

KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

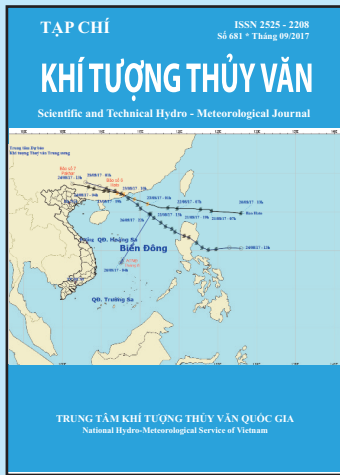
Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal



MỤC LỤC

Bài báo khoa học

- 1 **Nguyễn Kỳ Phùng, Nguyễn Văn Tín, Nguyễn Quang Long:** Xây dựng quy trình dự báo các trường khí tượng phục vụ mô hình dự báo chất lượng không khí cho khu vực Tp. Hồ Chí Minh
 - 8 **Hoàng Ngọc Tuấn:** Ứng dụng mô hình HEC-HMS để dự báo dòng chảy lũ và xây dựng đường quá trình xả lũ về hạ du cho các hồ chứa thuộc lưu vực sông Sê Rê Pôk tỉnh Đắk Lắk, Áp dụng điển hình cho hồ chứa nước Đắk Minh, huyện Buôn Đôn
 - 15 **Mai Văn Khiêm:** Đánh giá khả năng dự báo khí hậu hạn mùa của mô hình RSM đối với trường nhiệt độ trên khu vực Việt Nam
 - 23 **Mai Kim Liên, Lưu Đức Dũng:** Đánh giá tính bền vững của cơ cấu kinh tế vùng duyên hải Nam Trung Bộ trong bối cảnh biến đổi khí hậu
 - 29 **Mai Văn Khiêm:** Nghiên cứu khả năng dự báo cực đoan nhiệt độ mùa hè trong năm ENSO trên khu vực Bắc Trung Bộ bằng mô hình REGCM4
 - 37 **Bùi Anh Tuấn, Hoàng Thanh Sơn, Nguyễn Thị Nhân, Nguyễn Văn Tám, Nguyễn Văn Minh, Nguyễn Bách Tùng:** Đánh giá tác động của tuyến đường cao tốc Đà Nẵng- Quảng Ngãi đến diễn biến ngập lụt thành phố Đà Nẵng khi có sự vận hành liên hồ chứa lưu vực sông Vu Gia-Thu Bồn
 - 47 **Nguyễn Đăng Mậu, Mai Văn Khiêm:** Biến động năm của một số đặc trưng gió mùa hè ở khu vực Việt Nam
- ### Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn
- 55 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp và thủy văn tháng 8 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**
 - 60 Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 8 năm 2017 - **Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường**



TỔNG BIÊN TẬP

PGS. TS. Trần Hồng Thái

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

Thư ký tòa soạn

Phạm Ngọc Hà

Trị sự và phát hành

Đặng Quốc Khánh

- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| 1. GS. TS. Phan Văn Tân | 8. TS. Hoàng Đức Cường |
| 2. PGS. TS. Nguyễn Văn Thắng | 9. TS. Đinh Thái Hưng |
| 3. PGS. TS. Dương Hồng Sơn | 10. TS. Dương Văn Khánh |
| 4. PGS. TS. Dương Văn 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: Đường đi của bão - Áp thấp nhiệt đới số 6 (Hato), số 7 (Pakhar), số 8

Giá bán: 25.000 đồng

XÂY DỰNG QUY TRÌNH DỰ BÁO CÁC TRƯỜNG KHÍ TƯỢNG PHỤC VỤ MÔ HÌNH DỰ BÁO CHẤT LƯỢNG KHÔNG KHÍ CHO KHU VỰC TP. HỒ CHÍ MINH

Nguyễn Kỳ Phùng¹, Nguyễn Văn Tín², Nguyễn Quang Long³

Tóm tắt: Chất lượng không khí là một vấn đề nghiêm trọng tại Tp. Hồ Chí Minh, nó ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe của người dân, vì vậy việc đưa những thông tin dự báo chất lượng không khí là rất cần thiết. Các mô hình dự báo chất lượng không khí cổ điển Berliand hoặc Gauss trước đây chỉ xét đến các điều kiện khí tượng cố định điều này không phù hợp với thực tế khi nhiệt độ, gió, độ ẩm biến đổi từng giờ, ngày, tháng. Do vậy hướng tiếp cận mới đã được ứng dụng trong những năm gần đây là sử dụng các mô hình quang hóa (CMAQ) kết hợp với mô hình dự báo khí tượng (WRF) [3]. Bài báo này trình bày quy trình dự báo các trường khí tượng từ mô hình WRF để cung cấp số liệu cho mô hình CMAQ dự báo chất lượng không khí ở TP. Hồ Chí Minh. Các quy trình đưa ra được xây dựng chạy tự động nhằm tiết kiệm thời gian và công sức của người dùng.

Từ khóa: WRF, CMAQ, Chất lượng không khí, BIAS.

Ban Biên tập nhận bài: 12/9/2017 Ngày phản biện xong: 15/9/2017 Ngày đăng bài: 25/9/2017

1. Đặt vấn đề

Hiện nay với sự phát triển của khoa học và công nghệ và khả năng tính toán của máy tính các mô hình số được ứng dụng rộng rãi trong nghiên cứu cũng như trong nghiệp vụ. Mô hình WRF [6] là mô hình được phát triển tại Mỹ, hiện tại đang được ứng dụng trong nghiên cứu và dự báo thời tiết nghiệp vụ tại nhiều nước trên thế giới. Hệ thống mô hình WRF thích hợp cho các ứng dụng trong các lĩnh vực cụ thể tại Việt Nam như; lĩnh vực khí tượng thủy văn (dự báo thời tiết, cảnh báo, dự báo thiên tai [2]). Trong bài toán tính toán lan truyền các chất ô nhiễm không khí, việc mô phỏng và dự báo chính xác các trường khí tượng đặc biệt là trường gió và nhiệt rất quan trọng. Để xây dựng hệ thống mô hình dự báo chất lượng không khí ở Tp. Hồ Chí Minh, bài báo này đánh giá khả năng mô phỏng và xây dựng quy trình dự báo các trường khí tượng cho Tp. Hồ Chí Minh phục vụ mô hình dự báo chất lượng không khí CMAQ, các quy trình chạy tự động được tối ưu hóa các thông số và chạy tự

động trên hệ thống máy tính.

2. Phương pháp nghiên cứu và số liệu sử dụng

2.1. Tổng quan về mô hình WRF

Mô hình WRF do Trung tâm Quốc gia về nghiên cứu khí quyển (NCAR), và Trung tâm dự báo môi trường quốc gia (NCEP) phát triển. Mô hình WRF được thiết kế linh động, có độ tùy biến cao và có khả năng vận hành trên những hệ thống máy tính lớn và có thể dễ dàng tùy biến cho cả công việc nghiên cứu và dự báo. WRF có thể mô phỏng khí hậu bằng phương pháp hạ quy mô động lực downscaling (*Dynamic downscaling climate simulations*), nghiên cứu và đánh giá chất lượng không khí, mô hình kết hợp đại dương - khí quyển và các mô phỏng lý tưởng (như xoáy lớp biên, đối lưu, sóng tà áp,...). Chính vì những ưu điểm như trên, mô hình WRF đang được sử dụng trong nghiên cứu khí quyển và dự báo nghiệp vụ tại Hoa kỳ cũng như nhiều nơi trên thế giới. Bài báo này sử dụng phiên bản mới nhất của WRFV3.9.1, đây là phiên bản có nhiều cải tiến so với trước: Bao gồm thêm giá trị còn thiếu vào land fields (Nhiệt độ đất, độ ẩm đất vvv.).

Phương trình chủ đạo của mô hình WRF là

¹Viện Khoa học và Công nghệ Tính toán

²Phân viện KH KTTV BDKH

³Trường Khoa học Tự nhiên Tp. Hồ Chí Minh

Email: Kyphungng@gmail.com

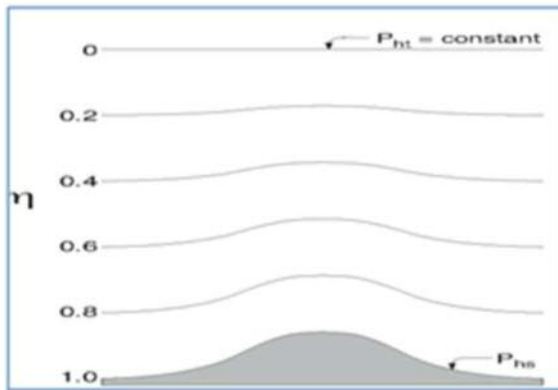
hệ phương trình đầy đủ bất thủy tĩnh Euler.

Hệ tọa độ theo phương thẳng đứng là hệ tọa độ áp suất

$$n = \frac{p_h - p_{ht}}{\mu} \text{ với } \mu = p_{hs} - p_{ht} \quad (1)$$

p_h là thành phần thủy tĩnh của áp suất, p_{hs} , p_{ht} theo thứ tự là áp suất tại bề mặt và tại biên trên của mô hình

Hệ tọa độ theo phương ngang: lưới xen kẽ Arakawa-C giữa đại lượng có hướng gió (u,v) và đại lượng vô hướng (nhiệt độ, áp suất).

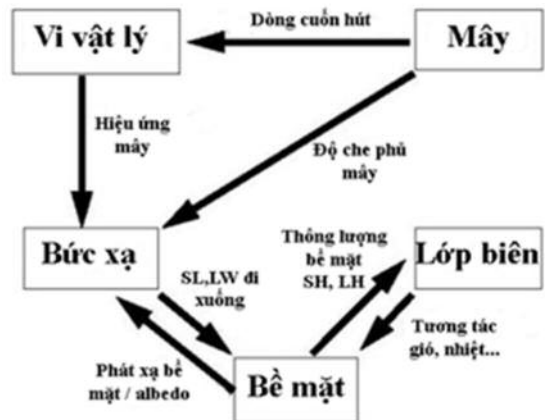


Hình 1. Hệ tọa độ phương thẳng đứng

Các sơ đồ tham số hóa vật lý trong mô hình WRF được chia thành năm loại sau: các quá trình vi vật lý (mô tả các quá trình vật lý hỗn hợp pha rắn - lỏng - khí nhằm giải quyết bài toán mây của mô hình), các sơ đồ tham số hóa đối lưu (tham số hóa quá trình đối lưu nông, sâu), các quá trình vật lý bề mặt (do sự đa dạng của tính chất của lớp phủ bề mặt từ mô hình nhiệt đơn giản cho đến bề mặt có thực vật che phủ hoàn toàn và bề mặt đất trồng ẩm ướt, trong đó bao gồm cả bề mặt tuyết phủ và băng biển), các quá trình xảy ra trong lớp biên (để dự báo động năng rối và sơ đồ K) và cân bằng bức xạ trong khí quyển (bao gồm hiệu ứng sóng dài và sóng ngắn với dải phổ rộng hoặc chỉ có sóng ngắn, hiệu ứng mây và các thông lượng bề mặt).

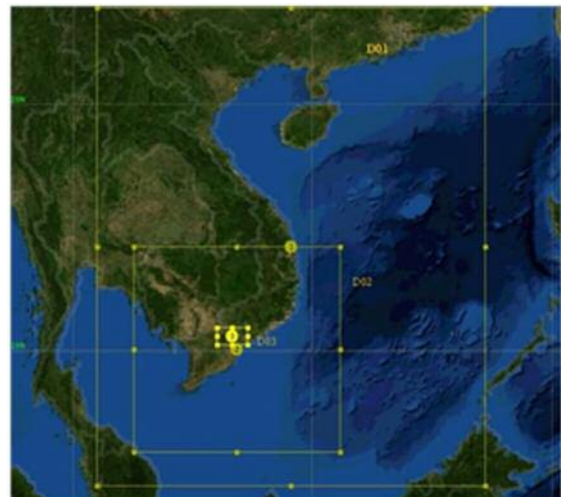
Điều kiện ban đầu của WRF: Mô hình WRF-ARW có thể chạy đầu vào từ các mô hình toàn cầu như GME (Tổng cục thời tiết, CHLB Đức - DWD), GFS (Trung tâm dự báo môi trường quốc gia Mỹ - NCEP), GSM (Cơ quan khí tượng Nhật bản - JMA), NOGAPS (Khí tượng Hải quân Mỹ). Trong đó ở Việt Nam WRF chủ yếu được thiết kế để chạy với các trường đầu

vào từ mô hình GFS. Bước thời gian 3h/số liệu trong 04 phiên/ngày (00, 06, 12, 18 UTC), độ phân giải gồm $0.25^0 \times 0.25^0$, $0.5^0 \times 0.5^0$, $1^0 \times 1^0$, số mực áp suất từ 25 - 37 mực, số liệu gồm 21 biến bề mặt (rain, t2m, q2m, um, v10m, cloud, OLR, Tsoil.....) và 5 biến trên mực áp suất; Độ cao địa thế (H), gió (U, V), nhiệt độ (T), độ ẩm (Q).



Hình 2. Tương tác giữa các thành phần vật lý trong WRF

Miền tính toán cho Tp. Hồ Chí Minh bao gồm: 03 miền tính, miền ngoài D01 (116 x 143 điểm lưới độ phân giải 15 km) bao quanh khu vực Việt Nam và Biển đông; miền D02 (306 x 306 điểm lưới độ phân giải 5 km) bao trọn khu vực miền Nam Việt Nam và khu vực phía nam biển Đông, và biển Tây; miền D03 (136 x 80 điểm lưới độ phân giải 1km) là miền bao trọn khu vực Tp.Hồ Chí Minh. Thời gian tích phân Delta(t): 60s.



Hình 3. Miền tính mô hình WRF

Bảng 1. Sơ đồ tham số hóa vật lý [1],[4]

Đối lưu	Sơ đồ Kain-Fritsch
Bức xạ sóng ngắn	RRTM
Bức xạ sóng dài	Dudhia
Lớp biên hành tinh	Yonsei
Đất	Noah
Bề mặt	Monin-Obukhov
Vật lý mây	WSM-3

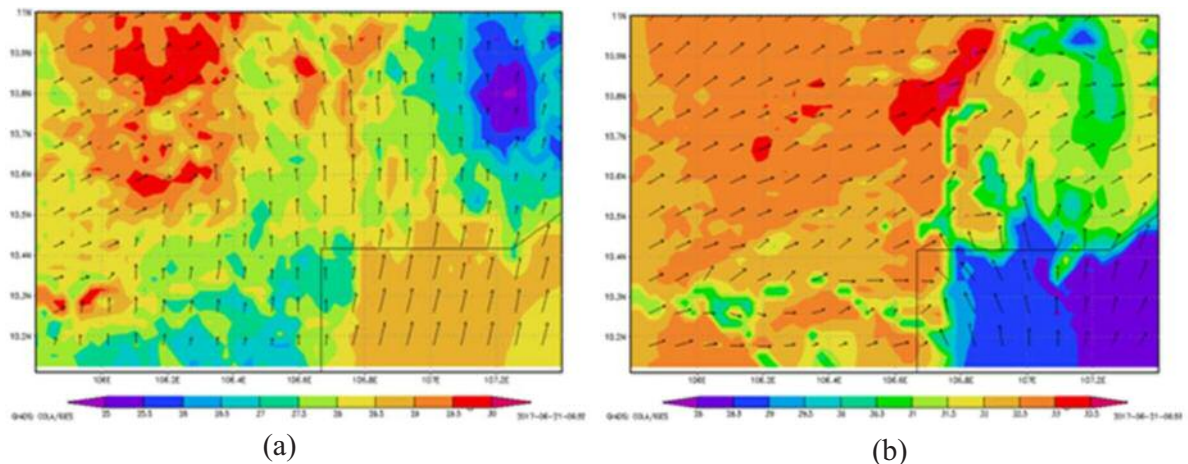
2.2. Số liệu sử dụng và phương pháp đánh giá sai số

Dữ liệu mặt đệm của mô hình nằm trong gói geog (geographical input data) bao gồm nhiều loại dữ liệu với độ phân giải khác nhau (5 m, 2 m, 30s). Ngoài ra bài báo sử dụng các dữ liệu có độ phân giải tốt hơn ở khu vực TP. Hồ Chí Minh bao gồm; dữ liệu địa hình SRTM_1 km, Dữ liệu sử dụng đất của Tp. Hồ Chí Minh từ ảnh vệ tinh MODIS với độ phân giải 500 m.

Số liệu đầu vào GFS 0.5^o được lấy từ mô hình toàn cầu tại địa chỉ:

<http://para.nomads.ncep.noaa.gov/pub/data/nccf/com/gfs/para/gfs.yyyymmddhh>.

Số liệu thực đo được lấy tại các trạm Tân Sơn



Hình 4. Trường nhiệt độ và trường gió lúc 13h (a) 19h (b) tại Tp. Hồ Chí Minh ngày 1/7/2016

Hình 4 mô tả trường nhiệt độ tại độ cao 2 m và trường gió tại độ cao 10 m tại Tp. Hồ Chí Minh, lúc 13h, và 19h. Ngày 01/7/2016 trường nhiệt trên toàn thành phố lúc phổ biến từ 32 - 33°C. Hướng gió vào thời điểm này chủ yếu là tây tây nam, tuy nhiên ở khu vực ven biển huyện

Hòa, Sở Sao, Biên Hòa dùng để đánh giá và kiểm định.

Phương pháp đánh giá sai số:

Sai số trung bình (ME):

$$ME = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (F - O) \quad (2)$$

* Sai số tuyệt đối trung bình (MAE):

$$MAE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |F - O| \quad (3)$$

* Sai số bình phương trung bình quân phương (RMSE):

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (F - O)^2} \quad (4)$$

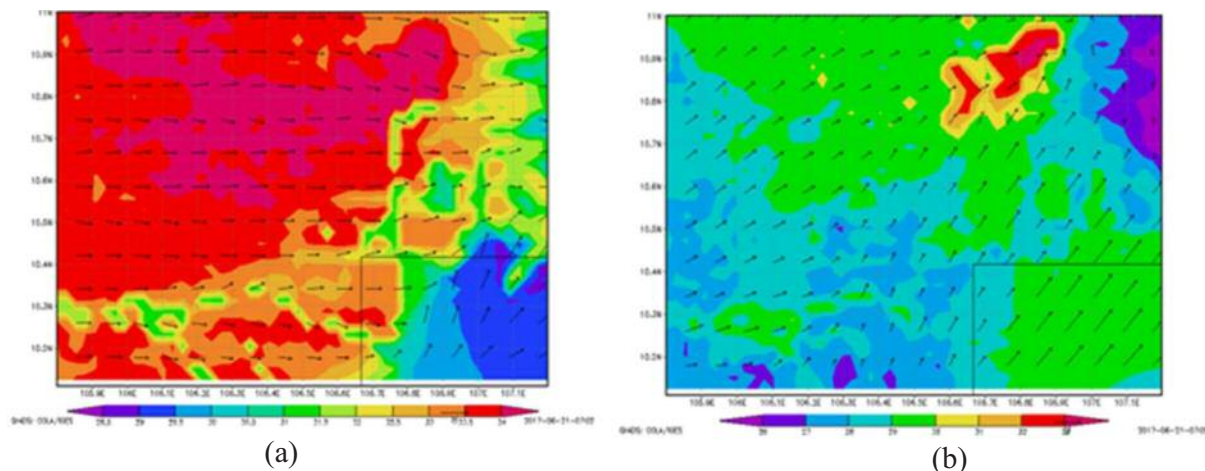
F: dự báo; O: quan trắc; N: tổng số trường hợp

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Kết quả mô phỏng

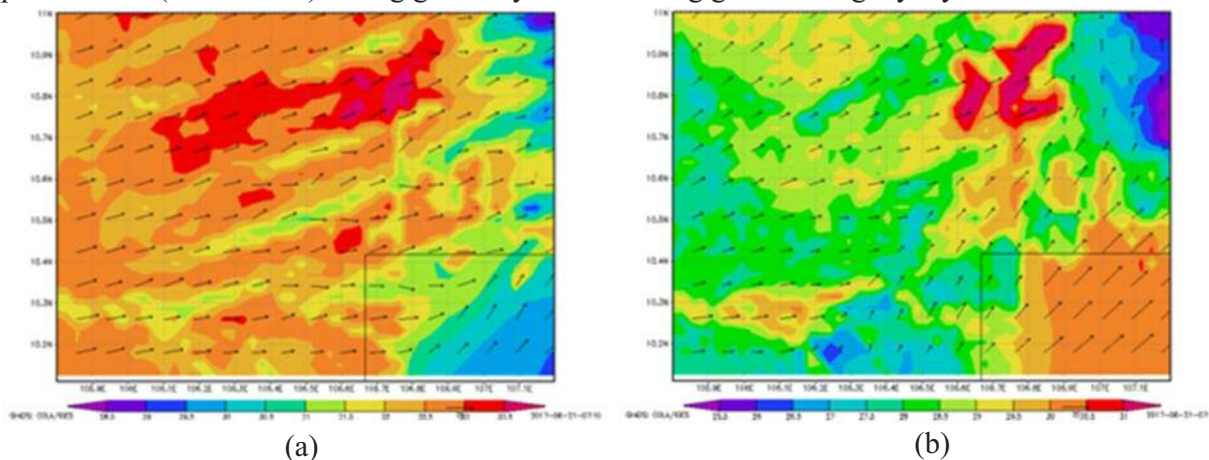
Thời gian mô phỏng từ 01/07/2016 - 12/07/2016. Các biến khí tượng quan trọng trong bài toán mô phỏng lan truyền ô nhiễm không khí chủ yếu là gió (hướng, tốc độ) và nhiệt độ.

Cần Giờ là nơi giao thoa của 2 hướng gió khác nhau là gió tây và gió nam. Về nhiệt độ trường nhiệt lúc 19h giảm mạnh so với thời điểm 13h, tuy nhiên ở khu vực trung tâm thành phố cao, phổ biến từ 29 - 30°C, tại khu vực ven biển nhiệt độ thấp hơn dao động từ 26,5 - 28°C.



(a) (b)
 Hình 5. Trường nhiệt độ và trường gió 13h (a) 19h (b)
 tại Tp. Hồ Chí Minh ngày 4/7/2016

Ngày 04/07/2016, nhiệt độ ở trung tâm thành phố khá cao (33,5 - 35°C) hướng gió chủ yếu là hướng tây, đến 19h giảm xuống còn từ 29 - 30°C, hướng gió là hướng tây tây nam.



(a) (b)
 Hình 6. Trường nhiệt độ và trường gió 13h (a) 19h (b)
 tại Tp. Hồ Chí Minh ngày 7/7/2016

Ngày 07/07/2016, lúc 13h nhiệt độ dao động từ 32,5 - 33,5°C và hướng gió chính tây, đến 19h nền nhiệt giảm xuống còn từ 27,5 - 28,5°C, về hướng gió chủ yếu là tây tây nam.

Để đánh giá sai số mô phỏng báo cáo đánh giá cho tại 4 thời điểm trong ngày theo các ô quan trắc (1h, 7h, 13h, 19h).

3.1.1. Đánh giá sai số mô phỏng

- Đánh giá sai số đối với hướng gió và tốc độ gió

Bảng 2. Kết quả đánh giá về tốc độ gió

Trạm	ME (m/s)				
	1h	7h	13h	19h	Tb
TSH	0,9	1,3	-0,2	0,3	0,55
BH	0,2	-0,1	-1,4	-0,2	-0,4
SS	0,6	0,6	-1,2	0,6	0,2
Trạm	MAE (m/s)				
	1h	7h	13h	19h	Tb
TSH	0,9	1,5	0,7	0,3	0,8
BH	0,5	0,5	1,5	1,2	0,9
SS	0,6	0,7	1,1	1,0	0,9

TSH: Tân Sơn Hòa, BH: Biên Hòa, SS: Sở Sao

Bảng 2 trình bày kết quả đánh giá một số chỉ số thống kê của mô hình. Tại trạm Tân Sơn Hòa: Chỉ số ME của tốc độ gió = 0.55 m/s cho thấy mô hình dự báo tốc độ gió lớn hơn so với quan

trắc thực tế. Trị số MAE bằng 0,8 (m/s) thể hiện sai số tuyệt đối của mô hình so với thực đo đối với tốc độ gió là 0,8 m/s.

Bảng 3. Kết quả đánh giá về hướng gió

Trạm	ME (độ)				
	1h	7h	13h	19h	TB
TSH	-6,5	113,1	-50,5	27,2	20,8
BH	16,3	14,2	-20,6	65,3	18,8
SS	-5,8	106,4	-22,5	106,4	46,1
Trạm	MAE (độ)				
TSH	49,6	135,8	56,7	27,2	67,3
BH	41,3	23,9	40,6	65,3	42,8
SS	86,1	110,6	22,8	106,4	81,5

Về hướng gió sai số lớn là do có thời điểm qua trục không có gió (hướng bằng 0) tuy nhiên mô hình dự báo có gió. Sai số tuyệt đối của hướng gió lớn (dao động từ 55^o- 87^o) điều này một phần do số liệu hướng gió quan trắc chỉ đưa ra theo 16 hướng chính (N, NNE, NE, E, S, SE, WSW, WNW, SSW....) với mỗi hướng chính có khoảng dao động 22,5^o, trong khi đó kết quả của mô hình cho ra hướng gió cụ thể theo độ (ví dụ 45^o, 245^o, 90^o ...) do vậy làm cho sai số lớn. Ngoài ra sai số độ lớn gió và hướng gió do số liệu mô phỏng không bao gồm dữ liệu độ cao của các toàn nhà trong thành phố. Tuy vậy có thể thấy mô hình dự báo hướng gió thường cao hơn so với thực đo.

• Đối với nhiệt độ:

Bảng 4 trình bày kết quả đánh giá sai số với dự báo nhiệt độ tại trạm Tân Sơn Hòa, chỉ số ME cho thấy mô hình dự báo nhiệt độ thấp hơn so với thực đo, chỉ số MAE cho thấy sai số tuyệt đối của dự báo so với thực đo vào khoảng 0,64^oC, ngoài ra chỉ số RMSE > MAE thể hiện

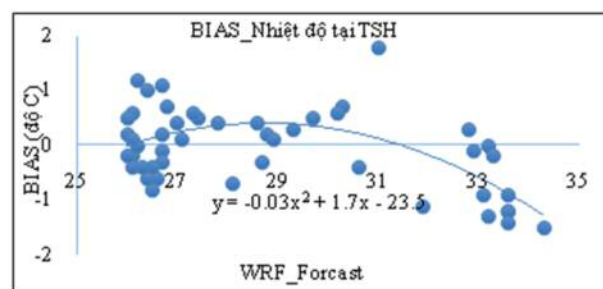
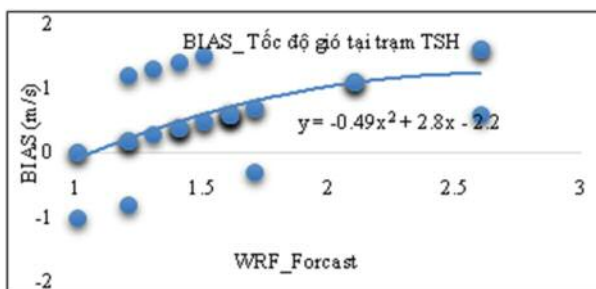
kết quả dự báo có sự biến động khác nhau giữa các thời điểm. Tuy nhiên có thể thấy sai số này không lớn.

Bảng 4. Kết quả đánh giá một số chỉ số thống kê về nhiệt độ tại Tân Sơn Hòa

	1h	7h	13h	19h	TB
ME (°C)	0,45	-0,14	-1,04	0,26	-0,12
MAE (°C)	0,55	0,41	1,09	0,51	0,64
RMSE (°C)	0,67	0,45	1,48	0,67	0,8

Từ những đánh giá giữa kết quả mô phỏng trường gió, nhiệt bằng WRF với số liệu thực đo cho thấy WRF có khả năng mô phỏng các trường khí tượng khá phù hợp với thực tế, đặc biệt là mô hình dự báo được sự biến đổi theo thời gian trong ngày của các yếu tố khí tượng phù hợp với thực tế, từ đó làm đầu vào cho mô hình lan truyền ô nhiễm không khí CMAQ. Trên cơ sở đó bài báo xây dựng quy trình dự báo các trường khí tượng phục vụ cho mô hình CMAQ được thể hiện trong mục 3.2.

3.1.2. Hiệu chỉnh kết quả mô hình



Hình 7. Hiệu chỉnh BIAS với tốc độ gió và nhiệt độ tại Tân Sơn Hòa

Từ kết quả mô phỏng của mô hình với số liệu thực đo, báo cáo sử dụng phương pháp hiệu chỉnh sau mô hình thông qua xác định phân bố F(bias) của chỉ số BIAS (hay chỉ số ME) với kết quả mô phỏng của WRF (hình 7). Kết quả sau hiệu chỉnh là hiệu của kết quả từ WRF trừ đi F(bias), các phân bố F(bias) này được xác định riêng cho từng trạm quan trắc.

Bảng 5. Kết quả đánh giá sau hiệu chỉnh các số chỉ số thống kê tại Tân Sơn Hòa

	Tốc độ gió (m/s)	Nhiệt độ (°C)
ME (°C)	-0.21	-0.4
MAE (°C)	0.25	0.4
MAE/TBTD* (%)	20,9	1.4

TBTD*: Trung bình thực đo

Hình 7 và bảng 5 thể hiện kết quả dự báo của mô hình WRF với tốc độ gió và nhiệt độ tại Tân Sơn Hòa sau khi hiệu chỉnh. Kết quả cho thấy sau khi hiệu chỉnh kết quả dự báo đã gần với thực đo, sai số tuyệt đối trung bình vào khoảng 0,25 m/s, sai số sau hiệu chỉnh với tốc độ gió vào khoảng 20%. Đối với nhiệt độ kết quả dự báo khá tốt, ME và MAE tương ứng là -0,4°C và 0,4°C, sai số sau hiệu chỉnh với nhiệt độ vào khoảng 1,4%.

3.2. Xây dựng quy trình dự báo các trường khí tượng

Bước 1: Thu thập dữ liệu mặt đệm (địa hình, landuse..), số liệu đầu vào thông qua chương trình `chayloadsl.sh`, chương trình này sẽ tự động download số liệu từ địa chỉ [```

 graph TD
 B1\[Download số liệu input \(chayloadsl.sh\)
Thu thập dữ liệu mặt đệm \(Địa hình, Sử dụng đất của TP.HCM\)\] --> B2\[Tạo miền tính cho TP.HCM \(geogrid.exe\)
Giải mã số liệu, downscaling cho TP.HCM \(ungrib.exe, metgrid.exe\)\]
 B2 --> B3\[Tạo điều kiện biên và ban đầu cho mô hình \(real.exe\)
Chạy chương trình WRF \(wrf.exe\)\]
 B3 --> B4\[Chạy chương trình WRF \(wrf.exe\)\]
 B4 --> B5\[Trích xuất dữ liệu dạng hình và bảng \(ARWpost.exe \(binary data, netcdf\)\)\]

```](http://para.no-mads.ncep.noaa.gov/pub/data/nccf/com/gfs/para/gfs.yyyyymmddhhtheo ngày và giờ trên máy tính.</a></p>
</div>
<div data-bbox=)

Hình 8. Sơ đồ tổng quát quy trình dự báo bằng WRF

**Bước 2:** Chạy Geogrid.exe tạo miền tính cho

khu vực Tp. Hồ Chí Minh

Chạy các chương trình `ungrib.exe`, `metgrid.exe` để giải mã số liệu và downscaling số liệu toàn cầu xuống khu vực TP. Hồ Chí Minh.

Để chạy WPS thông qua các mã lệnh sau `./link_grib.csh /home/user/WRF/gfs/gfs*`  
`mpirun -np 24 /geogrid.exe !` chạy với 24 nhân CPU

`mpirun -np 24 /ungrib.exe`  
`mpirun -np 24 /metgrid.exe`

**Bước 3:** Tùy chỉnh thời gian dự báo trong `namelist.input`, chạy module `real.exe` tạo điều kiện biên và điều kiện ban đầu cho WRF và chạy `wrf.exe`.

`./mpirun -np 24 real.exe`  
`./mpirun -np 24 wrf.exe`

**Bước 4:** Chạy `ARWpost.exe` chuyển đổi dữ liệu từ `wrfout_*` sang dữ liệu dạng binary (.ctl) và dạng netcdf (.nc), lựa chọn các biến cần xuất ra kết quả, di chuyển kết quả của WRF vào thư mục input của MCIP (mô hình CMAQ)

`./ARWpost.exe`  
`# mv wrfout_d03* $/CMAQ/MCIP/input`

**Bước 5:** Trích xuất ra kết quả dạng hình và bảng thông qua các chương trình

`./auto_hinh.sh`, `./auto_diem.sh` sẽ chiết xuất ra các kết quả dạng điểm và hình trên toàn khu vực tính toán (Các chương trình này được thiết lập sẵn cho khu vực nghiên cứu).

Các bước thực hiện trên được tổng hợp trong chương trình `auto_wrf.sh`, chương trình này sẽ tự động kết nối các bước chạy của từng modul liên tục từ bước download số liệu đến khi ra kết quả cuối cùng. Ngoài ra người dùng có thể đặt thời gian chạy tự động thông qua ứng dụng `crontab` trên linux, ứng dụng này tự động chạy chương trình `auto_wrf.sh` khi đến thời gian đặt sẵn.

Đối với dự báo các trường khí tượng từ mô hình WRF cũng như các mô hình khu vực khác trong 1 ngày sẽ cập nhật 04 ổp dự báo vào các thời điểm 1h, 17h, 13h, 19h, độ trễ của các số liệu này từ 3,5h - 4h.

### 4. Kết luận

Bài báo trình bày kết quả mô phỏng trường nhiệt độ bề mặt và trường gió tại Tp. Hồ Chí



Minh từ 01 - 12/07/2016 cho thấy, nhiệt độ bề mặt tại Tp. Hồ Chí Minh phân bố không đồng đều giữa các khu vực và các thời điểm trong ngày. Vào giữa trưa và chiều khu vực có nhiệt độ bề mặt cao nhất thuộc các quận trung tâm thấp nhất nằm ở khu vực huyện Nhà Bè và Cần Giờ, tuy nhiên vào buổi sáng và giữa đêm thì ngược lại. Trường gió tại Tp. Hồ Chí Minh trong thời điểm này chủ yếu là hướng gió tây nam, trong đó có nhiều thời điểm trong ngày hướng gió thay đổi liên tục giữa các ổ thời gian. Khu vực có hướng gió phức tạp nhất là tại ven biển huyện Cần Giờ

do nơi đây giáp biển nên chịu ảnh hưởng của hoàn lưu gió đất - biển nên có nhiều thời điểm nơi đây giao thoa của hai hướng gió.

Kết quả đánh giá sai số mô hình cho thấy. Mô hình cho kết quả dự báo tốt về nhiệt độ so, tuy nhiên về hướng gió và tốc độ gió vẫn có sự sai số so với thực đo.

Báo cáo đã trình bày chi tiết các bước chạy mô hình WRF để dự báo các trường khí tượng, các bước chạy được kết nối tự động do vậy tối ưu hóa thời gian chạy mô hình và tiết kiệm công sức cho người dùng.

### Tài liệu tham khảo

1. Bảo Thanh và ccs (2014), *Nghiên cứu tích hợp các mô hình khí tượng, thủy văn, hải văn nhằm nâng cao chất lượng dự báo mực nước trên hệ thống sông Đồng Nai*, Đề tài cấp bộ.
2. Bùi Minh Tăng (2014), *Nghiên cứu xây dựng công nghệ dự báo mưa lớn thời hạn 2-3 ngày phục vụ công tác cảnh báo sớm lũ lụt khu vực Trung Bộ Việt Nam*. Đề tài cấp nhà nước.
3. Le Hoang Nghiem, Nguyen Thanh Ngan (2012), *Applying WRF-CMAQ modeling system to build an airquality forecast website for the southeast region of Viet Nam*, The International Conference on Green Technology and Sustainable Development (GTSD2012)
4. Trương Hoài Thanh, Nguyễn Văn Tín (2011). *Khảo sát độ nhạy của các sơ đồ tham số hoá đối lưu trong WRF trong dự báo mưa lưu vực sông Sài Gòn –Đồng Nai*, Tạp chí KTTV 6/2011.
5. Wee, T.-K., Kuo, Y.-H., Lee, D.-K., Liu, Z., Wang, W. and Chen, S.-Y., (2012), *Two overlooked biases of the Advanced Research WRF (ARW) Model in geopotential height and temperature*. Mon. Wea. Rev., 140, 3907-3918, 10.1175/MWR-D-12-00045.1.
6. <http://wrf-model.org/>

## BUILDING METEOROLOGY FIELD FORECASTINGPROCESS FOR THE AIR POLLUTION FORECASTINGMODEL IN HO CHI MINH CITY

Nguyen Ky Phung<sup>1</sup>, Nguyen Van Tin<sup>2</sup>, Nguyen Quang Long<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institute for Computation Science & Technology

<sup>2</sup>Sub Institute of Hydrometeorology and Climate change

<sup>3</sup>University of Science Ho Chi Minh

**Abstract:** *Air quality is a serious issue in HCM city. Air quality has directly affected to the local residents, therefore, forecasting air quality is essential. Previous air quality models (such as those of Berliand or Gaussian) considered fixed meteorological conditions, in fact meteorological conditions are subject to change from time to time, because the temperature, wind, humidity changes every hours, days, months. The new approach in recent years is using photochemistry models (as CMAQ) to combine with the Weather Forecasting Model (as WRF). This article presents the meteorological field forecasting process from the WRF model to supply meteorology data for the CMAQ. This process is built automatically to save time of the user.*

**Keywords:** *WRF, CMAQ, Air quality, BIAS.*

# ỨNG DỤNG MÔ HÌNH HEC-HMS ĐỂ DỰ BÁO DÒNG CHẢY LŨ VÀ XÂY DỰNG ĐƯỜNG QUÁ TRÌNH XẢ LŨ VỀ HẠ DU CHO CÁC HỒ CHỨA THUỘC LƯU VỰC SÔNG SÊ RÊ PỐC TỈNH ĐẮK LẮK: ÁP DỤNG ĐIỂN HÌNH CHO HỒ CHỨA NƯỚC ĐẮK MINH, HUYỆN BUÔN ĐÔN

Hoàng Ngọc Tuấn

**Tóm tắt:** Việc dự báo, cảnh báo lũ đến hồ chứa là hết sức cần thiết và quan trọng. Cùng với sự phát triển của khoa học công nghệ, công tác cảnh báo, dự báo lũ ngày càng phát triển. Có nhiều mô hình được sử dụng để tính toán, dự báo dòng chảy lũ về hồ chứa như MIKE, TANK, NAM, SSARR, HEC-HMS, HEC-RAS, ANN... Mỗi mô hình đều có những mặt ưu điểm, nhược điểm và điều kiện áp dụng riêng. Dựa trên những ưu, nhược điểm đó, chúng tôi nhận thấy mô hình HEC-HMS sẽ là lựa chọn phù hợp cho việc dự báo, cảnh báo dòng chảy lũ cho các hồ chứa ở khu vực tỉnh Đắk Lắk, vốn là địa phương có nhiều hồ chứa vừa và nhỏ nhưng số liệu đầu vào phục vụ tính toán còn hạn chế. Trong bài báo này, chúng tôi giới thiệu công cụ HEC-HMS để tính toán, dự báo dòng chảy lũ và xây dựng đường quá trình xả lũ về hạ du cho các hồ chứa.

**Từ khóa:** Mô hình HEC-HMS, dự báo, hiệu chỉnh, kiểm định, hồ chứa.

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

## 1. Đặt vấn đề

Lũ lụt là thiên tai lớn nhất đe dọa tới nước ta nói chung và tỉnh Đắk Lắk nói riêng vì tổn thất về con người và tài sản mà nó gây ra có thể đến mức độ khủng khiếp. Phòng tránh lũ lụt là các biện pháp được lựa chọn nhằm hạn chế lũ lụt hoặc những thiệt hại do lũ lụt gây ra. Trong đó quan trọng nhất vẫn là vấn đề cảnh báo, dự báo lũ từ xa nhằm tránh tổn thất to lớn do lũ gây nên. Trải qua nhiều thời kỳ phát triển, cùng với sự lớn mạnh không ngừng của khoa học công nghệ thông tin, công tác cảnh báo, dự báo lũ cũng có nhiều phát triển. Có nhiều mô hình được sử dụng để tính toán dòng chảy lũ về hồ chứa như: MIKE, TANK, NAM, SSARR, HEC-HMS, HEC-RAS, ANN,... Mỗi mô hình đều có những mặt ưu điểm, nhược điểm và điều kiện áp dụng riêng. Dựa trên những ưu, nhược điểm đó, chúng tôi lựa chọn mô hình HEC-HMS để tính toán dòng chảy chọn mô hình HEC-HMS để tính toán dự báo dòng chảy lũ và xây dựng đường quá trình xả lũ về hạ du cho các hồ chứa ở khu vực tỉnh Đắk Lắk, là địa phương có nhiều hồ chứa vừa và nhỏ nhưng số liệu đầu vào phục vụ tính toán còn hạn chế [1].

*Viện Khoa học Thủy lợi miền Trung và Tây Nguyên*  
Email: tuan.vientl@gmail.com

Lưu vực sông Sê Rê Pốc là lưu vực sông lớn của tỉnh Đắk Lắk, đóng vai trò quan trọng trong sự phát triển kinh tế của tỉnh nói riêng và của khu vực Tây Nguyên nói chung. Hiện tại toàn vùng đã xây dựng được 450 công trình các loại gồm 337 hồ chứa, 68 đập dâng, 45 trạm bơm với tổng năng lực tưới thiết kế là 64.211ha. Do ảnh hưởng biến đổi khí hậu đã làm cho mưa và lũ lớn tăng lên về cả cường độ và tần suất, xuất hiện khác hẳn so với trước đây. Trong khi các công trình tháo lũ được xây dựng từ lâu, rất thô sơ, qua quá trình vận hành đã bị hư hỏng, xuống cấp... dẫn đến giảm khả năng tháo lũ, mực nước hồ thường xuyên vượt qua mực nước dâng gia cường, thậm chí nhiều hồ còn vượt qua đỉnh đập, đe dọa đến sự an toàn của công trình đập đất cũng như đe dọa đến tính mạng và tài sản của người dân phía hạ du. Ngoài ra, việc dự báo lũ trước đây chủ yếu theo các phương pháp truyền thống, chỉ mới tính

toán theo tần suất thiết kế và kiểm tra, chưa xem xét đến lũ đặc biệt lớn (PMF) cũng như mưa trên lưu vực theo thời gian thực.

Để khắc phục những hạn chế nêu trên, chúng tôi đã thử nghiệm ứng dụng mô hình thủy văn HEC-HMS để tính toán cho 1 công trình cụ thể là hồ Đắc Minh thuộc tiểu lưu vực sông Sê Rê Pôk của tỉnh Đắk Lắk làm cơ sở để áp dụng cho các công trình khác.

Theo số liệu thống kê của Đài Khí tượng Thủy văn tỉnh Đắk Lắk, lượng mưa tháng trung bình mùa lũ tại các trạm khí tượng, thủy văn (KT,TV) trong khu vực dao động từ 180 - 485 mm. Các hồ chứa vùng nghiên cứu chủ yếu là công trình cấp III nên theo QCVN 04-05/2012/BNNPTNT được tính toán với tần suất: lũ thiết kế với  $P = 1,5\%$ ; lũ kiểm tra  $P = 0,5\%$  và có thể xem xét kiểm tra với lũ cực hạn PMF.

Theo số liệu thu thập được tại các trạm KTTV trong khu vực thì các trận mưa sinh lũ tương ứng với các tần suất dao động trong khoảng giá trị như sau:

+ Đối với mưa 1 ngày lớn nhất: Lượng mưa thiết kế XTK dao động từ 210 - 300 mm; lượng mưa kiểm tra XKT dao động từ 250 - 350 mm;

+ Đối với mưa 5 ngày lớn nhất: Lượng mưa thiết kế XTK dao động từ 350 - 500 mm; lượng mưa kiểm tra XKT dao động từ 500 - 700 mm.

Trên cơ sở tính toán dự báo lũ, xây dựng quá trình lũ đến, quá trình xả lũ xuống hạ du và mực nước hồ tương ứng với các cấp độ mưa là 100 mm, 200 mm, 300 mm, 400 mm, 500 mm; mưa thiết kế, mưa kiểm tra, mưa cực hạn PMP.

Mục tiêu nội dung nghiên cứu bao gồm:

- Tính toán thủy văn dự báo lũ đến các hồ chứa ứng với các trận mưa thực tế từ 100 mm, 200 mm, 300 mm, 400 mm, 500 mm đến mưa thiết kế, kiểm tra và cực hạn PMP (trận mưa lớn nhất khả năng có thể xảy ra trên lưu vực) bằng mô hình HEC-HMS;

- Xây dựng đường quan hệ giữa lượng mưa và lưu lượng lũ về hồ tương ứng;

- Tính toán điều tiết lũ qua hồ chứa;

- Xây dựng đường quan hệ giữa lượng mưa, lưu lượng xả và mực nước hồ tương ứng với lượng mưa khác nhau.

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

### 2.1 Phương pháp nghiên cứu

Các phương pháp được sử dụng trong bài báo:

+ Phương pháp phân tích, thống kê, kế thừa có chọn lọc các tài liệu đã có;

+ Phương pháp mô hình: Sử dụng mô hình HEC-HMS mô phỏng quá trình mưa - dòng chảy đến hồ chứa;

+ Phương pháp điều tra, phỏng vấn, khảo sát thực địa: để hiệu chỉnh và kiểm định kết quả tính toán.

### 2.2 Dữ liệu và trình tự tính toán

#### 2.2.1. Giới thiệu mô hình HEC-HMS [2]

Mô hình HEC-HMS (*Hydrologic Engineering Center – Hydrologic Modeling system*): là mô hình thủy văn mưa - dòng chảy của Hiệp hội các kỹ sư quân sự Hoa Kỳ. Mô hình được xây dựng để mô phỏng quá trình mưa - lũ của hệ thống lưu vực (chia ra thành các lưu vực con) dựa trên hệ thống thông tin địa lý (GIS). Mô hình chuyển hóa quá trình mưa thành dòng chảy trên từng lưu vực bộ phận, sau đó diễn toán trong sông thiên nhiên và hồ chứa...

Mô hình sử dụng các tham số trung bình về thời gian và không gian để mô phỏng quá trình dòng chảy. Tùy theo đặc điểm địa vật lý của từng lưu vực, số liệu mưa, lượng nước có sẵn trong đất, sông để ứng dụng các phương pháp (phương pháp tính tổn thất, phương pháp diễn toán) thích hợp. Mô hình cho phép ứng dụng thử dần để người dự báo có thể chọn được bộ thông số thích hợp đối với từng lưu vực.

Ngoài ra, mô hình này còn có các mô-đun về công trình hồ chứa, có thể cho phép nhập thông tin của các công trình như tràn, đập, cống, bơm... để tính toán điều tiết xả lũ về hạ lưu các hồ chứa.

#### 2.2.2. Dữ liệu tính toán

- Số liệu địa hình, địa mạo, thảm phủ,...: dựa trên Bản đồ địa hình tỷ lệ 1/10.000; bản đồ số hóa độ cao DEM;

- Số liệu khí tượng, thủy văn: Sử dụng trạm thủy văn Giang Sơn đại diện cho của lưu vực để tính toán; đây là trạm có đầy đủ số liệu đủ dài và tin cậy. Trận mưa hiệu chỉnh 1: từ ngày 08 - 17/07/2015; trận mưa kiểm định từ ngày 01 - 08/10/2015.

Sử dụng đường quá trình của trận mưa từ ngày 21 - 29/07/2014 trạm thủy văn Giang Sơn để mô phỏng quá trình mưa tương ứng với các cấp độ mưa đến các hồ chứa.

- Đường đặc trưng lòng hồ: do Chi cục Thủy lợi tỉnh Đắk Lắk cung cấp;

- Số liệu về đường quá trình lưu lượng của hồ Krông Buk chưa thu thập được nên trong tính toán dòng chảy đến trạm thủy văn Giang Sơn không xem xét vấn đề này.

2.2.3. *Trình tự tính toán*

(1) Phân chia tiểu lưu vực dựa vào bản đồ địa hình tỷ lệ 1/10.000 và bản đồ DEM của khu vực bằng GIS.

(2) Lựa chọn trạm khí tượng thủy văn đại biểu.

(3) Hiệu chỉnh, kiểm định và xác định bộ thông số tối ưu cho mô hình.

(4) Tính toán lưu lượng đến hồ tương ứng với các cấp độ mưa.

(5) Tính toán điều tiết để xác định lưu lượng xả xuống hạ du và mực nước hồ tương ứng với các cấp độ mưa.

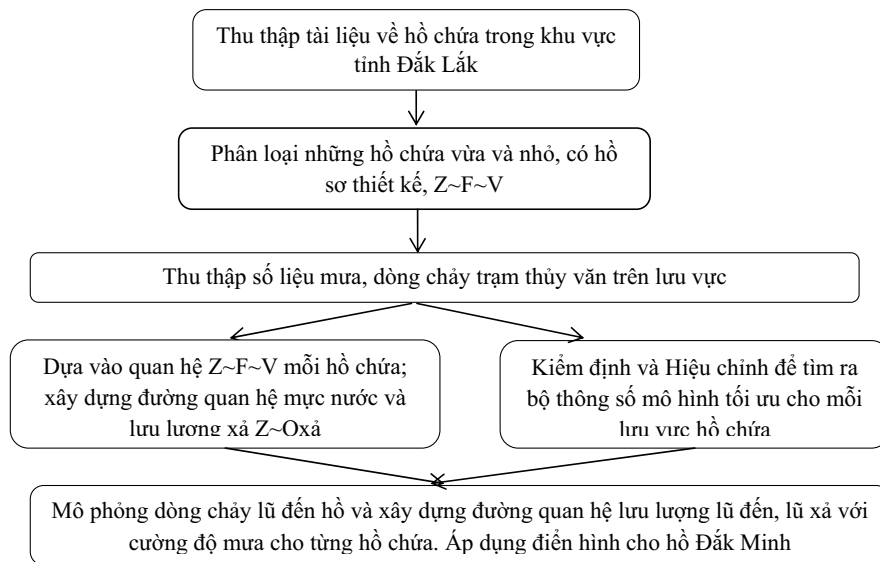
(6) Xây dựng các đường quan hệ giữa:

+ Lượng mưa lưu vực ~ lưu lượng đến;

+ Lưu lượng đến ~ lưu lượng xả và

+ Lượng mưa lưu vực ~ lưu lượng xả ~ mực nước hồ tương ứng với các cấp độ mưa.

Sơ đồ các bước thực hiện được thể hiện như hình 1.



Hình 1. Sơ đồ quy trình tính toán

3. Phân tích kết quả tính toán

3.1. *Tính toán Dự báo dòng chảy lũ đến hồ chứa*

3.1.1. *Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình*

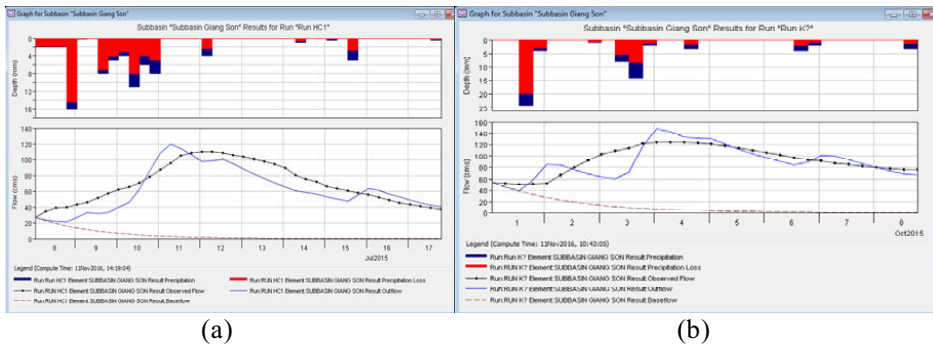
Trong lưu vực sông Sê Rê Pôk có nhiều trạm khí tượng, thủy văn có thể sử dụng để tính toán như: trạm Lắk, Giang Sơn, Krông Bông... Tuy nhiên, trạm Lắk nằm ở vị trí hạ lưu sông, trạm Krông Bông nằm chủ yếu ở phía Tây và chỉ quan

trắc mưa ngày, trạm thủy văn Giang Sơn có chuỗi số liệu đo đạc đầy đủ và tin cậy nhất. Do đó, lựa chọn trạm thủy văn Giang Sơn làm trạm tính toán đại biểu cho lưu vực.

Kết quả bộ thông số hiệu chỉnh, kiểm định tại trạm Giang Sơn và các chỉ tiêu đánh giá tại bảng 1. Số liệu mưa và dòng chảy thực đo ở trạm này có bước thời gian là  $\Delta t = 6h$ .

Bảng 1. Bộ thông số hiệu chỉnh và kiểm định tại lưu vực Giang Sơn

| Thông số                                                       | Hiệu chỉnh  | Kiểm định   |
|----------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
|                                                                | Trận 1      | Trận 2      |
| <b>1. Bộ thông số</b>                                          |             |             |
| <i>Tồn Thất (Loss)</i>                                         |             |             |
| Tồn thất ban đầu (initial Abstraction)(mm)                     | 5           | 22          |
| Chỉ số CN ( Cuver Number)                                      | 60          | 60          |
| % Diện tích không thấm (Impervious)                            | 10          | 10          |
| <i>Chuyển đổi dòng chảy (Transform)</i>                        |             |             |
| Thời gian trễ (Standart lag) ( h )                             | 8           | 8           |
| Hệ số đỉnh (Peaking coefficient)                               | 0,15        | 0,15        |
| <i>Dòng chảy ngầm (Baseflow)</i>                               |             |             |
| Dòng chảy ngầm ban đầu (Initial discharge) (m <sup>3</sup> /s) | 55          | 44          |
| Hằng số nước rút (Recession constant)                          | 0,5         | 0,5         |
| Hệ số lệch đỉnh (Ratio)                                        | 3           | 3           |
| <b>2. Chỉ tiêu Nash</b>                                        | <b>0,79</b> | <b>0,71</b> |



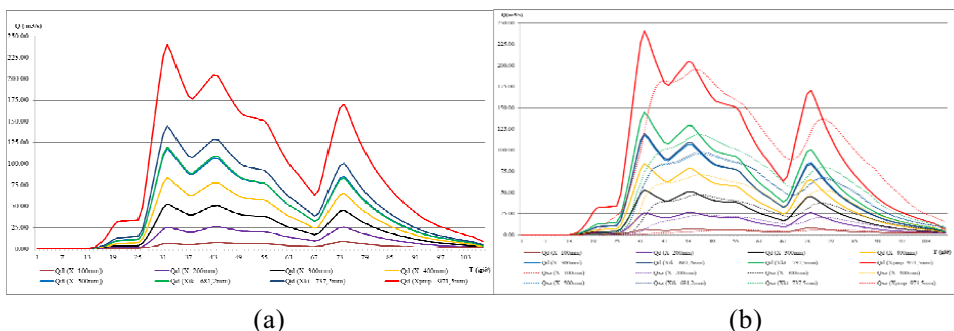
Hình 2. Kết quả hiệu chỉnh (a) và kiểm định (b) tại trạm Giang Sơn

Sau khi tìm được bộ thông số cho mỗi tiểu lưu vực, sử dụng bộ thông số đó tính toán dòng chảy lũ đến các hồ tương ứng với các cấp độ mưa. Kết quả dự báo lưu lượng lũ đến cho các hồ khác.

3.1.2. Ứng dụng tính toán dự báo lũ và xây dựng đường quá trình lũ đến cho hồ Đắc Minh

Hồ chứa nước Đắc Minh được xây dựng và đưa vào sử dụng năm 1992, thuộc địa phận xã Krong Na, huyện Buôn Đôn, do công ty Khai

thác công trình thủy lợi quản lý vận hành. Theo đánh giá, hiện trạng chất lượng công trình không đảm bảo an toàn: lòng hồ có nhiều cây; đập đất với chiều dài 196 m, bề rộng 5 m, chất lượng còn tốt, hoạt động bình thường; cống hộp bằng bê tông kích thước 80x80 làm việc bình thường; tràn xả lũ bằng bê tông, hình thức tràn thực dụng, hiện tại kênh dẫn lòng đuôi tràn bị sạt lở, có hiện tượng thấm qua mang tràn, vỡ bề tiêu năng tại một số vị trí.



Hình 3. Đường quá trình lưu lượng lũ đến hồ (a) và quá trình xả lũ về hạ du hồ Đắc Minh (b) ứng với các lượng mưa

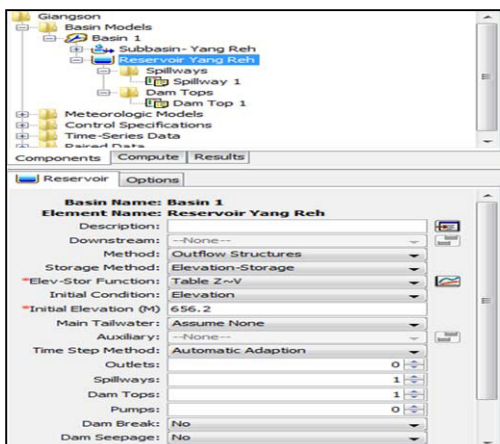
Bảng 2. Thông số cơ bản hồ Đắc Minh

| TT       | Thông số                          | Đơn vị                            | Giá trị | TT       | Thông số               | Đơn vị | Giá trị   |
|----------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------|----------|------------------------|--------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Hồ chứa</b>                    |                                   |         | <b>2</b> | <b>Đập đất</b>         |        |           |
|          | Diện tích lưu vực                 | km <sup>2</sup>                   | 65      |          | Cao trình đỉnh đập đất | m      | 207       |
|          | Cao trình MNDBT                   | m                                 | 203,5   |          | Chiều rộng đỉnh đập    | m      | 5         |
|          | Cao trình mực nước chết           | m                                 | 192,5   |          | Chiều dài đập          | m      | 196       |
|          | Cao trình mực nước dâng gia cường | m                                 | 206     |          | Chiều cao đập lớn nhất | m      | 20        |
|          | Dung tích chết                    | 10 <sup>6</sup><br>m <sup>3</sup> | 0,6     |          | Hệ số mái thượng lưu   | m = 3  |           |
|          | Dung tích hữu ích                 | 10 <sup>6</sup><br>m <sup>3</sup> | 7,17    |          | Hệ số mái hạ lưu       | m = 3  |           |
|          | Dung tích toàn bộ hồ              | 10 <sup>6</sup><br>m <sup>3</sup> | 7,77    |          |                        |        |           |
| <b>3</b> | <b>Tràn xả lũ</b>                 |                                   |         |          |                        |        |           |
|          | Hình thức tràn                    | Tràn đỉnh rộng, chảy tự do        |         |          | Chiều rộng tràn        | m      | 24        |
|          | Cao trình ngưỡng tràn             | m                                 | 203,5   |          | Hình thức tràn         |        | Thực dụng |

Hầu hết lưu lượng lũ đến các hồ ở đây đều có dạng khá bất lợi: lũ lên nhanh và rút chậm. Nguyên nhân chủ yếu là do địa hình dốc, rừng thượng nguồn các hồ chủ yếu là rừng trồng cây cà phê, không phải rừng nguyên sinh nên khả năng giữ nước kém. Chính vì vậy khi xảy ra mưa lũ, rất dễ làm cho công trình tràn, đập đất mất an toàn.

**3.2. Xây dựng đường quá trình xả lũ về hạ du**

Mô hình HEC-HMS không chỉ là mô hình mô phỏng tốt quá trình mưa dòng chảy, mà nó còn được sử dụng tính toán điều tiết lũ của hồ chứa, tính toán vỡ đập... Mô hình cho phép đưa cấu trúc của đập như hình dạng các cửa xả mặt, cửa xả đáy chiều cao đập và các thành phần bốc hơi, tổn thất vào để tính toán.



Hình 4. Mô đun Outflow Structures sử dụng tính toán điều tiết lũ

Thủy văn phát tin dự báo lượng mưa có thể xảy ra trong những ngày tới, chủ hồ có thể xác định sơ bộ được ngay mực nước hồ tương ứng để có quyết định xả nước hạ thấp mực nước đón lũ đảm bảo an toàn công trình và chủ động trong công tác phòng, tránh lũ.

Số liệu đầu vào để tính toán điều tiết trong mô hình như sau: Mực nước của hồ ở đầu thời đoạn tính toán, lấy bằng mực nước dâng bình thường.

Điều kiện biên là lưu lượng lũ đến hồ ứng với các cấp độ mưa.

Lưu lượng xả qua tràn tính theo công thức:

$$Q = m.e.b.\sqrt{2g}.H^{3/2} = m_0.b.\sqrt{2g}.H^{3/2} \quad (1)$$

Trong đó: b là chiều rộng tràn (M) ; H là cột nước trên tràn (m); g là gia tốc trọng trường; là hệ số co hẹp bên ; m là hệ số lưu lượng.

Từ lưu lượng dòng chảy đến hồ đã được tính toán, sử dụng mô đun *Outflow Structures* trong mô hình HEC-HMS tính toán điều tiết lũ cho các hồ chứa.

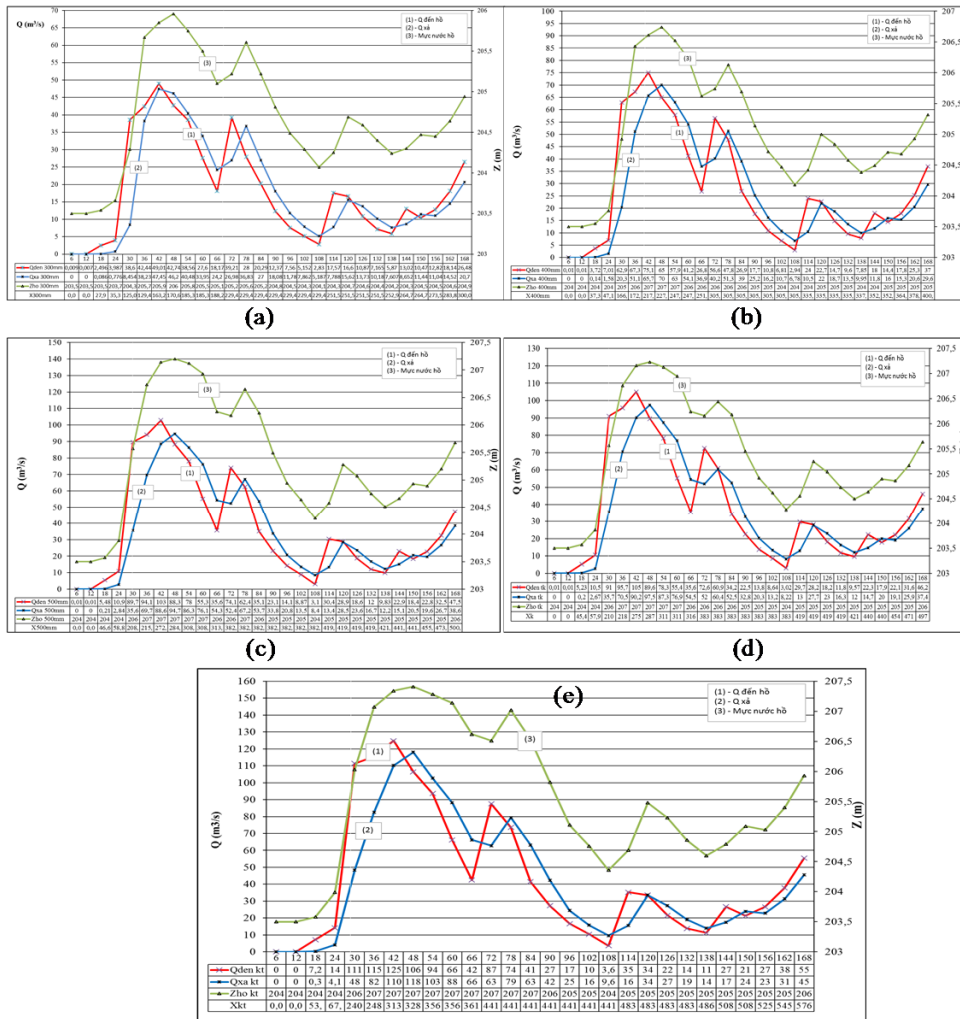
Kết quả đường quan hệ lượng mưa ~ lưu lượng xả ~ mực nước hồ:  $X \sim Z_h \sim Q_{xa}$ .

**3.3. Xây dựng quan hệ lượng mưa ~ lưu lượng xả ~ mực nước hồ tương ứng**

Kết quả dự báo lũ đến hồ ứng với các lượng mưa khác nhau đã được trình bày ở trên, tuy

nhiên, đối với các chủ hồ và cơ quan quản lý hồ cần phải ra quyết định nhanh chóng để ứng phó khi lũ xảy ra. Vì vậy, cần phải xây dựng biểu đồ

quan hệ giữa lượng mưa  $X \sim$  lưu lượng xả  $Q_{xa} \sim$  mực nước hồ  $Z_h$ , để khi Đài Khí tượng thủy văn.



Hình 5. Quan hệ mưa ~ mực nước ~ lưu lượng xả ứng với lượng mưa 300 mm (a); 400 mm (b); 500 mm (c); kịch bản mưa thiết kế (d); mưa kiểm tra (e)

Với biểu đồ quan hệ như trên, khi thông tin dự báo lượng mưa đến nằm trong khoảng từ 100 - 500 mm, chủ hồ có thể nội suy các giá trị lưu lượng về hồ, mực nước hồ, lưu lượng xả tương ứng để từ đó sơ bộ xác định được nguy cơ ngập lụt hạ du.

**4. Kết luận**

- Trên cơ sở các số liệu khí tượng, thủy văn, địa hình, mật độ... của các trạm đo trong lưu vực, đã ứng dụng thành công mô hình HEC-HMS để xây dựng được 1 bộ thông số chung mô hình cho tiểu lưu vực Sông Sê Rê Pôck tỉnh Đắk Lắk có độ tin cậy (hệ số Nash = 0,7 - 0,8) để tính

toán điều tiết lũ cho các hồ chứa nước, kết quả đạt được tương đối tốt, đảm bảo phục vụ cho công tác dự báo với yêu cầu chất lượng ở mức độ sơ bộ. Tuy nhiên, để có kết quả tốt hơn cần có sự nghiên cứu, thu thập thêm số liệu (địa hình, thảm phủ, KTTV, đặc trưng lòng hồ,...) và đo đạc bổ sung đối với từng hồ chứa cụ thể.

- Ứng dụng thành công tính toán cụ thể cho 1 công trình đại diện là hồ chứa Đắk Minh huyện Buôn Đôn tỉnh Đắk Lắk với các kết quả:

+ Dự báo dòng chảy lũ đến hồ ứng với các trận mưa phổ biến từ 100 - 500 mm và mưa cực hạn PMP;

+ Xây dựng đường quá trình lưu lượng xả qua tràn về hạ lưu với các trận mưa tương ứng;

+ Xây dựng đường quan hệ giữa Lưu lượng đến ~ mực nước ~ lưu lượng xả tương ứng với các trận mưa trên lưu vực

- Kết quả đạt được là tài liệu tham khảo phục vụ công tác vận hành hồ chứa trong mùa mưa lũ; dự báo nhanh lũ đến và có biện pháp chủ động ứng phó phòng chống lũ, lụt cho các hồ trong mùa mưa bão, giúp giảm thiểu thiệt hại về người và tài sản cho người dân khu vực hạ du hồ chứa nước.

- Để xác định được mực nước ở hạ lưu sau hồ chứa, chúng tôi căn cứ vào mưa trên lưu vực và lưu lượng xả ra khỏi hồ, từ đó tính toán bằng mô

hình thủy văn, thủy lực sẽ xác định được sơ bộ mực nước trong sông tương ứng với các trận mưa; đồng thời dựa vào địa hình khu vực hạ du để xác định được mức độ ngập lụt, là cơ sở giúp các cơ quan quản lý, vận hành hồ đập cũng như các cấp chính quyền địa phương có thể chủ động ứng phó khi xảy ra mưa lũ. Tuy nhiên, trong khuôn khổ bài báo không thể trình bày kỹ mà chỉ nói về mặt nguyên tắc tính toán. Thông tin chi tiết về các bước tính toán và kết quả đạt được được trình bày chi tiết ở Đề tài “*Ứng dụng Bộ công cụ dự báo lũ và cảnh báo ngập lụt sau hạ du do xả lũ gây ra cho các hồ chứa thủy lợi vừa và nhỏ ở khu vực tỉnh Đắk Lắk*”.

### Tài liệu tham khảo

1. Hà Văn Khôi và nnk (2005), *Mô hình toán thủy văn*, NXB Nông nghiệp.
2. Nguyễn Đình, Nguyễn Hoàng Sơn, Lê Đình Thành (2013), *Ứng dụng mô hình HEC-HMS và HEC-RAS nghiên cứu mô phỏng dòng chảy lũ lưu vực sông Hương*, Tạp chí Khoa học kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường, số 42, tr.12-17.
3. Hoàng Ngọc Tuấn (2017), *Đề tài: Ứng dụng Bộ công cụ dự báo lũ và cảnh báo ngập lụt sau hạ du do xả lũ gây ra cho các hồ chứa thủy lợi vừa và nhỏ ở khu vực tỉnh Đắk Lắk*, Viện KHTL miền Trung và Tây Nguyên.

## APPLYING THE HEC-HMS MODEL TO FORECASTING THE FLOOD FLOW AND CONSTRUCTING THE FLOOD DISCHARGE PROCESS TO DOWNSTREAM OF RESERVOIRS IN THE SEREPOK RIVER BASIN IN DAK LAK PROVINCE, TYPICAL APPLICATION FOR DAK MINH RESERVOIR, BUON DON DISTRICT

**Hoang Ngoc Tuan**

Central Viet Nam Institute of Water Resources

**Abstract:** *Forecasting and warning floods to the reservoir are very necessary and important. Since the development of science and technology, the work of warning and forecast of floods is increasingly improved. There are many models used to calculate and forecast floods to the reservoirs such as MIKE, TANK, NAM, SSARR, HEC-HMS, HEC-RAS, ANN ... Each model has its advantages, disadvantages and separate conditions to apply. Based on the advantages and disadvantages, we realized that the HEC-HMS model would be a suitable choice for forecasting and warning flood flows for reservoirs in Dak Lak province, which is an area with many small and medium reservoirs, but the input data for calculation are limited. In this paper, we introduced the HEC-HMS tool for calculating, forecasting flood flows and constructing the flood discharge process to downstream of reservoirs.*

**Keywords:** *HEC-HMS model, forecast, calibration, verification, reservoir.*



# ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG DỰ BÁO KHÍ HẬU HẠN MÙA CỦA MÔ HÌNH RSM ĐỐI VỚI TRƯỜNG NHIỆT ĐỘ TRÊN KHU VỰC VIỆT NAM

Mai Văn Khiêm<sup>1</sup>

**Tóm tắt:** Trường khí hậu trung bình rất quan trọng trong dự báo nghiệp vụ khí hậu hạn mùa. Dựa trên số liệu đầu vào từ kết quả dự báo lại của mô hình CFS trong thời kỳ 1982 - 2010, nghiên cứu này đã xây dựng trường khí hậu nền cho mô hình RSM và đánh giá khả năng dự báo đối với trường nhiệt độ bề mặt trên khu vực Việt Nam. Kết quả cho thấy mô hình RSM đã nắm bắt khá tốt phân bố không gian của trường nhiệt độ trên toàn bộ khu vực Việt Nam trong cả mùa đông và mùa hè. Biến trình năm của nhiệt độ tại 7 vùng khí hậu trên cả nước cũng rất phù hợp so với số liệu quan trắc. So sánh với số liệu quan trắc, trường nền khí hậu mô phỏng bởi mô hình RSM có xu thế thấp hơn so với số liệu quan trắc nhưng sai số không quá lớn, chỉ khoảng 2°C. Khu vực phía Nam có sai số nhiệt độ nhỏ hơn so với khu vực phía Bắc. Kết quả mô phỏng trường nền của nhiệt độ bề mặt của các leadtime khác nhau không có nhiều khác biệt.

**Từ khóa:** CFS dự báo lại, RSM.

Ban Biên tập nhận bài: 15/08/2017 Ngày phản biện xong: 12/9/2017 Ngày đăng bài: 25/9/2017

## 1. Mở đầu

Để dự báo chính xác hơn xu thế khí hậu, định lượng các trường khí hậu trung bình và các hiện tượng khí hậu cực đoan chắc chắn không thể chỉ dựa vào phương pháp thống kê mà cần phải phát triển phương pháp mô hình động lực. Phương pháp thống kê không mô tả được mối quan hệ phức tạp theo không gian và thời gian của hệ thống khí hậu, dẫn đến chất lượng dự báo chưa cao. Hơn nữa, về bản chất mô hình thống kê chỉ có thể nắm bắt được những hiện tượng mang tính qui luật, do vậy kết quả không chính xác khi gặp những hiện tượng khí hậu đột biến. Sản phẩm dự báo chủ yếu là nhận định xu thế, chưa có định lượng. Hiện nay, trên thế giới các mô hình dự báo khí hậu đang phát triển rất mạnh mẽ và được đưa vào ứng dụng trong nghiệp vụ ở nhiều nước. Trong số đó có thể kể đến các sản phẩm dự báo của mô hình MRI (Nhật Bản), CFS (Hoa Kỳ), ECMWF (Trung tâm Dự báo Hạn

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

Email: maikhiem77@gmail.com

vừa Hạn dài Châu Âu)...

Ở các nước Châu Á trong đó có Việt Nam - nơi thống trị bởi khí hậu gió mùa, mô hình CFS (Climate Forecast System) của Trung tâm Dự báo Môi trường quốc gia (NCEP) đang là một trong những mô hình được sử dụng phổ biến nhất. Phiên bản đầu tiên là CFSv1 được đưa vào hoạt động dự báo nghiệp vụ tại NCEP từ tháng 8 năm 2004, đây là mô hình kết hợp đầy đủ khí quyển - đại dương - đất [3]. Hệ thống CFSv1 làm việc hiệu quả và được sử dụng bởi nhiều người trong cộng đồng, thậm chí sau khi CFSv2 được triển khai đưa vào hoạt động tháng 3 năm 2011, CFSv1 vẫn tiếp tục hoạt động. CFSv1 cuối cùng đã ngừng hoạt động vào cuối tháng 9 năm 2012. CFSv2 đã cải tiến tất cả các thành phần của hệ thống CFSv1 và đưa vào một vài điểm mới như nâng cấp mô hình đất với bốn lớp đất, mô hình băng biển tương tác ba lớp và đưa sự biến đổi nồng độ CO<sup>2</sup> trong quá khứ vào trạng thái mô hình và trạng thái ban đầu được

tạo ra bởi hệ thống đồng hóa số liệu đã được cải thiện trong CFSv2 [4]. Kết quả dự báo của mô hình CFS là trung bình tổ hợp của 40 thành phần dự báo, hạn dự báo mùa của CFSv2 lên tới 9 tháng. Với kỹ năng dự báo đã cải tiến rất nhiều theo không gian và thời gian, hệ thống CFS cung cấp những lợi thế quan trọng trong việc dự báo hạn mùa nghiệp vụ. Ngoài ra mô hình CFS cũng cung cấp miễn phí các sản phẩm dự báo theo mỗi 6h một để làm đầu vào cho các mô hình khí hậu khu vực (RCM).

Trong công tác dự báo khí hậu, trường khí hậu trung bình rất quan trọng. Các trường dự báo của mô hình cung cấp cho người sử dụng trước hết phải được so sánh xu thế với trường khí hậu trung bình của chính mô hình. Sự so sánh này cho thấy các dao động của khí hậu, là thông tin quan trọng đưa đến người sử dụng. Trong các nghiên cứu trước đây, các trường khí hậu trung bình của các RCM chỉ có thể được xây dựng dựa trên các số liệu tái phân tích [5] vì không thể khai thác được nguồn số liệu dự báo trong nhiều năm của các GCM. Do vậy, khi tính dao động khí hậu của các sản phẩm dự báo dựa trên trường khí hậu trung bình từ số liệu tái phân tích thì sản phẩm chỉ mang tính chất tương đối, vì không cùng tính chất là sản phẩm dự báo. Gần đây, mô hình CFS đã công bố số liệu dự báo lại với các leadtime lên đến 5 tháng cho giai đoạn 1982 - 2010 và có thể dùng làm đầu vào

cho các RCM. Đây là bộ số liệu rất có giá trị sử dụng nhằm mục đích xây dựng trường khí hậu trung bình phục vụ công tác dự báo khí hậu hạn mùa bằng các RCM có độ phân giải cao. Trong bài báo này sẽ trình bày các kết quả chi tiết hóa sản phẩm dự báo của mô hình CFS bằng mô hình khí hậu phổ khu vực (RSM) [1, 2, 6] và đánh giá khả năng dự báo trường nhiệt trên khu vực Việt Nam.

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

### **2.1. Cấu hình của mô hình RSM**

Để xây dựng trường nền khí hậu thời kỳ quá khứ để báo khí hậu hạn mùa ở Việt Nam sau này, báo cáo sử dụng mô hình RSM phiên bản thủy tĩnh đang được áp dụng chạy nghiệp vụ tại Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu.

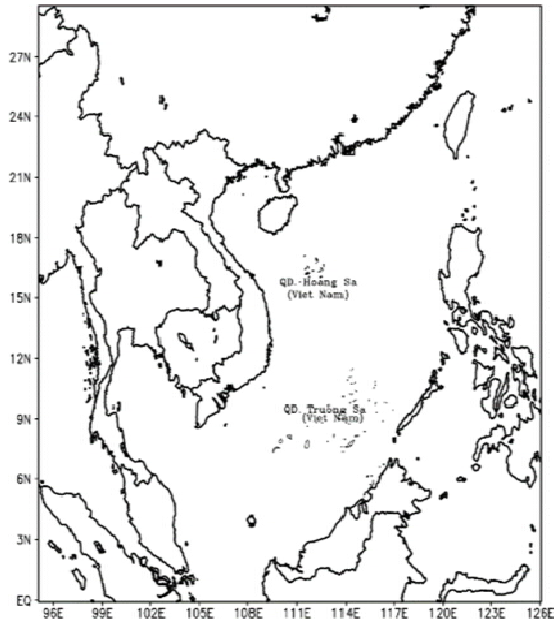
Miền tính cụ thể của mô hình RSM áp dụng trong bài báo được thể hiện cụ thể trong hình 1 với các đặc điểm miền tính:

- Số điểm lưới: 128x128 điểm theo phương Bắc Nam;
- Giới hạn miền tính trong khoảng từ 0°N - 30°N; từ 95°E - 125°E;
- Độ phân giải ngang là 26x26 km, 28 mực thẳng đứng, bước tích phân thời gian 60s.

Lựa chọn các tham số mô hình: Các sơ đồ tham số hóa của mô hình được lựa chọn được trình bày trong bảng 1.

*Bảng 1. Các sơ đồ tham số hóa sử dụng trong mô hình RSM*

| <b>Các tùy chọn vật lý</b>          | <b>Tác giả</b>                          |
|-------------------------------------|-----------------------------------------|
| Vi vật lý mây                       | Hong et al. 1998                        |
| Bức xạ sóng dài (RRTM)              | Mlawer et al. 1997                      |
| Bức xạ sóng ngắn                    | Chou and Suarez, 1999; Hou et al, 2002. |
| Vật lý lớp sát đất (JMonin-Obukhov) | Skamarock et al. 2005                   |
| Mô hình đất bề mặt                  | Pan and Mahrt, 1987                     |
| Vật lý lớp biên hành tinh           | Troen and Mahrt, 1986                   |
| Tham số hóa đối lưu (SAS)           | Pan và Wu 1994, Grell, 1993.            |
| Khuếch tán thẳng đứng               | Hong et al, 1996                        |



Hình 1. Miền tính trong mô hình RSM

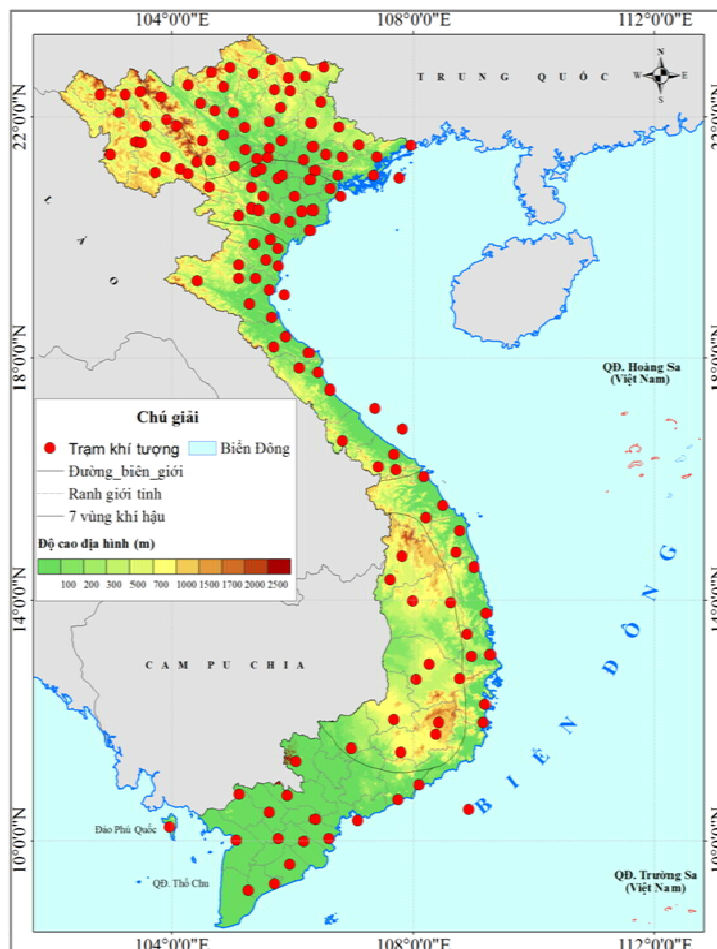
## 2.2. Số liệu sử dụng

Số liệu dùng làm điều kiện biên và điều kiện ban đầu cho mô hình RSM trong các thí nghiệm là bộ số liệu CFS dự báo lại của NCEP/NCAR với các leadtime từ 1 - 5 tháng và độ phân giải là 1x1 độ kinh vĩ trong giai đoạn 1986 - 2005.

Các nguồn số liệu quan trắc dùng để đánh giá kết quả mô phỏng của mô hình bao gồm:

Bộ số liệu quan trắc nội suy độ phân giải cao APHRODITE của biến nhiệt độ mực 2 m thời kỳ 1986 - 2005, có độ phân giải 0,25x0,25 độ kinh vĩ để phục vụ đánh giá khả năng mô phỏng không gian của trường nhiệt độ mực 2 m.

Số liệu quan trắc theo tháng trong giai đoạn 1986 - 2005 của 2 yếu tố nhiệt độ và lượng mưa tại 143 trạm khí tượng phân bố khá đều trên lãnh thổ Việt Nam.



Hình 2. Bản đồ vị trí trạm quan trắc

## 3. Kết quả và thảo luận

### 3.1. Đánh giá phân bố không gian

Tính trung bình năm, có thể thấy mô hình đã tái tạo trường nhiệt khá phù hợp với trường số

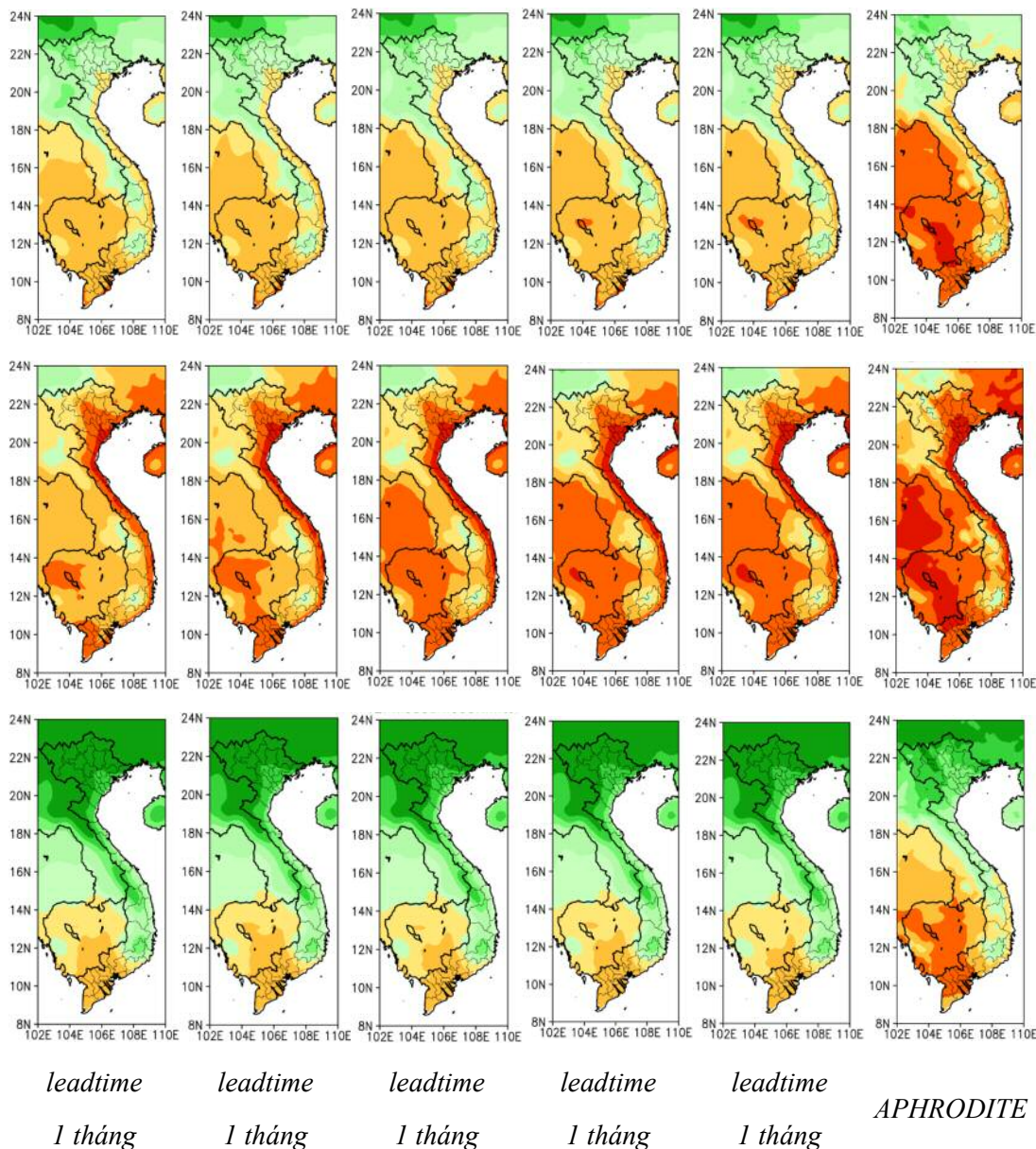
liệu APHRODITE theo phân bố không gian và độ lớn. Nhiệt độ trung bình mô phỏng có xu hướng thấp hơn so với số liệu APHRODITE với mức chênh khoảng 1°C đối với tất cả các phương

án thí nghiệm ở hầu hết các khu vực trên cả nước, riêng khu vực Nam Bộ, mức chênh lệch có thể lên đến 2°C so với số liệu APHRODITE. Các hạn dự báo khác nhau có kết quả mô phỏng không chênh nhau quá nhiều.

Tính trung bình mùa hè, tương tự như trung bình năm, phân bố không gian của nhiệt độ bề mặt là rất phù hợp so với số liệu APHRODITE. Nhiệt độ mô phỏng bởi mô hình RSM phần lớn là bằng hoặc thấp hơn so với số liệu APHRODITE ở một số khu vực như Tây Nam Bộ và Đông Bắc nhưng mức chênh không đáng kể (không vượt quá 2°C). So sánh các phương án

thí nghiệm thì hạn dự báo 1 tháng có sự khác biệt lớn nhất so với số liệu APHRODITE, đặc biệt là dải nhiệt độ cao ven biển Trung Bộ.

Tính trung bình mùa đông, kết quả mô phỏng nhiệt độ bề mặt của mô hình RSM có xu thế thấp hơn so với số liệu APHRODITE tại phần lớn diện tích cả nước với mức chênh lệch khoảng dưới 2°C. Tuy nhiên mô hình vẫn nắm bắt khá tốt phân bố không gian của nhiệt độ bề mặt trong các tháng mùa đông. Kết quả mô phỏng của các hạn dự báo khác nhau không có quá nhiều sự khác biệt (Hình 3).

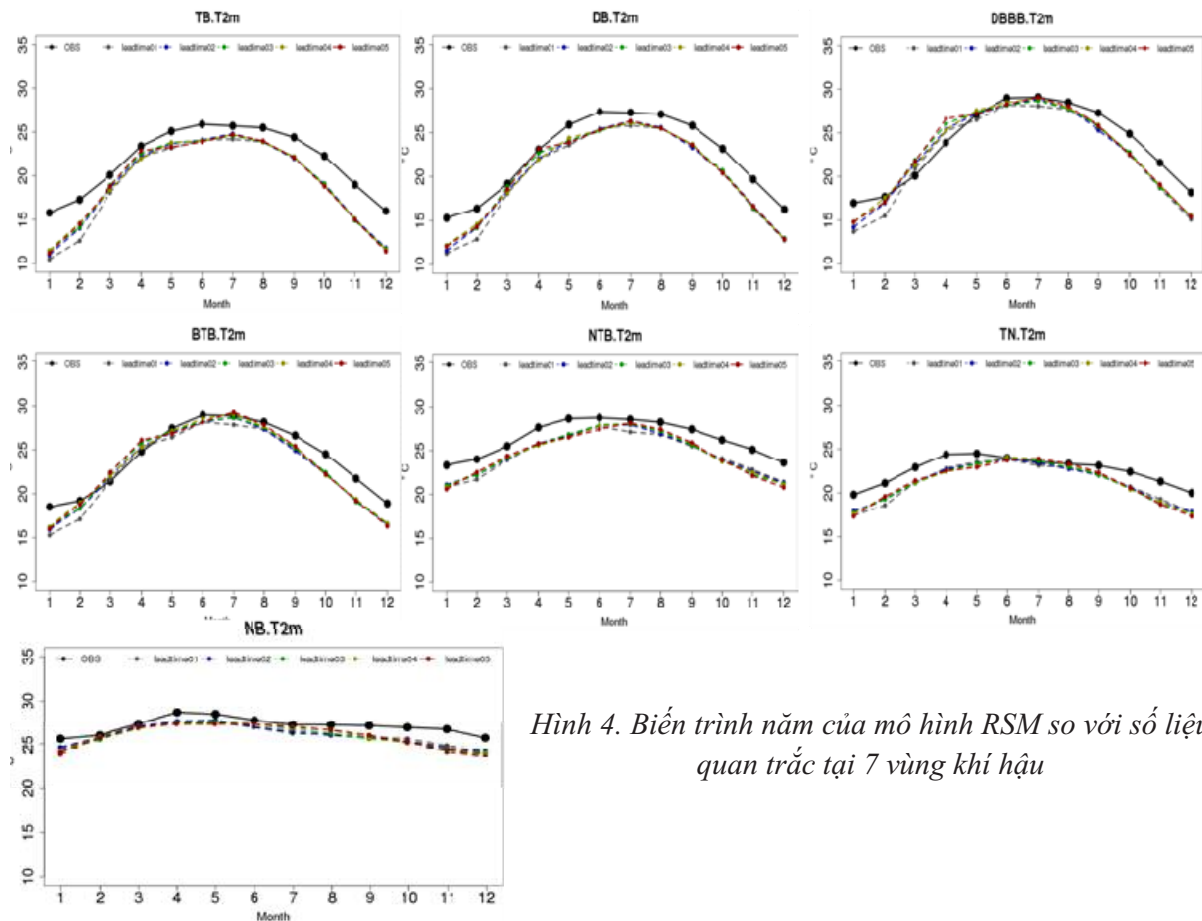


Hình 3. Trường nhiệt độ (°C) trung bình năm, mùa hè, mùa đông (từ trên xuống dưới) trong giai đoạn 1986 - 2005 mô phỏng bởi mô hình RSM và số liệu APHRODITE

**3.2. So sánh biến trình năm của nhiệt độ**

Xét biến trình năm của nhiệt độ trung bình các trạm trong khu vực mô phỏng bởi mô hình RSM và số liệu quan trắc có thể thấy: Nhìn chung mô hình RSM đã nắm bắt tốt phân bố nhiệt độ các tháng trong năm tại cả 7 vùng khí hậu. Nhiệt độ mô phỏng bởi mô hình RSM có xu thế thấp hơn so với số liệu quan trắc tại hầu hết các khu vực và phần lớn các tháng trong năm. Riêng hai khu vực Đồng bằng Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ có nhiệt độ mô phỏng các tháng 3 và 4 lớn hơn so với số liệu quan trắc. Ngoài ra, khu

vực Bắc Trung Bộ và Tây Nguyên có nhiệt độ mô phỏng bởi một số hạn dự báo lớn hơn so với quan trắc. So sánh các tháng trong năm, có thể thấy các tháng cuối năm và tháng 1 đầu năm có chênh lệch nhiệt độ mô phỏng bởi mô hình và số liệu quan trắc lớn hơn các tháng còn lại. So sánh các hạn dự báo, có thể thấy không có nhiều sự khác biệt vào các tháng cuối năm (từ tháng 10 trở đi), với các tháng trước đó, sự khác biệt giữa các hạn dự báo khác nhau ở các tháng còn lại rõ ràng hơn các tháng cuối năm nhưng không quá lớn (Hình 4).



Hình 4. Biến trình năm của mô hình RSM so với số liệu quan trắc tại 7 vùng khí hậu

**3.3. Đánh giá kết quả sai số dự báo của mô hình**

Xét sai số ME, tính trung bình năm, mô hình RSM có giá trị âm tính trung bình tại tất cả các trạm trong cả nước và 7 vùng khí hậu, cho thấy nhiệt độ mô phỏng bởi mô hình RSM thấp hơn so với số liệu quan trắc. Trong các khu vực thì khu vực Tây Bắc và Đông Bắc có giá trị tuyệt đối của sai số ME lớn nhất, khu vực Nam Bộ có giá trị

tuyệt đối của sai số ME nhỏ nhất nếu tính tất cả các hạn dự báo, tuy nhiên với các hạn dự báo dài từ 3 - 5 tháng thì khu vực Đồng bằng Bắc Bộ có giá trị tuyệt đối của sai số ME nhỏ hơn. Tính trung bình mùa hè, sai số ME có xu thế gần tương tự như trung bình năm nhưng giá trị tuyệt đối của sai số ME nhỏ hơn so với trung bình năm. Tại khu vực Tây Nguyên, giá trị sai số ME có thể dương với các hạn dự báo 3 - 5 tháng. Khu

vực Tây Bắc và Đông Bắc vẫn là các khu vực có giá trị tuyệt đối của sai số ME lớn nhất, trong khi khu vực Tây Nguyên là khu vực có giá trị tuyệt đối của sai số ME nhỏ nhất. Đối với mùa đông, nhiệt độ mô phỏng của mô hình RSM nhỏ hơn số liệu quan trắc tại tất cả các khu vực và tất cả

các hạn dự báo, giá trị tuyệt đối của sai số ME cũng lớn hơn so với trung bình năm và mùa hè. Trong các khu vực thì khu vực Tây Bắc là khu vực có giá trị tuyệt đối của sai số ME lớn nhất, trong khi khu vực Nam Bộ là khu vực có giá trị tuyệt đối của sai số ME nhỏ nhất (Bảng 2).

Bảng 2. Sai số ME của nhiệt độ trung bình năm, mùa hè, mùa đông so với số liệu quan trắc tại trạm trong giai đoạn 1986 - 2005 của 5 hạn dự báo khác nhau

(Đơn vị  $^{\circ}C$ )

| Vùng             | Năm  |      |      |      |      | Mùa hè |      |      |      |      | Mùa đông |      |      |      |      |
|------------------|------|------|------|------|------|--------|------|------|------|------|----------|------|------|------|------|
|                  | L01  | L02  | L03  | L04  | L05  | L01    | L02  | L03  | L04  | L05  | L01      | L02  | L03  | L04  | L05  |
| Tây Bắc          | -2.9 | -2.6 | -2.5 | -2.5 | -2.5 | -1.7   | -1.5 | -1.6 | -1.5 | -1.5 | -4.8     | -4.1 | -3.9 | -3.8 | -4.0 |
| Đông Bắc         | -2.4 | -2.1 | -2.0 | -2.0 | -2.0 | -1.7   | -1.5 | -1.6 | -1.6 | -1.5 | -3.6     | -3.1 | -2.9 | -2.8 | -2.9 |
| Đồng bằng Bắc Bộ | -1.4 | -1.0 | -0.8 | -0.8 | -0.7 | -0.9   | -0.6 | -0.6 | -0.4 | -0.3 | -2.8     | -2.1 | -1.8 | -1.6 | -1.9 |
| Bắc Trung Bộ     | -1.5 | -1.2 | -1.0 | -1.0 | -1.0 | -1.0   | -0.7 | -0.6 | -0.3 | -0.3 | -2.8     | -2.1 | -2.0 | -1.8 | -2.0 |
| Nam Trung Bộ     | -1.7 | -1.6 | -1.6 | -1.6 | -1.6 | -1.1   | -0.8 | -0.7 | -0.7 | -0.8 | -2.1     | -1.8 | -2.0 | -1.9 | -2.1 |
| Tây Nguyên       | -1.3 | -1.3 | -1.3 | -1.3 | -1.3 | -0.3   | -0.2 | 0.0  | 0.2  | 0.1  | -2.3     | -1.9 | -2.0 | -2.0 | -2.1 |
| Nam Bộ           | -1.1 | -1.1 | -1.1 | -1.1 | -1.1 | -1.0   | -1.0 | -0.7 | -0.5 | -0.4 | -1.0     | -0.9 | -1.1 | -1.1 | -1.3 |
| Việt Nam         | -1.9 | -1.7 | -1.6 | -1.6 | -1.6 | -1.2   | -1.0 | -1.0 | -0.9 | -0.9 | -3.0     | -2.5 | -2.4 | -2.3 | -2.5 |

Xét sai số MAE, tính trung bình năm, sai số MAE của toàn bộ khu vực Việt Nam dao động từ 1,8 - 2 $^{\circ}C$ , hạn dự báo 1 tháng có sai số lớn hơn so với các hạn dự báo còn lại. Trong các khu vực thì Tây Bắc là khu vực có sai số MAE lớn nhất lên đến 2,8 - 3,1 $^{\circ}C$ , Nam Bộ có sai số MAE nhỏ và không chênh lệch giữa các hạn dự báo khác nhau nhưng đối với các hạn dự báo dài từ 3 - 5 tháng thì khu vực Đồng bằng Bắc Bộ có sai số nhỏ nhất. So sánh các phương án thí nghiệm của mô hình RSM, hạn dự báo 1 tháng có sai số MAE lớn nhất tại tất cả các khu vực, trong khi hạn dự báo 5 tháng có sai số MAE nhỏ nhất. Tính trung bình mùa hè, sai số MAE trung bình tất cả các trạm trên khu vực Việt Nam dao động từ 1,4 - 1,6 $^{\circ}C$ . Trong các hạn dự báo thì hạn dự báo 1 tháng vẫn là hạn dự báo có sai số MAE lớn nhất

tại tất cả các khu vực, các hạn dự báo còn lại có sai số MAE không chênh lệch quá nhiều. Trong các khu vực, Tây Bắc là khu vực có sai số MAE lớn nhất, Đồng bằng Bắc Bộ có sai số MAE nhỏ và không chênh lệch giữa các hạn dự báo khác nhau nhưng đối với các hạn dự báo dài từ 3 - 5 tháng thì khu vực Nam Bộ có sai số nhỏ nhất. Tính trung bình mùa đông, sai số MAE trung bình tất cả các trạm trên khu vực Việt Nam dao động từ 2,5 - 3,1 $^{\circ}C$ . Khu vực Tây Bắc có sai số MAE lớn nhất với giá trị có thể lên đến 3,9 - 4,8 $^{\circ}C$ , khu vực Nam Bộ có sai số nhỏ nhất, dao động từ 1 - 1,3 $^{\circ}C$  đối với tất cả các hạn dự báo. So sánh chung giữa các hạn dự báo, hạn dự báo 1 tháng vẫn có sai số MAE lớn nhất tại hầu hết các khu vực (Bảng 3).

Bảng 3. Sai số MAE của nhiệt độ trung bình năm, mùa hè, mùa đông so với số liệu quan trắc tại trạm trong giai đoạn 1986 - 2005 của 5 hạn dự báo khác nhau

(Đơn vị  $^{\circ}C$ )

| Vùng                    | Năm |     |     |     |     | Mùa hè |     |     |     |     | Mùa đông |     |     |     |     |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------|-----|-----|-----|-----|----------|-----|-----|-----|-----|
|                         | L01 | L02 | L03 | L04 | L05 | L01    | L02 | L03 | L04 | L05 | L01      | L02 | L03 | L04 | L05 |
| <b>Tây Bắc</b>          | 3.1 | 2.9 | 2.8 | 2.8 | 2.8 | 2.3    | 2.2 | 2.3 | 2.2 | 2.2 | 4.8      | 4.2 | 4.0 | 3.9 | 4.1 |
| <b>Đông Bắc</b>         | 2.6 | 2.4 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.1    | 1.9 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 3.8      | 3.3 | 3.1 | 3.0 | 3.1 |
| <b>Đông bằng Bắc Bộ</b> | 1.4 | 1.1 | 1.0 | 1.0 | 0.9 | 0.9    | 0.8 | 0.8 | 0.7 | 0.8 | 2.9      | 2.2 | 2.0 | 2.0 | 2.1 |
| <b>Bắc Trung Bộ</b>     | 1.6 | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2    | 1.1 | 1.1 | 1.0 | 1.1 | 2.8      | 2.3 | 2.1 | 2.0 | 2.2 |
| <b>Nam Trung Bộ</b>     | 1.7 | 1.6 | 1.6 | 1.6 | 1.6 | 1.1    | 0.9 | 0.8 | 0.8 | 0.9 | 2.1      | 1.9 | 2.0 | 1.9 | 2.1 |
| <b>Tây Nguyên</b>       | 1.7 | 1.7 | 1.7 | 1.7 | 1.7 | 1.3    | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 2.4      | 2.1 | 2.2 | 2.2 | 2.3 |
| <b>Nam Bộ</b>           | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1    | 1.0 | 0.7 | 0.6 | 0.5 | 1.0      | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 1.3 |
| <b>Việt Nam</b>         | 2.0 | 1.9 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 1.6    | 1.4 | 1.4 | 1.4 | 1.4 | 3.1      | 2.6 | 2.5 | 2.5 | 2.6 |

#### 4. Kết luận

Trong bài báo này đã trình bày một số kết quả xây dựng và đánh giá trường nhiệt độ bề mặt trong quá khứ của mô hình RSM với đầu vào từ số liệu CFS dự báo lại với các leadtime từ 1 đến 5 tháng. Nhìn chung kết quả cho thấy:

Các hạn dự báo khác nhau có kết quả mô phỏng trường nhiệt độ bề mặt không chênh lệch quá nhiều. Mô hình RSM đã mô phỏng khá tốt phân bố không gian của trường nhiệt độ trên toàn

bộ khu vực Việt Nam trong cả mùa đông và mùa hè lẫn trung bình năm. Mô hình RSM cũng đã nắm bắt khá tốt biến trình năm của nhiệt độ tại tất cả các khu vực trên cả nước.

So sánh với số liệu quan trắc, nhiệt độ mô phỏng của mô hình RSM phần lớn có xu thế thấp hơn so với thực tế nhưng sai số không quá lớn (khoảng dưới  $2^{\circ}C$ ). Các khu vực phía Nam có kết quả mô phỏng nhiệt độ tốt hơn so với các khu vực phía Bắc.

**Lời cảm ơn:** Bài báo hoàn thành trong khuôn khổ đề tài cấp Nhà nước “Nghiên cứu xây dựng hệ thống nghiệp vụ dự báo khí hậu hạn mùa cho Việt Nam bằng các mô hình động lực”, mã số KC.08.01/16-20, thuộc chương trình Nghiên cứu khoa học và công nghệ phục vụ bảo vệ môi trường và phòng tránh thiên tai

#### Tài liệu tham khảo

1. Juang HH, Kanamitsu M (1994), *The NMC nested regional spectral model*. Mon Weather Rev 122:3 - 26.
2. Juang HH, Hong S, Kanamitsu M (1997), *The NCEP regional spectral model: an update*. Bull Am Meteor Soc 78:2125 - 2143.
3. Saha S. and Coauthors, (2006), *The NCEP Climate Forecast System*. J. Climate, 19, 3483 - 3517.
4. Saha S, Moorthi S, Wu X, Wang J, Nadiga S, Tripp P, Pan H-L, Behringer D, Hou Y-T, Chuang H-y, Iredell M, Ek M, Meng J, Yang R, van den Dool H, Zhang Q, Wang W, Chen M. (2014), *The NCEP Climate Forecast System Version 2*. Journal of Climate 27: 2185–2208, DOI: 10.1175/JCLI-D-12-00823.1

5. Tan Phan Van, Hiep Van Nguyen, Long Trinh Tuan, Trung Nguyen Quang, Thanh Ngo-Duc, Patrick Laux, and Thanh Nguyen Xuan (2014), *Seasonal Prediction of Surface Air Temperature across Vietnam Using the Regional Climate Model Version 4.2 (RegCM4.2)*. Advances in Meteorology, Volume 2014, Article ID 245104.

6. <http://www.emc.ncep.noaa.gov/mmb/RSM>

## EVALUATING THE SEASONAL PREDICTION OF TEMPERATURE ACROSS VIETNAM USING RSM CLIMATE MODEL

Mai Van Khiem<sup>1</sup>

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

**Abstract:** *The climatological period is very important in operation of seasonal climate prediction. Based on input from reforecast data of CFS model during period of 1982 - 2010, this research constructed climatological period using the RSM model and evaluated predictability of surface temperature for Vietnam region. The results show that the RSM model has quite well captured spatial distribution of the temperature all over Vietnam in both winter and summer. The annual variations of temperature in 7 climatic regions in the whole country were also very suitable in comparison with observation data. Compared with the observed data, the climatology value simulated by RSM model tended to be lower than the observation data, but magnitude of error was not so large, about 2°C. Temperature error in Southern area is lower than the northern area. The results of different lead-times were not much different.*

**Keywords:** *CFS reforecast, RSM.*

Tiếp theo trang 36

## THE ABILITY OF REGCM4 MODEL TO PREDICT SUMMER HIGH-TEMPERATURE EXTREMES IN ENSO YEARS IN THE NORTH CENTRAL COAST IN VIETNAM

Mai Van Khiem<sup>1</sup>

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

**Abstract:** *Heat wave is considered extreme weather, leading to socio-economic losses throughout the country, especially in the North Central Coast in the months of 5,6,7. This article will assess the ability of RegCM4 model to predict values of the high-temperature extremes and the number of heat wave days from May to July for the 1988-1989 La Nina event and the 1997-1998 El Nino event by using the observed data from all the meteorological stations in the North Central Coast. The model runs with two nested domains with resolutions of 60 km and 20 km using the input data from the CFS model with a resolution of 10 x 10 of the National Centers for Environmental Prediction. The results show that except for some stations in mountainous areas of Nghe An, Ha Tinh and Quang Binh provinces, the threshold of heat waves at all stations is usually higher than the 35°C. The ability of RegCM model to predict heatwaves for both ENSO years in this study capture the features of heat waves better in May and worse in June and July.*

**Keywords:** *RegCM4, heat waves, temperature extremes.*



# ĐÁNH GIÁ TÍNH BỀN VỮNG CỦA CƠ CẤU KINH TẾ VÙNG DUYÊN HẢI NAM TRUNG BỘ TRONG BỐI CẢNH BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Mai Kim Liên<sup>1</sup>, Lưu Đức Dũng<sup>2</sup>

**Tóm tắt:** BĐKH đã và đang tác động hết sức mạnh mẽ tới Việt Nam nói chung và khu vực duyên hải Nam Trung Bộ nói riêng. Các điều kiện thời tiết cực đoan ngày càng gia tăng về quy mô và cường độ dẫn tới việc các địa phương khu vực duyên hải Nam Trung Bộ chịu ảnh hưởng nặng nề của bão lũ, hạn hán, xâm nhập mặn và nước biển dâng. Hiện nay, có rất nhiều giải pháp đã được đề ra trong đó giải pháp chủ động chuyển dịch cơ cấu kinh tế, đặc biệt là kinh tế ngành theo hướng bền vững đang được Đảng và Nhà nước ta hết sức quan tâm.

**Từ khóa:** Cơ cấu kinh tế, Nam Trung Bộ, Biến đổi khí hậu.

Ban Biên tập nhận bài: 14/6/2017 Ngày phản biện xong: 15/7/2017 Ngày đăng bài: 25/9/2017

## 1. Đặt vấn đề

Tại mọi diễn đàn quốc tế và khu vực, các nhà lãnh đạo, quản lý, các nhà khoa học đã thống nhất ý kiến đánh giá rằng, biến đổi khí hậu (BĐKH) là một trong những thách thức có quy mô toàn cầu lớn nhất đối với nhân loại trong thế kỉ 21, là nguy cơ hiện hữu đối với mục tiêu phát triển bền vững của tất cả các quốc gia, mọi vùng lãnh thổ. Các nghiên cứu về BĐKH, tác động của BĐKH, chuyển dịch cơ cấu kinh tế nói chung và vùng ven biển Nam Trung bộ nói riêng tuy nhiều, đa dạng, song đến nay, các nghiên cứu chưa làm rõ được hệ thống các tác động của BĐKH đến kinh tế và chuyển dịch cơ cấu kinh tế vùng duyên hải Nam Trung Bộ, mối quan hệ giữa BĐKH và chuyển dịch cơ cấu kinh tế, xu hướng chuyển dịch cơ cấu kinh tế theo các kịch bản của BĐKH để đánh giá một cách khách quan, hệ thống tính hiệu quả của các chính sách kinh tế trong bối cảnh BĐKH và xu hướng chuyển dịch cơ cấu kinh tế hợp lý, hiệu quả có tính đến yếu tố đặc thù của từng vùng, miền. Đã có những công trình nghiên cứu tích hợp BĐKH vào chiến lược, chính sách phát triển kinh tế, xã

<sup>1</sup>Cục Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

<sup>2</sup>Văn phòng Chương trình Khoa học và công nghệ cấp quốc gia về tài nguyên môi trường và biến đổi khí hậu

Email: lien\_va21@yahoo.com; dungvcl@gmail.com

hội của địa phương nhưng chưa tập trung nhấn mạnh đến việc tích hợp BĐKH vào chính sách kinh tế, chuyển dịch cơ cấu kinh tế, đặc biệt ở vùng ven biển Nam Trung bộ. Mục tiêu của nghiên cứu nhằm đánh giá được tính bền vững của cơ cấu kinh tế vùng duyên hải Nam Trung Bộ trong bối cảnh biến đổi khí hậu (BĐKH). Từ đó đề ra giải pháp chuyển dịch cơ cấu kinh tế nhằm ứng phó với biến đổi khí hậu tại duyên hải Nam Trung Bộ.

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

### 2.1 Cơ cấu kinh tế của vùng Nam Trung Bộ

Vùng duyên hải Nam Trung Bộ bao gồm 08 tỉnh/thành phố (Đà Nẵng, Quảng Nam, Quảng Ngãi, Bình Định, Phú Yên, Khánh Hòa, Ninh Thuận, Bình Thuận) nằm ở vị trí trung độ của đất nước, trên trục giao thông Bắc - Nam về đường bộ, đường sắt, đường biển và đường hàng không (Hình 1). Các quốc lộ 14B, 24 và 19 nối các cảng biển đến vùng Tây Nguyên và trong tương lai gần sẽ nối với hệ thống đường xuyên Á qua Lào, đông bắc Campuchia, Thái Lan, Myanmar theo hành lang Đông Tây là cửa ngõ ra biển của Tây Nguyên và các nước trên đến các nước vùng Bắc Á. Vị trí địa lý là một lợi thế quan trọng, tạo điều kiện thuận lợi cho Vùng mở rộng giao lưu kinh tế với các tỉnh Tây Nguyên, cả nước và quốc tế.

Bảng 1. Tổng sản phẩm theo ngành kinh tế vùng Nam Trung Bộ [4]

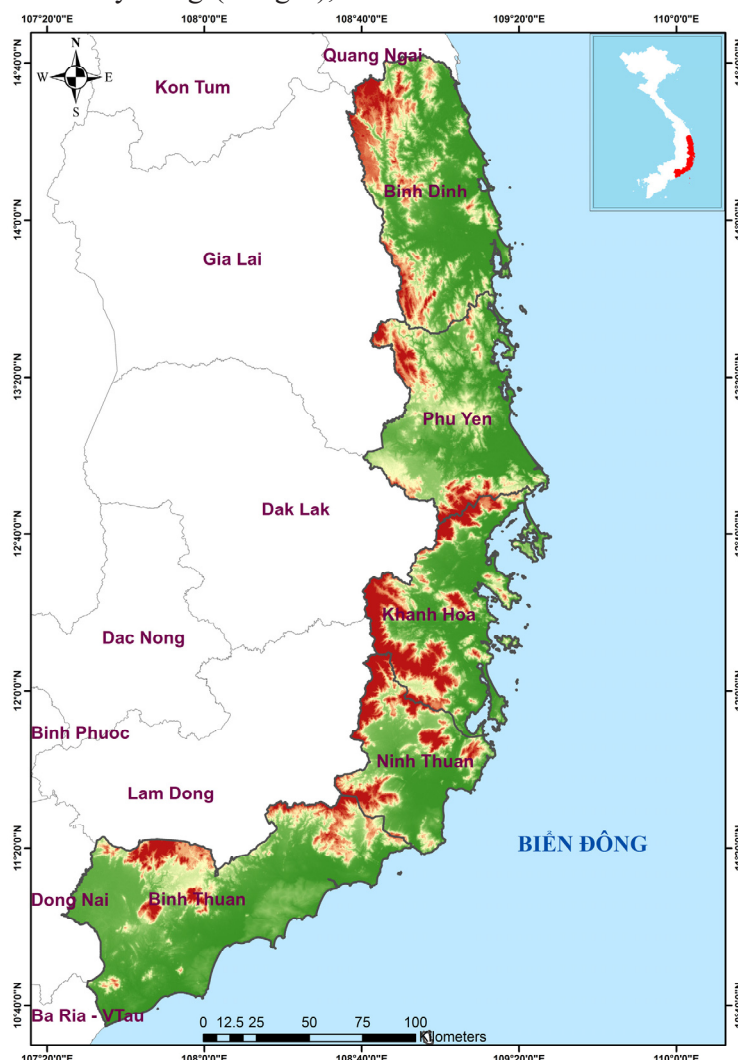
(Đơn vị: Tỷ đồng)

| Tỉnh/thành phố | Năm 2010 | Năm 2014  |
|----------------|----------|-----------|
| Đà Nẵng        | 66,205   | 66,555    |
| Quảng Nam      | 24,611   | 38,061    |
| Quảng Ngãi     | 292,382  | 589,209   |
| Bình Định      | 57,583   | 118,400   |
| Phú Yên        | 13,729   | 26,434    |
| Khánh Hòa      | 56,554   | 97,398    |
| Ninh Thuận     | 16,422   | 30,769    |
| Bình Thuận     | 219,856  | 374,916   |
| Tổng           | 747,342  | 1,341,742 |

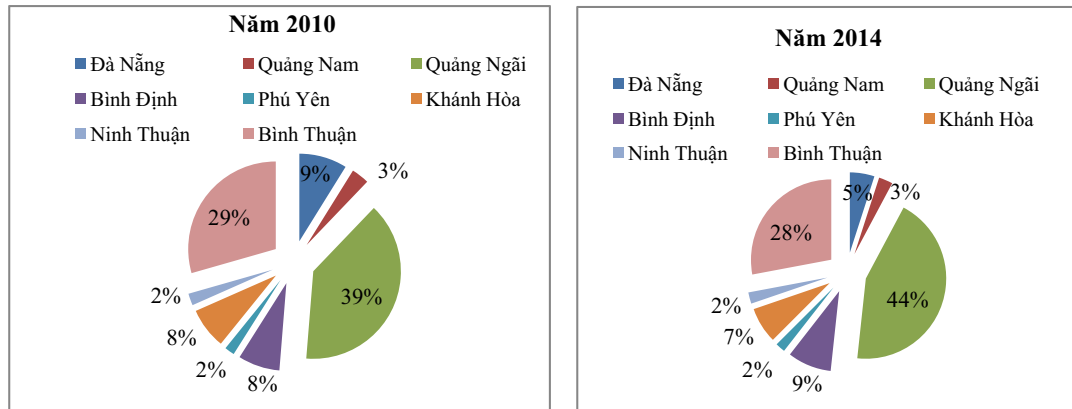
Vị thế kinh tế của Vùng duyên hải Nam Trung Bộ ngày càng được cải thiện; đến năm 2010 GDP của toàn vùng đạt 747.342 tỷ đồng. Tính đến năm 2014, GDP của toàn vùng đạt 747.342 tỷ đồng 1.341.742 tỷ đồng (Bảng 1),

tăng gần gấp đôi so với năm 2010, tốc độ tăng trưởng cao và ổn định so với cả nước (Hình 2).

Cơ cấu kinh tế của vùng duyên hải Nam Trung Bộ trong thời gian qua cũng có dấu hiệu chuyển dịch khá nhanh, tỷ trọng đóng góp của nông - lâm - thủy sản vào GDP có xu hướng giảm; trong khi đó với sự tăng trưởng cao, tỷ trọng đóng góp của công nghiệp - xây dựng vào GDP tăng nhanh; đồng thời có sự hội tụ dần trong xu hướng chuyển dịch cơ cấu ngành giữa các tỉnh/thành phố theo hướng công nghiệp hóa. Ngoại trừ Đà Nẵng và Khánh Hòa có xu hướng chuyển dịch cơ cấu kinh tế rõ ràng theo hướng dịch vụ - công nghiệp, xây dựng - nông, lâm, thủy sản, các địa phương còn lại đều có một cơ cấu kinh tế khá gần nhau (Bảng 2).



Hình 1. Bản đồ vùng duyên hải Nam Trung Bộ



Hình 2. Tổng sản phẩm theo các địa phương vùng Nam Trung Bộ

Bảng 2. Cơ cấu kinh tế các tỉnh duyên hải Nam Trung Bộ đến năm 2014 [4]

(Đơn vị: %)

|                   | 2010              |                      |         | 2011              |                      |         | 2012              |                      |         | 2013              |                      |         | 2014              |                      |         |
|-------------------|-------------------|----------------------|---------|-------------------|----------------------|---------|-------------------|----------------------|---------|-------------------|----------------------|---------|-------------------|----------------------|---------|
|                   | Nông lâm thủy sản | Công nghiệp Xây dựng | Dịch vụ | Nông lâm thủy sản | Công nghiệp Xây dựng | Dịch vụ | Nông lâm thủy sản | Công nghiệp Xây dựng | Dịch vụ | Nông lâm thủy sản | Công nghiệp Xây dựng | Dịch vụ | Nông lâm thủy sản | Công nghiệp Xây dựng | Dịch vụ |
| <b>Đà Nẵng</b>    | 2,77              | 59,33                | 37,90   | 2,97              | 58,65                | 38,39   | 2,78              | 55,09                | 42,13   | 2,74              | 54,27                | 42,99   | 2,40              | 54,29                | 43,31   |
| <b>Quảng Nam</b>  | 22,44             | 39,39                | 38,17   | 21,42             | 40,25                | 38,33   | 19,80             | 39,96                | 40,24   | 17,87             | 40,54                | 41,59   | 17,00             | 41,13                | 41,87   |
| <b>Quảng Ngãi</b> | 18,62             | 59,43                | 21,82   | 18,80             | 59,17                | 21,91   | 17,60             | 60,90                | 21,43   | 15,28             | 63,97                | 20,70   | 16,08             | 61,30                | 22,53   |
| <b>Bình Định</b>  | 27,29             | 45,55                | 27,10   | 28,80             | 43,92                | 27,28   | 26,90             | 43,42                | 29,68   | 24,20             | 43,93                | 31,93   | 24,03             | 44,96                | 31,01   |
| <b>Phú Yên</b>    | 29,24             | 34,38                | 36,20   | 28,70             | 34,80                | 36,26   | 26,73             | 35,45                | 37,67   | 24,28             | 35,43                | 40,29   | 22,96             | 35,75                | 41,29   |
| <b>Khánh Hòa</b>  | 15,37             | 52,56                | 32,07   | 14,98             | 54,67                | 30,35   | 15,28             | 54,86                | 29,86   | 14,74             | 55,57                | 29,68   | 14,47             | 56,12                | 29,41   |
| <b>Ninh Thuận</b> | 41,00             | 30,47                | 28,53   | 42,11             | 31,21                | 26,68   | 43,32             | 31,17                | 25,51   | 41,72             | 30,65                | 27,63   | 41,74             | 31,53                | 26,73   |
| <b>Bình Thuận</b> | 31,30             | 24,77                | 38,99   | 32,96             | 24,39                | 37,71   | 30,71             | 24,98                | 38,97   | 29,02             | 25,51                | 39,75   | 28,36             | 26,05                | 39,92   |

**2.2. Biểu hiện của biến đổi khí hậu**

- Xu thế biến đổi của nhiệt độ: Nhiệt độ trung bình năm thời kỳ 1961 - 2015 tại các trạm của vùng Nam Trung Bộ có mức tăng từ 0,01 - 0,87°C, trung bình cả vùng có mức tăng khoảng 0,49°C, nhiệt độ trung bình có tốc độ tăng nhanh nhất tại các trạm Quy Nhơn (0,71°C), Cam Ranh (0,87°C), Phan Thiết (0,71°C), và chậm nhất tại các trạm Đà Nẵng (0,16°C). Tốc độ tăng của nhiệt độ cũng khác nhau giữa các mùa, tốc độ tăng trong mùa thu, mùa đông nhanh hơn so với mùa xuân, mùa hè, Trung bình cả vùng, tốc độ tăng của nhiệt độ trong mùa xuân, mùa hè, mùa thu, mùa đông lần lượt là: 0,34°C; 0,46°C; 0,58°C và 0,6°C.

- Xu thế biến đổi lượng mưa: Trong thời kỳ 1961 - 2015, lượng mưa năm có xu thế tăng ở hầu hết các trạm của vùng Nam Trung Bộ với tốc độ tăng từ 3,8 - 52,3%, trong đó tốc độ tăng lớn nhất tại các trạm Tuy Hòa (52,3%), Nha Trang

(31,1%) và nhỏ nhất tại các trạm Trà My (9,1%), Quảng Ngãi (3,8%), trung bình vùng, tốc độ tăng của lượng mưa khoảng 18,9%. Về quy mô mùa, lượng mưa cũng có xu thế tăng ở hầu hết các trạm, trong đó tốc độ tăng của lượng mưa trong các tháng mùa khô nhiều hơn so với mùa mưa. Trung bình cả vùng, tốc độ tăng của lượng mưa trong mùa xuân, mùa hè, mùa thu, mùa đông lần lượt là: 36,7%; 7,9%; 15,8% và 40,6%.

- Xu thế biến đổi của một số yếu tố và hiện tượng khí hậu cực đoan: Theo số liệu quan trắc, nhiệt độ tối thấp tuyệt đối năm (TNn) có xu thế tăng ở hầu hết các trạm của vùng trong 55 năm qua (1961 - 2015) với mức tăng từ 0,3 - 2,8°C, trong đó tốc độ tăng lớn nhất tại Phan Thiết và nhỏ nhất tại Trà My. Nhiệt độ tối cao tuyệt đối năm (TXx) cũng có xu thế tăng ở phần lớn các trạm của cả vùng, một số trạm có xu thế giảm như Đà Nẵng, Ba Tơ, Nha Trang. Tốc độ biến đổi của TXx trong các năm qua là 0,3 - 1,6°C,

trong đó tốc độ biến đổi cũng lớn nhất tại trạm Phan Thiết và nhỏ nhất tại Trà My. Như vậy, Phan Thiết là địa điểm có tốc độ biến đổi nhanh nhất và Trà My là địa điểm có tốc độ biến đổi chậm nhất về TXx và TNn ở vùng Nam Trung Bộ. Số ngày nắng nóng (Tx35) có xu thế giảm ở hầu hết các trạm của vùng nhưng tốc độ biến đổi lớn nhất lại thể hiện tại trạm Nha Trang nơi có xu thế giảm đi về số ngày nắng nóng (72,6 ngày), số ngày rét đậm (Tm15), rét hại (Tm13) có xu thế giảm, chỉ tại Trà My có xu thế tăng lên về số ngày rét hại (13,2 ngày). Lượng mưa ngày lớn nhất (Rx) có xu thế tăng ở hầu hết các trạm, trong đó tốc độ biến đổi nhanh nhất tại trạm Quảng Ngãi (96,1%) và chậm nhất tại trạm Đà Nẵng (-13,5%). Trong khi đó, hạn hán cũng có xu thế tăng trên toàn bộ vùng Nam Trung Bộ với tốc độ biến đổi từ 0,3 - 2,4 tháng, tốc độ biến đổi lớn nhất tại trạm Ba Tư và nhỏ nhất tại trạm Quảng Ngãi.

### 3. Phân tích kết quả và thảo luận

#### 3.1. Một số đánh giá về tính bền vững của cơ cấu kinh tế

Vùng duyên hải Nam Trung Bộ có nhiều điều kiện thuận lợi để phát triển kinh tế, đặc biệt là kinh tế biển. Nguồn lợi hải sản (chiếm gần 20%

sản lượng đánh bắt của cả nước) và nuôi trồng thủy sản, nhất là các loại đặc sản (tôm, tôm hùm, cá mú, ngọc trai,...) với diện tích có thể nuôi trồng là 60,000 ha trên các loại thủy vực: mặn, ngọt, lợ, Vận tải biển trong nước và quốc tế. Chùm cảng nước sâu đảm bảo tàu có trọng tải lớn vào được, có sẵn cơ sở hạ tầng và nhiều đất xây dựng để xây dựng các khu công nghiệp tập trung gắn với các cảng nước sâu và với vị trí địa lý của mình có thể chọn làm cửa ngõ ra biển cho đường “xuyên Á”. Có triển vọng về dầu khí ở thềm lục địa. Khu vực này cũng nằm trong khu vực có tiềm năng về khoáng sản của nước ta, đáng chú ý là sa khoáng nặng, cát trắng (cho phép vùng trở thành trung tâm phát triển công nghiệp thủy tinh, kính quang học), đá ốp lát, nước khoáng, vàng... Các vùng gò, đồi thuận lợi chăn nuôi bò, dê, cừu.

Trong Nghị quyết đại hội Đảng bộ các địa phương nhiệm kỳ 2015 - 2020 mà tác giả tham khảo được, cùng với mục tiêu tăng trưởng kinh tế, các địa phương cũng đề ra mục tiêu chuyển dịch cơ cấu kinh tế đến năm 2020. Mục tiêu của tất cả các địa phương đến năm 2020 là tăng tỷ trọng công nghiệp và dịch vụ (Bảng 3).

*Bảng 3. Cơ cấu kinh tế các tỉnh duyên hải Nam Trung Bộ đến năm 2020 [2]*

(Đơn vị: %)

| Tỉnh/Thành phố | 2010                         |                         |         | 2014                         |                         |         | 2020                         |                         |         |
|----------------|------------------------------|-------------------------|---------|------------------------------|-------------------------|---------|------------------------------|-------------------------|---------|
|                | Nông, lâm nghiệp và thủy sản | Công nghiệp và xây dựng | Dịch vụ | Nông, lâm nghiệp và thủy sản | Công nghiệp và xây dựng | Dịch vụ | Nông, lâm nghiệp và thủy sản | Công nghiệp và xây dựng | Dịch vụ |
| Đà Nẵng        | 3,8                          | 42,0                    | 54,2    | 2,40                         | 54,29                   | 43,31   | 1-2                          | 35-37                   | 63-65   |
| Quảng Nam      | 21,4                         | 40,1                    | 38,5    | 17,00                        | 41,13                   | 41,87   | 10                           | 46                      | 44      |
| Quảng Ngãi     | 18,6                         | 59,3                    | 22,1    | 16,08                        | 61,30                   | 22,53   | 11-12                        | 60-61                   | 28-29   |
| Bình Định      | 35,1                         | 28,9                    | 36,0    | 24,03                        | 44,96                   | 31,01   | 27,2                         | 37                      | 35,5    |
| Phú Yên        | 29,2                         | 34,4                    | 36,4    | 22,96                        | 35,75                   | 41,29   | 14,2                         | 50,4                    | 33,4    |
| Khánh Hòa      | 16,5                         | 38,8                    | 44,6    | 14,47                        | 56,12                   | 29,41   | 11-12                        | 35-37                   | 53-55   |
| Ninh Thuận     | 35,5                         | 29,5                    | 35,0    | 41,74                        | 31,53                   | 26,73   | 28-29                        | 30-31                   | 39-40   |
| Bình Thuận     | 29,4                         | 32,2                    | 38,4    | 28,36                        | 26,05                   | 39,92   | 21,4-21,8                    | 34,4-34,8               | 46,6-47 |

Bảng 3 chỉ ra rằng, một số địa phương hướng tới trọng tâm cơ cấu kinh tế theo hướng thiên về dịch vụ như Đà Nẵng, Bình Thuận, Khánh Hòa; trong khi đó, một số địa phương lại hướng tới ưu

tiên công nghiệp, xây dựng như Quảng Ngãi, Phú Yên. Tuy nhiên, một số địa phương kể cả sau khi hoàn thành chuyển dịch kinh tế vẫn có tỷ trọng nông nghiệp cao như Bình Định, Ninh

Thuận, Bình Thuận. Trong điều kiện BĐKH đang diễn ra hết sức phức tạp hiện nay, các địa phương duyên hải Nam Trung Bộ đang đứng trước nguy cơ chịu tác động của nhiều loại thiên tai, hiểm họa như bão lũ, hạn hán... do đó, xây dựng được chiến lược phát triển kinh tế với cơ cấu kinh tế hợp lý sẽ giúp các địa phương phát triển bền vững trong thời gian tới. Có thể thấy rằng:

- Xu hướng chuyển dịch cơ cấu kinh tế theo hướng gia tăng tỷ trọng công nghiệp, dịch vụ diễn ra mạnh mẽ ở Đà Nẵng, Quảng Nam, Quảng Ngãi, Phú Yên, Khánh Hòa khiến cho mức độ tổn thương kinh tế trước bão lũ, hạn hán, xâm nhập mặn và nước biển dâng của các địa phương này giảm đi đáng kể;

- Một số địa phương như Bình Định, Ninh Thuận, Bình Thuận vẫn hướng tới phát triển kinh tế với cơ cấu nông lâm nghiệp còn cao sẽ luôn tiềm ẩn rủi ro của bão lũ, hạn hán. Tuy nhiên, các địa phương cũng đang hướng tới nền nông nghiệp thích ứng với BĐKH như: - sử dụng cây có khả năng chịu hạn, chịu úng, chịu mặn và chịu được sự biến động nhiệt độ, độ ẩm nhưng vẫn mang lại năng suất cao thay thế cho giống cây kém chịu đựng hơn hay chuyển đất lúa sang trồng rau, màu, nuôi tôm cũng đem lại hiệu quả kinh tế cao;

- Với việc định hướng chuyển dịch cơ cấu kinh tế như hiện nay, có thể thấy rằng, chuyển dịch kinh tế chưa hướng tới mục tiêu bền vững. Chuyển dịch cơ cấu kinh tế ở một số địa phương chưa thu hút được vốn của doanh nghiệp mà chủ yếu là thu hút được vốn đầu tư của nhà nước. Ví dụ như ở Quảng Ngãi, cơ cấu kinh tế phụ thuộc vào việc nhà nước đặt nhà máy lọc dầu tại khu kinh tế Dung Quất, có thể khẳng định được rằng, những thay đổi của Quảng Ngãi không phải do năng lực và sức hút nội sinh của địa phương. Đối với ngành dịch vụ, sức cạnh tranh của các doanh nghiệp dịch vụ đang còn kém, chưa xây dựng được thương hiệu mặc dù các địa phương đều có tiềm năng rất lớn song do cách khai thác không bền vững (kinh doanh chụp giật), các dịch vụ giải trí nghèo nàn, đơn điệu, phong cách phục vụ

chưa thực sự tốt nên khó thu hút khách và giữ chân khách du lịch;

- Về mặt xã hội, mặc dù chuyển dịch cơ cấu kinh tế thể hiện khá rõ những do tỷ lệ dân cư nông thôn cao, tốc độ giảm tỷ trọng nông nghiệp chậm, thu nhập của người dân vẫn phụ thuộc nhiều vào nông nghiệp. Nhiều địa phương công nghiệp hóa nhưng công nhân, kỹ sư, chuyên gia lại từ các địa phương khác đến nên cư dân địa phương không được hưởng lợi ích nhiều từ quá trình này. Cơ cấu kinh tế chuyển sang công nghiệp, dịch vụ dẫn đến những hệ lụy môi trường như chất thải công nghiệp (chất thải của công nghiệp đóng tàu, hóa chất, luyện kim...), chất thải du lịch... có thể dẫn tới ô nhiễm môi trường biển, ảnh hưởng tới cả nuôi trồng và đánh bắt thủy hải sản.

### **3.2. Đề xuất giải pháp chuyển dịch cơ cấu kinh tế nhằm ứng phó với biến đổi khí hậu tại duyên hải Nam Trung Bộ [3]**

- Tiếp tục tiến hành chuyển dịch cơ cấu kinh tế ngành theo hướng gia tăng tỷ trọng công nghiệp và dịch vụ, giảm tỷ trọng nông nghiệp;

- Chuyển dịch cơ cấu kinh tế nông nghiệp theo hướng thích ứng tốt hơn với BĐKH như sử dụng giống mới, công nghệ nuôi trồng mới thích nghi với BĐKH;

- Chuyển dịch cơ cấu kinh tế theo vùng, lãnh thổ theo hướng giảm đầu tư vào những địa bàn dễ bị tổn thương do BĐKH;

- Tổ chức tuyên truyền, đào tạo nâng cao nhận thức cho người dân về chuyển dịch cơ cấu kinh tế thích ứng với điều kiện BĐKH đang diễn ra hết sức phức tạp;

- Quan tâm đến chuyển dịch cơ cấu lao động và cơ cấu dân cư nhằm giảm tỷ trọng lao động và dân cư phụ thuộc vào nông nghiệp.

### **4. Kết luận**

Việt Nam là một trong những quốc gia chịu ảnh hưởng lớn nhất của BĐKH. Mặc dù không phải là địa bàn chịu tác động lớn nhất song các tỉnh duyên hải Nam Trung Bộ cũng đã và đang chịu những ảnh hưởng nặng nề của các hiện tượng khí tượng cực đoan, hạn hán, lũ lụt diễn ra thường xuyên, tình trạng xâm nhập mặn diễn ra

nghiêm trọng. Chuyển dịch cơ cấu kinh tế nhằm thích ứng với BĐKH là một cách tiếp cận mang tính liên ngành, đảm bảo phát huy tối đa lợi thế so sánh của địa phương, của từng ngành kinh tế trong việc chủ động thích ứng với BĐKH. Một

cơ cấu kinh tế khi được chuyển dịch hợp lý theo hướng bền vững, thích ứng với BĐKH sẽ làm giảm bớt tác động tiêu cực của BĐKH, tiết kiệm được các chi phí phải bỏ ra để khắc phục hậu quả do BĐKH.

### Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016), *Báo cáo tổng kết Chương trình Khoa học và công nghệ phục vụ Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu*.
2. Lê Thị Thục (2016), *Báo cáo tổng kết đề tài “Nghiên cứu, đề xuất giải pháp chuyển dịch cơ cấu kinh tế nhằm ứng phó với biến đổi khí hậu”*.
3. Tổng cục Thống kê (2014), *Niên giám thống kê các địa phương thuộc duyên hải Nam Trung Bộ năm 2014*.

## ASSESSMENT ON THE SUSTAINABILITY OF THE ECONOMIC STRUCTURE OF SOUTHERN CENTRAL IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE

Mai Kim Lien<sup>1</sup>, Luu Duc Dung<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Meteorology, Hydrology and Climate change

<sup>2</sup>National Scientific Program on Natural Resources, Environment and Climate Change

**Abstract:** *Climate change has dramatically exerted serious impacts on Vietnam in general and on the Southern Center of Vietnam in particular. These extreme weather conditions has been increasing in scale and density causing floods, droughts, salinity and sea level rise suffering by southern central of Vietnam. Nowadays, there have been many solutions to tackle the problem. In which, economic restructuring, especially economic sector, towards sustainable has been drawn attention of the governmental levels.*

**Keywords:** *Economic structure, Southern Central, Climate change.*

# NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG DỰ BÁO CỰC ĐOAN NHIỆT ĐỘ MÙA HÈ TRONG NĂM ENSO TRÊN KHU VỰC BẮC TRUNG BỘ BẰNG MÔ HÌNH REGCM4

Mai Văn Khiêm<sup>1</sup>

**Tóm tắt:** *Nắng nóng là một hiện tượng cực đoan gây ra nhiều thiệt hại về kinh tế - xã hội ở hầu khắp các vùng trên cả nước, đặc biệt ở khu vực Bắc Trung Bộ vào các tháng 5, 6, 7. Bài báo này sẽ trình bày các kết quả nghiên cứu khả năng dự báo của mô hình RegCM4 đối với nhiệt độ tối cao và số ngày nắng nóng trong các tháng 5, 6, 7 cho đợt La Nina 1988 - 1989 và đợt El Nino 1997 - 1998 tại các trạm quan trắc trên khu vực Bắc Trung Bộ. Mô hình RegCM4 gồm hai miền tính lồng nhau có độ phân giải 60 km và 20 km với số liệu đầu vào lấy từ mô hình CFS của Trung tâm Dự báo Môi trường Hoa Kỳ. Kết quả tính toán chỉ ra rằng ngoại trừ một số trạm ở vùng núi phía Tây Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, ngưỡng nắng nóng tại hầu hết các trạm đều lớn hơn 35°C. Khả năng dự báo nắng nóng của mô hình trong cả hai đợt La Nina và El Nino là tốt nhất cho tháng 5 và kém hơn trong tháng 6 và 7.*

**Từ khóa:** *RegCM4, nắng nóng, cực đoan nhiệt độ.*

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

## 1. Mở đầu

Trong bối cảnh biến đổi khí hậu, các hiện tượng thời tiết và khí hậu cực đoan có xu hướng xuất hiện với tần suất nhiều hơn, cường độ mạnh hơn, gây ra những thiệt hại nặng nề về người và của [10,13]. Cùng với sự gia tăng nhiệt độ trên toàn cầu, xu thế biến đổi các cực đoan liên quan đến nhiệt độ cao cũng có những thay đổi đáng kể. Theo báo cáo cáo mới nhất của IPCC AR5, những năm 1950 trở lại đây trong khi số ngày và số đêm lạnh có xu thế giảm thì số ngày, số đêm nóng cùng hiện tượng nắng nóng (NN) lại có xu thế gia tăng rõ rệt trên quy mô toàn cầu, đặc biệt tại các khu vực như châu Âu, châu Á và Austraylia [10]. Nhiều kỷ lục mới về nhiệt độ cao được ghi nhận tại các khu vực trên thế giới, đặc biệt một số năm do ảnh hưởng của các pha ENSO mạnh hay quá trình chuyển đổi giữa các pha ENSO đã gây nên những biến động phức tạp về cực nhiệt độ cực trị cho nhiều khu vực châu Á. Gần đây nhất, ngày 21 tháng 7 năm 2016 tại Mitribah (Kuwait) đã quan trắc được nhiệt độ tối cao ngày lên tới 54,2°C là giá trị lớn nhất đã ghi

nhận được từ trước đến nay ở khu vực châu Á [15].

Ở Việt Nam, NN là một hiện tượng cực đoan thường xuất hiện từ tháng 3 - 9 và gây ra nhiều thiệt hại về kinh tế - xã hội trên hầu khắp các vùng trên cả nước. Trong đó, NN thường xảy ra nhiều nhất ở khu vực Bắc Trung Bộ và tập trung chủ yếu vào các tháng 5 - 7. Trong các tháng này SNNN thường dao động từ 12 - 17 ngày mỗi tháng [2]. Tuy nhiên, trong những thập kỷ gần đây, các đặc trưng NN thay đổi rất phức tạp và phá vỡ tính qui luật đã gây nhiều khó khăn cho công tác dự báo nghiệp vụ [4]. Nhiều đợt NN dị thường với kỷ lục nhiệt độ cao nhất được thiết lập tại một số trạm các vùng trên cả nước. Năm 2015 tại trạm Con Cuông ghi nhận được nhiệt độ tối cao ngày lên tới 42,7°C, lớn nhất đã từng được ghi nhận từ trước tới nay ở Việt Nam. Theo kịch bản BĐKH quốc gia mới nhất được công bố 2016, trong tương lai, số ngày rét đậm, rét hại ở nước ta có xu thế giảm trong khi đó số ngày NN lại có xu thế tăng lên (20 - 40 ngày) so với thời kỳ cơ sở và Bắc Trung Bộ là nơi được dự tính tăng nhiều nhất [1].

Trên các khu vực cả nước, NN xảy ra do nhiều nguyên nhân khác nhau. Đối với khu vực Bắc Trung Bộ, NN thường xảy ra khi áp thấp

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

Email: maikhiem77@gmail.com

Nam Á hay dải áp thấp bị không khí lạnh nén; khi xảy ra hiệu ứng gió phơn do tác động chắn gió mùa Tây Nam của dãy núi cao Trường Sơn hoặc khi áp cao cận nhiệt đới Tây Bắc Thái Bình Dương hoạt động mạnh, lấn sang phía Tây hình thành các dòng giáng mạnh gây ra thời tiết khô nóng trên khu vực [3,7]. Ngoài ra diễn biến nắng nóng còn phụ thuộc vào các năm có hiện tượng ENSO xuất hiện. Theo thống kê thì những năm chỉ số ENSO là dương và trong pha El Nino thì năm đó NN thường xuất hiện kéo dài và gay gắt, nhất là các đợt El Nino mạnh như 1982 - 1983, 1997 -1998 hay 2015 - 2016. Ngược lại, trong những năm La Nina, NN thường xảy ra ít hơn, số ngày NN thường có xu thế giảm [6].

Hiện nay, cùng với sự phát triển vượt trội của khoa học máy tính và công nghệ số, các mô hình số trị ngày càng được áp dụng rộng rãi vào công tác dự báo và cảnh báo nắng nóng ở nhiều nước trên thế giới [13,11]. Ở Việt Nam, trong những năm gần đây, bên cạnh phương pháp synop và thống kê truyền thống, sản phẩm từ các mô hình số đã trở thành công cụ hữu hiệu trong việc nghiên cứu, dự báo và dự tính nắng nóng trong tương lai. Đỗ Huy Dương, 2014 [5] đánh giá khả năng mô phỏng một số yếu tố khí hậu cực trị và hiện tượng khí hậu cực đoan từ các mô hình khí hậu khu vực RegCM, REMO và MM5CL cho khu vực Việt Nam, trong đó có nắng nóng và xây dựng được một số phương pháp hiệu chỉnh phù hợp cho từng khu vực. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu đã sử dụng mô hình CCAM và PRECIS để dự tính NN trong tương lai cho các khu vực trên cả nước [9]. Phan Văn Tân và cộng sự, 2014 [8] đã ứng dụng mô hình RegCM, cWRF và MM5CL thử nghiệm dự báo mùa đối với số ngày NN ở Việt Nam năm 2012 và 2013 với hạn đến 6 tháng sử dụng số liệu dự báo toàn cầu CFS làm điều kiện ban đầu và điều kiện biên. Kết quả cho thấy mô hình RegCM có xu hướng dự báo thiên thấp SNNN trên hầu hết các vùng khí hậu tuy nhiên xu thế sai số dự báo SNNN của mô hình và dự báo khí hậu là tương đối phù hợp [8]. Như vậy có thể thấy, RegCM là mô hình được áp dụng khá nhiều trong các nghiên cứu trong nước về NN và đạt

được một số kết quả khả quan. Tuy nhiên hầu hết các công trình tập trung tập trung chủ yếu đánh giá khả năng mô phỏng, dự báo của mô hình trong các năm trung tính, trong khi khả năng dự báo NN của mô hình khi chịu ảnh hưởng của ENSO chưa được nghiên cứu sâu đặc biệt đối với khu vực xảy ra nhiều nắng nóng như Bắc Trung Bộ.

Mục đích của nghiên cứu này là đánh giá khả năng dự báo của mô hình RegCM4 đối với nhiệt độ tối cao, số ngày nắng nóng trong các tháng 5 - 7 cho đợt La Nina 1988 - 1989 và đợt El Nino 1997 - 1998 dựa trên tính toán ngưỡng nắng nóng của mô hình được xác định từ phân vị nhiệt độ tối cao ngày lớn hơn 35°C tại các trạm quan trắc. Phương pháp và số liệu được trình bày trong mục 2, kết quả và thảo luận ở mục 3 và phần kết luận trình bày trong mục 4 của bài báo.

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

### 2.1. Số liệu

Bảng 1. Danh sách trạm

| STT | Trạm        | Kinh độ (°E) | Vĩ độ (°N) |
|-----|-------------|--------------|------------|
| 1   | Hồi Xuân    | 105,12       | 20,37      |
| 2   | Yên Định    | 105,65       | 19,97      |
| 3   | Bái Thượng  | 105,38       | 19,90      |
| 4   | Như Xuân    | 105,57       | 19,63      |
| 5   | Tĩnh Gia    | 105,78       | 19,53      |
| 6   | Thanh Hoá   | 105,77       | 19,82      |
| 7   | Quỳ Châu    | 105,12       | 19,55      |
| 8   | Quỳ ỳp H    | 105,12       | 19,32      |
| 9   | Tây Hiếu    | 105,40       | 19,32      |
| 10  | Quỳnh Lưu   | 105,63       | 19,13      |
| 11  | Con Cuông   | 104,88       | 19,05      |
| 12  | Đô Lương    | 105,30       | 18,90      |
| 13  | Tương Dương | 104,43       | 19,28      |
| 14  | Vinh        | 105,67       | 18,67      |
| 15  | Hương Khê   | 105,70       | 18,18      |
| 16  | Hà Tĩnh     | 105,90       | 18,35      |
| 17  | Kỳ Anh      | 106,28       | 18,08      |
| 18  | Tuyên Hoá   | 106,02       | 17,88      |
| 19  | Ba Đồn      | 106,42       | 17,75      |
| 20  | Đông Hới    | 106,62       | 17,47      |
| 21  | Đông Hà     | 107,10       | 16,83      |
| 22  | Khe Sanh    | 106,73       | 16,63      |
| 23  | A Lưới      | 107,28       | 16,22      |
| 24  | Nam Đông    | 107,72       | 16,17      |
| 25  | Huế         | 107,58       | 16,43      |

Số liệu dự báo lại toàn cầu CFS (*Global Forecast System*) cung cấp bởi Trung tâm Quốc gia Dự báo Môi trường NCEP, Mỹ với độ phân giải 1x1 độ kinh vĩ được sử dụng làm điều kiện ban đầu và điều kiện biên phụ thuộc thời gian cho mô

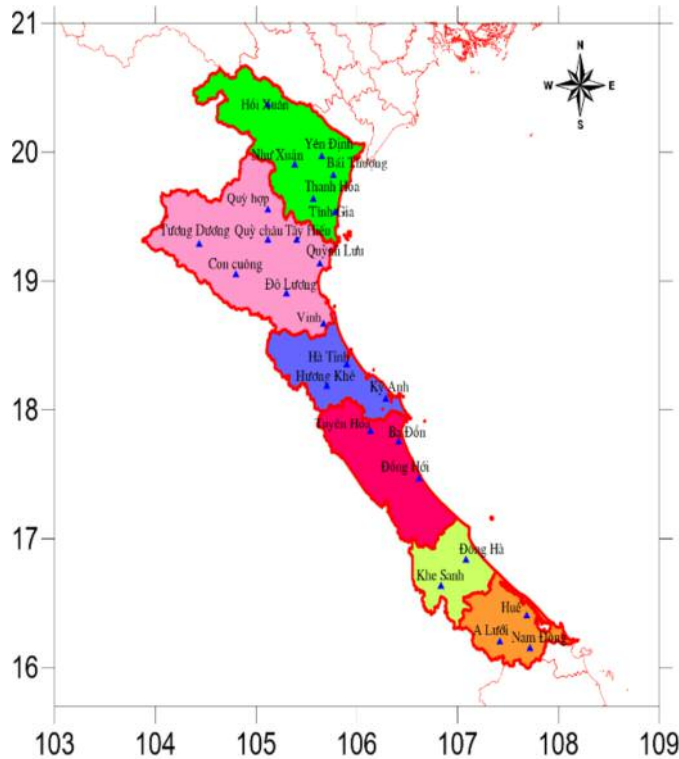


hình RegCM4. Thời kỳ lấy số liệu 1983 - 2012.

Số liệu quan trắc nhiệt độ cực đại ngày ( $T_x$ ) của 25 trạm quan trắc trên khu vực Bắc Trung Bộ 1983 - 2012 trong các tháng 5 - 7 được sử

dụng để xác định ngưỡng NN của mô hình cho khu vực và đánh giá khả năng dự báo của mô hình cho đợt La Nina 1988 - 1989 và đợt El Nino 1997 - 1998 (Bảng 1, Hình 1).

Bản đồ mạng lưới trạm Bắc Trung Bộ



Hình 1. Vị trí các trạm quan trắc

**2.2. Phương pháp nghiên cứu**

**2.2.1. Phương pháp mô hình**

Trong nghiên cứu này, mô hình RegCM phiên bản 4.5 được sử dụng để nghiên cứu khả năng dự báo NN cho các năm ENSO 1988 - 1989 và 1997- 1998. Cấu hình mô hình được thiết kế với hai miền tính lồng nhau, độ phân giải ngang lần lượt là 60 km và 20 km với số nút lưới tương ứng là 119x123, 199x175, tọa độ tâm là 13,0°N, 107,3°E. Trong đó, miền mẹ được thiết kế đủ rộng để mô hình có thể nắm bắt được các quá trình hoàn lưu và các trung tâm khí áp quy mô lớn có khả năng gây NN trên khu vực Bắc Trung Bộ như áp thấp Nam Á, áp cao cận nhiệt đới Bắc Thái Bình Dương, gió mùa Tây Nam,... Miền con được thu hẹp phạm vi bao trọn khu vực Việt Nam. Số mực thẳng đứng trong mô hình là 18 mực theo hệ tọa độ sigma. Miền tính mô hình và đặc điểm địa hình được chỉ ra trên Hình 2. Sơ đồ tham số hóa vật lý lựa

chọn được trình bày trên Bảng 2.

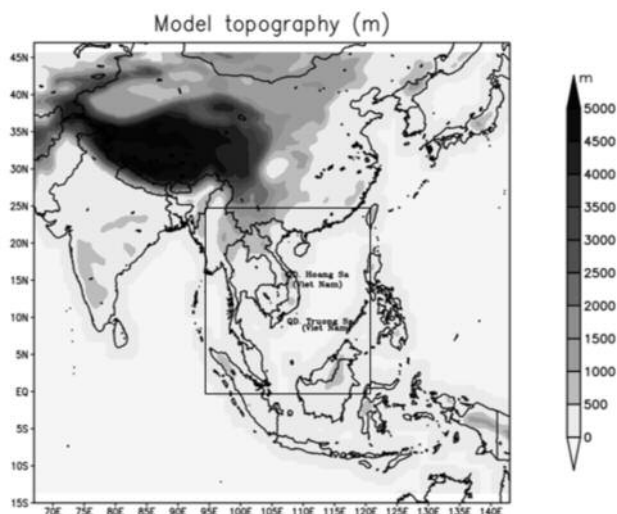
**2.2.2. Phương pháp xác định nắng nóng**

- Ngày có NN theo số liệu quan trắc: Nhiệt độ tối cao ( $T_x$ ) ngày  $\geq 35^\circ\text{C}$

- Nhằm loại trừ phần nào ảnh hưởng sai số hệ thống của mô hình, ngưỡng NN của mô hình RegCM sẽ được xác định từ phân vị  $T_x$  ngày  $\geq 35^\circ\text{C}$  của ngưỡng NN theo số liệu quan trắc giai đoạn 1982 - 2012. Cách xác định ngưỡng NN mô hình theo phân vị quan trắc này được xác định dựa theo phương pháp trong các nghiên cứu của Zacharias và cs (2015) [14].

Bảng 2. Sơ đồ vật lý sử dụng trong thí nghiệm

| Lớp biên hành tinh          | Holtslag PBL |
|-----------------------------|--------------|
| Tham số hóa đối lưu         | Tiekle       |
| Sơ đồ vi vật lý mây         | Simple Ice   |
| Sơ đồ giáng thủy quy mô lớn | SUBEX        |
| Bức xạ bức xạ               | CCM3         |
| Sơ đồ đất                   | BAT1e        |



Hình 2. Miền tính mô hình

### 3. Kết quả và thảo luận

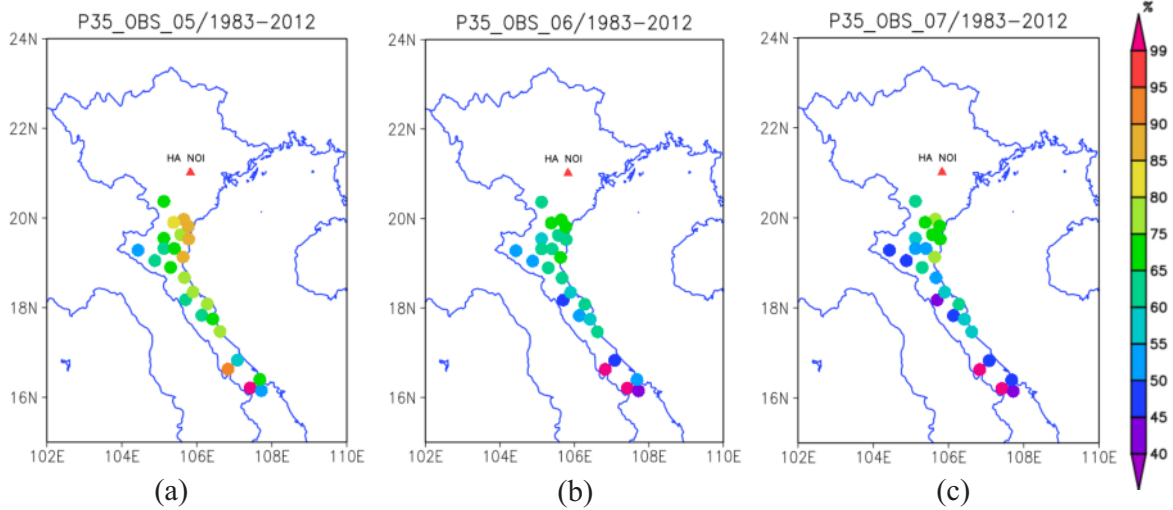
#### 3.1. Xác định ngưỡng nắng nóng của mô hình RegCM cho khu vực Bắc Trung Bộ cho các tháng 5 - 7 từ số liệu quan trắc trạm

Như đã đề cập ở phần phương pháp ở trên, nhằm hạn chế ảnh hưởng của sai số hệ thống của mô hình RegCM đến kết quả dự báo số ngày nắng nóng, chúng tôi tiến hành xác định ngưỡng nắng nóng của mô hình dựa trên số liệu nhiệt độ tối cao ngày ( $T_x$  ngày) các tháng 5 - 7 tại 25 trạm quan trắc trên khu vực Bắc Trung Bộ thời kỳ 1983 - 2012. Từ kết quả phân vị  $T_x \geq 35^\circ\text{C}$  (P35) tại các trạm quan trắc trên Hình 3a cho thấy, giá trị P35 tại các trạm trên khu vực nghiên cứu có sự khác biệt đáng kể theo cả không gian và thời gian. Trong tháng 5, giá trị P35 tại hầu hết các trạm nghiên cứu đều đạt trên 60%, và có xu hướng chung là đạt giá trị lớn hơn khi về phía biển ở phần lớn các tỉnh. Tuy nhiên, đối với các trạm thuộc Thừa Thiên Huế, phân bố không gian của P35 tại các trạm là trái ngược với các tỉnh khác. Tại một số trạm vùng núi như A Lưới, Nam Đông rất ít khi xảy ra nắng nóng trong tháng 5 với P35 lên đến gần 100%. Trong tháng 6, P35 tại các trạm phổ biến trong khoảng từ 50 - 60%, một số trạm ở phía Tây Nghệ An, Hà Tĩnh giá trị có thể xuống dưới 50%. Sang tháng 7, đặc trưng về phân bố không gian P35 tại các trạm trên khu vực nghiên cứu nhìn chung là tương tự như tháng 6, tuy nhiên tại một số trạm ở Thanh Hóa, Nghệ An có giá trị tăng lên so với tháng trước đó (Hình 3).

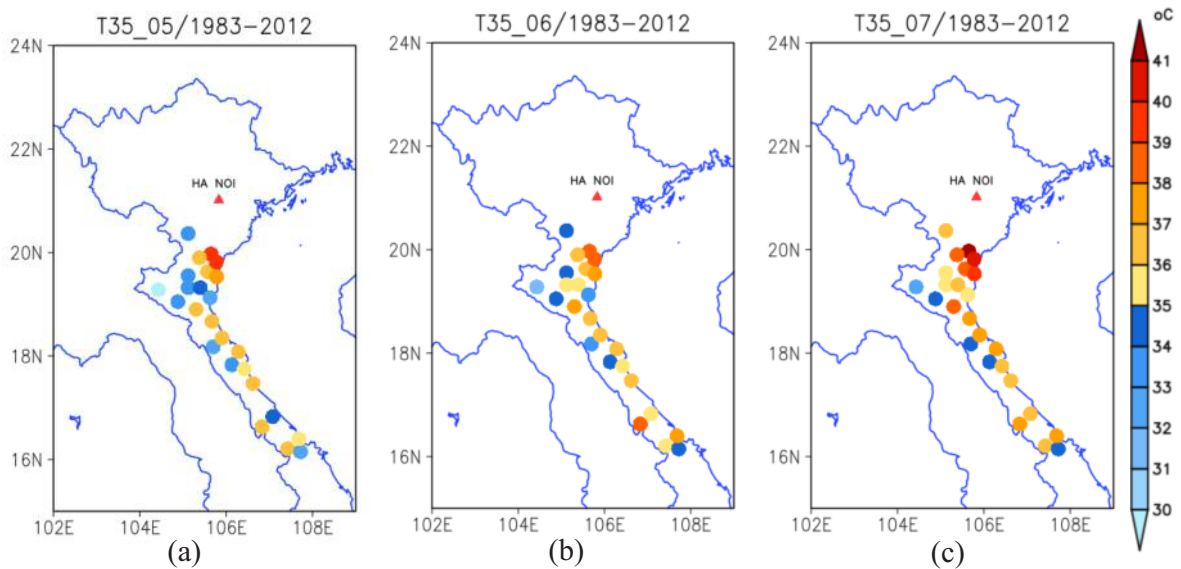
Ngưỡng NN của mô hình tại hầu hết các trạm trên khu vực trong các tháng 5 - 7 đều lớn hơn

$35^\circ\text{C}$ , ngoại trừ một số trạm ở vùng núi phía Tây các tỉnh Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình có là thấp hơn  $35^\circ\text{C}$  (Hình 4). Trong tháng 5, trên hầu hết các trạm ở Nghệ An, ngưỡng nắng nóng phổ biến từ  $32 - 34^\circ\text{C}$ , trong khi đó ở Thanh Hóa và các trạm ven biển từ Hà Tĩnh đến Quảng Trị ngưỡng NN phổ biến từ  $36 - 38^\circ\text{C}$  (Hình 4a). Vào tháng 6, trên hầu hết các trạm ngưỡng NN của mô hình phổ biến từ  $35 - 37^\circ\text{C}$ , riêng các trạm ở Thanh Hóa là trên  $38^\circ\text{C}$  (Hình 4b). So với hai tháng trước đó sang tháng 7, ngưỡng NN của mô hình là lớn hơn, phổ biến từ  $36 - 38^\circ\text{C}$ ; đặc biệt tại một trạm như Yên Định, Thanh Hóa, Tĩnh Gia giá trị có thể lên tới trên  $40^\circ\text{C}$  (Hình 4c).

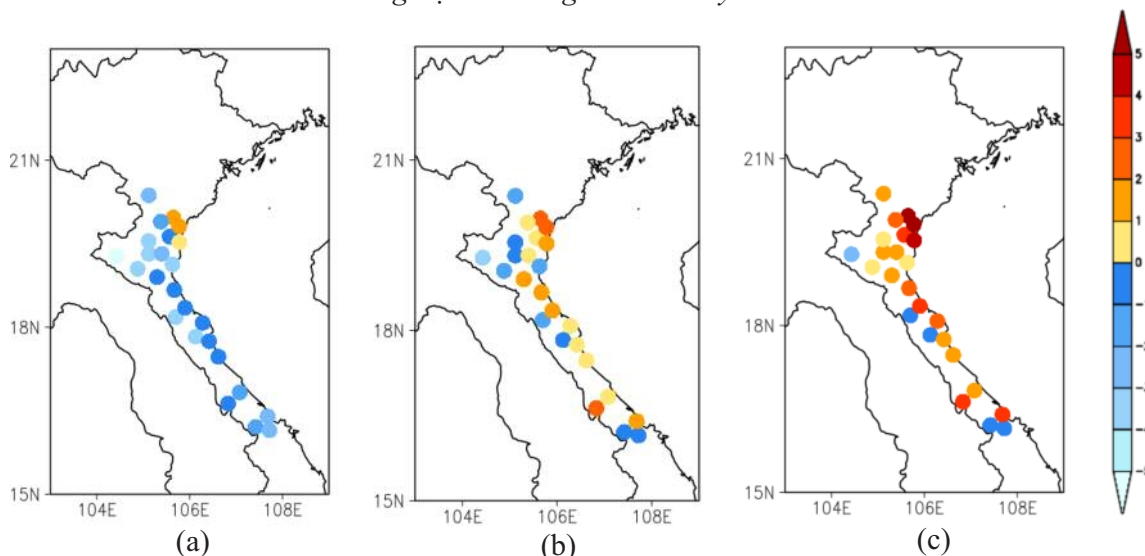
Như vậy, từ ngưỡng nắng nóng của mô hình có thể nhận thấy rằng, nhìn chung mô hình RegCM có xu hướng mô phỏng thiên cao nhiệt độ cực đại trên khu vực Bắc Trung Bộ trong các tháng xảy ra nắng nóng nhiều nhất (tháng 6 và 7). Điều này còn được thể hiện qua giá trị ME đều có giá trị thiên dương ở hầu hết các trạm. Riêng tháng 5, có thể do là tháng chuyển tiếp các hình thế gây nắng nóng trên khu vực hoạt động phức tạp và đan xen nhau vì vậy khả năng nắm bắt của mô hình kém hơn, ngưỡng nắng nóng tại các trạm có sự khác biệt đáng kể. Trong tháng này, mô hình có xu hướng mô phỏng  $T_x$  thiên thấp hơn so với quan trắc (ME âm), tuy nhiên tại một số trạm ở Thanh Hóa mô hình mô phỏng thiên cao hơn so với quan trắc khá rõ rệt, tại Thanh Hóa ngưỡng NN trong các tháng 5 - 7 thường cao hơn so với các tỉnh khác (Hình 5).



Hình 3. Ngưỡng phân vị của  $T_x \geq 35^\circ\text{C}$  các trạm quan trắc khu vực Bắc Trung Bộ các tháng 5 - 7 thời kỳ 1983 - 2012



Hình 4. Ngưỡng nắng nóng mô hình RegCM xác định từ phân vị quan trắc  $T_x \geq 35^\circ\text{C}$  khu vực Bắc Trung Bộ các tháng 5 - 7 thời kỳ 1983 - 2012



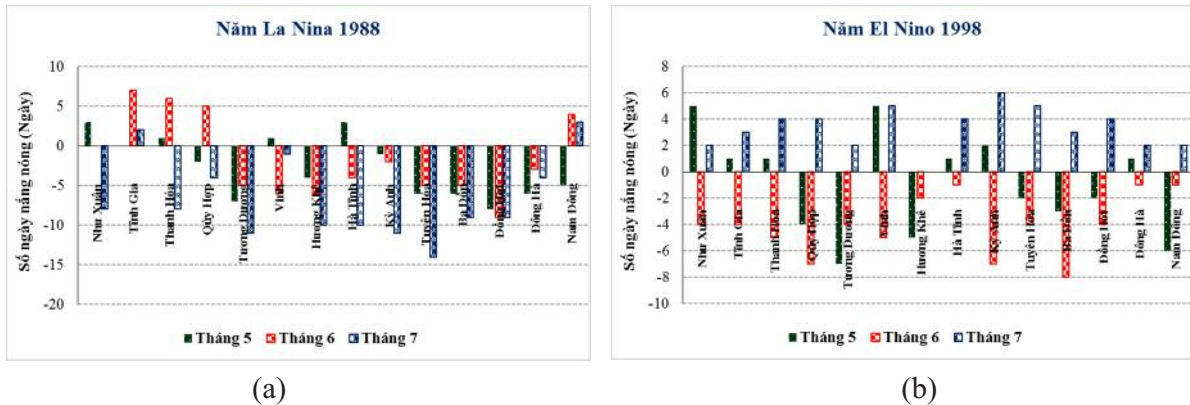
Hình 5. Giá trị ME của nhiệt độ tối cao ( $^\circ\text{C}$ ) tại các quan trắc trong các tháng 5 - 7 giai đoạn 1983 - 2012

**3.2. Khả năng dự báo các đặc trưng nắng nóng trên khu vực Bắc Trung Bộ trong đợt La Nina 1988 - 1989 và đợt El Nino 1997 - 1998**

**3.2.1. Khả năng dự báo số ngày nắng nóng**

Khả năng dự báo số ngày nắng nóng, thời điểm bắt đầu nắng nóng trong các tháng 5-7 của mô hình RegCM cho hai đợt ENSO điển hình 1988 - 1989, 1997 - 1998 tại các trạm trên khu vực Bắc Trung Bộ sẽ được đánh giá dựa trên ngưỡng nắng nóng đã được xác định ở Mục 3.1.

Tuy nhiên do chu trình hoạt động của các pha ENSO xảy ra trong thời gian khá dài, thường kéo dài khoảng hai năm. Vì vậy, trong mỗi đợt, chúng tôi lựa chọn năm ghi nhận được nhiệt độ cao nhất trên khu vực để tiến hành so sánh, cụ thể đối với đợt La Nina 1988 - 1989, giai đoạn phát triển mạnh trong chu trình ảnh hưởng đến vùng B4 rơi vào tháng 5/1988; đối với đợt El Nino 1997 - 1998 thời kỳ cực thịnh là tháng 5/1998 [6].



Hình 6. Mức chênh lệch số ngày nắng nóng giữa mô hình và quan trắc tại các trạm khí tượng vùng B4 từ tháng 5 - 7 cho năm La Nina 1988 (a) và năm El Nino 1998 (b)

Đối với đợt La Nina 1988 - 1989, nhìn chung trong cả 3 tháng 5, 6, 7 mô hình đều có hướng dự báo số ngày xảy ra nắng nóng thiên thấp hơn so với quan trắc trên hầu hết các trạm quan trắc, ngoại trừ các trạm ở Thanh Hóa trong tháng 5 và tháng 6 kết quả dự báo của mô hình lại thiên cao hơn. Giữa các tháng, khả năng dự báo số ngày nắng nóng của mô hình trong tháng 5 là tốt hơn so với tháng 6 và tháng 7 khi khoảng sai lệch giữa dự báo so với quan trắc tại các trạm thường thấp hơn đáng kể. Trong tháng 5 mức chênh lệch này phổ biến khoảng từ 0 - 6 ngày, trong tháng 6 là từ 3 - 9 ngày; vào tháng 7 khả năng mô phỏng của mô hình là kém nhất với mức sai số phổ biến từ 4 - 10 ngày, đặc biệt tại một số trạm vùng núi như Tương Dương, Tuyên Hóa sai số là trên 10 ngày (Hình 6a).

cao trên tất cả các trạm với sai số thấp hơn so với tháng trước đó, sai số phổ biến từ 2 - 6 ngày. Vào tháng 5, nhìn chung mô hình có xu hướng dự báo SNNN thiên cao ở các trạm phía bắc khu vực và thiên thấp ở các trạm ở phía nam, mức sai số trong tháng phổ biến từ 1 - 5 ngày (Hình 6b).

Trái ngược so với năm La Nina 1988, trong năm El Nino 1998 trong tháng 6 mô hình có xu hướng dự báo thiên thấp so với quan trắc trên tất cả các trạm với sai số dao động từ 2 - 9 ngày, trong khi đó vào tháng 7 mô hình dự báo thiên

Như vậy có thể thấy, nhìn chung khả năng dự báo số ngày nắng nóng của mô hình các tháng 5 - 7 trong thời kỳ cực thịnh của đợt El Nino 1997 - 1998 là tốt hơn so với trong thời kỳ của đợt La Nina 1988 - 1989.

**3.2.1. Dự báo thời điểm bắt đầu nắng nóng**

Kết quả so sánh ngày bắt đầu xảy ra nắng nóng các tháng 5-7 năm La Nina 1988 và năm El Nino 1998 giữa mô hình và quan trắc được mô tả ở Hình 7. Trên hình vẽ các giá trị trên trục ngang thể hiện số ngày chênh lệch giữa dự báo và quan trắc, dấu âm, dương mô tả mô hình có xu hướng dự báo chậm hơn (giá trị âm) hoặc sớm hơn (giá trị dương) so quan trắc.

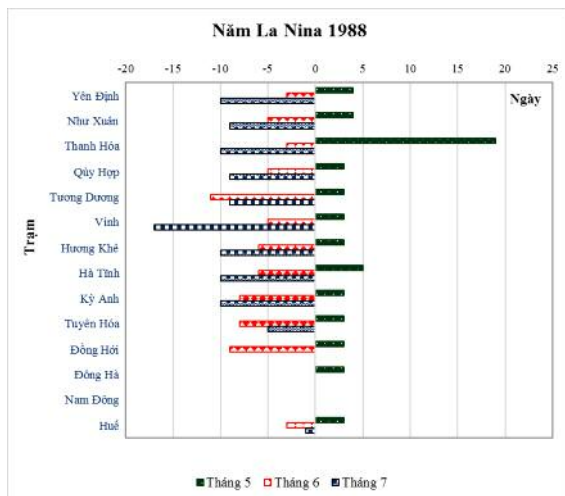
Kết quả cho thấy, đối với năm La Nina 1988, tại tất cả các trạm quan trắc trên khu vực, mô

hình đều dự báo ngày bắt đầu xảy ra nắng nóng sớm hơn so với quan trắc trong tháng 5 và chậm hơn trong tháng 6, tháng 7. Trong tháng 5, hầu hết các trạm mức sai lệch phổ biến từ 3 - 5 ngày, ngoại trừ trạm Thanh Hóa. Vào tháng 6, sai số của mô hình lớn hơn so với tháng trước đó và có xu hướng tăng lên khi càng về phía nam B4, tuy nhiên đối với các trạm ở Quảng Bình và Thừa Thiên Huế mô hình lại nắm bắt tốt thời điểm bắt đầu nắng nóng. Trong tháng 7, mô hình dự báo kém ngày bắt đầu nắng nóng với sai số phổ biến đều xấp xỉ 10 ngày (Hình 7a).

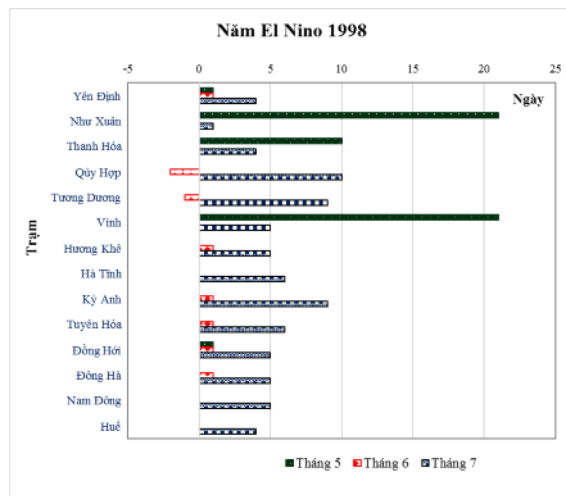
Trong năm El Nino 1998, ngoại trừ hai trạm phía Tây Nghệ An trong tháng 6 thì tại hầu hết các trạm mô hình đều dự báo ngày bắt đầu nắng nóng đến sớm hơn so với thực tế trong các tháng

từ 5 - 7. Trong tháng 5, hầu hết các trạm từ Nghệ An đến Thừa Thiên Huế sai số giữa kết quả dự báo của mô hình với quan trắc phổ biến từ 0 - 1 ngày, tuy nhiên đối với các trạm thuộc Thanh Hóa sai lệch phổ biến trên 10 ngày. Vào tháng 6, sai số giữa mô hình và quan trắc phổ biến từ 0 - 2 ngày. Tương tự như năm La Nina 1988, mô hình dự báo kém nhất trong tháng 7, sai số dao động từ 4 - 10 ngày (Hình 7b).

Đồng thời so sánh kết quả dự báo giữa hai đợt ENSO có thể thấy, dù mô hình cho sai số lớn tại một số trạm ở Thanh Hóa tháng 5 trong năm El Nino 1998 tuy nhiên nhìn chung mô hình vẫn cho thấy khả năng nắm bắt tốt thời điểm bắt đầu NN ở B4 tốt hơn so với La Nina 1988.



(a)



(b)

Hình 7. So sánh ngày bắt đầu nắng nóng giữa mô hình và quan trắc tại các trạm khí tượng vùng B4 các tháng 5 - 7 cho năm La Nina 1988 (a) và năm El Nino 1998 (b)

#### 4. Kết luận

Nhằm hạn chế ảnh hưởng của sai số hệ thống của mô hình RegCM4 đến kết quả dự báo số ngày nắng nóng, ngưỡng nắng nóng của mô hình RegCM4 đã được xác định dựa trên số liệu nhiệt độ tối cao ngày trong các tháng từ 5 - 7 tại 25 trạm quan trắc trên khu vực Bắc Trung Bộ thời kỳ 1983 - 2012. Kết quả phân tích cho thấy, NNN của mô hình tại hầu hết các trạm trên khu vực trong các tháng 5 - 7 đều lớn hơn 35°C, ngoại trừ một số trạm ở vùng núi phía Tây các tỉnh Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình có là thấp hơn 35°C.

Từ ngưỡng nắng nóng của mô hình tại các trạm trong mỗi tháng, khả năng dự báo số ngày

nắng nóng và ngày bắt đầu nắng nóng cũng được chỉ ra. Kết quả cho thấy, trong cả 3 tháng 5 - 7 đối với La Nina 1988 mô hình đều dự báo số ngày xảy ra nắng nóng thiên thấp so với quan trắc trên hầu hết các trạm quan trắc; trong khi đối với El Nino 1998 mô hình dự báo thiên thấp trong tháng 6, thiên cao vào tháng 5 và tháng 7. Nhìn chung sai số dự báo cho năm El Nino 1998 (dưới 10 ngày) là thấp hơn so với La Nina 1988 (có thể trên 10 ngày). Vào tháng 5 mô hình dự báo SNNN tốt hơn so với hai tháng sau đó, với sai số phổ biến từ 0 - 6 ngày.

Đối với năm La Nina 1988, tại tất cả các trạm quan trắc trên khu vực, mô hình đều dự báo ngày bắt đầu xảy ra nắng nóng sớm hơn so với quan

trắc trong tháng 5 và chậm hơn trong tháng 6, tháng 7; trong khi El Nino 1998, kết quả dự báo đều sớm hơn so với thực tế trong cả 3 tháng. Mô hình cho kết quả dự báo tốt nhất vào tháng 5 (sai

số phổ biến dưới 5 ngày), đặc biệt với El Nino 1998 mức sai lệch gần như đều bằng 0 ở hầu hết các trạm; dự báo kém nhất vào tháng 7.

**Lời cảm ơn:** Bài báo hoàn thành trong khuôn khổ đề tài cấp Nhà nước “Nghiên cứu xây dựng hệ thống nghiệp vụ dự báo khí hậu mùa cho Việt Nam bằng các mô hình động lực”, mã số KC.08.01/16-20, thuộc chương trình Nghiên cứu khoa học và công nghệ phục vụ bảo vệ môi trường và phòng tránh thiên tai

### **Tài liệu tham khảo**

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường, (2016). *Kịch bản Biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam*.
2. Chu Thị Thu Hương, Phạm Thị Lệ Hằng, Vũ Thanh Hằng, Phan Văn Tân, (2010). *Mức độ và xu thế biến đổi của nắng nóng ở Việt Nam giai đoạn 1061- 2007*. Tạp chí Đại học Quốc gia Hà Nội, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Tập 26, Số 3S, pp.423-430.
3. Chu Thị Thu Hương, (2015). *Ảnh hưởng của áp cao Thái Bình Dương đến nắng nóng trên vùng Bắc Trung Bộ Việt Nam*. Tạp chí Khí tượng Thủy văn, số 656, tháng 8/2015, pp20-26.
4. Đặng Văn Trọng và Vũ Ngọc Linh, (2015). *Đánh giá xu thế hiện tượng nắng nóng ở khu vực Bắc Trung Bộ trong điều kiện biến đổi khí hậu*. Tạp chí Khí tượng Thủy văn, số 656 tháng 8/2015, trang 32-36.
5. Đỗ Huy Dương, (2014). *Đánh giá kết quả mô phỏng một số cực trị khí hậu và hiện tượng khí hậu cực đoan ở Việt Nam bằng mô hình khí hậu khu vực*. Luận án tiến sĩ ngành khí hậu học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên
6. Nguyễn Đức Ngữ, (2014). *Sổ tay ENSO*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật
7. Nguyễn Việt Lành, (2010), *Nắng nóng và nguyên nhân gây nên nắng nóng ở Việt Nam*. Tạp chí Khí tượng Thủy văn.
8. Phan Văn Tân, (2014). *Nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu đến các yếu tố và hiện tượng khí hậu cực đoan ở Việt Nam, khả năng dự báo và giải pháp chiến lược ứng phó*. Báo cáo Tổng kết Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Nhà nước.
9. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu, (2015). *Báo cáo đặc biệt của Việt Nam về Quản lý rủi ro thiên tai và hiện tượng cực đoan nhằm thúc đẩy thích ứng với biến đổi khí hậu*. NXB Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam.
10. IPCC, (2015): *Climate change 2014: Synthesis Report*. Page 53
11. Maule.C.F, Christensen, O. B., Mayer, S., & Thejll, P. (2013). *Assessing projected changes in heat waves over Northern Europe using two regional climate models at 8-km resolution*, Geophysical Research Abstracts Vol. 15, EGU2013-8836.
12. Ngar-Cheung Lau and Mary Jo Nath, (2012). *A Model Study of Heat Waves over North America: Meteorological Aspects and Projections for the Twenty-First Century*. J. Climate, 25, 4761-4784.
13. Y Gao et. al, (2012). *Projected changes of extreme weather events in the eastern United States based on a high resolution climate modeling system*, Invironmental Research Letters, t. 7 (2012) 044025 (12pp).
14. Zacharias, S., Koppe, C., Mücke, H.G. (2015). *Climate Change Effects on Heat Waves and Future Heat Wave-Associated IHD Mortality in Germany*. Climate 3, 100-117.
15. WMO, (2016). *WMO Statement on the State of the Global Climate in 2016*.

# ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA TUYẾN ĐƯỜNG CAO TỐC ĐÀ NẴNG - QUẢNG NGÃI ĐẾN DIỄN BIẾN NGẬP LỤT THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG KHI CÓ SỰ VẬN HÀNH LIÊN HỒ CHỨA LƯU VỰC SÔNG VU GIA - THU BỒN

Bùi Anh Tuấn<sup>1</sup>, Hoàng Thanh Sơn<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Nhân<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Tám<sup>1</sup>,  
Nguyễn Văn Minh<sup>1</sup>, Nguyễn Bách Tùng<sup>1</sup>

**Tóm tắt:** Ngoài những tác động tích cực không thể phủ nhận của tuyến đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi cho sự phát triển kinh tế - xã hội của thành phố Đà Nẵng thì nó luôn tiềm ẩn các tác động tiêu cực tới dòng chảy lũ nơi tuyến đường đi qua. Bài báo tổng hợp kết quả nghiên cứu, phân tích các tác động của tuyến đường này tới chế độ dòng chảy lũ và diễn biến ngập lụt thành phố Đà Nẵng khi có sự vận hành liên hồ chứa lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn. Trên cơ sở sử dụng kết hợp các mô hình toán thủy văn, thủy lực như MIKE NAM, MIKE FLOOD, HEC RESSIM.

**Từ khóa:** Ngập lụt, cao tốc Đà Nẵng - Quảng Nam, vận hành liên hồ chứa, HEC-RESSIM, MIKE FLOOD.

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

## 1. Mở đầu

Đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi được xây dựng có ý nghĩa rất lớn, phát huy tối đa các tiềm lực to lớn của mỗi địa phương nơi có tuyến cao tốc ngang qua, đồng thời là sợi dây trong mỗi liên kết vùng của toàn dải Duyên hải miền Trung là phục vụ phát triển kinh tế xã hội. Tổng chiều dài toàn tuyến 139,52 km có điểm đầu tại nút giao Túy Loan và điểm cuối tại nút giao Tam Kỳ. Với hành trình theo hướng Bắc - Nam, tuyến đường như một con đê chạy ngang qua lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn. Theo thiết kế, tuyến đường có nhiều công thoát nước, tuy nhiên trong trường hợp xảy ra mưa lớn hệ thống cầu cống không đủ đảm bảo cho việc thoát lũ từ thượng nguồn và mưa lớn nội đồng sẽ gây ảnh hưởng đến dòng chảy lũ và ngập lụt. Lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn đã xây dựng nhiều hồ thủy điện nhưng hiệu quả cắt giảm lũ thấp, dung tích phòng lũ nhỏ, mục tiêu phát điện là chính. Ngày 07/09/2015, Thủ tướng chính phủ ra quyết định 1537/QĐ-TTg ban hành quy trình vận hành liên hồ chứa cho lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn nhằm nâng cao hiệu quả cắt giảm lũ cho hạ du về mùa mưa và giảm tình trạng hạn hán về mùa khô.

<sup>1</sup>Viện Địa lý

Email:igtuan253@gmail.com;hoangson97@gmail.com

Chính vì vậy, cần đánh giá lại diễn biến dòng chảy lũ, ngập lụt trong tình hình mới, từ đó đưa ra được những biện pháp ứng phó kịp thời vì mục tiêu phát triển bền vững, đảm bảo an toàn cho dân cư vùng ngập lụt.

## 2. Phương pháp nghiên cứu và cơ sở dữ liệu

### 2.1. Phương pháp nghiên cứu

Để đánh giá được tình hình ngập lụt tại thành phố Đà Nẵng do tác động của tuyến đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi khi có vận hành liên hồ chứa với độ tin cậy cao, các tác giả đã sử dụng bộ phần mềm Mike DHI (*module Mike Nam, Mike Flood*) và mô hình Hec-Ressim điều tiết hồ chứa tính toán với trận lũ lịch sử (Hình 1).

#### 2.1.1. Mô hình Mike-Nam

Mô phỏng quá trình lượng mưa - dòng chảy mặt bằng cách xem xét liên tục các thành phần của nước trong chu trình thủy văn. Trong bài báo, mô đun Nam được sử dụng để tính toán dòng chảy từ mưa làm đầu vào cho các hồ chứa và mô hình thủy lực Mike Flood [6].

#### 2.1.2. Mike Flood

Mô đun Mike Flood [9] tạo liên kết giữa mô hình 1 chiều (Mike 11HD) [7] và mô hình 2 chiều (Mike 21FM) [8] là công cụ dự báo và cảnh báo lũ lụt một cách hiệu quả và nhanh

chóng đã và đang được ứng dụng thành công trên thế giới. Kết quả của mô hình Mike Flood cho phép xác định độ sâu ngập lụt, trường vận tốc và cao độ mặt nước vùng ngập lũ tại mọi thời điểm mô phỏng.

**2.2. Cơ sở dữ liệu**

Số liệu khí tượng: số liệu mưa (6 giờ) các trạm Hiên, Khâm Đức, Thành Mỹ, Nông Sơn, Giao Thủy, Hội Khách, Ái Nghĩa, Câu Lâu, Hội An, Đà Nẵng, Trà My, Tiên Phước, Hiệp Đức [1].

Số liệu lưu lượng tại trạm Thành Mỹ và Nông Sơn. Mực nước triều tại Cửa Hàn, Cửa Đại. Số liệu mực nước giờ tại trạm Cẩm Lệ và trạm Câu Lâu [2].

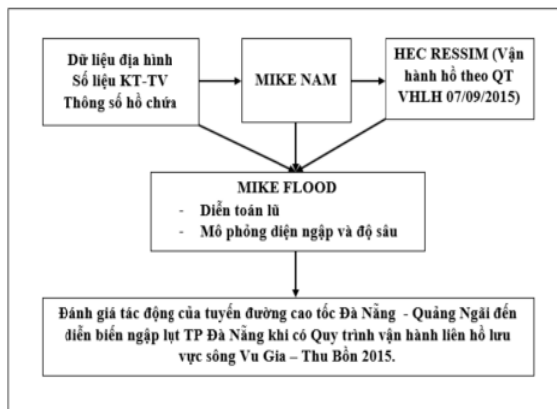
Thông số thiết kế của các hồ chứa: Sông Bung 4, A Vương, Sông Bung 4A, Sông Bung 5, Đak Mi 4, Sông Tranh 2 [3].

Hệ thống 6 hồ thủy điện sử dụng diễn toán lũ và các thông số hồ thủy điện theo quy trình vận hành liên hồ lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn 2015 (Bảng 1).

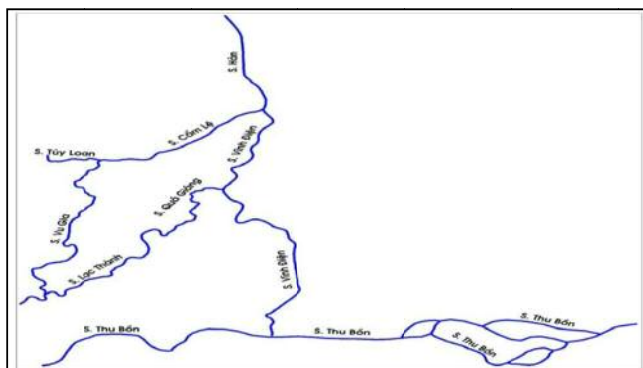
Số liệu địa hình: Số liệu mặt cắt ngang các sông vùng hạ lưu sông Vu Gia - Thu Bồn [1]. Bản đồ nền hạ lưu lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn tỷ lệ 1:10000 [1]. Bản vẽ thiết kế tuyến đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi [4].

*Bảng 1. Thông số 6 hồ chứa theo Quy trình vận hành liên hồ 2015[3]*

| Thông số                                              | A Vương | Sông Tranh 2 | Sông Bung 4 | Dak Mi 4 | Sông Bung 4A | Sông Bung 5 |
|-------------------------------------------------------|---------|--------------|-------------|----------|--------------|-------------|
| MNL kiểm tra (m)                                      | 382.2   | 178.51       | 228.11      | 260.33   | 98.87        | 67.22       |
| MNL thiết kế (m)                                      | 380     | 175.76       | 225.82      | 258.2    | 97.41        | 64          |
| MNDBT (m)                                             | 380     | 175          | 222.5       | 258      | 97.4         | 60          |
| MNC (m)                                               | 340     | 140          | 205         | 240      | 95.4         | 58.5        |
| MN trước lũ cao nhất(m)                               | 376     | 172          | 217.5       | 255      |              |             |
| MN đón lũ (m)                                         | 370     | 165          | 214.3       | 251      |              |             |
| Cao trình đỉnh đập (m)                                | 383.4   | 180          | 229         | 262      |              |             |
| Chiều dài đập theo đỉnh (m)                           | 228.1   | 640          | 345         | 472      |              |             |
| Dung tích phòng lũ ( 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ) | 84.83   | 185.33       | 120.586     | 68.812   |              |             |



*Hình 1. Sơ đồ phương pháp nghiên cứu*



*Hình 2. Mạng lưới sông lưu vực sông khu vực nghiên cứu*



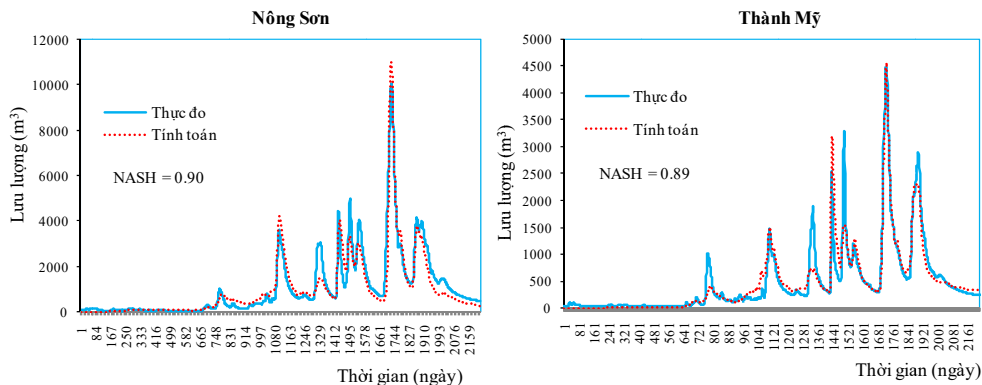
### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Thiết lập mô hình Mike Nam

Mô hình thủy văn Mike Nam được xây dựng nhằm xác định lưu lượng tại các vị trí biên hồ chứa, biên nhập lưu vào mô hình thủy lực. Trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn chỉ có 2 trạm đo lưu lượng tại trạm Nông Sơn trên sông Thu Bồn

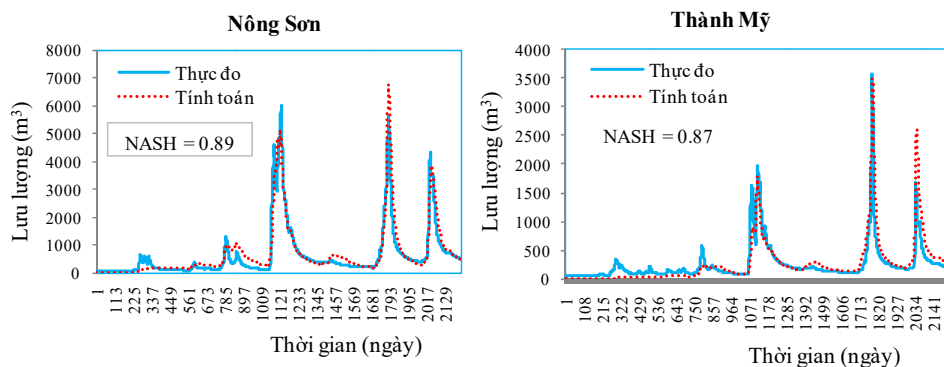
và trạm Thành Mỹ trên sông Vu Gia. Do vậy, bộ thông số sau khi hiệu chỉnh, kiểm định mô hình Nam tại 2 trạm này được sử dụng cho các vị trí khác tương tự về mặt thủy văn. Kết quả tính toán sau hiệu chỉnh và kiểm định của Mike Nam sẽ đưa vào mô hình Hec Ressim và Mike 11 HD qua các biên (Q~t) và dòng nhập lưu khu giữa.

Hiệu chỉnh mô hình cho trận lũ ngày 08/11 - 14/11/2007:



Hình 3. Kết quả hiệu chỉnh Mike Nam tại Nông Sơn và Thành Mỹ

Tiến hành kiểm định cho trận lũ 28/9 - 03/10/2009:



Hình 4. Kết quả kiểm định Mike Nam tại Nông Sơn và Thành Mỹ

Kết quả hiệu chỉnh, kiểm định tại các trạm Nông Sơn và Thành Mỹ đều cho chỉ số Nash > 0.8, đảm bảo độ tin cậy của bộ thông số, và được sử dụng để tính toán các biên lưu lượng từ mưa.

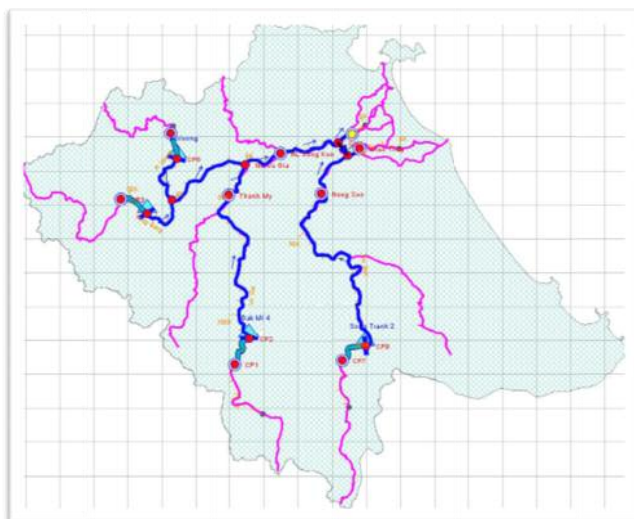
#### 3.2. Thiết lập mô hình Hec Ressim

Lưu lượng đến hồ trong các trận lũ được tính toán từ mô hình Mike Nam trong 2 năm 2007, 2009 sau đó được nhập vào mô hình Hec Ressim [5] mô phỏng quá trình vận hành hồ chứa (Hình 5).

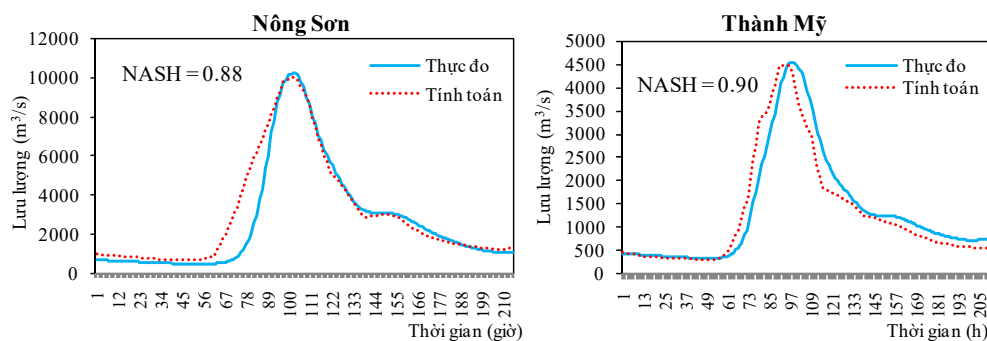
Hec-ResSim sử dụng phương pháp Musk-

ingum để diễn toán dòng chảy trong một đoạn sông tự nhiên. Thông số cần xác định: K là thời gian chảy truyền và X là hệ số tổn thất dọc đường. Kết quả hiệu chỉnh, kiểm định Hec Ressim trong thời gian từ 8/11 - 14/11/2007 và trận lũ từ 28/9 - 3/10/2009 (Hình 6).

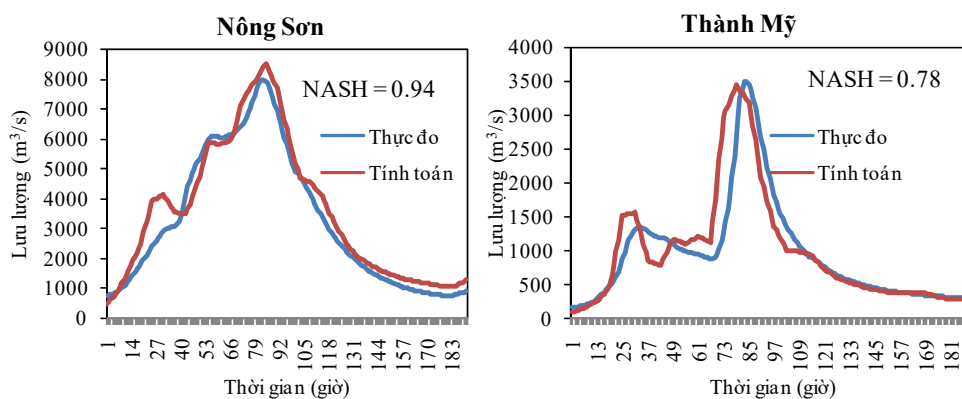
Qua kiểm định, với chỉ số Nash đều lớn hơn 0,7, nhận thấy có thể sử dụng bộ thông số mô hình để nghiên cứu vận hành hệ thống liên hồ chứa (Hình 7, bảng 2).



Hình 5. Sơ đồ thiết lập mô hình Hec Ressim



Hình 6. Hiệu chỉnh mô hình Hec - Ressim cho trạm Nông Sơn và Thành Mỹ



Hình 7. Kiểm định mô hình Hec - Ressim tại trạm Nông Sơn và Thành Mỹ

Bảng 2. Bộ thông số mô hình Hec Ressim

| Bộ thông số              | Nông Sơn | Thành Mỹ |
|--------------------------|----------|----------|
| K ( Thời gian truyền lũ) | 7        | 6        |
| X ( Hệ số tổn thất)      | 0.25     | 0.25     |

Quy tắc vận hành liên hồ chứa mùa lũ được thực hiện theo các bước sau:

1. Căn cứ vào dự báo lũ và mực nước hiện tại tại các trạm thủy văn hạ lưu là Cầu Lâu và Ái Nghĩa để đưa mực nước hồ về các mực nước đón lũ được quy định trong vòng 24 - 48 giờ.

2. Khi lũ lên thì xả bằng lưu lượng đến hồ, giữ hồ ở mực nước đón lũ. Nếu lưu lượng đến bằng lưu lượng cắt lũ đã được chọn (nhỏ hơn lưu lượng đỉnh) thì chuyển sang điều tiết cắt lũ).

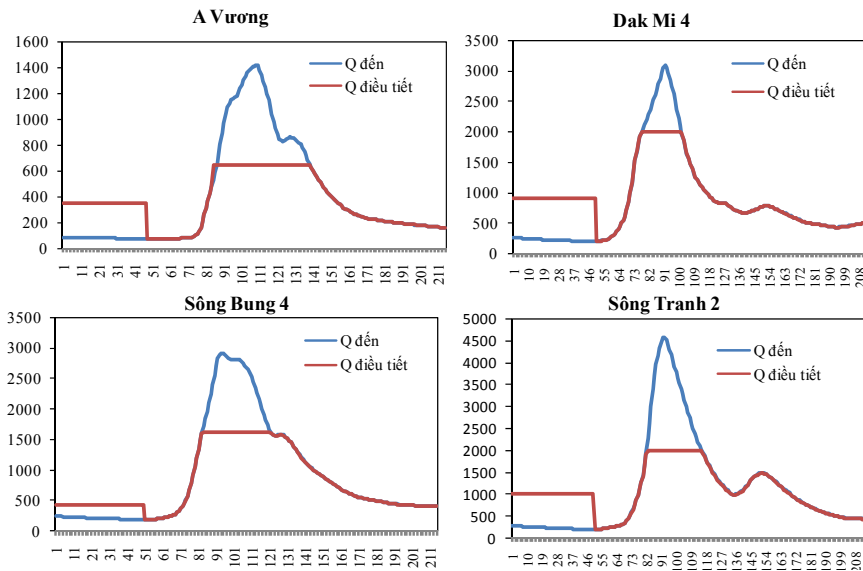
3. Cắt lũ bằng cách: xả một lưu lượng bằng

lưu lượng xả cuối cùng ở bước (2). Tích nước trong hồ đến mực nước dâng bình thường (MNDBT).

4. Khi mực nước hồ ở MNDBT thì tiếp tục xả lũ bằng lưu lượng đến hồ và mở hết cửa xả để giữ hồ ở mực nước dâng bình thường.

5. Khi đã mở hết cửa xả mà lũ vẫn lên thì vận hành an toàn hồ, sử dụng dung tích phân trên và báo cáo cơ quan có trách nhiệm.

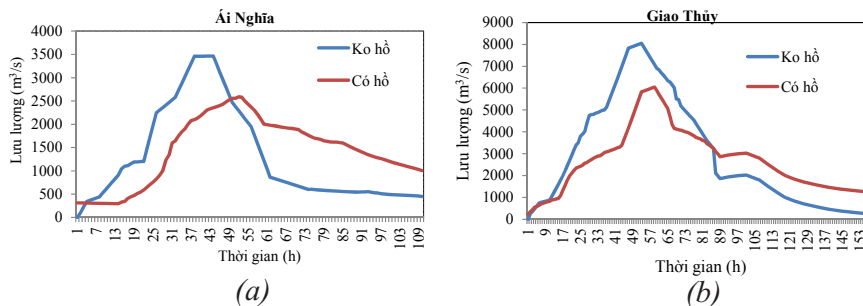
Lưu lượng tại cửa ra của 4 hồ theo quy trình vận hành:



Hình 8. Kết quả điều tiết 4 hồ bằng mô hình HEC-RESSIM

Vận hành hồ theo quy trình ban hành ngày 07/09/2015 đem lại hiệu quả khá lớn, lưu lượng đỉnh lũ tại Ái Nghĩa và Giao Thủy giảm từ hơn 1000 m<sup>3</sup>/s đến 2000 m<sup>3</sup>/s, góp phần làm giảm

diện tích ngập lụt, độ sâu ngập và thời gian ngập cho vùng hạ lưu lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn cũng như thành phố Đà Nẵng.



Hình 9. Lưu lượng tại Giao Thủy (a) và Ái Nghĩa (b) khi có vận hành hồ và không có vận hành hồ

**3.3. Thiết lập mô hình Mike Flood**

a) Mike 11 HD

Mạng sông đưa vào tính toán thủy lực bao

gồm dòng chính từ Ái Nghĩa và Giao Thủy ra đến biển. Biên trên là lưu lượng tại trạm Ái Nghĩa và Giao Thủy, biên dưới là mực nước triều

tại 2 Cửa Hàn, Cửa Đại và 6 nhập lưu khu giữa từ các lưu vực bộ phận.

Lựa chọn trận lũ năm 2007 và 2009 tương ứng với tần suất lũ 5% và 10% tại trạm Cẩm Lệ để hiệu chỉnh và kiểm định mô hình. Kết quả hiệu chỉnh kiểm định tại các trạm Cẩm Lệ và Câu Lâu đều cho chỉ số Nash > 0.8, đảm bảo độ

tin cậy (Bảng 3).

b) Mike 21 FM

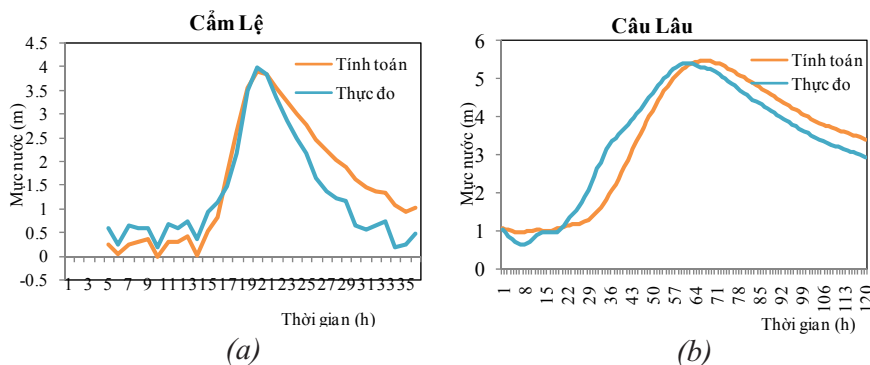
Mike Flood tích hợp mô hình Mike 11 và Mô hình 2 chiều Mike 21 mô phỏng diễn biến ngập lụt vùng hạ lưu lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn. Kết quả hiệu chỉnh, kiểm định đạt chỉ số Nash > 0.80 (Bảng 4).

Bảng 3. Chỉ số Nash hiệu chỉnh và kiểm định mô hình MIKE 11

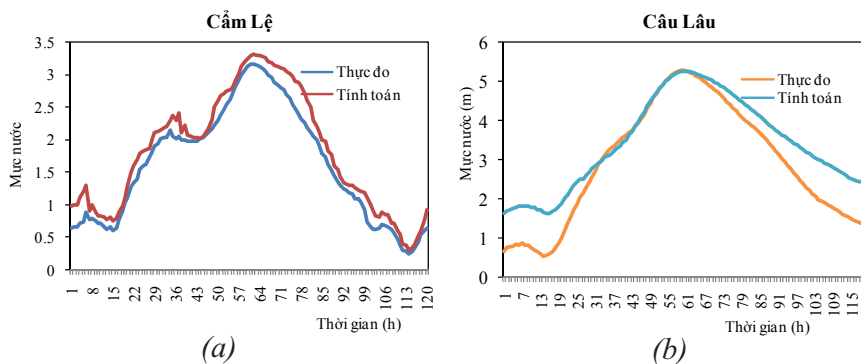
| Chỉ số Nash | Năm  | Cẩm Lệ | Câu Lâu |
|-------------|------|--------|---------|
| Hiệu chỉnh  | 2007 | 0.89   | 0.88    |
| Kiểm định   | 2009 | 0.97   | 0.85    |

Bảng 4. Chỉ số Nash hiệu chỉnh và kiểm định mô hình MIKE FLOOD

| Chỉ tiêu Nash | Năm  | Cẩm Lệ | Câu Lâu |
|---------------|------|--------|---------|
| Hiệu chỉnh    | 2007 | 0.81   | 0.85    |
| Kiểm định     | 2009 | 0.80   | 0.81    |



Hình 10. Kết quả hiệu chỉnh mô hình Mike flood với trận lũ năm 2007: (a) Cẩm Lệ; (b) Câu Lâu

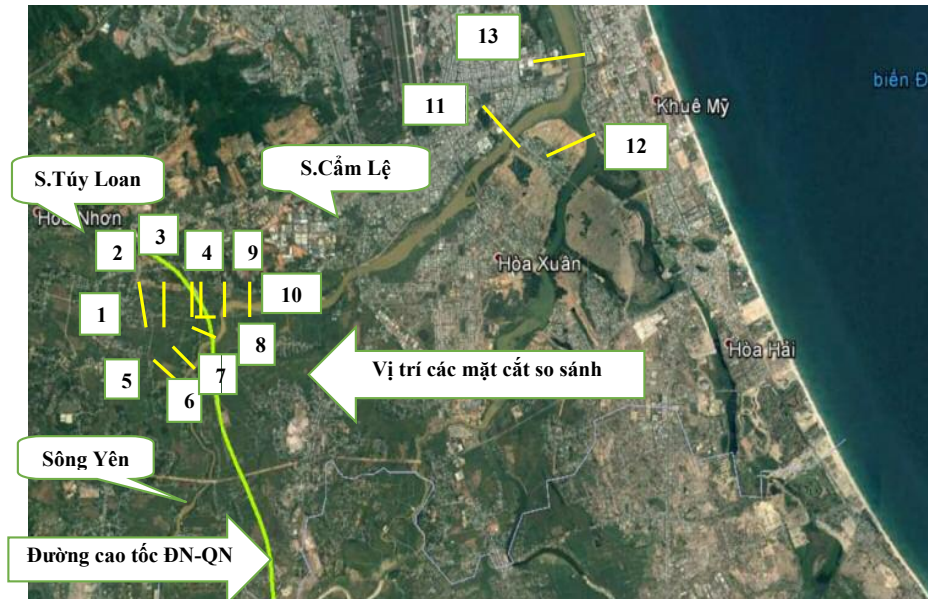


Hình 11. Kết quả kiểm định mô hình Mike flood với trận lũ năm 2009: (a) Cẩm Lệ; (b) Câu Lâu

### 3.4. Kết quả và thảo luận

Đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi là dự án đường cao tốc thuộc tuyến đường cao tốc Bắc - Nam Việt Nam. Đường cao tốc này nối Đà Nẵng với Quảng Ngãi, có điểm đầu tuyến tại

thôn Túy Loan, xã Hòa Phong, huyện Hòa Vang, thành phố Đà Nẵng; và điểm cuối là nút giao thông đường vành đai quy hoạch thành phố Quảng Ngãi thuộc xã Nghĩa Kỳ, huyện Tư Nghĩa, tỉnh Quảng Ngãi.



Hình 12. Vị trí các mặt cắt so sánh đỉnh lũ

Như vậy, tuyến đường cao tốc cắt qua con sông Túy Loan và sông Yên thuộc phạm vi thành phố Đà Nẵng, để đánh giá ảnh hưởng của tuyến đường đến diễn biến ngập lụt, báo cáo lựa chọn các mặt cắt sông trước và sau tuyến đường thuộc

các đoạn sông Túy Loan, sông Yên và Cẩm Lệ. Vị trí các mặt cắt so sánh được biểu diễn trên hình 12.

a) Biến động của đỉnh lũ trước và sau khi có tuyến đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Nam

Bảng 5. Hmax và Qmax tại các vị trí mặt cắt sông khi có đường và không có đường

| STT | Vị trí mặt cắt | Mức nước - Hmax (m) |      | Lưu lượng - Qmax(m <sup>3</sup> /s) |      |
|-----|----------------|---------------------|------|-------------------------------------|------|
|     |                | Trước               | Sau  | Trước                               | Sau  |
| 1   | MC 1           | 4.51                | 4.65 | 480                                 | 580  |
| 2   | MC 2           | 4.52                | 4.7  | 485                                 | 591  |
| 3   | MC 3           | 4.53                | 4.64 | 491                                 | 560  |
| 4   | MC 4           | 4.54                | 4.65 | 496                                 | 550  |
| 5   | MC 5           | 4.5                 | 4.66 | 860                                 | 1180 |
| 6   | MC 6           | 4.53                | 4.71 | 890                                 | 1200 |
| 7   | MC 7           | 4.57                | 4.52 | 930                                 | 1150 |
| 8   | MC 8           | 4.58                | 4.55 | 951                                 | 1184 |
| 9   | MC 9           | 4.59                | 4.63 | 1481                                | 1660 |
| 10  | MC 10          | 4.55                | 4.57 | 1615                                | 1732 |
| 11  | MC 11          | 3.4                 | 3.46 | 2990                                | 3009 |
| 12  | MC 12          | 3.2                 | 3.24 | 4790                                | 4800 |
| 13  | MC 13          | 3.85                | 3.95 | 7700                                | 7800 |

Như vậy, trước khi có tuyến đường cao tốc thì diễn biến lũ đều có đỉnh lũ xét theo mực nước cao nhất (Hmax) và lưu lượng đỉnh lũ (Qmax) thấp hơn so với khi có tuyến đường. Sau khi có tuyến đường cao tốc thì mực nước và lưu lượng mặt cắt sông Túy Loan và sông Yên có sự biến động. Cụ thể, đối với sông Túy Loan, so với khi chưa có tuyến đường cao tốc thì mực nước tại 2

mặt cắt ở phía trước con đường đều cao hơn: Hmax khi chưa có đường tại mặt cắt 1 là 4.51 m, Qmax là 480 m<sup>3</sup>/s, sau khi có đường thì Hmax là 4.65 m, Qmax là 580 m<sup>3</sup>/s, mực nước tăng 0.14 m, lưu lượng tăng 100 m<sup>3</sup>/s; tại mặt cắt 2 thì Hmax trước khi có đường là 4.52 m, Qmax là 485 m<sup>3</sup>/s, sau khi có đường Hmax là 4.7 m, Qmax 591 m<sup>3</sup>/s, mực nước tăng 0.18 m, lưu

lượng tăng hơn 100 m<sup>3</sup>/s. Tuy nhiên, trước khi xây dựng đường, ở các vị trí mặt cắt sông Túy Loan và sông Yên mực nước lũ không bị biến động nhiều, còn đối với trường hợp đã xây dựng đường thì mực nước tại các mặt cắt sông Túy Loan và sông Yên bên trái con đường bị giảm

xuống. Như vậy, tuyến đường như con đê khi chạy qua sông Túy Loan và sông Yên đã làm tạo sự chênh lệch mực nước cũng như lưu lượng đỉnh lũ ở trước và sau con đường.

Ảnh hưởng đến diện ngập, độ sâu ngập lụt và thời gian ngập lụt.

Bảng 6. Diện tích ngập thành phố Đà Nẵng ứng với tần suất lũ 5% khi có quy trình vận hành liên hồ năm 2015 trong trường hợp có không có đường cao tốc và có đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi

|             | Quận/Huyện   | Xã/Phường     | Cấp ngập |      |      |      | Diện tích ngập (km <sup>2</sup> ) | Tổng (km <sup>2</sup> ) |
|-------------|--------------|---------------|----------|------|------|------|-----------------------------------|-------------------------|
|             |              |               | 0-1m     | 1-2m | 2-3m | 3-4m |                                   |                         |
| Không đường | Hòa Vang     | Hòa Châu      | 1.95     | 3.11 | 1.45 | 0.91 | 7.42                              | 63.46                   |
|             |              | Hòa Khương    | 3.2      | 1.13 | 1    | 0.59 | 5.92                              |                         |
|             |              | Hòa Nhơn      | 1.52     | 0.45 | 0.43 | 0.36 | 2.76                              |                         |
|             |              | Hòa Phước     | 1.66     | 1.94 | 0.93 | 2.01 | 6.54                              |                         |
|             |              | Hòa Phong     | 3.35     | 2.03 | 0.89 | 1.27 | 7.54                              |                         |
|             |              | Hòa Tiến      | 4.34     | 1.81 | 0.91 | 0.32 | 7.38                              |                         |
|             | Cẩm Lệ       | Hòa Thọ Đông  | 0.45     | 0.1  | 0.09 | 0.04 | 0.68                              |                         |
|             |              | Hòa Thọ Tây   | 0.44     | 0.34 | 0.33 | 0.31 | 1.42                              |                         |
|             |              | Hòa Xuân      | 3.87     | 0.78 | 0.31 | 0.43 | 5.39                              |                         |
|             |              | Khuê Trung    | 0.4      | 0.1  | 0.05 |      | 0.55                              |                         |
|             | Hải Châu     | Hòa Cường Bắc | 0.39     |      |      |      | 0.39                              |                         |
|             |              | Hòa Cường Nam | 0.11     |      |      |      | 0.11                              |                         |
|             | Ngũ Hành Sơn | Hòa Hải       | 1.4      | 1.06 | 0.93 | 1.71 | 5.1                               |                         |
|             |              | Hòa Quý       | 1.18     | 2.21 | 0.88 | 6.51 | 10.78                             |                         |
|             |              | Khuê Mỹ       | 0.21     | 0.35 | 0.26 | 0.64 | 1.46                              |                         |
|             |              | Mỹ An         | 0.02     |      |      |      | 0.02                              |                         |
| Có đường    | Quận/Huyện   | Xã            | Cấp ngập |      |      |      | Diện tích ngập (km <sup>2</sup> ) | Tổng (km <sup>2</sup> ) |
|             |              |               | 0-1m     | 1-2m | 2-3m | 3-4m |                                   |                         |
|             | Hòa Vang     | Hòa Châu      | 2.43     | 3.21 | 2.25 | 1.66 | 9.55                              | 72.17                   |
|             |              | Hòa Khương    | 3.5      | 1.56 | 0.98 | 1.64 | 7.68                              |                         |
|             |              | Hòa Nhơn      | 1.52     | 0.32 | 0.56 | 0.36 | 2.76                              |                         |
|             |              | Hòa Phước     | 1.66     | 1.37 | 1.5  | 2.01 | 6.54                              |                         |
|             |              | Hòa Phong     | 3.87     | 2.04 | 1.52 | 1.65 | 9.08                              |                         |
|             |              | Hòa Tiến      | 5.94     | 1.45 | 1.64 | 0.87 | 9.9                               |                         |
|             | Cẩm Lệ       | Hòa Thọ Đông  | 0.61     | 0.1  | 0.12 | 0.05 | 0.88                              |                         |
|             |              | Hòa Thọ Tây   | 0.63     | 0.45 | 0.43 | 0.47 | 1.98                              |                         |
|             |              | Hòa Xuân      | 3.87     | 0.67 | 0.42 | 0.43 | 5.39                              |                         |
|             |              | Khuê Trung    | 0.4      | 0.1  | 0.05 |      | 0.55                              |                         |
|             | Hải Châu     | Hòa Cường Bắc | 0.39     |      |      |      | 0.39                              |                         |
|             |              | Hòa Cường Nam | 0.11     |      |      |      | 0.11                              |                         |
|             | Ngũ Hành Sơn | Hòa Hải       | 1.4      | 1.04 | 0.95 | 1.71 | 5.1                               |                         |
|             |              | Hòa Quý       | 1.18     | 2.37 | 0.72 | 6.51 | 10.78                             |                         |
| Khuê Mỹ     |              | 0.21          | 0.31     | 0.3  | 0.64 | 1.46 |                                   |                         |
| Mỹ An       |              | 0.02          |          |      |      | 0.02 |                                   |                         |

Sau khi có tuyến đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi thì tình hình ngập lụt có những biến động đáng kể. Diện tích ngập lụt tăng lên, cụ thể với trận lũ năm 2007, trên nền địa hình năm 2015 khi có vận hành liên hồ chứa thì diện tích ngập lụt thành phố Đà Nẵng khi chưa có đường là 63.46 km<sup>2</sup>, khi có đường là 72.17 km<sup>2</sup>, tăng gần 9 km<sup>2</sup>, chủ yếu tăng ở các xã Hòa Châu, Hòa Tiến, Hòa Phong, Hòa Khương, Hòa Thọ Đông và Hòa Thọ Tây. Tổng thời gian ngập tăng, trước khi có đường cao tốc là thì tổng thời gian ngập trên toàn thành phố là 834 giờ, sau khi có đường tổng thời gian ngập tăng lên 918 giờ.

Với nền địa hình 2015, xã Hòa Xuân thuộc huyện Hòa Vang có cao độ cốt nền được nâng cao hơn so với các xã Hòa Châu và Hòa Tiến, và khi xây dựng tuyến đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi đã làm cho các xã Hòa Châu và Hòa Tiến trở thành khu vực giữ nước, làm tăng diện tích ngập, độ sâu ngập cũng như thời gian ngập ở các xã này. Sau khi có đường cao tốc, diện tích ngập tại Xã Hòa Châu tăng lên từ 7.42 km<sup>2</sup> lên 9.55 km<sup>2</sup>, diện ngập các cấp đều tăng, đặc biệt cấp ngập từ 3 - 4 m tăng từ 0.91 km<sup>2</sup> lên 1.66 km<sup>2</sup>, đồng thời kéo theo thời gian ngập tại xã này cũng tăng lên, khi chưa có đường tổng thời gian ngập do lũ là 74 giờ thì sau khi có đường tổng thời gian ngập tăng lên là 88 giờ, ngập từ 0 - 1 m tăng thời gian ngập từ 24 giờ lên 28 giờ, ngập từ 1 - 2 m có thời gian ngập tăng lên từ 28 lên 32 giờ, ngập từ 2 - 3 m có thời gian ngập tăng từ 12 lên 14 giờ, ngập từ 3 - 4 m có thời gian ngập tăng từ 10 lên 14 giờ; xã Hòa Tiến có diện ngập tăng từ 7.38 km<sup>2</sup> lên 9.9 km<sup>2</sup>, diện ngập các cấp đều tăng, ngập từ 0 - 1 m tăng từ 4.34 km<sup>2</sup> lên 5.94 km<sup>2</sup>, ngập từ 2 - 3 m tăng từ 0.91 - 1.64 km<sup>2</sup>, ngập từ 3 - 4 m tăng từ 0.32 - 0.87 km<sup>2</sup>, tổng thời gian ngập tăng từ 84 giờ lên 100 giờ, cấp ngập 0 - 1 m tăng từ 26 giờ lên 30 giờ, cấp ngập 1 - 2 m có thời gian ngập tăng từ 30 giờ lên 34 giờ, cấp ngập 2 - 3 m có thời gian ngập tăng từ 16 - 20 giờ, cấp ngập 3 - 4 m có thời gian ngập tăng từ

12 giờ lên 16 giờ. Bên cạnh đó, 2 xã Hòa Phong và Hòa Khương thuộc huyện Hòa Vang cũng thuộc phạm vi đường cao tốc chạy qua, chính vì vậy cao độ của con đường đã làm cản trở sự thoát lũ ở 2 xã này, hệ quả là diện ngập, độ sâu ngập cũng như thời gian lũ ở 2 xã này cũng tăng lên. Cụ thể, xã Hòa Khương, diện tích ngập tăng từ 5.92 km<sup>2</sup> lên 7.68 km<sup>2</sup>, do diện ngập các cấp đều tăng; xã Hòa Phong diện ngập tăng từ 7.54 lên 9.08 km<sup>2</sup>, diện ngập các cấp đều tăng. Tổng thời gian ngập trước và sau khi có đường tăng và thời gian ngập theo các cấp tại 2 xã này cũng đều tăng từ 2 đến 4 giờ.

#### 4. Kết luận

Việc áp dụng bộ công cụ mô hình mô phỏng diễn biến trận lũ năm 2007 và 2009 đã cho kết quả tương đối phù hợp với thực tế. Chỉ số đánh giá mức độ chính xác đều lớn hơn 0,7. Kết quả có thể được sử dụng để mô phỏng các trận lũ đã từng xảy ra hoặc các kịch bản theo yêu cầu.

Sau khi xây dựng tuyến đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi đã làm chênh lệch mực nước và lưu lượng đỉnh lũ ở các vị trí sông mà tuyến đường chạy qua: mực nước và đỉnh lũ dâng cao hơn ở bên phải và giảm ở bên trái tuyến đường, đặc biệt là ở đoạn sông Túy Loan và sông Yên. Khi có quy trình vận hành liên hồ thì lưu lượng lũ về đến hạ lưu đã giảm từ 1000 - 2000 m<sup>3</sup> tại Ái Nghĩa và Giao Thủy, tuy nhiên dưới tác động của tuyến đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi đã làm cho diện tích ngập tăng lên gần 9 km<sup>2</sup>, tổng thời gian ngập tăng 84 giờ đối với tần suất lũ 5% (2007), đặc biệt các xã Hòa Châu, Hòa Tiến, Hòa Khương và Hòa Phong diện ngập cũng như thời gian ngập theo các cấp đều tăng mạnh. Vì vậy, cùng với giải pháp điều tiết lũ bằng các công trình thủy điện cần phải xây dựng các giải pháp thích nghi và ứng phó tại chỗ hiệu quả ở các xã này nhằm giảm thiểu thiệt hại do lũ gây ra.

### Tài liệu tham khảo

1. Vũ Thị Thu Lan, Hoàng Thanh Sơn (2013), *Nghiên cứu biến động của thiên tai (lũ lụt và hạn hán) ở tỉnh Quảng Nam trong bối cảnh biến đổi khí hậu*, Tạp chí các Khoa học về Trái Đất, Viện Địa Lý, Viện Hàn Lâm Khoa Học và Công Nghệ.
2. Hoàng Thanh Sơn (2013), *Nghiên cứu diễn biến lòng sông Vu Gia (xói lở, bồi tụ) khi các công trình thủy điện ở thượng du đi vào hoạt động và đề xuất giải pháp khắc phục*, Đề tài hợp tác với địa phương, Viện Địa Lý, Viện Hàn Lâm Khoa học và Công nghệ.
3. Quyết định số 1537/QĐ-TTG Quy trình vận hành liên hồ lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn.
4. NIPPON ENGINEERING CONSULTANTS Co.LTD
5. HEC-RESSIM User's Manual.
6. DHI (2014), Reference Manual NAM
7. DHI (2014), MIKE 11 User Guide.
8. DHI (2014), MIKE 21 User Guide.
9. MIKE FLOOD FM Model Setup (M11+ M21 FM) (DHI)

#### ASSESSMENT OF THE IMPACT OF DANANG - QUANG NGAI HIGHWAY ON THE DEVELOPMENT OF INUNDATION IN DA NANG PROVINCE UPON THE MULTIL-RESERVOIR OPERATION AT VU GIA - THU BON RIVER BASIN

**Bui Anh Tuan<sup>1</sup>, Hoang Thanh Son<sup>1</sup>, Nguyen Thi Nhan<sup>1</sup>, Nguyen Van Tam<sup>1</sup>,  
Nguyen Van Minh<sup>1</sup>, Nguyen Bach Tung<sup>1</sup>**

Institute of Geography

**Abstract:** *Apart from the positive benefit of Da Nang - Quang Ngai expressway to socio-economic development in Da Nang city, there are some potential negative impacts on the flow of flood where the expressway passes. This paper synthesised results of study and analysed the impacts of the Da Nang - Quang Ngai expressway on the inundation in Da Nang city upon the operation of multi-reservoir at Vu Gia - Thu Bon river basin, based on the combination of hydrological and hydraulic models, such as MIKE NAM, MIKE FLOOD, HEC-RESSIM.*

**Keywords:** *Inundation, Da Nang - Quang Ngai expressway, multi-reservoir operation, HEC-RESSIM, MIKE-FLOOD.*



# BIẾN ĐỘNG NĂM CỦA MỘT SỐ ĐẶC TRƯNG GIÓ MÙA MÙA HÈ Ở KHU VỰC VIỆT NAM

Nguyễn Đăng Mậu<sup>1</sup>, Mai Văn Khiêm<sup>1</sup>

**Tóm tắt:** Bài báo trình bày kết quả đánh giá biến động năm của một số đặc trưng gió mùa mùa hè (GMMH) ở khu vực Việt Nam trên cơ sở phân tích bộ số liệu tái phân tích CFSR (Climate Forecast System Reanalysis) thời kỳ 1981 - 2010. Kết quả nghiên cứu cho thấy, các đặc trưng GMMH không duy trì ổn định, mà biến động từ năm này qua năm khác. Thời điểm bắt đầu GMMH diễn ra vào hậu thứ 27 và biến động với SD là 2,2 hậu. Thời điểm kết thúc GMMH diễn ra vào hậu thứ 56,5 và biến động với SD là 2,6 hậu. Mùa GMMH kéo dài trong 29,5 hậu và biến động với SD là 3 hậu. Số đợt gián đoạn là 1,4 đợt và biến động với SD là 1,3 đợt. Cường độ GMMH là 4,97 m/s và biến động với SD là 1,1 m/s. Hoạt động của ENSO, áp cao Tây Bắc Thái Bình Dương và áp cao Tây Tạng có tác động rõ ràng đến biến động của GMMH ở khu vực Việt Nam.

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

Ban Biên tập nhận bài: 05/08/2017 Ngày phản biện xong: 12/09/2017 Ngày đăng bài: 25/09/2017

## 1. Mở đầu

Gió mùa là hệ thống hoàn lưu quy mô lớn có vai trò quan trọng trong cân bằng nhiệt, ẩm ở quy mô toàn cầu và là nhân tố chính quy định điều kiện thời tiết của khu vực chịu ảnh hưởng. Trên khu vực châu Á Thái Bình Dương bao gồm 3 hệ thống GMMH chính: GMMH Nam Á (ISM); Đông Á (EASM) và Tây Bắc Thái Bình Dương [6]. Lãnh thổ Việt Nam nằm trong vùng giao tranh của 3 hệ thống GMMH này. Hay nói cách khác, hoàn lưu gió ở Việt Nam có những nét riêng và chịu sự tác động bởi sự biến động (mạnh/yếu) của các hệ thống GMMH này. Như vậy, hoàn lưu gió trong mùa hè ở khu vực Việt Nam về cơ bản là phức tạp hơn và biến động mạnh mẽ hơn.

Hoàn lưu GMMH ở khu vực Việt Nam thực chất là đới gió Tây Nam hoạt động trong mùa hè có nguồn gốc từ vùng xích đạo Ấn Độ Dương (xuất phát từ dòng vượt xích đạo hoặc phát sinh tại chỗ) [21]. Hoàn lưu gió này có đặc tính là luồng không khí nóng, ẩm và gây mưa. Tuy nhiên, khi đến lãnh thổ Việt Nam, hoàn lưu gió Tây Nam này đã biến tính đáng kể; đặc tính của đới gió này chỉ còn rõ ràng nhất ở khu vực Tây

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

Email: mau.imhen@gmail.com;

maikhiem77@gmail.com

Nguyên và Nam Bộ. Hơn nữa, do tác động của địa hình và lãnh thổ Việt Nam trải dài trên nhiều vĩ độ, tác động của GMMH đến các vùng khí hậu là khác nhau. Theo Nguyễn Đăng Mậu và nnk (2016), hoạt động của GMMH ở khu vực Việt Nam chỉ điển hình trên khu vực nằm dưới 17°N [1].

Từ phân tích trên cho thấy, hoàn lưu GMMH ở khu vực Việt Nam là rất phức tạp và biến động mạnh mẽ. Sự biến động của GMMH kéo theo những biến động về hệ quả thời tiết kèm theo, đặc biệt là các hiện tượng cực đoan. Tuy nhiên, nghiên cứu về biến động GMMH ở khu vực Việt Nam vẫn còn nhiều hạn chế. Hầu hết các nghiên cứu mới tập trung vào phân tích về hình thế synop và cơ chế hoạt động theo mùa. Để giải quyết vấn đề này, nghiên cứu sẽ đưa ra các kết quả đánh giá biến động năm của GMMH. Đặc biệt, các phân tích biến động trong các pha ENSO cũng được thực hiện.

## 2. Số liệu và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Số liệu nghiên cứu

Các số liệu được sử dụng trong nghiên cứu bao gồm:

- Trường U850hPa từ bộ số liệu tái phân tích CFSR thời kỳ 1981 - 2010 [3];

- Số liệu các đợt ENSO của Trung tâm Dự

báo Khí hậu, Hoa Kỳ (CPC) [4].

**2.2. Phương pháp nghiên cứu**

Các đặc trưng GMMH:

Trong nghiên cứu này, các đặc trưng GMMH bao gồm: Thời điểm bắt đầu, thời điểm kết thúc, số đợt gián đoạn, độ dài mùa, cường độ GMMH. Các đặc trưng này được xác định theo chỉ số VSMI [1]. Chỉ số VSMI được tính bằng U850hPa (5°N - 15°N; 100°E - 110°E) (m/s). Chỉ tiêu xác định các đặc trưng như sau:

- Thời điểm bắt đầu là hậu đầu tiên trong 2 hậu liên tiếp tồn tại dấu “+” của giá trị chỉ số VSMI (nghĩa là gió Tây thay thế gió Đông và duy trì liên tục trong 2 hậu (pentad) liên tục);
- Thời điểm kết thúc là hậu đầu tiên trong 3 hậu liên tiếp tồn tại dấu “-” của giá trị chỉ số

VSMI (nghĩa là gió Đông thay thế gió Tây và duy trì liên tục trong 3 hậu liên tục);

- Số đợt gián đoạn được xác định là thời kỳ xuất hiện gió Đông thay thế gió Tây trong mùa GMMH, hay nói cách khác là khi chỉ số VSMI có dấu “-”. Do vậy, một đợt gián đoạn có thể chỉ tồn tại trong 1 hậu hoặc nhiều hơn 1 hậu.

- Cường độ GMMH là giá trị của chỉ số VSMI (m/s).

Xác định mùa hè ENSO:

Mùa hè ENSO được xác định là phải nằm trong đợt ENSO được công bố bởi CPC và tồn tại 3 tháng liên tiếp có chỉ số ONI đạt ngưỡng ENSO (±0,5°C). Kết quả xác định mùa GMMH ENSO được trình bày trong bảng 1.

*Bảng 1. Kết quả xác định mùa hè ENSO trong giai đoạn 1981 - 2014*

| SST | Mùa hè El Nino | Mùa hè La Nina |
|-----|----------------|----------------|
| 1   | 1982           | 1985           |
| 2   | 1987           | 1988           |
| 3   | 1991           | 1998           |
| 4   | 1997           | 1999           |
| 5   | 2002           | 2000           |
| 6   | 2004           | 2007           |
| 7   | 2009           | 2010           |

Đánh giá biến động:

Biến động được xác định là mức thay đổi thăng/giáng xung quanh trạng thái trung bình nhiều năm [5]. Nghĩa là, biến động chỉ sự thay đổi lớn hơn hoặc nhỏ hơn so với trung bình nhiều năm. Mức độ biến động được xác định thông qua độ lệch (*Anomaly*) và độ lệch chuẩn (*Standard Deviation-SD*).

Độ lệch được xác định:

$$\Delta = x_t - \bar{x} \tag{1}$$

Trong đó:  $x_t$  là giá trị của yếu tố X tại thời điểm t (t = 1...n) và  $\bar{x}$  là giá trị trung bình thời kỳ 1981 - 2010.

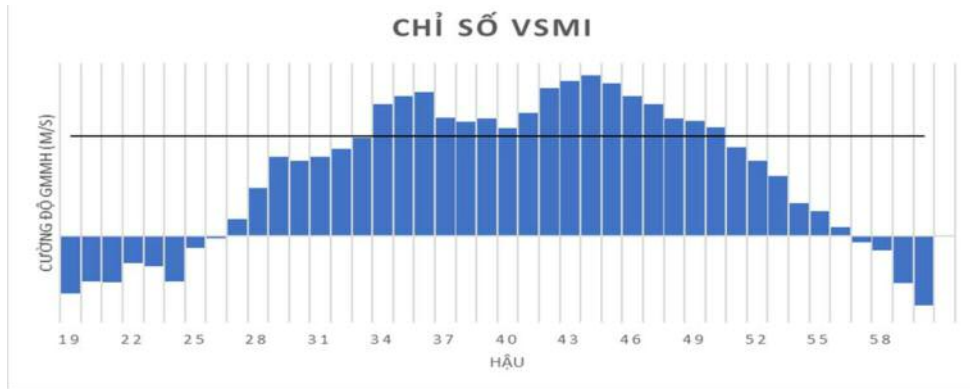
Độ lệch tiêu chuẩn được xác định:

$$SD_x = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})^2} \tag{2}$$

**3. Kết quả và thảo luận**

**3.1. Biến động năm của các đặc trưng gió mùa mùa hè**

Hình 1 cho thấy, bắt đầu mùa GMMH vào hậu 25 (ngày 1/5) và thời điểm kết thúc vào hậu 58 (ngày 15/10). Trung bình giai đoạn 1981 - 2010, mùa GMMH kéo dài từ hậu 25 đến hậu 58 (34 hậu, tương ứng 170 ngày), với cường độ là 4,97 m/s. Tuy nhiên, cường độ GMMH không duy trì ổn định trong mùa và biến động qua các thời điểm khác nhau với SD là 2,26 m/s (tương ứng biến suất là 45,4%). Trong mùa GMMH, cường độ đạt cực đại hai lần vào các hậu thứ 36 (6,7 m/s) và 44 (7,4 m/s). Biến động trong mùa của cường độ GMMH có chu kỳ 35 - 85 ngày.



Hình 1. Biến trình năm của chỉ số VSMI trung bình hậu (m/s) trung bình thời kỳ 1981-2010 theo số liệu CFSR

Kết quả tính toán đặc trưng trung bình và chỉ số SD trong bảng 2 cho thấy, các đặc trưng của GMMH biến động rõ ràng qua các năm. Thời điểm bắt đầu GMMH vào hậu thứ 27 và biến động năm với SD là 2,2 hậu. Thời điểm kết thúc GMMH vào hậu thứ 56,5 và biến động năm với SD là 2,6 hậu. Mùa GMMH kéo dài trong khoảng 29,5 hậu và biến động năm với SD là 3,0 hậu. Trung bình thời kỳ 1981-2010, số đợt gián đoạn trong mùa GMMH là 1,4 đợt và biến động với SD là 1,3 đợt. Như vậy có thể thấy, số đợt gián đoạn GMMH là rất mạnh mẽ (với biến suất lên tới khoảng 93%). Cường độ GMMH đạt giá trị 4,87 m/s và biến động với SD là 1,1 m/s.

Bảng 3 cho thấy, biến động của các đặc trưng GMMH có quan hệ với nhau rõ ràng. Trong đó, có thể thấy một số điểm rất đáng chú ý:

- Hệ số tương quan giữa thời điểm bắt đầu với độ dài mùa là -0,6 đạt ngưỡng độ tin cậy trên 95% cho thấy rằng, những năm GMMH đến sớm kéo theo mùa GMMH kéo dài hơn. Tuy nhiên, thời điểm bắt đầu không có quan hệ tốt với thời điểm kết thúc, số đợt gián đoạn và cường độ GMMH; đặc biệt là với cường độ và số đợt gián đoạn.

- Hệ số tương quan giữa thời điểm kết thúc với độ dài mùa, cường độ và số đợt gián đoạn đều đạt ngưỡng độ tin cậy trên 95%. Trong đó, mối quan hệ giữa thời điểm kết thúc với độ dài mùa và cường độ là rất rõ ràng (lần lượt là 0,7 và -0,6). Các kết quả này cho thấy, những năm GMMH kết thúc muộn là những năm có mùa GMMH kéo dài hơn, cường độ yếu hơn và số đợt gián đoạn nhiều hơn.

- Hệ số tương quan giữa số đợt gián đoạn với độ dài mùa và với thời điểm kết thúc đều vượt ngưỡng độ tin cậy 95%. Điều này cho thấy, những năm có nhiều đợt gián đoạn thường là những năm có độ dài mùa kéo dài hơn và kết thúc muộn hơn.

- Hệ số tương quan giữa cường độ GMMH với thời điểm kết thúc, độ dài mùa và với số đợt gián đoạn đều đạt ngưỡng độ tin cậy trên 95%; đặc biệt là với số đợt gián đoạn. Điều này cho thấy, cường độ GMMH phụ thuộc chính vào số đợt gián đoạn, độ dài mùa và thời điểm kết thúc. Những năm có số đợt gián đoạn nhiều (mùa gió mùa hè kéo dài và kết thúc muộn), cường độ GMMH sẽ yếu hơn.

Bảng 2. Một số chỉ số thống kê của các đặc trưng GMMH thời kỳ 1981-2010

| Đặc trưng  | Thời điểm bắt đầu (hậu) | Thời điểm kết thúc (hậu) | Độ dài mùa (Số hậu) | Gián đoạn (Số đợt) | VSMI (m/s) |
|------------|-------------------------|--------------------------|---------------------|--------------------|------------|
| Trung bình | 27,0                    | 56,5                     | 29,5                | 1,4                | 4,97       |
| SD         | 2,2                     | 2,6                      | 3,0                 | 1,3                | 1,1        |

Bảng 3. Ma trận hệ số tương quan giữa các đặc trưng GMMH

| Đặc trưng          | Bắt đầu | Kết thúc | Gián đoạn | Độ dài mùa | Cường độ |
|--------------------|---------|----------|-----------|------------|----------|
| Thời điểm bắt đầu  |         | 0,2      | -0,1      | -0,6       | 0,0      |
| Thời điểm kết thúc | 0,2     |          | 0,4       | 0,7        | -0,6     |
| Số đợt gián đoạn   | 0,2     | 0,4      |           | -0,5       | -0,8     |
| Độ dài mùa         | -0,6    | 0,7      | 0,5       |            | -0,5     |
| Cường độ           | 0,0     | -0,6     | -0,8      | -0,5       |          |

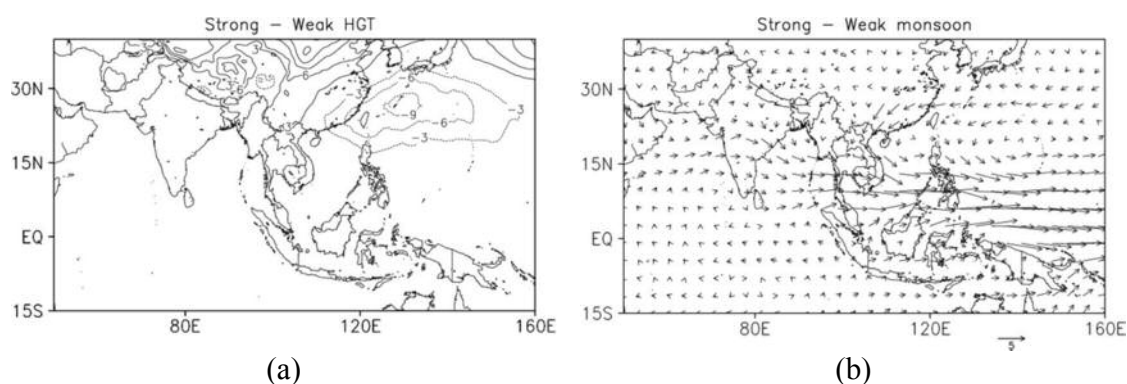
Hình 2 trình bày kết quả tính toán chênh lệch độ cao địa thế vị (HGT) và gió mực 850hPa giữa năm có cường độ GMMH mạnh với năm yếu.

Hình 2a cho thấy, hình thế nổi bật ở mực 850hPa là sự suy giảm HGT ở vùng biển phía Đông Trung Quốc và tăng cường ở khu vực trên 300N (lục địa châu Á và phía Đông Bắc của miền phân tích). Điều này cho thấy, áp cao Tây Thái Bình Dương dịch chuyển lên phía Bắc nhiều hơn trong những năm GMMH mạnh so với năm yếu; áp cao Tây Tạng phát triển mạnh mẽ hơn. Sự dịch chuyển lên cao hơn về phía Bắc của áp cao Tây Thái Bình Dương và phát triển của áp cao Tây Tạng tạo điều kiện thuận lợi cho đới gió Tây. Tuy nhiên trong trường hợp nay, sự biến đổi của áp cao Mascarene và áp cao châu Úc là không rõ ràng.

Tương ứng với sự biến động của các trung

tâm khí áp, sự biến động về hoàn lưu gió mực 850hPa giữa năm GMMH mạnh với năm yếu cũng được thể hiện rõ ràng trên hình 2b. Kết quả cho thấy, hình thế nổi bật là sự phát triển của một xoáy thuận ở Bắc Biển Đông và sự phát triển mạnh mẽ của đới gió Tây trên khu vực từ xích đạo đến 15°N.

Từ các kết quả này cho thấy, sự vai trò của áp cao Tây Thái Bình Dương và áp cao Tây Tạng ở mực 850hPa đối với sự mạnh/yếu của GMMH ở khu vực Việt Nam là rất rõ ràng. Tuy nhiên, vai trò của áp cao Mascarene và áp cao châu Úc là không rõ ràng. Trong những năm GMMH hoạt động yếu, áp cao Tây Thái Bình Dương lấn sâu xuống phía Nam, ngăn cản sự phát triển của dòng vượt xích đạo từ bán cầu Nam lên bán cầu Bắc.



Hình 2. Chênh lệch giữa năm gió mùa mạnh với năm gió mùa yếu ở mực 850hPa: (a) Trường độ cao địa thế vị (HGT); (b) Trường hoàn lưu gió

### 3.2. Tác động của ENSO đến biến động của các đặc trưng GMMH

#### Thời điểm bắt đầu GMMH:

Hình 3 trình bày kết quả tính toán diễn biến độ lệch của thời điểm bắt đầu GMMH so với trung bình thời kỳ 1981 - 2010. Kết quả tính toán cho thấy, thời điểm bắt đầu GMMH biến động

từ năm này qua năm khác và có xu thế giảm (đến sớm hơn). Tuy nhiên, xu thế này không đạt ngưỡng tin cậy 95%. Hay nói cách khác, biến động năm của thời điểm bắt đầu GMMH là rất rõ ràng. Chỉ số SD của thời điểm bắt đầu trong thời kỳ 1981 - 2010 là 2,2 hụ; năm đến sớm nhất là 1999 (sớm hơn 6,1 hụ so với trung bình); năm

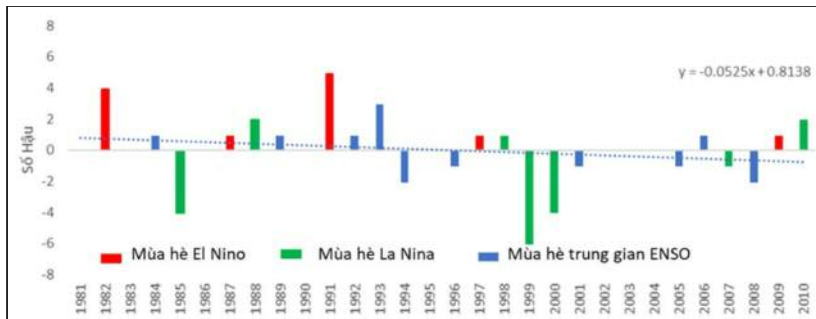
đến muộn nhất là 1991 (muộn hơn 4,9 hậu so với trung bình).

Trong các mùa 7 mùa GMMH El, có 5 mùa (1982, 1987, 1991, 1997, 2009) đến muộn hơn trung bình thời kỳ trong. Trong đó, những năm GMMH đến muộn nhất đều trùng với năm có mùa hè El Nino, điển hình là mùa hè năm 1982 và 1991. Trong 2 mùa GMMH El Nino đến sớm (2002 và 2004), độ lệch thời điểm bắt đầu chỉ khoảng -0,1 hậu (xấp xỉ trung bình nhiều năm) (Hình 3).

Trong 7 mùa GMMH La Nina, có 4 mùa đến

sớm (1985, 1999, 2000 và 2007); 3 mùa đến muộn với độ lệch từ 0,9 đến 1,9 hậu. Trong đó, những năm có GMMH đến sớm nhất là trùng với mùa hè La Nina (1999, 1985, 2000) (Hình 3).

Điều này cho thấy, ENSO có tác động đồng thời đến thời điểm bắt đầu GMMH ở khu vực Việt Nam. Trong đó, bắt đầu đến sớm nhất trong mùa GMMH La Nina và muộn nhất trong mùa GMMH El Nino. Tuy nhiên, tác động của El Nino đến thời điểm bắt đầu GMMH là rõ ràng hơn so với tác động của La Nina.



Hình 3. Diễn biến độ lệch so với trung bình nhiều năm (1981-2010) của thời điểm bắt đầu GMMH (hậu) thời kỳ 1981-2010

**Thời điểm kết thúc GMMH:**

Thời điểm kết thúc hoạt động của GMMH cũng biến động rõ ràng qua các năm, với chỉ số SD là 2,6 hậu. Độ lệch hậu kết thúc dao động từ -5,8 đến 5,2 hậu. Như vậy có thể thấy, thời điểm kết thúc biến động mạnh mẽ hơn thời điểm bắt đầu GMMH ở khu vực Việt Nam. Trong giai đoạn 1981-2010, thời điểm bắt đầu GMMH có xu thế muộn dần (xu thế tăng của hậu kết thúc). Tuy nhiên, xu thế biến đổi của thời điểm kết thúc GMMH ở khu vực Việt Nam cũng không đạt ngưỡng tin cậy 95% (Hình 4).

Trong 7 mùa GMMH El Nino xảy ra 5 mùa (1982, 1987, 1997, 2002 và 2004) có kết thúc sớm hơn trung bình thời kỳ, với độ lệch dao động từ -3,5 đến -0,5 hậu. Trong đó, thời điểm kết thúc sớm nhất là vào mùa hè 1987 và 2004, sớm hơn 3,5 hậu. Như vậy, mùa có GMMH kết thúc sớm nhất không trùng với mùa hè El Nino. Có hai mùa có GMMH kết thúc muộn là 1991 và 2009, với độ lệch lần lượt tương ứng là 1,5 và 3,5 hậu (Hình 4).

Trong 7 mùa GMMH La Nina xảy ra 6 mùa (1985, 1988, 1998, 2000, 2007 và 2010) kết thúc muộn, với độ lệch dao động từ 1,5 đến 5,5 hậu.

Trong đó, hầu hết các năm có kết thúc GMMH muộn nhất đều trùng với pha La Nina (Hình 4).

Từ phân tích trên cho thấy, ENSO có tác động đồng thời đến thời điểm kết thúc GMMH ở Việt Nam. Trong đó, GMMH thường kết thúc sớm trong pha El Nino và muộn trong pha La Nina. Tuy nhiên, tác động của pha La Nina đến thời điểm kết thúc GMMH là rõ ràng hơn pha El Nino.

**Độ dài mùa GMMH:**

Độ dài mùa GMMH có mối quan hệ chặt chẽ với thời điểm bắt đầu và thời điểm kết thúc. Do vậy, độ dài mùa GMMH cũng biến động mạnh mẽ từ năm này qua năm khác. Năm có độ dài mùa ngắn nhất là 23 hậu (1984) và dài nhất là 37 hậu (1985). Trong giai đoạn 1981-2010, độ dài mùa có xu thế tăng nhẹ (Hình 5). Tuy nhiên, xu thế tăng của độ dài mùa không đảm bảo độ tin cậy 95%.

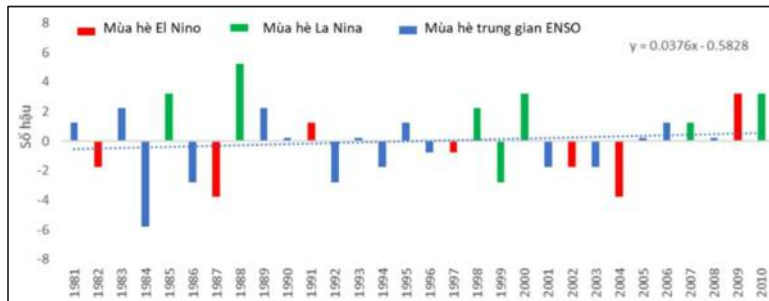
Trong 7 mùa GMMH El Nino xảy ra 6 mùa (1982, 1987, 1991, 1997, 2002 và 2004) có độ dài ngắn hơn so với trung bình nhiều năm. Trong đó, những năm có độ dài mùa ngắn nhất hầu hết trùng với pha El Nino (Hình 5).

Trong 7 mùa GMMH La Nina xảy ra cả 7

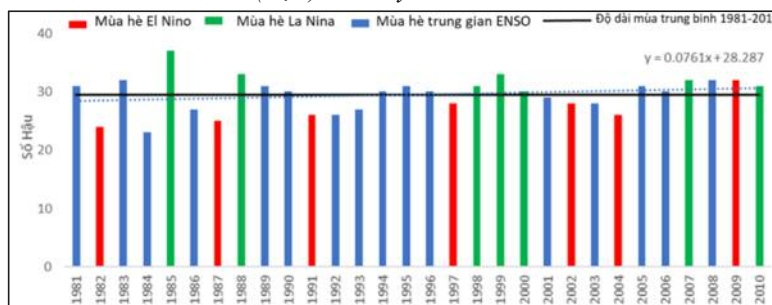
mùa có độ dài mùa lớn hơn trung bình nhiều năm. Các năm có độ dài mùa lớn nhất đều trùng với pha La Nina (Hình 5).

Kết quả này cho thấy, tác động đồng thời của

ENSO đến độ dài mùa là rất rõ ràng. Trong các pha El Nino, độ dài mùa GMMH thường ngắn hơn; ngược lại, dài hơn trong pha La Nina.



Hình 4. Diễn biến độ lệch so với trung bình nhiều năm (1981-2010) của thời điểm kết thúc GMMH (hậu) thời kỳ 1981-2010



Hình 5. Diễn biến độ lệch so với trung bình nhiều năm (1981-2010) của độ dài mùa GMMH (hậu) thời kỳ 1981-2010

**Gián đoạn GMMH:**

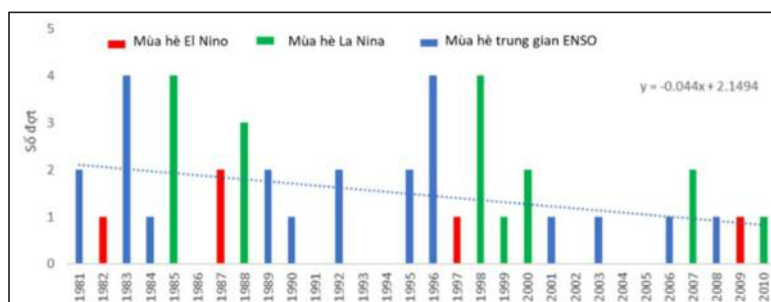
GMMH không hoạt động liên tục mà tồn tại những thời điểm gián đoạn (gió Đông thay thế gió Tây). Hình 6 cho thấy, số đợt gián đoạn của GMMH cũng biến động qua các năm, năm có nhiều đợt gián đoạn nhất lên tới 4 đợt (1983, 1985, 1996 và 1998). Ngược lại, nhiều năm có GMMH được duy trì liên tục (không xảy ra gián đoạn), như: 1986, 1991, 1993, 1994, 2002, 2004 và 2005. Trong giai đoạn 1981-2010, số đợt gián đoạn GMMH có xu thế giảm nhẹ và không thỏa mãn độ tin cậy 95%.

Trong mùa GMMH El Nino, số đợt xảy ra gián đoạn là ít, dao động từ 0 đến 2 đợt. Trong

đó, mỗi đợt gián đoạn chỉ tồn tại trong 1 hậu (Hình 6).

Trong mùa GMMH La Nina, số đợt gián đoạn phổ biến dao động từ 2 đến 4 đợt. Trong đó, có những đợt gián đoạn kéo dài trong 4 hậu (1985 và 2000) (Hình 6).

Từ các phân tích trên cho thấy, tác động đồng thời của ENSO đến số đợt gián đoạn là khá rõ ràng. Trong đó, trong các pha El Nino, số đợt gián đoạn là rất ít và tồn tại trong thời gian ngắn; thậm chí là không xảy ra gián đoạn. Ngược lại, trong pha La Nina, số đợt gián đoạn nhiều hơn trong pha El Nino, với số đợt gián đoạn dao động từ 2 đến 4 đợt.



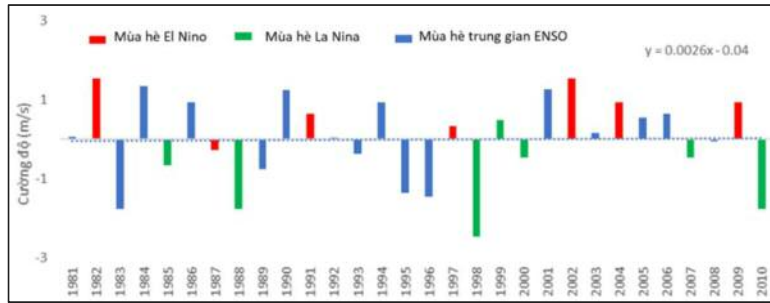
Hình 6. Diễn biến độ lệch so với trung bình nhiều năm (1981-2010) của số đợt gián đoạn GMMH (đợt) thời kỳ 1981-2010

**Cường độ GMMH:**

Cường độ GMMH có mối quan hệ rõ ràng với độ dài mùa, số đợt gián đoạn và thời điểm kết thúc. Do vậy, cường độ GMMH cũng biến động từ năm này qua năm khác, với độ lệch dao động từ -2,5 đến 1,5m/s. Trong giai đoạn 1981-

2010, cường độ GMMH gần như không có xu thế biến đổi rõ ràng (Hình 7).

Cường độ GMMH mạnh hơn trung bình nhiều năm trong 6 - 7 mùa có pha El Nino. Ngược lại, cường độ GMMH yếu hơn trong các pha La Nina (Hình 7).



Hình 7. Diễn biến độ lệch so với trung bình nhiều năm (1981-2010) của cường độ GMMH (m/s) thời kỳ 1981-2010

**4. Kết luận**

Từ các kết quả phân tích trên cho thấy, các đặc trưng GMMH ở khu vực Việt Nam có sự biến động mạnh mẽ từ năm này qua năm khác.

(1) Biến động của một số đặc trưng GMMH có quan hệ chặt chẽ với nhau và đều đảm bảo ngưỡng tin cậy 95%. Trong đó, độ dài mùa có mối quan hệ rõ ràng với thời điểm bắt đầu và thời điểm kết thúc; đặc biệt rõ ràng hơn với thời điểm kết thúc. Số đợt gián đoạn GMMH có mối quan hệ rõ ràng với thời điểm kết thúc và độ dài mùa. Cường độ GMMH có mối quan hệ rõ ràng với số đợt gián đoạn, độ dài mùa và thời điểm kết thúc; đặc biệt là với số đợt gián đoạn.

(2) Biến động mạnh/yếu của cường độ GMMH ở khu vực Việt Nam gắn liền với sự biến động của áp cao Tây Thái Bình Dương và áp cao Tây Tạng ở mực 850hPa. Tuy nhiên, vai trò của áp cao Mascarene và áp cao châu Úc ở mực 850hPa là mờ nhạt. Hình thể nổi bật giữa chênh lệch hoàn lưu gió mực 850hPa giữa năm GMMH mạnh với năm GMMH yếu là hình thành một xoáy thuận ở Bắc Biển Đông và phát triển đới gió Tây ở khu vực từ xích đạo đến 15°N.

**(3) Thời điểm bắt đầu GMMH**

Trung bình thời kỳ 1981 - 2010, thời điểm bắt đầu GMMH diễn ra vào hậu thứ 27 và biến động mạnh mẽ qua các năm với chỉ số SD là 2,2 hậu. Trong thời kỳ nghiên cứu, thời điểm bắt đầu GMMH có xu thế đến sớm hơn với độ tin cậy

dưới ngưỡng 95%. Hoạt động của ENSO có tác động rõ ràng đến thời điểm bắt đầu: đến muộn hơn trong mùa hè El Nino; sớm hơn trong mùa hè La Nina. Tuy nhiên, tác động của pha El Nino đến thời điểm bắt đầu là rõ ràng hơn tác động của pha La Nina. Những năm có GMMH đến muộn nhất đều trùng với mùa hè El Nino.

**(4) Thời điểm kết thúc GMMH**

Trung bình thời kỳ 1981 - 2010, thời điểm kết thúc hoạt động của GMMH xảy ra vào hậu thứ 56,5 và biến động từ năm này qua năm khác với SD là 2,6 hậu. Như vậy, thời điểm kết thúc biến động mạnh mẽ hơn thời điểm bắt đầu. Thời điểm kết thúc GMMH có xu thế đến muộn dần với độ tin cậy dưới ngưỡng 95%. Hoạt động của ENSO cũng tác động rõ ràng đến thời điểm kết thúc hoạt động của GMMH ở khu vực Việt Nam. Trong đó, thời điểm kết thúc có xu thế đến muộn hơn trong mùa hè La Nina; ngược lại, sớm hơn trong mùa hè El Nino. Trong đó, tác động của La Nina đến thời điểm kết thúc là rõ ràng hơn. Hầu hết những năm có thời điểm kết thúc muộn nhất đều trùng với mùa hè La Nina.

**(5) Độ dài mùa GMMH**

Trung bình giai đoạn 1981 - 2010, mùa GMMH ở khu vực Việt Nam kéo dài trong 29,5 hậu và biến động rõ ràng từ năm này qua năm khác với chỉ số SD là 3 hậu. Độ dài mùa GMMH có xu thế tăng nhẹ với độ tin cậy dưới ngưỡng 95%. Tác động của ENSO đến độ dài mùa

GMMH là rất rõ ràng: độ dài mùa ngắn hơn trong pha El Nino; ngược lại, dài hơn trong pha La Nina.

(6) Số đợt gián đoạn GMMH

Trung bình giai đoạn 1981 - 2010, số đợt gián đoạn GMMH là 1,4 đợt và biến động năm với chỉ số SD là 1,3 đợt (tương ứng biến suất là 93%). Số đợt gián đoạn dao động từ 0 đến 4 đợt; có đợt chỉ tồn tại trong 1 hậu; có đợt dài nhất kéo dài trong 4 hậu. Điều này cho thấy, có những năm GMMH gần như duy trì liên tục (không có gián đoạn); ngược lại, có những năm xảy ra gián đoạn khá nhiều. Số đợt và độ dài đợt là ít hơn trong phá El Nino; ngược lại, số đợt và độ dài

đợt là lớn hơn xảy ra trong pha La Nina. Trong giai đoạn nghiên cứu, số đợt gián đoạn có xu thế giảm với độ tin cậy dưới ngưỡng 95%.

(7) Cường độ GMMH

Trung bình giai đoạn nghiên cứu, cường độ GMMH đạt giá trị 4,97m/s; biến động rõ ràng qua các năm với chỉ số SD là 1,1m/s và độ lệch dao động từ -2,5 đến 1,5m/s. Xu thế biến đổi cường độ GMMH là không rõ ràng và không đạt ngưỡng tin cậy 95%. Cường độ GMMH mạnh hơn trong mùa hè El Nino; ngược lại, yếu hơn trong mùa hè La Nina. Điều này là do độ dài mùa là dài hơn và số đợt gián đoạn là nhiều hơn trong mùa hè La Nina.

**Tài liệu tham khảo**

1. Nguyễn Đăng Mậu, Nguyễn Văn Thắng, Mai Văn Khiêm, Lưu Nhật Linh, Nguyễn Trọng Hiệu, (2016), *Nghiên cứu chỉ số gió mùa mùa hè cho khu vực Việt Nam*, Tạp chí KTTV Số 662, tháng 02 năm 2016.
2. Nguyễn Đức Ngữ, Nguyễn Trọng Hiệu, (2004), *Khí hậu và Tài nguyên Khí hậu Việt Nam*, Nxb Nông nghiệp.
3. National Center for Atmospheric Research Staff (Eds). Last modified 08 Nov (2017), The Climate Data Guide: Climate Forecast System Reanalysis (CFSR). Retrieved from <https://climate-dataguide.ucar.edu/climate-data/climate-forecast-system-reanalysis-cfsr>.
4. [http://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/ensostuff/ONI\\_v5.php](http://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php)
5. Serreze, M.C. and Barry, R.G. (2009), Climate Change. In *Atmosphere, Weather and Climate*, Ninth Edition, eds. R.G. Barry and R.J. Chorley. Oxford: Routledge Press.
6. Wang B, LinHo, (2002), Rainy season of the Asian-Pacific summer monsoon, *Journal of Climate*, 15: 386–398

**INTERANNUAL VARIABILITY (IAV) OF VIETNAM SUMMER MONSOON CHARACTERISTICS**

**Nguyen Dang Mau<sup>1</sup>, Mai Van Khiem<sup>1</sup>**

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

**Abstract:** *This article presents an assessment of interannual variability of Vietnam summer monsoon characteristics based on CFSR data (Climate Forecast System Reanalysis) during 1981-2010. The results showed that the Vietnam summer monsoon characteristics are not stable and clear interannual variability. The onset date is the pentad of 27 and interannual variability with the SD is 2.2 pentad. The withdrawal date is the pentad of 56.5 and interannual variability with the SD is 2.3 pentad. The duration range of summer monsoon is remaining in 56.5 pentad and interannual variability with the SD is 3 pentad. The break times of summer monsoon is 1.4 and interannual variability with the SD is 1.3 event. The intensity of summer monsoon is 4.97 m/s and interannual variability with the SD is 1.1 m/s. The activity of ENSO, Northwest Pacific high-pressure region, and Tibet high-pressure region have a clear impact on variability of Vietnam summer monsoon.*

**Keywords:** *Summer monsoon, onset, withdrawal, duration, break, intensity.*



## TÓM TẮT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG, KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP, THỦY VĂN THÁNG 8 NĂM 2017

**T**rong tháng 8/2017 đã xuất hiện 2 cơn bão và 1 Áp thấp nhiệt đới (ATNĐ) trên khu vực Biển Đông, trong đó hai cơn bão số 6 và bão số 7 tuy không đổ bộ vào nước ta nhưng đi vào địa phận phía nam Trung Quốc cũng đã gây ra mưa diện rộng ở khu vực vùng núi phía bắc nước ta.

### TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG

#### 1. Hiện tượng thời tiết đặc biệt

+ Bão, Áp thấp nhiệt đới (ANTĐ)

Trong tháng 8 năm 2017 có hai cơn bão và một áp thấp nhiệt đới hoạt động trên khu vực biển Đông, diễn biến cụ thể như sau:

- Bão số 6: Chiều ngày 20/08 một áp thấp nhiệt đới trên khu vực Tây Bắc Thái Bình Dương mạnh lên thành bão và có tên quốc tế là Hato. Đến sáng ngày 22/08 bão Hato vượt qua khu vực phía bắc của đảo Lu Đông (Philippin) và đi vào Biển Đông (cơn bão số 6), sau khi đi vào Biển Đông bão số 6 di chuyển rất nhanh theo hướng Tây Tây Bắc với tốc độ trung bình từ 25 - 30 km/h đến trưa ngày 23/08 bão số 6 đổ bộ vào phía Nam tỉnh Quảng Đông (Trung Quốc), sau đó bão di chuyển theo hướng Tây Tây bắc và suy yếu thành một vùng áp thấp trên khu vực tỉnh Quảng Tây (Trung Quốc). Do ảnh hưởng của hoàn lưu bão số 6 nên ở Bắc Bộ từ ngày 23 - 24/08 đã xảy ra mưa rào và dông trên diện rộng, với lượng mưa phổ biến từ 30 - 50 mm, một số nơi có mưa lớn hơn như Sapa (Lào Cai) 55 mm, Hà Giang 90 mm, Mẫu Sơn (Lạng Sơn) 109 mm,...

- Bão số 7: Chiều ngày 24/8 một ATNĐ ở phía đông của đảo Lu-dông (Phi-líp-pin) mạnh lên thành bão và có tên quốc tế là Pakhar. Sáng ngày 26/08, bão Pakhar đã vượt qua kinh tuyến 120 độ Kinh Đông, đi vào phía Đông khu vực Bắc Biển Đông, cơn bão số 7 năm 2017. Sức gió mạnh nhất ở vùng gần tâm bão mạnh cấp 9 (75 -90 km/giờ), giật cấp 11. Bão chủ yếu di chuyển nhanh theo hướng Tây Bắc và có xu hướng mạnh thêm; Đến trưa ngày 27/8 trước khi đổ bộ vào khu vực phía Nam tỉnh Quảng Đông (Trung Quốc), sức gió mạnh nhất ở vùng gần tâm bão đạt cấp 11 (100 - 115 km/giờ), giật cấp 13. Sáng ngày 28/8, sau khi đi sâu vào đất liền tỉnh Quảng Tây (Trung Quốc), bão số 7 đã suy yếu thành áp thấp nhiệt đới, tiếp tục di chuyển theo hướng tây bắc sau đó thành một vùng áp thấp và tan dần.

- ATNĐ tháng 8: Ngày 26/8, một ATNĐ hoạt động trên khu vực giữa biển Đông, ATNĐ này ít di chuyển và chiều tối ngày 26/8 đã suy yếu nhanh thành một vùng áp thấp và tan dần, không ảnh hưởng đến đất liền nước ta.

+ *Nắng nóng*

Trong tháng 8/2017 tại đã xảy ra ba đợt nắng nóng, cụ thể như sau:

Đợt thứ nhất từ ngày 01 - 03/8 khu vực Bắc và Trung Trung Bộ (các tỉnh từ Thanh Hóa trở vào đến Quảng Ngãi) với nhiệt độ cao nhất phổ biến từ 35,0 - 38,0°C.

Đợt thứ hai từ ngày 06 đến ngày 11/8 ở khu vực Trung du và đồng bằng Bắc Bộ và kéo dài đến ngày 14/8 ở khu vực từ Thanh Hóa đến Phú Yên, nhiệt độ cao nhất trong ngày phổ biến từ 35,0 - 38,0°C, một số nơi có nhiệt độ cao trên 38°C như: Tỉnh Gia (Thanh Hóa) 38,6°C, Tây Hiếu (Nghệ An) 38,0°C, Hương Sơn (Nghệ An) 38,2°C, Hương Khê (Nghệ An) 39,1°C.

Đợt thứ ba từ ngày 21 - 23/8 ở khu vực Bắc Bộ và Trung Bộ với nhiệt độ cao nhất trong ngày phổ biến từ 35 - 37°C, một số nơi trên 38°C như: Chợ Rã (Bắc Kạn) 38,9°C, Bắc Mê (Hà Giang) 38,2°C,

Hương Sơn (Hà Tĩnh) 38,5°C, Hồi Xuân (Thanh Hóa) 38,1°C.

## 2. Tình hình nhiệt độ

Nhiệt độ trung bình tháng 8/2017 trên phạm vi toàn quốc phổ biến cao hơn so với trung bình nhiều năm (TBNN) cùng thời kỳ từ 0,5 - 1,5°C.

Nơi có nhiệt độ cao nhất là Quỳnh Hợp (Nghệ An): 40,0°C (ngày 11).

Nơi có nhiệt độ thấp nhất là Đà Lạt (Lâm Đồng): 15,1°C (ngày 11).

## 3. Tình hình mưa

Trong tháng 8, trên khu vực Bắc Bộ và Tây Nguyên - Nam Bộ xuất hiện nhiều ngày, lượng mưa phân bố nhiều hơn ở khu vực Bắc Bộ, với bốn đợt mưa đáng chú ý sau:

- Từ ngày 01 - 06/8, do ảnh hưởng của rãnh áp thấp kết hợp với vùng xoáy thấp phát triển ở Bắc Bộ nên đã có mưa vừa, mưa to trên diện rộng với lượng mưa phổ biến từ 100 - 150 mm; riêng khu vực vùng núi và trung du Bắc Bộ lượng mưa phổ biến từ 150 - 200 mm, một số nơi có lượng mưa lớn hơn như: Mường Tè (Lai Châu) 250 mm, Mường Lay (Điện Biên) 219 mm, Tam Đảo (Vĩnh Phúc) 245 mm, Bãi Cháy (Quảng Ninh) 201 mm,...

- Do ảnh hưởng của rãnh áp thấp kết hợp với vùng xoáy thấp phát triển nên Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ đã có mưa vừa, mưa to trên diện rộng diễn ra từ ngày 14 - 18/8 ở Bắc Bộ và mở rộng đến khu vực phía bắc miền Trung kéo dài sang ngày 19/8, lượng mưa phổ biến từ 70 - 150 mm, ở khu vực vùng núi phía bắc phổ biến từ 150-200 mm, có nơi cao hơn như: Pha Đin (Điện Biên) 225 mm, Lào Cai 215 mm, Bắc Quang (Hà Giang) 417 mm, Hàm Yên (Tuyên Quang) 227 mm, Bắc Ninh 248 mm.

- Từ chiều tối ngày 23/8 đến hết ngày 26/8 chịu ảnh hưởng của hoàn lưu vùng áp thấp nhiệt đới, sau là vùng áp thấp suy yếu từ bão Hato (bão số 6) di chuyển sang phía Tây nên Bắc Bộ, Thanh Hóa và Nghệ An có mưa vừa, mưa to, có nơi mưa rất to. Tổng lượng mưa phổ biến từ 50 - 100 mm, riêng khu vực vùng núi và mỏm Đông Bắc lượng mưa lên tới 100 - 200 mm, có nơi cao hơn như Định Hóa (Thái Nguyên) 316 mm.

- Từ ngày 28 - 31/8, do ảnh hưởng của dải hội tụ nhiệt đới đi qua khu vực phía nam Đồng bằng Bắc Bộ kết hợp với gió đông nam của rìa phía tây lưỡi áp cao cận nhiệt đới, nên các tỉnh Bắc Bộ đã có một đợt mưa vừa, mưa to trên diện rộng với lượng mưa phổ biến từ 50 - 100 mm, một số nơi có mưa lớn hơn như: Sa Pa (Lào Cai) 187 mm, Văn Lý (Nam Định) 175 mm, Bãi Cháy (Quảng Ninh) 150 mm, Quảng Hà (Quảng Ninh) 149 mm, Thái Bình 147 mm, Lục Yên (Yên Bái) 147 mm, ...

Trong tháng 8, tại các tỉnh miền Bắc đặc biệt tại khu vực trung du và vùng núi phía Bắc và các tỉnh thuộc Trung Bộ từ Quảng Nam đến Phú Yên đều có tổng lượng mưa cao hơn TBNN từ 30 - 70%. Các khu vực còn lại trên toàn quốc phổ biến thiếu hụt so với TBNN từ 20 - 60%.

Nơi có lượng mưa tháng cao nhất là Bắc Quang (Hà Giang): 1019 mm, cao hơn TBNN là 336 mm. Nơi có lượng mưa ngày lớn nhất là Định Hóa (Thái Nguyên): 273 mm (ngày 25).

Nơi có tổng lượng mưa tháng thấp nhất là Phan Rang (Ninh Thuận): 38 mm, thấp hơn TBNN là 22 mm.

## 4. Tình hình nắng

Tổng số giờ nắng trong tháng 8/2017 tại các tỉnh Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ phổ biến thấp hơn TBNN cùng thời kỳ. Còn lại các nơi khác phổ biến cao hơn TBNN cùng thời kỳ.

Nơi có số giờ nắng cao nhất là Tuy Hòa (Phú Yên): 275 giờ, cao hơn TBNN là 50 giờ.

Nơi có số giờ nắng thấp nhất là Sa Pa (Lào Cai): 85 giờ, thấp hơn TBNN là 29 giờ.

## KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP

Thời tiết tháng 8 nhìn chung thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp với nhiệt độ không khí trung bình trong khoảng từ 19 - 30°C; số giờ nắng 4.4 -9 giờ/ngày; mưa nhiều trên hầu hết các vùng miền. Trừ Nam Trung Bộ, phần lớn các nơi có lượng bốc hơi thấp hơn lượng mưa.

Nhiệm vụ chủ yếu của ngành trồng trọt trong tháng 8 là gieo cấy, chăm sóc lúa mùa ở các tỉnh phía Bắc, chăm sóc và thu hoạch lúa hè thu ở các tỉnh phía Nam. Tính đến cuối tháng 8, cả nước đã gieo cấy đạt 1.362,5 ngàn ha lúa mùa, bằng

100,1% cùng kỳ năm trước và đạt 81,2% kế hoạch, trong đó các tỉnh miền Bắc gieo cấy đạt 1.136,3 ngàn ha diện tích gieo cấy, bằng 100,1% cùng kỳ. Các tỉnh miền Nam đã xuống giống đạt 1.930,5 ngàn ha lúa hè thu, tăng 0,3% so với cùng kỳ năm trước, riêng vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) đạt 1.651,8 ngàn ha, giảm 0,7% so với cùng kỳ. Hiện các địa phương miền Nam đã thu hoạch đạt 1085 ngàn ha, chiếm 56,2% diện tích xuống giống. Năng suất ước tính bình quân trên diện tích thu hoạch đạt khoảng 55,9 tạ/ha.

### 1. Đối với cây lúa

+ Lúa mùa: Tính đến cuối tháng 8, cả nước đã gieo cấy đạt 1.362,5 ngàn ha lúa mùa, bằng 100,1% cùng kỳ năm trước và đạt 81,2% kế hoạch. Phần lớn diện tích lúa mùa tập trung ở các tỉnh miền Bắc với 1.136,3 ngàn ha diện tích gieo cấy, bằng 100,1% cùng kỳ. Trong đó Đồng bằng sông Hồng đã cơ bản kết thúc gieo cấy, đạt 544,7 ngàn ha, bằng 99,4% cùng kỳ. Các tỉnh miền Nam cũng đã xuống giống đạt 226,3 ngàn ha, vượt 0,2% so với cùng kỳ năm trước, tập trung chủ yếu tại các tỉnh thuộc địa bàn Nam Trung bộ và Tây Nguyên.

Do ảnh hưởng của điều kiện thời tiết, diễn biến của mưa bão phức tạp đã gây ảnh hưởng lớn đến sản xuất lúa vụ mùa. Từ khi bước vào vụ gieo cấy đến nay, đặc biệt trong khoảng nửa cuối tháng 7 đầu tháng 8 vừa qua, mưa lớn trên diện rộng đã gây ngập úng 11 nghìn ha lúa và hoa màu tại các tỉnh phía Bắc, trong đó diện tích lúa bị mất trắng do sạt lở và vùi lấp là 387 ha, diện tích lúa phải cấy lại là 6,8 nghìn ha. Đến thời điểm báo cáo, các địa phương đã chỉ đạo bơm tiêu úng cứu lúa, đồng thời chủ động khắc phục nhanh hậu quả của mưa bão. Hiện những diện tích lúa mùa không bị ảnh hưởng mưa lũ đang sinh trưởng, phát triển tốt.

+ Lúa hè thu: Tính đến cuối tháng, diện tích gieo cấy lúa hè thu cả nước ước đạt 2.101 ngàn ha, cao hơn 0,6% cùng kỳ năm ngoái và đạt 99,1% kế hoạch đề ra. Trong đó tập trung chủ yếu ở các tỉnh miền Nam đạt 1.930,5 ngàn ha, tăng 0,3% so với cùng kỳ năm trước, riêng vùng ĐBSCL đạt 1.651,8 ngàn ha, giảm 0,7% so với

cùng kỳ. Hiện các địa phương miền Nam đã thu hoạch đạt 1.085 ngàn ha, chiếm 56,2% diện tích xuống giống, trong đó vùng ĐBSCL thu hoạch đạt 1.026,6 ngàn ha, bằng 62,2% diện tích xuống giống. Năng suất ước tính bình quân trên diện tích thu hoạch của các tỉnh phía Nam đạt khoảng 55,9 tạ/ha.

+ Lúa thu đông: Tình hình sản xuất vụ lúa Thu đông năm nay gặp khó khăn do mưa nhiều, nước lũ về sớm và dâng cao. Hiện nay, nước lũ cao hơn cùng kỳ từ 1 - 2 m, và cao hơn cùng kỳ năm 2011 (năm lũ lớn) từ 0,1 - 0,2 m. Đồng thời do năm 2017 nhuận 2 tháng 6 âm lịch, nên vụ hè thu nông dân xuống giống kéo dài hơn làm kéo dài thời gian xuống giống vụ thu đông. Tính đến cuối tháng 8, các tỉnh ĐBSCL đã xuống giống đạt 466,7 ngàn ha lúa thu đông, chỉ đạt 93,9% cùng kỳ năm ngoái và bằng 55,4% mức kế hoạch. Tỉnh đứng đầu về diện tích xuống giống là Đồng Tháp, đạt gần 115 ngàn ha, tiếp theo là Kiên Giang 83,5 ngàn ha. Lúa Thu đông hiện đang phát triển khá tốt, sâu bệnh gây hại không đáng kể. Đối với các loại rau màu và cây công nghiệp Ngoài việc thu hoạch lúa hè thu và gieo trồng lúa thu đông, mùa, các địa phương tiếp tục triển khai việc gieo trồng các cây màu lương thực khác. Do ảnh hưởng của mưa bão, ngập úng trên diện rộng nên tiến độ gieo trồng rau màu thấp hơn cùng kỳ. Tính đến cuối tháng diện tích gieo trồng các cây màu lương thực cả nước ước đạt 1.486,1 ngàn ha, giảm 2,2%; trong đó diện tích ngô đạt 922,6 ngàn ha, đạt 78,2% 4 kế hoạch; khoai lang đạt 98,2 ngàn ha, bằng 69,6% kế hoạch; sắn đạt 457,1 ngàn ha, bằng 83,1% mức kế hoạch. Hiện bà con nông dân các tỉnh phía Bắc đang được khuyến cáo đẩy nhanh tiến độ gieo trồng cây màu cho kịp thời vụ trên những diện tích lúa không có khả năng phục hồi do úng ngập sau đợt mưa lũ vừa qua. Diện tích gieo trồng cây công nghiệp ngắn ngày cả nước đạt 412,6 ngàn ha, tăng 0,8% so với cùng kỳ năm trước; trong đó diện tích lạc ước đạt 175 ngàn ha, bằng 77,8% mức kế hoạch; diện tích đậu tương đạt 65,8 ngàn ha, bằng 54,8% kế hoạch; thuốc lá đạt 16,2 ngàn ha, bằng 93,2% so với cùng kỳ; mía trồng mới đạt 155,6 ngàn ha, tăng

6,1%% và diện tích rau, đậu các loại 843,1 ngàn ha, bằng 97,7 % cùng kỳ năm trước và đạt 78,4% kế hoạch cả năm.

Tại Hoài Đức cam ra lá mới, sinh trưởng trung bình trên nền đất quá ẩm.

Lạc: đang trong giai đoạn ra hoa ở khu vực Thanh Hóa, trạng thái sinh trưởng bình thường.

Chè lớn lá thật thứ nhất; sinh trưởng khá trên nền đất ẩm ở Mộc Châu; sinh trưởng trung bình trên đất ẩm trung bình ở Phú Hộ và Ba Vì.

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

### 3. Tình hình sâu bệnh

Theo báo cáo của Cục Bảo vệ thực vật trong tháng 8 một số dịch bệnh hại lúa tiếp tục gia tăng so với cùng kỳ năm ngoái như bệnh rầy nâu, rầy nâu trắng hại lúa, bệnh bạc lá hại lúa, bệnh khô vằn hại lúa, bệnh lem lép hại lúa.

Riêng một số bệnh như bệnh đạo ôn hại lúa, ốc bươu vàng, sâu cuốn lá nhỏ đã giảm đáng kể so với cùng kỳ năm ngoái. Phần lớn các sinh vật gây hại gia tăng tập trung ở các tỉnh Bắc Bộ, phía Nam, các tỉnh khu IV. Diện tích nhiễm và phân bố của một số sinh vật gây hại như sau:

- Rầy nâu - rầy lưng trắng: diện tích nhiễm 118.732 ha, nặng 4.869ha. Tập trung chủ yếu tại các tỉnh Bắc Bộ, phía Nam

- Bệnh VL-LXL: Diện tích nhiễm 4.893 ha, nhiễm nặng 586 ha. Tập trung chủ yếu tại Đồng Tháp, Long An, An Giang, Hậu Giang và Sóc Trăng.

- Ốc bươu vàng hại lúa: Diện tích nhiễm 34.32 ha, nhiễm nặng 4752ha. Phân bố tại các tỉnh phía Nam.

- Sâu cuốn lá nhỏ hại lúa: Diện tích nhiễm 123.792 ha. Tập trung tại các tỉnh phía Bắc.

- Bệnh bạc lá hại lúa: Diện tích nhiễm 32.286 ha, nặng 2.538 ha. Tập trung tại các tỉnh phía Nam, khu IV.

- Bệnh đạo ôn cổ bông hại lúa: diện tích nhiễm 12.137 ha. Tập trung tại các tỉnh phía Nam.

- Bệnh khô vằn hại lúa: Diện tích nhiễm 57.055 ha

- Ngoài ra còn có các đối tượng sinh vật gây hại khác: Bệnh lem lép hạt (33.230ha), bệnh khô

vằn (26.077 ha), chuột hại lúa (9.038 ha)...

## TÌNH HÌNH THỦY VĂN

### 1. Bắc Bộ

Trong tháng 8, trên hệ thống sông Hồng đã xuất hiện một 4 đợt lũ lớn. Đỉnh lũ trên sông Thao tại Yên Bái, trên sông Lô tại Hà Giang, trên sông Chảy tại Bảo Yên đều vượt mức BĐ 2. Lũ lớn xuất hiện trên sông Thao tại Yên Bái với đỉnh lũ trên mức BĐ 3. Trên sông Đà, dòng chảy đến hồ Lai Châu (sông Đà) xuất hiện lũ đặc biệt lớn với lưu lượng đỉnh lũ: 8140 m<sup>3</sup>/s (12h ngày 2/8), hồ Sơn La 9860 m<sup>3</sup>/s (17h ngày 2/8).

Thực hiện Quy trình vận hành hồ chứa trên lưu vực sông Hồng, thủy điện Hòa Bình đã mở 2 cửa xả đáy, Sơn La 1 cửa xả đáy, Tuyên Quang 3 cửa xả đáy, Thác Bà mở 2 cửa xả mặt trong tháng 8; đặc biệt trong ngày 2/8, thủy điện Lai Châu mở 5 cửa xả mặt và 2 cửa xả đáy.

Lũ ống, lũ quét gây thiệt hại nặng nề đã xảy ra tại huyện Mù Cang Chải (Yên Bái), huyện Mường La (Sơn La) vào sáng sớm ngày 3/8, xã Trịnh Tường, huyện Bát Xát, tỉnh Lào Cai vào khoảng 3 giờ ngày 26/8. Sạt lở đất đá đã xảy ra tại tỉnh Lai Châu (huyện Mường Tè, Nậm Nhùn), Điện Biên (Quốc lộ 12 và 4H, huyện Nậm Pồ), Yên Bái (huyện Mù Cang Chải), Sơn La (huyện Mường La) trong ngày 2 - 3/8, Hà Giang, Lào Cai, Thái Nguyên ngày 25 - 26/8 và Thái Nguyên. Ngập úng cục bộ đã xảy ra tại Yên Bái ngày 20/7, huyện Điện Biên, tỉnh Điện Biên ngày 2 - 3/8, Hà Giang và Thái Nguyên ngày 26/8.

Do có nhiều đợt mưa, lũ lớn, nguồn dòng chảy trên thượng lưu sông Hồng phổ biến cao hơn trung bình nhiều năm (TBNN) từ 10 - 50%, vượt nhiều nhất tại vùng hồ Tuyên Quang và Thác Bà.

Trên sông Đà, mực nước cao nhất tháng tại Mường Lay là 213,61 m (22h ngày 31), thấp nhất là 199,20 m (22h ngày 01), trung bình tháng là 208,42 m; tại Tạ Bú mực nước cao nhất tháng là 114,71 m (10h ngày 18); thấp nhất là 110,06 m (3h ngày 04), trung bình tháng là 113,28 m. Lưu lượng lớn nhất tháng đến hồ Hoà Bình là 7200 m<sup>3</sup>/s (20h ngày 23), nhỏ nhất tháng là 2330 m<sup>3</sup>/s (06h ngày 29), trung bình tháng 4090 m<sup>3</sup>/s. Lúc 19 giờ ngày 31/8 mực nước hồ Hoà Bình là 112,65 m, cao hơn cùng kỳ năm 2016 (103,35 m).

Trên sông Thao, tại trạm Yên Bái, mực nước cao nhất tháng là 31,28 m (10h ngày 18), trên mức BĐ 2: 0,28 m; thấp nhất là 27,14 m (16h ngày 01), trung bình tháng là 28,94 m, cao hơn TBNN cùng kỳ (27,28 m) là 1,66 m.

Trên sông Lô tại Tuyên Quang, mực nước cao nhất tháng là 22,32 m (03h ngày 27), trên mức BĐ 1: 0,32 m; thấp nhất 16,52 m (16h ngày 11), trung bình tháng là 18,72 m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (20,24 m) là 1,52 m.

Trên sông Hồng tại Hà Nội, mực nước cao nhất tháng là 8,08 m (04h ngày 28), thấp nhất là 3,10 m (13h ngày 03); trung bình tháng là 4,90 m, thấp hơn TBNN (7,79 m) là 2,89 m.

Trên hệ thống sông Thái Bình tại Phả Lại mực nước cao nhất tháng là 3,44 m (11h ngày 28), thấp nhất 0,86 m (09h ngày 03), trung bình tháng là 2,07 m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (3,26 m) là 1,19 m.

## 2. Trung Bộ và Tây Nguyên

Từ ngày 5 - 9/8, trên sông Mã và sông Cam Ly đã xuất hiện 1 đợt lũ với biên độ lũ lên từ 2,8 - 4,5 m; đỉnh lũ trên sông Cam Ly tại Thanh Bình: 832,68 m (5h ngày 09), dưới BĐ3 0,32 m; các sông khác còn dưới mức BĐ1.

Từ ngày 16 - 18/8, trên sông Mã, sông Bưởi, thượng nguồn sông Cái Phan Rang và sông Cam Ly tại Thanh Bình xuất hiện 1 đợt lũ với biên độ lũ lên ở sông Bưởi và thượng lưu sông Mã từ 3,0 - 4,0 m, trung lưu sông Mã và các sông khác từ 1,1 - 2 m.

Đỉnh lũ trên sông Cái Phan Rang tại trạm Tân Mỹ: 36,7 m (20h ngày 16), dưới BĐ2 0,3 m, sông Cam Ly dao động ở trên mức BĐ2; trên sông Bưởi và sông Mã còn dưới mức BĐ1.

Từ ngày 24 - 30/8, trên sông Bưởi, thượng nguồn sông Cái Phan Rang, sông Lũy, thượng nguồn sông Ba, sông Đăk Nông và sông Cam Ly đã xuất hiện lũ nhỏ với biên độ lũ lên từ 1,3 - 1,8; riêng tại Pomorê (sông Ia Ayun) biên độ lũ lên là 4,5 m. Đỉnh lũ trên các sông còn dưới mức BĐ1; riêng sông Cái Phan Rang tại Tân Mỹ, sông Lũy tại Sông Lũy dao động ở mức BĐ1; sông Đăk Nông tại Đăk Nông, sông Cam Ly tại Thanh Bình dao động ở mức BĐ2.

Trong tháng, các sông từ Khánh Hòa đến Bình Thuận và khu vực Tây Nguyên đã xuất hiện 2 - 3 đợt dao động, mực nước các sông khác biến đổi chậm. Trên một số sông, mực nước xuống mức thấp nhất trong chuỗi số liệu quan trắc như sông Cái Nha Trang tại Đồng Trăng: 2,84 m (19h ngày 04/8), sông Tả Trạch tại Thượng Nhật xuống mức 57,21 m (1h ngày 24).

Lượng dòng chảy trung bình tháng trên phần lớn các sông ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên thấp hơn TBNN cùng kỳ từ 15 - 60%, sông Cái Nha Trang tại Đồng Trăng thấp hơn khoảng 77%; riêng sông Ngàn Phố, sông Trà Khúc, sông Cái Phan Rang cao hơn từ 50 - 80%; sông Thu Bồn tại Nông Sơn và sông Lũy tại trạm sông Lũy cao hơn từ 130 - 190%.

*Tình hình hồ chứa đến ngày 01/09:*

Hồ thủy lợi: Dung tích phần lớn các hồ chứa thủy lợi ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên đều đạt trung bình từ 50 - 95% dung tích thiết kế (DTTK), nhiều hồ thuộc các tỉnh Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh, Gia Lai, Lâm Đồng và Đăk Nông đã đầy và đang tràn nước, riêng các hồ ở Quảng Ngãi, Bình Định, Phú Yên chỉ đạt từ 18-35% DTTK.

Hồ thủy điện: Mực nước hầu hết các hồ chứa ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên thấp hơn mực nước dâng bình thường (MNDBT) từ 0,5 - 5 m; các hồ thấp hơn MNDBT từ 6 - 9 m như Bản Vẽ, AVương, Vĩnh Sơn B, Sông Hinh, PleiKrông, Thác Mơ; một số hồ thấp hơn MNDBT từ 12 - 15 m gồm Sông Tranh 2, KaNak, Hàm Thuận.

## 3. Khu vực Nam Bộ

Trong tháng, mực nước sông Cửu Long chịu ảnh hưởng của 2 đợt triều cường. Mực nước cao nhất tháng, trên sông Tiền tại Tân Châu: 3,23 m (ngày 11/8), trên sông Hậu tại Châu Đốc: 2,72 m (ngày 12/8) đều thấp hơn TBNN từ 0,05 - 0,1 m; mực nước cuối nguồn sông Cửu Long ở mức BĐ1 và trên BĐ1.

Trong tháng, trên sông Đồng Nai tại Tà Lài có dao động, mực nước lớn nhất tháng tại Tà Lài 112,04 m (ngày 27/8).

ĐẶC TRƯNG MỘT SỐ YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG

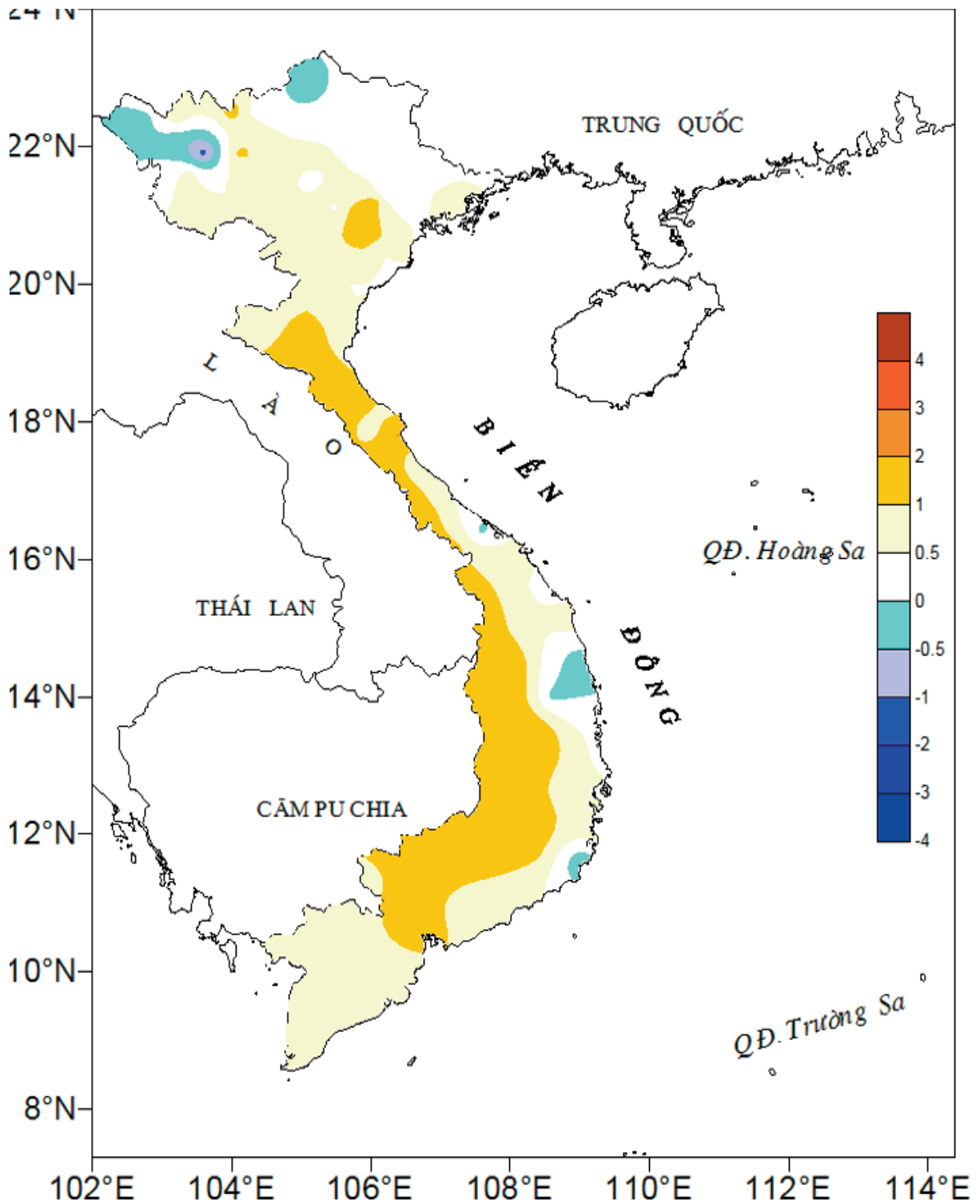
| Số thứ tự | TÊN TRẠM      | Nhiệt độ (°C) |           |            |           |      |            |           |      | Độ ẩm (%)  |           |      |
|-----------|---------------|---------------|-----------|------------|-----------|------|------------|-----------|------|------------|-----------|------|
|           |               | 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     | 23.4          | 0.6       | 27.2       | 33.4      | 21   | 21.2       | 20.0      | 1    | 92         | 62        | 21   |
| 2         | Điện Biên     | 25.7          | 0.1       | 30.2       | 34.5      | 22   | 23.5       | 22.4      | 24   | 82         | 57        | 27   |
| 3         | Sơn La        | 25.1          | 0.5       | 29.7       | 33.9      | 22   | 22.5       | 21.0      | 19   | 85         | 55        | 23   |
| 4         | Sa Pa         | 20.1          | 0.6       | 22.7       | 27.2      | 22   | 18.2       | 15.3      | 23   | 91         | 66        | 8    |
| 5         | Lào Cai       | 28.6          | 1.3       | 32.9       | 37.7      | 22   | 25.8       | 22.3      | 23   | 83         | 50        | 22   |
| 6         | Yên Bái       | 28.1          | 0.6       | 31.7       | 35.5      | 22   | 25.6       | 23.9      | 24   | 89         | 61        | 9    |
| 7         | Hà Giang      | 27.4          | -0.2      | 32.2       | 36.9      | 23   | 25.0       | 23.2      | 19   | 89         | 55        | 20   |
| 8         | Tuyên Quang   | 28.3          | 0.7       | 32.1       | 35.7      | 8    | 25.6       | 24.1      | 17   | 86         | 53        | 20   |
| 9         | Lạng Sơn      | 26.9          | 0.3       | 31.5       | 36.8      | 22   | 24.4       | 23.0      | 15   | 87         | 53        | 21   |
| 10        | Cao Bằng      | 27.2          | 0.4       | 32.8       | 36.5      | 22   | 24.3       | 22.5      | 24   | 89         | 55        | 21   |
| 11        | Thái Nguyên   | 28.4          | 0.5       | 32.1       | 36.3      | 22   | 26.1       | 23.6      | 15   | 87         | 57        | 20   |
| 12        | Bắc Giang     | 28.5          | 0.2       | 32.3       | 35.7      | 11   | 26.2       | 23.4      | 15   | 88         | 56        | 8    |
| 13        | Phú Thọ       | 28.1          | 0.3       | 32.0       | 36.4      | 8    | 25.5       | 23.6      | 23   | 87         | 55        | 8    |
| 14        | Hoà Bình      | 28.6          | 0.9       | 33.1       | 37.5      | 8    | 25.9       | 23.9      | 1    | 85         | 47        | 8    |
| 15        | Hà Nội        | 29.5          | 1.3       | 33.5       | 37.6      | 8    | 27.0       | 24.4      | 15   | 79         | 47        | 11   |
| 16        | Tiên Yên      | 27.9          | 0.6       | 31.9       | 35.8      | 22   | 25.5       | 23.5      | 16   | 91         | 61        | 31   |
| 17        | Bãi Cháy      | 28.4          | 0.7       | 31.7       | 34.6      | 9    | 26.0       | 23.6      | 16   | 86         | 58        | 26   |
| 18        | Phù Lãng      | 28.2          | 0.5       | 31.8       | 35.2      | 8    | 26.0       | 22.5      | 17   | 91         | 62        | 8    |
| 19        | Thái Bình     | 28.9          | 0.6       | 32.1       | 35.9      | 9    | 26.3       | 23.8      | 16   | 87         | 55        | 9    |
| 20        | Nam Định      | 29.1          | 0.5       | 32.9       | 37.0      | 7    | 26.5       | 23.0      | 15   | 85         | 49        | 28   |
| 21        | Thanh Hoá     | 28.7          | 0.5       | 32.8       | 36.7      | 9    | 26.3       | 24.0      | 24   | 86         | 60        | 8    |
| 22        | Vinh          | 29.9          | 1.2       | 33.9       | 38.2      | 12   | 27.8       | 24.0      | 27   | 75         | 44        | 11   |
| 23        | Đồng Hới      | 29.9          | 0.8       | 33.4       | 37.6      | 14   | 27.3       | 24.0      | 27   | 76         | 47        | 9    |
| 24        | Huế           | 28.8          | -0.1      | 34.4       | 37.0      | 10   | 25.3       | 23.9      | 28   | 82         | 48        | 3    |
| 25        | Đà Nẵng       | 29.7          | 0.9       | 34.2       | 38.0      | 2    | 27.4       | 24.6      | 27   | 77         | 48        | 10   |
| 26        | Quảng Ngãi    | 29.7          | 0.9       | 35.3       | 38.0      | 5    | 26.0       | 24.4      | 31   | 79         | 44        | 5    |
| 27        | Quy Nhơn      | 30.0          | 0.2       | 33.3       | 36.6      | 3    | 27.6       | 25.5      | 7    | 78         | 45        | 2    |
| 28        | Plây Cu       | 23.7          | 1.5       | 28.1       | 31.6      | 13   | 21.2       | 19.8      | 4    | 89         | 59        | 12   |
| 29        | Buôn Ma Thuột | 25.5          | 1.3       | 30.4       | 32.4      | 11   | 22.7       | 21.5      | 4    | 84         | 55        | 1    |
| 30        | Đà Lạt        | 20.1          | 1.2       | 25.3       | 26.8      | 7    | 17.7       | 15.1      | 11   | 94         | 65        | 6    |
| 31        | Nha Trang     | 29.1          | 0.9       | 33.2       | 35.9      | 3    | 26.2       | 24.9      | 8    | 79         | 61        | 22   |
| 32        | Phan Thiết    | 27.6          | 0.6       | 31.6       | 34.4      | 31   | 25.4       | 23.3      | 5    | 86         | 57        | 31   |
| 33        | Vũng Tàu      | 28.4          | 1.0       | 31.8       | 33.5      | 21   | 26.2       | 24.2      | 19   | 82         | 64        | 21   |
| 34        | Tây Ninh      | 27.7          | 0.9       | 32.8       | 34.3      | 8    | 24.9       | 23.4      | 26   | 87         | 52        | 8    |
| 35        | T.P H-C-M     | 28.9          | 1.8       | 33.6       | 35.7      | 9    | 25.8       | 23.5      | 27   | 79         | 50        | 29   |
| 36        | Tiền giang    | 27.8          | 1.0       | 32.3       | 34.1      | 8    | 25.5       | 24.4      | 19   | 86         | 56        | 12   |
| 37        | Cần Thơ       | 27.6          | 0.9       | 32.2       | 34.4      | 10   | 25.3       | 23.8      | 18   | 86         | 51        | 31   |
| 38        | Sóc Trăng     | 27.5          | 0.5       | 31.8       | 34.0      | 11   | 24.9       | 23.5      | 17   | 86         | 57        | 31   |
| 39        | Rạch Giá      | 28.5          | 0.7       | 30.9       | 32.6      | 8    | 26.0       | 24.0      | 18   | 83         | 68        | 8    |
| 40        | Cà Mau        | 27.7          | 0.7       | 31.5       | 33.7      | 12   | 25.1       | 22.6      | 18   | 86         | 59        | 31   |

Ghi chú: Ghi theo công điện khí hậu hàng tháng

(LC: Thị xã Lai Châu cũ)

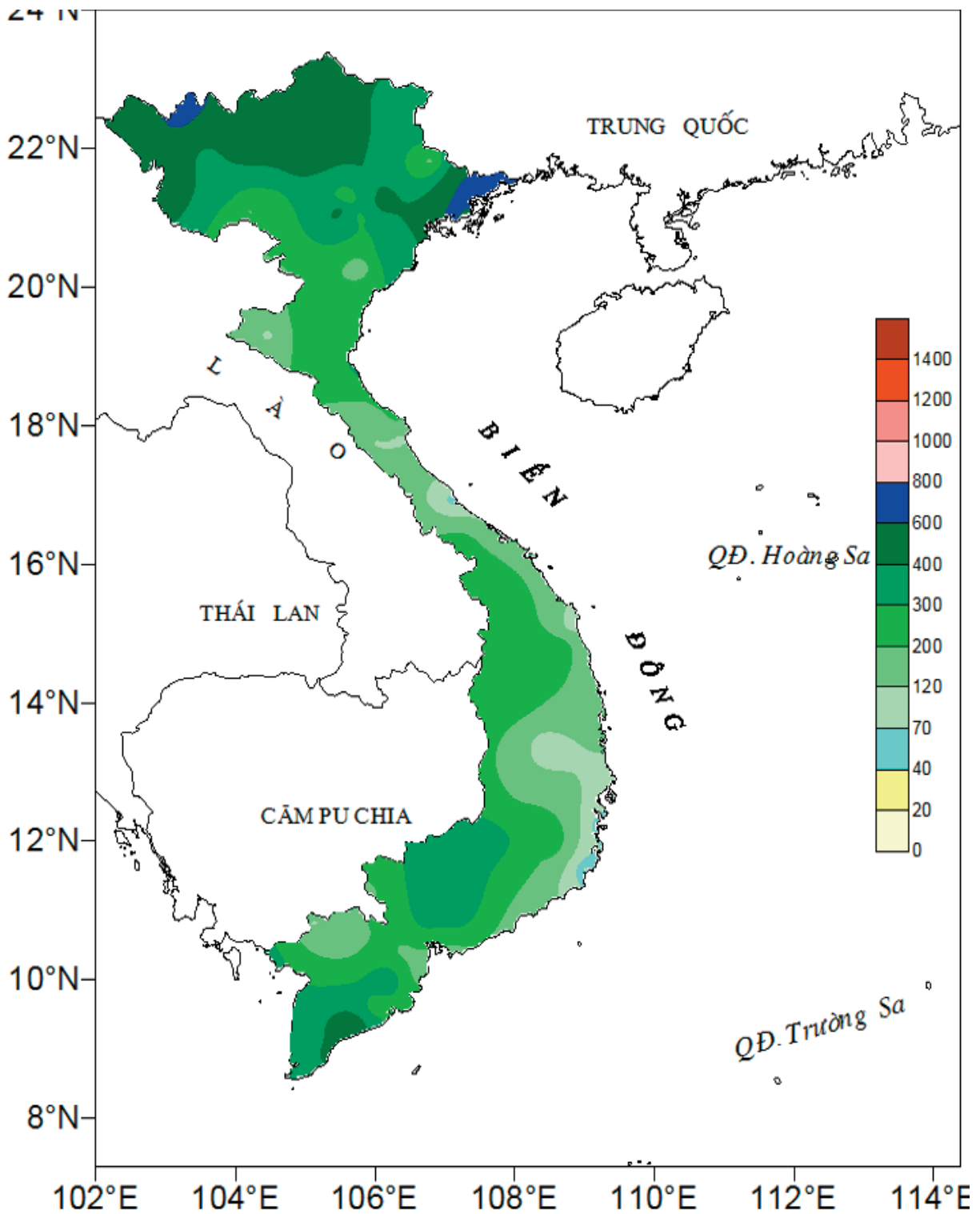
CỦA CÁC TRẠM THÁNG 8 NĂM 2017

| 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 |      |          |
| 567            | 215       | 71       | 17   | 2                | 20     | 26             | 33                 | 3        | 21   | 105      | -44       | 0                | 0    | 15   | 0        |
| 520            | 199       | 119      | 15   | 4                | 10     | 25             | 48                 | 3        | 20   | 113      | -32       | 0                | 0    | 8    | 0        |
| 319            | 39        | 73       | 5    | 4                | 7      | 24             | 62                 | 4        | 22   | 145      | -12       | 0                | 0    | 16   | 0        |
| 566            | 88        | 88       | 17   | 3                | 9      | 25             | 40                 | 4        | 8    | 85       | -29       | 0                | 0    | 4    | 0        |
| 495            | 165       | 128      | 17   | 3                | 5      | 22             | 92                 | 6        | 23   | 143      | -25       | 5                | 0    | 15   | 0        |
| 437            | 37        | 107      | 5    | 4                | 7      | 19             | 69                 | 4        | 11   | 136      | -37       | 0                | 0    | 17   | 0        |
| 573            | 152       | 113      | 24   | 3                | 18     | 25             | 51                 | 4        | 20   | 121      | -53       | 0                | 0    | 21   | 0        |
| 455            | 151       | 150      | 5    | 4                | 7      | 20             | 48                 | 3        | 20   | 153      | -29       | 0                | 0    | 15   | 0        |
| 179            | -76       | 51       | 24   | 3                | 8      | 23             | 53                 | 4        | 8    | 150      | -17       | 0                | 0    | 11   | 0        |
| 331            | 64        | 49       | 4    | 3                | 11     | 23             | 38                 | 2        | 8    | 137      | -49       | 1                | 0    | 23   | 0        |
| 397            | 7         | 97       | 15   | 4                | 6      | 19             | 81                 | 5        | 28   | 126      | -56       | 0                | 0    | 12   | 0        |
| 427            | 123       | 103      | 15   | 8                | 6      | 17             | 66                 | 4        | 8    | 123      | -66       | 0                | 0    | 13   | 0        |
| 360            | 32        | 53       | 25   | 5                | 7      | 18             | 52                 | 3        | 8    | 127      | -51       | 1                | 0    | 15   | 0        |
| 394            | 52        | 104      | 1    | 8                | 6      | 18             | 56                 | 4        | 8    | 134      | -28       | 3                | 0    | 14   | 0        |
| 283            | -35       | 90       | 4    | 7                | 7      | 18             | 93                 | 7        | 9    | 107      | -56       | 5                | 0    | 15   | 0        |
| 763            | 287       | 128      | 5    | 3                | 8      | 21             | 48                 | 3        | 21   | 136      | -17       | 0                | 0    | 16   | 0        |
| 646            | 188       | 143      | 5    | 3                | 5      | 17             | 55                 | 4        | 9    | 139      | -31       | 0                | 0    | 15   | 0        |
| 412            | 63        | 79       | 17   | 8                | 5      | 15             | 39                 | 3        | 9    | 126      | -40       | 0                | 0    | 15   | 0        |
| 318            | -24       | 87       | 29   | 9                | 5      | 16             | 66                 | 6        | 9    | 133      | -41       | 1                | 0    | 13   | 0        |
| 376            | 51        | 58       | 29   | 9                | 5      | 16             | 77                 | 6        | 8    | 114      | -60       | 2                | 0    | 10   | 0        |
| 241            | -37       | 48       | 24   | 10               | 5      | 15             | 82                 | 5        | 9    | 158      | -9        | 0                | 0    | 13   | 0        |
| 268            | 80        | 102      | 19   | 9                | 6      | 12             | 129                | 10       | 9    | 187      | 20        | 10               | 1    | 7    | 0        |
| 182            | 42        | 89       | 27   | 10               | 5      | 11             | 133                | 8        | 9    | 206      | 30        | 7                | 0    | 4    | 0        |
| 134            | 30        | 51       | 26   | 5                | 6      | 11             | 69                 | 4        | 2    | 238      | 37        | 9                | 0    | 12   | 0        |
| 179            | 40        | 67       | 26   | 7                | 4      | 9              | 109                | 6        | 3    | 253      | 39        | 10               | 0    | 7    | 0        |
| 93             | -29       | 39       | 31   | 17               | 4      | 7              | 80                 | 4        | 4    | 242      | 8         | 6                | 1    | 7    | 0        |
| 147            | 88        | 54       | 18   | 9                | 4      | 9              | 148                | 11       | 2    | 264      | 31        | 6                | 0    | 4    | 0        |
| 256            | -237      | 49       | 27   | 4                | 9      | 23             | 43                 | 3        | 10   | 143      | 25        | 0                | 0    | 12   | 0        |
| 165            | -128      | 61       | 18   | 3                | 5      | 17             | 65                 | 5        | 2    | 176      | 14        | 0                | 0    | 18   | 0        |
| 295            | 86        | 57       | 8    | 3                | 10     | 22             | 33                 | 2        | 2    | 155      | 11        | 0                | 0    | 11   | 0        |
| 46             | -5        | 13       | 18   | 9                | 5      | 11             | 128                | 5        | 10   | 259      | 20        | 0                | 0    | 4    | 0        |
| 149            | -26       | 55       | 15   | 9                | 5      | 13             | 82                 | 4        | 16   | 236      | 40        | 0                | 0    | 11   | 0        |
| 167            | -11       | 42       | 4    | 7                | 7      | 18             | 95                 | 4        | 20   | 234      | 36        | 0                | 0    | 9    | 0        |
| 206            | -19       | 59       | 18   | 2                | 12     | 27             | 72                 | 3        | 24   | 206      | 13        | 0                | 0    | 8    | 0        |
| 320            | 50        | 41       | 23   | 2                | 6      | 21             | 84                 | 4        | 21   | 167      | -5        | 3                | 0    | 14   | 0        |
| 182            | 20        | 31       | 27   | 2                | 6      | 20             | 64                 | 3        | 20   | 191      | -7        | 0                | 0    | 23   | 0        |
| 301            | 84        | 107      | 11   | 4                | 9      | 22             | 64                 | 3        | 9    | 249      | 70        | 0                | 0    | 11   | 0        |
| 253            | -13       | 60       | 11   | 3                | 11     | 25             | 54                 | 3        | 31   | 186      | 28        | 0                | 0    | 9    | 0        |
| 279            | -51       | 55       | 16   | 3                | 9      | 23             | 74                 | 4        | 10   | 215      | 53        | 0                | 0    | 8    | 0        |
| 381            | 32        | 56       | 17   | 2                | 10     | 25             | 56                 | 3        | 31   | 149      | -1        | 0                | 0    | 11   | 0        |



**Hình 1: Bản đồ chuẩn sai nhiệt độ tháng 8 - 2017 so với TBNN (độ C)**  
(Theo công điện Clim hàng tháng)





**Hình 2: Bản đồ lượng mưa tháng 8 - 2017 (mm)**

*(Theo công điện Clim hàng tháng)*

THÔNG BÁO KẾT QUẢ QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ TẠI MỘT SỐ TỈNH, THÀNH PHỐ  
Tháng 08 năm 2017

I. SỐ LIỆU THỰC ĐO

| Tên trạm                             | Phủ Liên (Hải Phòng) |     | Láng (Hà Nội) |     | Cúc Phương (Ninh Bình) |     | Đà Nẵng (Đà Nẵng) |      | Pleiku (Gia Lai) |     | Nhà Bè (TP Hồ Chí Minh) |      | Sơn La (Sơn La) |     | Vinh (Nghệ An) |     | Cần Thơ (Cần Thơ) |      |
|--------------------------------------|----------------------|-----|---------------|-----|------------------------|-----|-------------------|------|------------------|-----|-------------------------|------|-----------------|-----|----------------|-----|-------------------|------|
|                                      | Max                  | Min | Max           | Min | Max                    | Min | Max               | Min  | Max              | Min | Max                     | Min  | Max             | Min | Max            | Min | Max               | Min  |
| SR (w/m <sup>2</sup> )               | **                   | **  | **            | **  | **                     | **  | **                | **   | 665              | 0   | 151                     | 157  | **              | **  | 976            | 0   | 186               | **   |
| UV (w/m <sup>2</sup> )               | **                   | **  | 98,0          | 0   | **                     | **  | **                | **   | 50,3             | 0   | 5,9                     | **   | **              | **  | 99,0           | 0   | 11,8              | **   |
| SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) | **                   | **  | 167           | 12  | 84                     | 73  | 115               | 12   | 88               | 42  | 64                      | **   | **              | 146 | 11             | 48  | 120               | **   |
| NO (µg/m <sup>3</sup> )              | **                   | **  | **            | **  | **                     | **  | **                | **   | **               | **  | **                      | **   | **              | **  | **             | **  | **                | **   |
| NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) | **                   | **  | **            | **  | **                     | **  | **                | **   | **               | **  | **                      | **   | **              | **  | **             | **  | **                | **   |
| NH <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) | 10                   | 8   | **            | **  | **                     | **  | **                | **   | **               | **  | **                      | **   | **              | 42  | 8              | 13  | **                | **   |
| CO (µg/m <sup>3</sup> )              | **                   | **  | **            | **  | **                     | 750 | 2588              | 1294 | **               | **  | **                      | 1834 | **              | **  | **             | **  | **                | 4840 |
| O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )  | 34                   | 26  | 30            | **  | **                     | **  | **                | **   | **               | **  | **                      | 29   | **              | **  | **             | **  | **                | **   |
| CH <sub>4</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) | **                   | **  | **            | **  | **                     | **  | **                | **   | **               | **  | **                      | **   | **              | **  | **             | **  | **                | **   |
| TSP (µg/m <sup>3</sup> )             | 65                   | 16  | 23            | 32  | 113                    | **  | 162               | 8    | 51               | **  | **                      | **   | **              | **  | **             | **  | **                | **   |
| PM10 (µg/m <sup>3</sup> )            | 36                   | 3   | 16            | 55  | 4                      | 23  | 53                | 5    | 16               | **  | **                      | **   | **              | **  | **             | **  | **                | **   |

Chú thích:

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

II. NHẬN XÉT

- Giá trị trung bình 1 giờ các yếu tố quan trắc được tại 09 trạm đều nằm trong quy chuẩn cho phép (giá trị tương ứng theo QCVN 05:2013/BTNMT).

TRUNG TÂM MẠNG LUỚI KTTV VÀ MÔI TRƯỜNG

# Table of content

- 1 **Nguyen Ky Phung, Nguyen Van Tin, Nguyen Quang Long** (2017), *Building meteorology field forecasting process for the air pollution forecasting model in Ho Chi Minh city*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 681, 1- 7.
- 8 **Hoang Ngoc Tuan** (2017), *Applying the Hec-hms model to forecasting the flood flow and constructing the flood discharge process to downstream of reservoirs in the serepok river basin in Dak Lak province, typical application for Dak Minh reservoir, Buon Don district*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 681, 8 - 14.
- 15 **Mai Van Khiem** (2017), *Evaluating the seasonal prediction of temperature across Viet Nam using RSM climate model*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 681, 15 - 22.
- 23 **Mai Kim Lien, Luu Duc Dung** (2017), *Assessment on the sustainability of the economic Structure of southern central in the context of Climate change*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 681, 23 - 28.
- 29 **Mai Van Khiem** (2017), *The ability of REGCM4 model to predict summer high temperature extremes in enso years in the north central coast in Vietnam*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 681, 29 - 36.
- 37 **Bui Anh Tuan, Hoang Thanh Son, Nguyen Thi Nhan, Nguyen Van Tam, Nguyen Van Minh, Nguyen Bach Tung** (2017), *Assessment of the impact of Da Nang - Quang Ngai highway on the Development of inundation in Da Nang province upon the multil-reservoir operation at Vu Gia - Thu Bon river basin*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 681, 37 - 46.
- 47 **Nguyen Xuan Hai, Nguyen Quoc Viet, Pham Anh Hung, Nguyen Thi Dong, Le Thi Kim Dung** (2017), *Interannual variability (iav) of vietnam summer monsoon Characteristics*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 681, 47 - 54.
- 55 **Summary of the Meteorological, Agro-Meteorological, Hydrological Conditions in August 2017 - National Center of Hydro - Meteorological Forecasting an Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change**
- 60 **Report on Air Environmental Quality Monitoring in some Provinces in August 2017- Hydro-Meteorological and Environmental Network Center**