũ lớn, từ Thừa Thiên Huế đến Quảng Ngãi đã xảy ra lũ đặc biệt lớn. Biên độ lũ lên trên các sông phổ biến từ 2,5-4m. Đỉnh lũ trên phần lớn các sông ở mức BĐ3 và trên BĐ3.

Từ ngày 19-21/11, trên các sông từ Quảng Trị đến bắc Phú Yên và khu vực bắc Tây Nguyên đã xuất hiện một đợt lũ với biên độ lũ lên từ 2,0-7,0m, đỉnh lũ trên các sông phổ biến ở mức BĐ1-BĐ2, có nơi trên BĐ2.

Từ ngày 22-25/11, trên các sông từ Thừa Thiên Huế đến bắc Khánh Hòa và bắc Tây Nguyên đã xuất hiện một đợt lũ. Biên độ lũ lên trên các sông phổ biến từ 1,5-2,5m, riêng sông Trà Khúc (Quảng Ngãi) và sông Ba, sông Kỳ Lộ (Phú Yên) từ 3,5-4,0m. Đỉnh lũ trên các sông từ Thừa Thiên Huế đến Quảng Nam và bắc Tây Nguyên ở mức BĐ1-BĐ2, riêng trên sông Bồ tại Phú Ốc ở mức trên BĐ2 0,52m; các sông từ Quảng Ngãi đến Khánh Hòa ở BĐ2-BĐ3, riêng Trà Khúc trên BĐ3.

Lượng dòng chảy trung bình tháng trên các sông từ Thanh Hóa đến Hà Tĩnh, Khánh Hòa thấp hơn TBNN từ 15-45%, riêng sông Cả tại Yên Thượng và sông Cái Nha Trang tại Đồng Trăng thấp hơn từ 60-65%; các sông từ Thừa Thiên Huế đến Phú Yên và khu vực Tây Nguyên phổ biến cao hơn TBNN so cùng kỳ từ 20-80%, một số sông thuộc Quảng Nam, Quảng Ngãi, bắc Bình Thuận và bắc Tây Nguyên cao hơn TBNN so cùng kỳ từ 100-180%

Tính đến ngày 01/12, dung tích phần lớn các hồ thủy lợi ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên đều đạt từ 80-95%, nhiều hồ đã đầy và đang xả tràn. Mực nước các hồ thủy điện ở khu vực Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên thấp hơn mực nước dâng bình thường (MNDBT) từ 0,1-1,0m; một số hồ thấp hơn nhiều (từ 1,5-3m) như hồ Chi Khê, A Vương, Sông Bung 4. Một số hồ đã cao hơn MNDBT từ 0,5-1,3m như hồ Vĩnh Sơn A, Vĩnh Sơn B.

3. Khu vực Nam Bộ

Trong tháng, trên sông Cửu Long, sông Sài Gòn chịu ảnh hưởng của 1 đợt triều cường. Mực nước cao nhất tháng vào ngày 05-06/11, trên sông Tiền tại trên sông Tiền tại trạm Tân Châu 2,77m, tại trạm Mỹ Tho 1,81m (trên BĐ3 0,21m), tại trạm Mỹ Thuận 1,95m (trên BĐ3 0,15m); trên sông Hậu tại Châu Đốc: 2,62m, tại trạm Long Xuyên 2,38m (dưới BĐ3 0,12m), tại trạm Cần Thơ 2,0m (trên BĐ3 0,1m); trên sông Sài Gòn tại trạm Phú An 1,67m (trên BĐ3 0,17m).

Mực nước sông Đồng Nai tại Tà Lài có dao động; mực nước cao nhất tháng tại Tà Lài là 111,92m (ngày 05/11).

Table of content

- 1** **Hoang Duc Cuong, Nguyen Ba Thuy, Nguyen Van Huong, Du Duc Tien** (2017), *Assessment of the risk of typhoon and storm surges in coastal areas of VietNam*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 684, 1- 9.

- 10** **Luong Tuan Minh, Tran Tien Dat, Vu Duy Tien** (2017), *Analysis of scientific forecast point for precipitation and temperature in Son La*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 684, 10 - 17.

- 18** **Luu Van Ninh, Nguyen Minh Giam** (2017), *Climate characteristics of An Giang province*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 684, 18 - 26.

- 27** **Nguyen Hai Lan, Vo Van Hoa, Nguyen Hong Hanh** (2017), *Study of designing a supporting tool for the flood runoff forecasting at Hoang Long river basin*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 684, 27 - 34.

- 35** **Tran Van Tinh, Doan Ha Phong** (2017), *Applying remote sensing and gis for study change in coastal areas of Ca Mau cape*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 684, 35 - 40.

- 41** **Bui Van Chanh, Tran Ngoc Anh, Luong Tuan Anh** (2017), *Developing non-linear one dimension kinematic wave model for river system and conducting experiments on Dinh Ninh Hoa basin*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 684, 41 - 45.

- 46** Summary of the Meteorological, Agro-Meteorological, Hydrological Conditions in November 2017 - **National Center of Hydro - Meteorological Forecasting an Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change**