

TẠP CHÍ

ISSN 0866 - 8744
Số 644 * Tháng 8/2014

KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal



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



TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

TỔNG BIÊN TẬP

TS. Nguyễn Kiên Dũng

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

TS. Nguyễn Đại Khánh

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1. GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngữ | 10. GS.TS. Phan Văn Tân |
| 2. GS.TS. Trần Thực | 11. PGS.TS. Dương Văn Khâm |
| 3. PGS.TS. Nguyễn Văn Thắng | 12. PGS.TS. Dương Hồng Sơn |
| 4. PGS.TS. Trần Hồng Thái | 13. TS. Bùi Minh Tăng |
| 5. PGS.TS. Lê Thanh Hà | 14. TS. Hoàng Đức Cường |
| 6. PGS.TS. Hoàng Ngọc Quang | 15. TS. Đặng Thanh Mai |
| 7. PGS.TS. Nguyễn Viết Lành | 16. TS. Ngô Đức Thành |
| 8. PGS.TS. Vũ Thanh Ca | 17. TS. Nguyễn Văn Hải |
| 9. PGS.TS. Nguyễn Kỳ Phùng | 18. KS. Trần Văn Sáp |

Thư kí tòa soạn

TS. Trần Quang Tiến

Trị sự và phát hành

CN. Phạm Ngọc Hà

Giấy phép xuất bản

Số: 92/GP-BTTTT - Bộ Thông tin
Truyền thông cấp ngày 19/01/2010

Thiết kế, chế bản và in tại:

Công ty TNHH Mỹ thuật Thiên Hà

ĐT: 04.3990.3769 - 0912.565.222

Tòa soạn

Số 3 Đặng Thái Thân - Hà Nội

Văn phòng 24C Bà Triệu, Hoàn Kiếm, Hà Nội

Điện thoại: 04.37868490; Fax: 04.39362711

Email: tapchikttv@yahoo.com

Ảnh bìa: Đại hội đại biểu Công đoàn Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia lần thứ V, nhiệm kỳ 2014-2019.

Giá bán: 25.000 đồng

Số 644 * Tháng 8 năm 2014

Trong số này

Nghiên cứu và trao đổi

- 1** ThS. **Vũ Văn Thắng**, PGS. TS. **Nguyễn Văn Thắng**, TS. **Nguyễn Văn Hiệp**, **Đỗ Thị Nương**, GS. TS. **Nguyễn Trọng Hiệu**, TS. **Hoàng Đức Cường**: Sự thiếu hụt lượng mưa tháng 5 ở Tây Nguyên khi có EL Nino và vai trò của vận tải ẩm
- 5** ThS. **Trương Đức Trí**, TS. **Mai Văn Khiêm**, ThS. **Nguyễn Đăng Mậu**, CN. **Hà Trường Minh**, CN. **Đào Thị Thủy**: Dự tính hạn hán ở khu vực Nam Trung Bộ bằng mô hình PRECIS
- 9** ThS. **Nguyễn Thị Hoan**, PGS. TS. **Nguyễn Văn Thắng**, TS. **Nguyễn Văn Hiệp**, TS. **Hoàng Đức Cường**: Đánh giá vai trò ban đầu hóa xoáy trong mô hình HWRF đối với dự báo bão trên biển Đông
- 13** TS. **Mai Văn Khiêm**, ThS. **Nguyễn Đăng Mậu**, CN. **Đào Thị Thủy**, CN. **Lê Duy Điệp**, GS. TSKH. **Nguyễn Đức Ngữ**: Xây dựng bản đồ nhiệt độ trên lãnh thổ Việt Nam
- 16** PGS. TS. **Huỳnh Thị Lan Hương**, TS. **Đỗ Tiến Anh**, ThS. **Đào Minh Trang**, ThS. **Phạm Ngọc Anh**: Nghiên cứu xây dựng khung bộ chỉ số về khả năng chống chịu của môi trường tự nhiên với biến đổi khí hậu cho tám phân khu sinh thái tại Việt Nam
- 20** **Phùng Thị Thu Trang**, PGS. TS. **Huỳnh Thị Lan Hương**, **Nguyễn Văn Đại**, **Nguyễn Hoàng Thủy**: Một số phương pháp xác định chỉ số căng thẳng tài nguyên nước và bước đầu áp dụng cho vùng Nam Trung Bộ
- 23** CN. **Lưu Nhật Linh**, ThS. **Vũ Văn Thắng**, TS. **Mai Văn Khiêm**, ThS. **Nguyễn Đăng Mậu**: Áp dụng mô hình RSM trong dự báo khí hậu ở Việt Nam
- 28** TS. **Nguyễn Kiên Dũng**: Phương pháp đơn giản ước tính phân bố cát bùn bồi lắng các hồ chứa ở Việt Nam
- 32** ThS. **Nguyễn Văn Hiếu**, TS. **Bùi Minh Tăng**, KS. **Bùi Đức Long**, ThS. **Vũ Đức Long**: Sử dụng mưa dự báo số trị phân giải cao để nâng cao chất lượng dự báo lũ khu vực miền Trung và Tây Nguyên
- 38** TS. **Nguyễn Mai Đăng**, CN. **Trịnh Xuân Mạnh**: Nghiên cứu vận hành tối ưu hồ chứa Cửa Đạt cho cấp nước mùa kiệt bằng việc sử dụng thuật toán FUZZY LOGIC
- 43** TS. **Nguyễn Kiên Dũng**: Phương pháp tính toán bồi lắng cát bùn cho hệ thống hồ chứa bậc thang
- 48** ThS. **Kiều Thị Dương**, KS. **Đặng Đình Chất**, PGS. TS. **Phùng Văn Khoa**: Lượng xói mòn đất tại một số rừng trồng phổ biến ở Ba Vì
- 53** KS. **Phạm Văn Dương**: Sự thay đổi mạng lưới đo mưa giai đoạn 2007-2016 qua một số dự án đầu tư của ngành khí tượng thủy văn Việt Nam
- 56** ThS. **Vũ Đức Long**, TS. **Đặng Thanh Mai**, ThS. **Phùng Tiến Dũng** và các cộng tác viên: Giới thiệu phần mềm hỗ trợ ra bản tin cảnh báo, dự báo lũ và cảnh báo ngập lụt cho sông Thạch Hãn tỉnh Quảng Trị
- 61** Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn tháng 7 năm 2014 - **Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương** và **Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu**
- 72** Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 7 - 2014 - **Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường**

SỰ THIẾU HỤT LƯỢNG MƯA THÁNG 5 Ở TÂY NGUYÊN KHI CÓ ELNINO VÀ VAI TRÒ CỦA VẬN TẢI ẤM

ThS. Vũ Văn Thắng, PGS. TS. Nguyễn Văn Thắng, TS. Nguyễn Văn Hiệp và Đỗ Thị Nương

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

GS. TS. Nguyễn Trọng Hiệu - Trung tâm Khoa học Công nghệ Khí tượng Thủy văn và Môi trường

TS. Hoàng Đức Cường- Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương

Trong bài báo này, các yếu tố hoàn lưu vận tải ấm, gió ở mực 10m và 850hPa, khí áp mực biển được tính trên cơ sở số liệu tái phân tích độ phân giải 0,5x0,5 độ kinh vĩ và 2,5x2,5 độ kinh vĩ của NCEP/NCAR thời kì 1980-2007, sự hụt mưa ở Tây Nguyên trong tháng 5 được phân tích qua số liệu của 12 trạm và số liệu tái phân tích Aphrodite với độ phân giải 0,250x0,250. Kết quả cho thấy, El Nino gây hụt mưa tháng 5 ở Tây Nguyên trung bình 16,7%. Sự hụt mưa trong điều kiện El Nino là do hoàn lưu gió mùa tây nam trên vịnh Bengal yếu hơn trung bình nhiều năm dẫn đến hình thành một hoàn lưu xoáy thuận ở đây. Hoàn lưu xoáy thuận này làm giảm lượng ẩm từ Ấn Độ Dương đến khu vực Tây Nguyên.

1. Giới thiệu

Vận tải ấm có mối quan hệ với mưa trên một số khu vực, đặc biệt là các khu vực chịu ảnh hưởng của gió mùa. Sự thiếu hụt nguồn ẩm là nguyên nhân gây ra hạn hán ở một số vùng, đặc biệt khi có El Nino [2, 3].

Dưới tác động của El Nino, hạn hán kéo dài trên nhiều vùng khí hậu của Việt Nam, có năm đến 5-7 tháng [2]. Nguyễn Đức Ngữ [1] đã chỉ ra rằng, El Nino tác động mạnh đến hạn hán ở khu vực miền Trung và Tây Nguyên. Tuy nhiên, các kết quả nghiên cứu này chủ yếu là sử dụng phương pháp phân tích thống kê. Bài báo này trình bày cơ chế hoàn lưu gây hụt mưa tháng 5 ở Tây Nguyên khi có El Nino.

2. Phương pháp và số liệu nghiên cứu

Tổng vận tải ấm trong khí quyển được tính [3]:

$$Q = \int_{300}^{p_s} (Vq) dp \quad (1)$$

Vận tải ấm vĩ hướng (Q_u , $kgm1s^{-1}$) và kinh hướng (Q_v , $kgm 1s^{-1}$):

$$Q_u = \int_{300}^{p_s} (uq) dp \quad (2)$$

$$Q_v = \int_{300}^{p_s} (vq) dp \quad (3)$$

Trong đó: V là vector gió, q là độ ẩm riêng ($g g^{-1}$), g là gia tốc trọng trường, p_s là khí áp bề mặt. Tổng vận tải ấm được tính cho khu vực Đông Á giới hạn từ ($10^{\circ}S-50^{\circ}N$; $60^{\circ}E-160^{\circ}E$).

Các đợt tháng El Nino được xác định dựa trên

tiêu chí của NOAA. Đợt El Nino là một chuỗi ít nhất 5 tháng liên tục trị số trung bình trượt 3 tháng của chuẩn sai nhiệt độ mặt nước biển trên khu vực NINO 3.4 không dưới $0,5^{\circ}C$. Những tháng 5 có El Nino thời kì 1980-2007 bao gồm: 1982; 1983; 1987; 1991; 1992; 1997 và 2002.

Số liệu trên lưới bao gồm trường gió vĩ hướng và kinh hướng mực 10m và 850hPa với độ phân giải 0,5x0,5 (số liệu tái phân tích CFSR), gió và độ ẩm riêng trên các mực từ 1000 đến 300hPa với độ phân giải 2,5x2,5. Số liệu mưa tái phân tích với độ phân giải 0,25x0,25 được lấy từ www.chikyuu.ac.jp. Số liệu mưa được lấy từ 12 trạm thuộc khu vực Tây Nguyên.

3. Kết quả và thảo luận

a. Phân bố lượng mưa trung bình tháng 5 ở Tây Nguyên

Phân bố lượng mưa trung bình tháng 5 thời kì 1980-2007 từ số liệu Aphrodite (hình 1) cho thấy, lượng mưa tháng 5 dao động từ 150-200 mm, một vùng mưa lớn trên 250 mm ở khu vực Đắk Nông và Bảo Lộc, một dải mưa phổ biến từ 150-180 mm xảy ra dọc vùng phía đông khu vực Tây Nguyên. Từ phía bắc đến phía nam khu vực, lượng mưa phía tây lớn hơn phía đông.

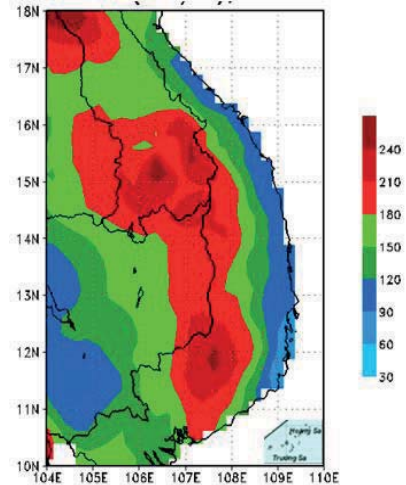
Bản đồ vector gió mực thấp trung bình nhiều năm tháng 5 (hình 2) cho thấy, gió mùa tây nam ở mực 10 m và 850hPa rất mạnh trên vịnh Bengal và ở phía xích đạo. Sự tương tác gió mùa tây nam với địa hình là một trong những nhân tố quan trọng chi

phối chế độ mưa tháng 5 ở đây. Bên cạnh đó, nguồn ẩm là một trong những yếu tố đóng vai trò quan trọng tác động đến lượng mưa khu vực. Bản đồ tổng vận tải ẩm trung bình tháng 5 thời kì 1980-2007 (hình 3) cho thấy, có hai nguồn ẩm cung cấp cho khu vực là nguồn từ Ấn Độ Dương và nguồn từ xích đạo có nguồn gốc từ bán cầu Nam.

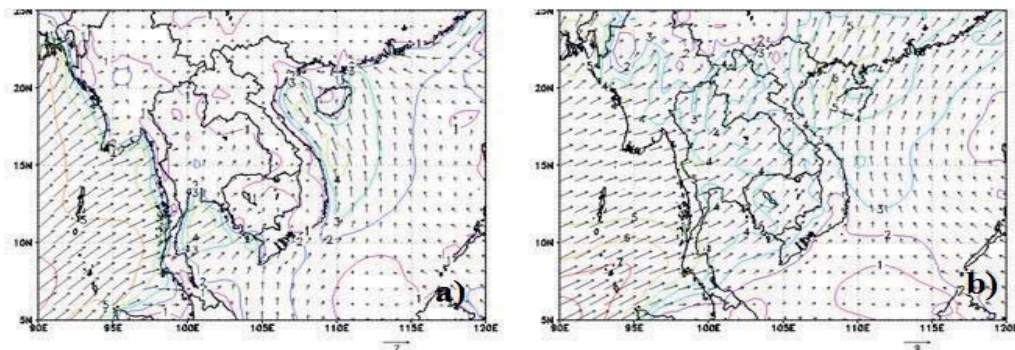
b. Tác động của El Nino đến lượng mưa tháng 5 khu vực Tây Nguyên

Để nghiên cứu tác động của El Nino gây hụt mưa ở khu vực Tây Nguyên, báo cáo sử dụng tổng lượng mưa tháng 5 của 12 trạm trong thời kỳ El Nino so với tổng lượng mưa trung bình tháng 5 thời kì 1980-2007. Kết quả tính chuẩn sai tổng lượng mưa tháng 5 trong thời kỳ El Nino trên bảng 1 cho thấy, tổng lượng mưa trung bình phổ biến là giảm 11/12 trạm nghiên cứu, với mức giảm phổ biến là từ 10-25%, nhiều nhất lên đến 30,9% (Buôn Hồ) và ít nhất là 3,1% (AuynPa). Ngoài trừ, trạm Liên Khương tổng lượng mưa tăng với mức tăng 10%. Tính chung cho cả khu vực Tây Nguyên, tổng lượng mưa tháng 5 khi có El Nino giảm 16,7%. Chuẩn sai lượng mưa tháng 5 trong khi có El Nino tính từ số

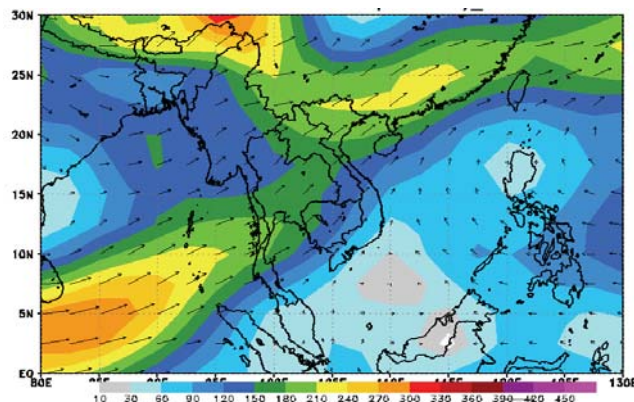
liệu Aphrodite trên hình 4 cho thấy, tổng lượng mưa tháng 5 ở khu vực Tây Nguyên trong khi có El Nino giảm phổ biến từ 40 - 50 mm, nhiều nhất trên 60 mm ở trung tâm mưa lớn Lâm Đồng. El Nino tác động đến phân bố mưa ở một số vùng được lí giải thông qua cơ chế vận tải ẩm [3].



Hình 1. Tổng lượng mưa (mm) trung bình tháng 5, 1980-2007



Hình 2. Vector gió trung bình tháng 5 thời kì 1980-2007 mực 10m (trái) và 850hPa (phải)

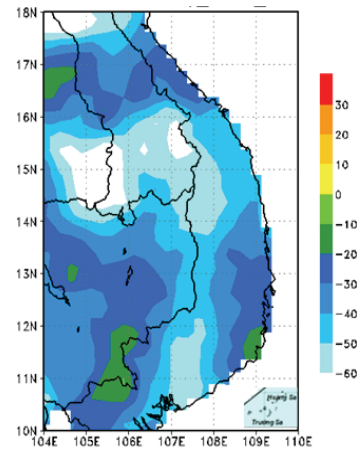


Hình 3. Vector tổng vận tải ẩm (kg m-1s-1) trung bình tháng 5 thời kì 1980-2007

Trong bài báo này, hoàn lưu gió ở mực thấp (mức 10m và 850 hPa), vector tổng vận tải ẩm được sử dụng để nghiên cứu cơ chế gây hụt mưa tháng 5 ở khu vực Tây Nguyên trong điều kiện El Nino. Bản đồ chuẩn sai vector gió tháng 5 khi có El Nino cho thấy, hoàn lưu gió đông nam mức 10m (hình 5a) và gió đông mức 850hPa (hình 5b) trên khu vực giữa biển Đông. Hoàn lưu gió này mang ẩm từ biển Đông cung cấp cho mưa ở khu vực. Ngoài ra, một hoàn lưu xoáy thuận hoạt động trên vịnh Bengal làm giảm nguồn ẩm từ phía nam vịnh Bengal đến khu vực Tây Nguyên. Bản đồ phân bố vector tổng vận tải ẩm tháng 5 khi có El Nino (hình 6a) cho thấy, vận tải ẩm trên vịnh Bengal khi có El Nino thấp hơn so với vận tải ẩm trung bình nhiều năm (hình 3). Đặc biệt, vùng ẩm lớn nhất ở phía nam vịnh Bengal trong điều kiện trung bình vào khoảng 270-300 kg m⁻¹s⁻¹, còn khi có El Nino khoảng 210-240 kg m⁻¹s⁻¹ (hình 6a). Chuẩn sai vector tổng vận tải ẩm (hình 6b) cho thấy, vector tổng vận tải ẩm hướng tây nam ở phía nam vịnh Bengal thay bằng vector tổng vận tải ẩm hướng đông. Nguồn ẩm cung cấp chính cho mưa ở khu vực Tây Nguyên ở phía nam vịnh Bengal là giảm khoảng 80 -100 kg m⁻¹s⁻¹, một nguồn ẩm ở phía xích đạo không tồn tại và thay

bằng nguồn ẩm ở phía nam biển Đông.

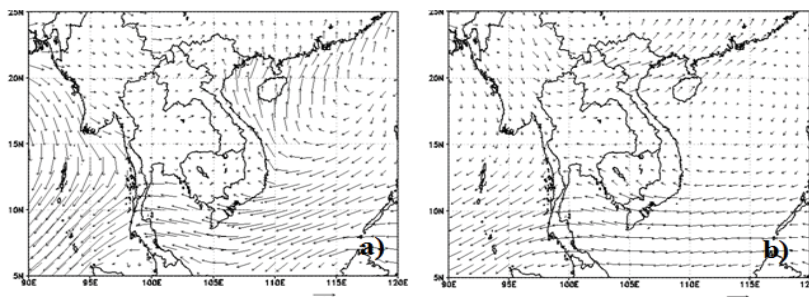
Như vậy, sự hụt mưa tháng 5 ở khu vực Tây Nguyên khi có El Nino liên quan với hoàn lưu xoáy thuận trên vịnh Bengal cho thấy trên bản đồ chuẩn sai vector gió mực thấp. Sự xuất hiện hoàn lưu xoáy thuận này do hoàn lưu gió mùa tây nam yếu hơn trung bình nhiều năm. Ngoài ra, nguồn ẩm lớn cung cấp chính cho mưa ở khu vực Tây Nguyên ở phía nam vịnh Bengal được thay thế bằng nguồn ẩm thấp hơn ở phía nam Biển Đông.



Hình 4. Chuẩn sai lượng mưa (mm) tháng 5 ở Tây Nguyên khi có El Nino

Bảng 1. Chuẩn sai lượng mưa (mm) tháng 5 khi có El Nino thời kì 1980-2007

Trạm	Tháng 5	
	Chuẩn sai (mm)	Tỉ lệ (%)
Đắk Tô	-27,9	-12,7
Kon Tum	-69,3	-28,6
Pleiku	-57,1	-24,4
An Khê	-38,4	-27,9
AuynPa	-4,9	-3,1
Buồn Hồ	-62,5	-30,9
Ma Đrăk	-48,7	-25,9
Buôn Ma Thuột	-20,7	-8,3
Đắk Nông	-68,1	-25,4
Đà Lạt	-21,3	-10,2
Liên Khương	21,4	10,0
Bảo Lộc	-34,0	-13,5



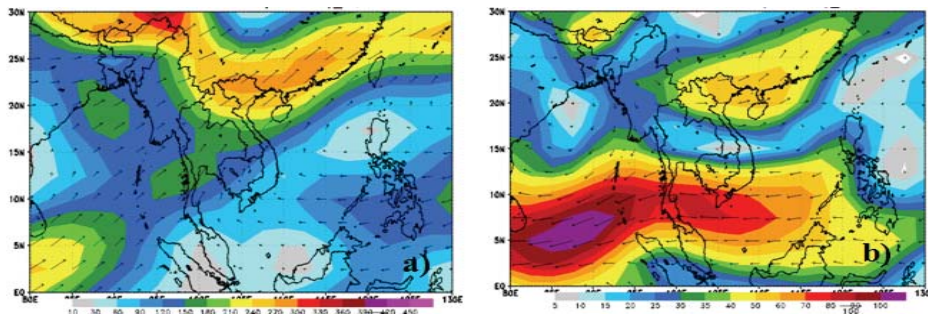
Hình 5. Chuẩn sai vector gió (ms-1) tháng 5 thời kì 1980-2007 khi có El Nino mức 10m (trái) và mức 850hPa (phải)

4. Kết luận

Tổng lượng mưa tháng 5 ở khu vực Tây Nguyên bị chi phối bởi hoàn lưu gió mùa tây nam mang ẩm phong phú ở phía nam vịnh Bengal kết hợp với địa hình. Có hai nguồn ẩm cung cấp cho mưa ở đây là: một ở phía am vịnh Bengal và một nguồn khác nhỏ hơn ở phía xích đạo.

Dưới ảnh hưởng của El Nino, lượng mưa trung bình tháng 5 khu vực Tây Nguyên bị hụt 16,7%. Sự

hụt mưa tháng 5 ở khu vực Tây Nguyên do hoàn lưu gió mùa tây nam trên vịnh Bengal yếu hơn trung bình nhiều năm, hình thành một hoàn lưu xoáy thuận trên Bengal. Hoàn lưu xoáy thuận này làm giảm nguồn ẩm ở phía nam vịnh Bengal đến khu vực. Ngoài ra, hai nguồn ẩm một ở phía nam đã nói được thay thế bằng một nguồn ẩm thấp hơn ở phía nam Biển Đông, nguồn ẩm này thấp hơn rất nhiều so với nguồn ẩm ở phía nam vịnh Bengal.



Hình 6. Vector tổng vận tải ẩm ($kg\ m^{-1}\ s^{-1}$) tháng 5 thời kì 1980-2007 khi có El Nino (Vector-trái và Chuẩn sai-phải)

Lời cảm ơn: Bài báo này là một phần kết quả nghiên cứu thuộc đề tài TN3/T25/11-15 và KC08.17/11-15.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Đức Ngử, 2005: Tác động của ENSO đến hạn hán ở Miền Trung và Tây Nguyên Việt Nam. Tạp chí KTTV, 530, 1-15.
2. Vũ Văn Thắng, Nguyễn Văn Thắng, Phạm Thị Thanh Hương và Nguyễn Trọng Hiệu, 2012. Đặc điểm vận tải ẩm ở Việt Nam trong các thời kỳ hoạt động của El Nino. Tuyển tập Báo cáo Hội thảo khoa học lần thứ 15 Viện KHKTTV&MT. NXB KHKT.
3. Sminov, V., and G. Moor, 2000: Short-term and seasonal variability of the atmospheric water vapour transport through the Mackenzie River Basin. J. of Hydromet, 2, 441-452.
4. Zhang, R., and A. Sumi, 2002: Moisture Circulation over East Asia during El Niño Episode in Northern Winter, Spring and Autumn. J. Meteor. Soc. Japan., 80 (2), 213-227.

DỰ TÍNH HẠN HÁN Ở KHU VỰC NAM TRUNG BỘ BẰNG MÔ HÌNH PRECIS

ThS. **Trương Đức Trí** - Cục Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu
TS. **Mai Văn Khiêm**, ThS. **Nguyễn Đăng Mậu**, CN. **Hà Trường Minh**, CN. **Đào Thị Thúy**
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Hạn hán là một hiện tượng thời tiết nguy hiểm đối với mọi hoạt động đời sống cũng như sự sinh trưởng và phát triển của thực vật trên hành tinh chúng ta. Ở Việt Nam, khu vực Nam Trung Bộ là một trong những vùng thường xuyên bị ảnh hưởng bởi hạn hán. Bài báo này khảo sát đặc điểm hạn hán trong tương lai theo các quy mô thời gian khác nhau, 1, 3, 6 và 12 tháng dựa trên kết quả dự tính khí hậu của mô hình PRECIS. Kết quả này có thể hỗ trợ các bộ, ngành, địa phương xây dựng kế hoạch ứng phó với biến đổi khí hậu (BĐKH).

1. Giới thiệu

Hạn hán là một hiện tượng thời tiết nguy hiểm đối với mọi hoạt động đời sống cũng như sự sinh trưởng và phát triển của thực vật. Hiện tượng hạn hán được xem là một trong số các hiện tượng khí hậu cực đoan - một loại thiên tai phổ biến trên thế giới. Các nghiên cứu từ trước đến nay đều cho thấy hạn hán ở Việt Nam gây tổn thất nghiêm trọng thứ ba sau bão và lũ lụt.

Thông thường để xác định và đánh giá các đặc trưng về hạn, người ta thường sử dụng các chỉ số hạn. Việc theo dõi sự biến động về giá trị của các chỉ số hạn sẽ xác định được sự khởi đầu, thời gian kéo dài cũng như mức độ hạn. Chỉ số hạn là hàm của các biến đơn như lượng mưa, nhiệt độ, bốc thoát hơi, dòng chảy, ... Mỗi chỉ số hạn đều có ưu, nhược điểm khác nhau và mỗi quốc gia thường phải nghiên cứu kĩ từng chỉ số hạn để áp dụng cho hạn phù hợp với điều kiện của mình. Việc xác định hạn hán bằng các chỉ số hạn không chỉ áp dụng với bộ số liệu quan trắc mà còn áp dụng với bộ số liệu của các mô hình khí hậu.

BĐKH tác động nghiêm trọng đến sản xuất, đời sống và môi trường. Các hiện tượng khí hậu cực đoan như hạn hán, lũ lụt, bão lớn, ... gia tăng cả về tần suất và cường độ. Với dự báo nhiệt độ sẽ gia tăng và lượng mưa cũng biến đổi, do đó BĐKH sẽ tác động trực tiếp hoặc gián tiếp đến nguy cơ hạn hán cả về mặt xu thế và mức độ hạn ở phạm vi toàn cầu, khu vực, quốc gia cũng như ở một số tiểu vùng khí hậu.

Ở Việt Nam, trong 50 năm qua, nhiệt độ trung bình năm đã tăng khoảng 0,5-0,7°C, mực nước biển đã dâng khoảng 20 cm. BĐKH đã làm cho thiên tai ngày càng ác liệt. Khu vực Nam Trung Bộ, nơi được coi là vùng có nguy cơ hạn hán cao. Điều này cho thấy việc nghiên cứu hạn hán vùng Nam Trung Bộ

dưới tác động của BĐKH và đề xuất các giải pháp thích ứng là rất cần thiết.

Nhằm góp phần cung cấp thông tin phục vụ để xuất các giải pháp thích ứng, nghiên cứu này sẽ đưa ra các kết quả đánh giá hạn hán ở các quy mô thời gian khác nhau trong thế kỷ 21 theo kịch bản phát thải khí nhà kính trung bình (A1B).

2. Số liệu và phương pháp

a. Số liệu

Số liệu tính toán từ mô hình khí hậu khu vực PRECIS: Tại Việt Nam, mô hình PRECIS được chạy với độ phân giải ngang là 25 km x25 km với 5 phương án chạy khác nhau (Q0, Q3, Q10, Q11 và Q13). Mỗi phương án là một thành phần khác nhau của mô hình toàn cầu ứng với kịch bản phát thải trung bình A1B. Thời kì thực hiện tính toán là từ năm 1950-2100.

b. Phương pháp nghiên cứu

Trong nghiên cứu này, chỉ số chuẩn hóa lượng mưa (SPI) được sử dụng để xác định điều kiện hạn và tính toán các đặc trưng hạn trên khu vực Nam Trung Bộ. Chỉ số SPI là một chỉ số tương đối mới được Mckee T. B., Doesken N. J. và Kleist J., đề xuất năm 1993. Nó được tính toán đơn giản bằng sự chênh lệch của lượng mưa thực tế R (lượng mưa tuần, tháng, mùa, vụ) so với trung bình nhiều năm và chia cho độ lệch chuẩn:

$$SPI = \frac{R - \bar{R}}{\sigma}$$

Chỉ số SPI không thứ nguyên: khi SPI mang dấu âm là khô hạn; khi SPI dương là dư thừa ẩm. Phân bố của lượng mưa với quy mô thời gian nhỏ hơn một năm không phải là một phân bố chuẩn, nên khi tính toán phải hiệu chỉnh nó về phân bố chuẩn.

Đánh giá mức độ hạn dựa vào phân cấp hạn của chỉ số SPI ở bảng 1. Tuy nhiên, trong nghiên cứu này chúng tôi chỉ quan tâm đến các ngưỡng không xảy

ra hạn, bắt đầu hạn, hạn vừa và hạn nặng. Trong đó, chúng tôi quy hạn nặng, hạn rất nặng và hạn rất nghiêm trọng về cùng một loại là “hạn nặng”.

Bảng 1. Phân cấp hạn hán [5]

Phân cấp hạn	Khoảng giá trị SPI
Bắt đầu hạn	-0,49 ÷ 0,25
Hạn vừa	-0,99 ÷ -0,5
Hạn nặng	-1,44 ÷ -1,0
Hạn rất nặng	-1,99 ÷ -1,5
Hạn nghiêm trọng	< -2,0

Chỉ số SPI có khả năng tính cho bất kì khoảng thời gian nào (3 tháng, 6 tháng, 12 tháng, 24 tháng, 48 tháng, ...) nên được các nhà nghiên cứu đánh giá cao về tính đa dụng của nó. Vì vậy SPI có khả năng đưa ra cảnh báo sớm về hạn, giúp ước tính được mức độ hạn và tính toán đơn giản hơn các chỉ số hạn khác. Hạn xảy ra khi SPI âm và giá trị âm của SPI càng lớn thì mức độ hạn càng cao; hạn sẽ kết thúc khi SPI dương. Tần suất hạn theo các ngưỡng cũng được đánh giá dựa trên tỉ lệ giữa số tháng có giá trị SPI đặt ngưỡng hạn và số tháng trong năm. Tiến hành đánh giá cho các thời kì trong tương lai và so sánh với thời kì nền 1980-1999.

3. Kết quả và nhận xét

a. Hạn quy mô 1 tháng

Với quy mô 1 tháng (hình 1), theo chỉ số SPI thì ở khu vực Nam Trung Bộ trong thời kì 1980-1999 năm nào cũng có tháng hạn. Trong đó, các năm 1982-1984, 1987-1989, 1992-1994 có số tháng hạn nhiều, số tháng ảm ít. Tuy nhiên, số các tháng có SPI nhỏ hơn -1, ứng với mức hạn nặng là không nhiều.

Dự tính cho các thời kì 2020-2039, 2040-2059, 2060-2079 và 2080-2099 thì các tháng có hạn không xảy ra liên tục như ở thời kì 1980-1999 nhưng vẫn có các đợt hạn kéo dài, trong đó có cả các tháng hạn rất nghiêm trọng (SPI < -2). Đáng chú ý là cùng với khả năng xảy ra các tháng hạn rất nghiêm trọng thì khả năng xuất hiện các tháng thừa ẩm lớn, gây nguy cơ lũ lụt rất nặng nề (SPI > 2) cũng xảy ra.

Như vậy, tính toán chỉ số SPI cho quy mô 1 tháng cho thấy rằng tần suất hạn trong tương lai không tăng so với quá khứ nhưng tần suất hạn nặng có

khả năng tăng lên (bảng 2).

Bảng 2. Tần suất xuất hiện hạn quy mô 1 tháng trong các thời kì (%)

Thời kì	Mức độ hạn		
	Bắt đầu hạn	Hạn vừa	Hạn nặng
1980-1999	28,8	30,4	10,8
2020-2039	30,8	20,0	10,0
2040-2059	28,8	24,6	12,9
2060-2079	27,1	27,9	15,4
2080-2099	31,1	24,1	11,8

b. Hạn quy mô 3 tháng

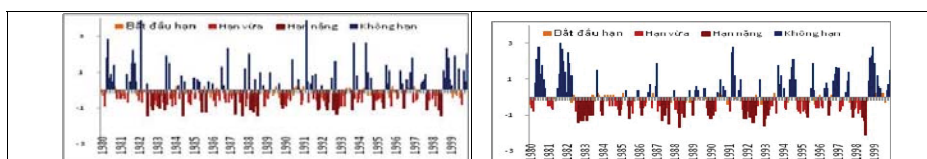
Ở quy mô 3 tháng (hình 2), theo chỉ số SPI thì ở khu vực Nam Trung Bộ trong thời kì 1980-1999 có các thời kì hạn kéo dài là 1982-1989, 1992-1994 và 1997-1998 có số tháng hạn nhiều, số tháng ảm ít. Tuy nhiên, số các tháng có SPI nhỏ hơn -1, ứng với mức hạn nặng là không nhiều.

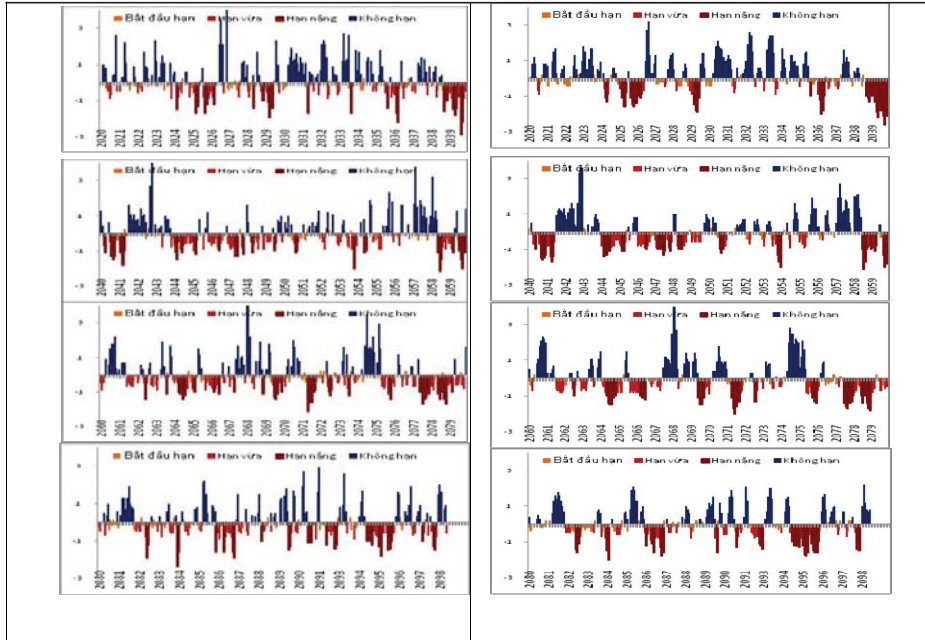
Dự tính trong tương lai cho quy mô 3 tháng, thời kì 2020-2039 tần suất xảy ra hạn có khả năng ít hơn trong quá khứ nhưng khi có hạn xảy ra mức độ hạn cao hơn, từ mức hạn nặng đến hạn rất nghiêm trọng. Các thời kì tiếp theo là 2040-2059, 2060-2079 và 2080-2099, tần suất hạn và mức độ hạn xảy ra gần tương tự như ở thời kì 1980-1999, nhưng khả năng xuất hiện các tháng thừa ẩm lớn, gây nguy cơ lũ lụt rất nặng nề (SPI > 2) cao hơn.

Kết quả tính toán cho quy mô 3 tháng cho thấy tần suất và mức độ hạn trong tương lai không tăng so với thời kì 1980-1999 (bảng 3).

Bảng 3. Tần suất xuất hiện hạn quy mô 3 tháng trong các thời kì khác nhau (%)

Thời kì	Mức độ hạn		
	Bắt đầu hạn	Hạn vừa	Hạn nặng
1980-1999	27,5	25,8	16,3
2020-2039	30,4	12,1	14,2
2040-2059	25,4	24,2	16,3
2060-2079	28,3	24,6	16,3
2080-2099	33,8	17,5	14,0





Hình 1. Đặc trưng hạn quy mô 1 tháng

Hình 2. Đặc trưng hạn quy mô 3 tháng

c. Hạn quy mô 6 tháng

Với quy mô 6 tháng (hình 3), kết quả tính toán chỉ số hạn SPI trong thời kì 1980-1999 cho thấy khu vực Nam Trung Bộ hạn xảy ra kéo dài tại các thời kì 1983-1991, 1992-1994 và 1997-1998 và mức độ hạn khá cao, từ nặng đến rất nặng.

Kết quả tính SPI dự cho tương lai ở hạn quy mô 6 tháng cho thấy trong thời kì từ 2020-2039, 2040-2059 và 2060-2079 số tháng hạn xảy ra ít hơn so với thời kì quá khứ nhưng hạn xảy ra thường là hạn nặng đến rất nặng. Các tháng dư thừa ẩm có thể gây nguy cơ lũ lụt lại tăng lên đáng kể. Riêng thời kì 2080-2099 thì tần suất hạn và mức độ hạn lại thấp hơn so với quá khứ.

Kết quả tính toán cho quy mô 6 tháng cho thấy tần suất trong các thời kì từ 2020-2039, 2040-2059 và 2060-2079 trong tương lai không tăng so với thời

d. Hạn quy mô 12 tháng

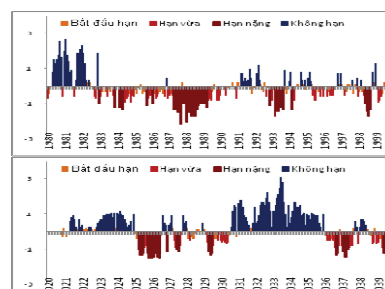
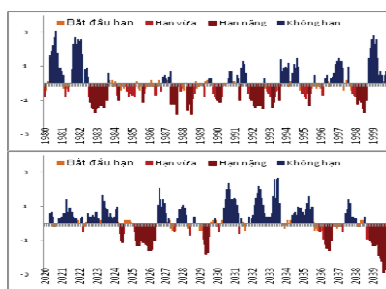
Ở quy mô 12 tháng (hình 4), kết quả tính toán chỉ số SPI thời kì 1980-1999 cho thấy khu vực Nam Trung Bộ hạn hán kéo dài xảy ra trong thời kì 1983-

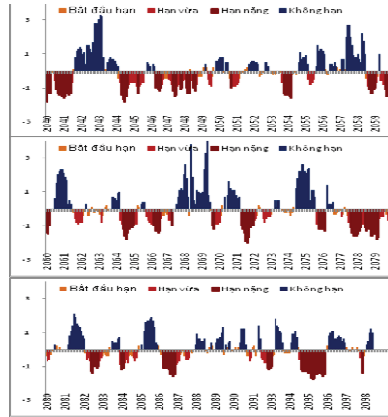
kì 1980-1999 nhưng mức độ hạn cao hơn và nguy cơ gây lũ lụt cũng cao hơn so với trong quá khứ. Riêng thời kì 2080-2099 thì tần suất hạn và mức độ hạn lại thấp hơn so với quá khứ (bảng 4).

Bảng 4. Tần suất xuất hiện hạn quy mô 6 tháng trong các thời kì khác nhau (%)

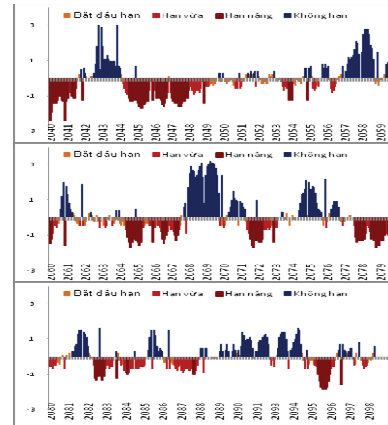
Thời kì	Mức độ hạn		
	Bắt đầu hạn	Hạn vừa	Hạn nặng
1980-1999	31,3	19,6	17,5
2020-2039	30,4	6,7	15,8
2040-2059	23,3	18,8	21,3
2060-2079	28,8	18,3	20,8
2080-2099	33,3	14,0	16,7

1991, 1992-1994 và mức độ hạn cũng khá cao, từ hạn nặng đến rất nặng. Thời kì 1980-1982 là thời kì ẩm ướt kéo dài.





Hình 3. Dự tính hạn quy mô 6 tháng



Hình 4. Dự tính hạn quy mô 12 tháng

Dự tính cho tương lai cho thấy, thời kì 2020-2039 có tần suất và mức độ hạn đều thấp hơn so với quá khứ, nhưng năm 2039 hạn xảy ra rất khắc nghiệt. Ngược lại, giai đoạn từ 2031-2036 là thời kì rất ẩm ướt. Trong 2 thời kì tiếp theo, 2040-2059 và 2060-2079, tần suất xuất hiện hạn nói chung vẫn thấp hơn so với thời kì 1980-1999 nhưng tần suất xuất hiện hạn nặng lại lớn hơn. Riêng thời kì 2080-2099 thì tần suất hạn và mức độ hạn lại thấp hơn so với quá khứ.

Kết quả tính toán chỉ số SPI cho quy mô 12 tháng cho thấy các thời kì từ 2020-2039, 2040-2059 và 2060-2079 tần suất nhìn chung có xu hướng giảm so với thời kì quá khứ 1980-1999 nhưng tần suất hạn nặng lại cao hơn. Riêng thời kì 2080-2099

Bảng 5. Tần suất xuất hiện hạn quy mô 12 tháng trong các thời kì khác nhau (%)

Thời kì	Mức độ hạn		
	Bắt đầu hạn	Hạn vừa	Hạn nặng
1980-1999	37,9	23,8	15,4
2020-2039	26,7	13,3	13,3
2040-2059	32,1	17,1	23,3
2060-2079	27,9	21,7	19,6
2080-2099	27,2	27,2	8,3

thì tần suất hạn và mức độ hạn lại thấp hơn so với quá khứ (bảng 5).

4. Kết luận

Kết quả dự tính cho tương lai trong các thời kì 2020-2039, 2040-2059, 2060-2079 và 2080-2099 với các quy mô 1, 2, 6 và 12 tháng dựa trên chỉ số SPI cho thấy:

- Với quy mô 1 tháng cho thấy rằng tần suất hạn trong tương lai không tăng so với quá khứ nhưng tần suất hạn nặng có khả năng tăng lên.

- Với quy mô 3 tháng cho thấy tần suất và mức độ hạn trong tương lai không tăng so với thời kì quá khứ 1980-1999.

- Với quy mô 6 tháng cho thấy tần suất trong các thời kì từ 2020-2039, 2040-2059 và 2060-2079 trong tương lai không tăng so với thời kì quá khứ 1980-1999 nhưng mức độ hạn cao hơn và nguy cơ gây lũ lụt cũng cao hơn so với trong quá khứ. Riêng thời kì 2080-2099 thì tần suất hạn và mức độ hạn lại thấp hơn so với quá khứ.

- Với quy mô 12 tháng cho thấy các thời kì từ 2020-2039, 2040-2059 và 2060-2079 tần suất nhìn chung có xu hướng giảm so với thời kì quá khứ 1980-1999 nhưng tần suất hạn nặng lại cao hơn. Riêng thời kì 2080-2099 thì tần suất hạn và mức độ hạn lại thấp hơn so với quá khứ.

Lời cảm ơn: Bài báo hoàn thành nhờ sự trợ giúp kinh phí từ đề tài cấp Nhà nước: “Nghiên cứu xây dựng hệ thống dự báo, cảnh báo hạn hán cho Việt Nam với thời hạn đến 3 tháng”, thuộc Chương trình KC.08/11-15.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Trọng Hiệu, 1995. Phân bố hạn hán và tác động của chúng. Viện Khí tượng Thủy văn.
2. Nguyễn Đức Ngữ, Nguyễn Trọng Hiệu, 2003. Hạn hán và hoang mạc hóa ở Việt Nam. NXB KHKT.
3. Trần Thực và nnk, 2008. Xây dựng bản đồ hạn hán và mức độ thiếu nước sinh hoạt ở Nam Trung Bộ và Tây Nguyên. Báo cáo tổng kết đề án cấp Bộ.
4. Trương Đức Trí và nnk, 2013. Đặc điểm hạn hán vùng Nam Trung Bộ thời kì 1961-2010. Tạp chí Khoa học Công nghệ.

ĐÁNH GIÁ VAI TRÒ BAN ĐẦU HÓA XOÁY TRONG MÔ HÌNH HWRF ĐỐI VỚI DỰ BÁO BÃO TRÊN BIỂN ĐÔNG

ThS. **Nguyễn Thị Hoan**, PGS. TS. **Nguyễn Văn Thắng** và TS. **Nguyễn Văn Hiệp**

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

TS. **Hoàng Đức Cường** - Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương

Bài báo ứng dụng ban đầu hóa xoáy trong mô hình HWRF trong dự báo bão trên biển Đông, từ đó đánh giá vai trò của ban đầu hóa xoáy trong mô hình này đối với khả năng dự báo bão trên biển Đông dựa trên cơ sở của việc mô phỏng 53 trường hợp chạy dự báo thuộc 7 cơn bão trên biển Đông mùa bão 2009. Sử dụng số liệu đầu vào từ mô hình GFS độ phân giải 1 độ. Kết quả nghiên cứu cho thấy, sử dụng sơ đồ ban đầu hóa xoáy đã cho những cải thiện rõ rệt dự báo quỹ đạo bão thời hạn 72 giờ cũng như cường độ bão với thời hạn 54 giờ.

1. Đặt vấn đề

Trong những năm gần đây, dự báo bão bằng mô hình số trị đã được ứng dụng rộng rãi ở nhiều quốc gia trên thế giới trong đó có Việt Nam, thành quả này có được một phần nhờ sự phát triển vượt bậc về công nghệ máy tính.

Để dự báo với độ phân giải cao hơn khi hạn chế về năng lực tính toán, sử dụng mô hình khu vực là một giải pháp. Các mô hình khu vực hạn chế dùng số liệu điều kiện ban đầu và điều kiện biên phụ thuộc thời gian từ mô hình toàn cầu. Do vậy dù ban đầu hóa với độ phân giải cao hơn, chất lượng và cấu trúc xoáy bão trong điều kiện ban đầu vẫn chứa các sai số từ mô hình toàn cầu. Một điều kiện ban đầu không tốt có thể dẫn đến sai số lớn trong quá trình dự báo quỹ đạo và cường độ bão. Vì vậy, để cải thiện điều kiện ban đầu cho mô hình dự báo bão, đặc biệt khu vực gần tâm bão, người ta ban đầu hóa xoáy. Ban đầu hóa xoáy là bài toán được xây dựng để tái tạo một xoáy bão có cấu trúc và cường độ gần với xoáy bão thực, có vị trí tại xoáy bão quan trắc. Các bước của ban đầu hóa xoáy bao gồm: loại bỏ xoáy từ trường phân tích toàn cầu; xây dựng xoáy giả; và cài xoáy giả vào trường ban đầu của mô hình [2].

2. Phương pháp và số liệu sử dụng

Phương pháp được sử dụng là ban đầu hóa xoáy trong mô hình HWRF. Ban đầu hóa xoáy trong mô hình HWRF được thực hiện dựa trên nguyên tắc của

phương pháp ban đầu hóa xoáy thông thường, gồm 3 bước: tách xoáy, tạo xoáy giả và cài xoáy vào trường môi trường. Trong đó, bước tách xoáy được thực hiện thông qua nguyên lí Kurihara đã xây dựng trong nghiên cứu đối với mô hình GFDL năm 1993 [1]. Tiếp đến bước xây dựng xoáy, trong mô hình HWRF xoáy giả được tạo ra bằng hai phương pháp "Cold start" và "Warm start". Trong khi Cold-start có đặc trưng là xoáy giả được tạo ra từ xoáy nhân tạo đối xứng trục hai chiều trung bình tổ hợp từ dự báo của mô hình trong quá khứ thì Warm start lại xây dựng xoáy giả bằng cách hiệu chỉnh trường ban đầu của xoáy dự báo từ 6 giờ trước đó làm đầu vào cho dự báo ở thời điểm hiện tại. Sau bước tạo xoáy giả này, xoáy tạo ra sẽ được hiệu chỉnh dựa trên các trường như nhiệt độ, khí áp cực tiểu, độ ẩm của trường môi trường quy mô lớn [3].

Số liệu GFS độ phân giải 1 độ, lấy từ website <http://nomads.ncdc.noaa.gov/> được sử dụng làm đầu vào cho thử nghiệm chạy 53 trường hợp bão lấy từ 7 cơn bão năm 2009 (bảng 1). Tất cả các thí nghiệm sẽ được tiến hành chạy có ban đầu hóa xoáy theo phương pháp Coldstart và không sử dụng sơ đồ ban đầu hóa xoáy, thời gian chạy mô phỏng là 5 ngày. Do chỉ tiến hành nghiên cứu với sơ đồ ban đầu hóa Coldstart do đó trong nghiên cứu này thuật ngữ "ban đầu hóa xoáy trong mô hình HWRF" được ngầm hiểu là "ban đầu hóa xoáy bằng phương pháp Coldstart trong mô hình HWRF".

Bảng 1. Các trường hợp bão được khảo sát

STT	Thời điểm khảo sát	Vĩ độ tâm (N)	Kinh độ tâm (E)	Vmax (ms-1)	STT	Thời điểm khảo sát	Vĩ độ tâm (N)	Kinh độ tâm (E)	Vmax (ms-1)
1	00Z 04/05/2009	10,8	112,2	20	28	12Z 26/09/2009	15,7	119,6	17,5
2	06Z 04/05/2009	11	112	22,5	29	18Z 26/09/2009	15,4	117,9	22,5
3	12Z 04/05/2009	11,3	112	20	30	00Z 27/09/2009	15,2	116,5	25
4	18Z 04/05/2009	11,6	111,8	22,5	31	06Z 27/09/2009	15,4	115,4	27,5
5	00Z 05/05/2009	12,1	111,8	27,5	32	12Z 27/09/2009	15,6	114,4	27,5
6	06Z 05/05/2009	12,8	112	27,5	33	12Z 29/09/2009	8,1	138,2	22,5
7	12Z 05/05/2009	13,2	112,4	27,5	34	00Z 03/10/2009	17,3	123	45
8	18Z 05/05/2009	13,4	112,9	27,5	35	06Z 03/10/2009	17,8	122,1	40
9	00Z 06/05/2009	13,7	113,3	30	36	12Z 04/10/2009	19,9	119,8	30
10	06Z 06/05/2009	14,1	114	30	37	18Z 04/10/2009	20,1	119,3	27,5
11	12Z 06/05/2009	14,5	115,1	32,5	38	00Z 05/10/2009	20,2	119,4	27,5
12	18Z 06/05/2009	14,9	116,3	37,5	39	06Z 05/10/2009	20,3	119,5	27,5
13	00Z 07/05/2009	15,3	117,5	37,5	40	18Z 05/10/2009	19,8	120	27,5
14	06Z 07/05/2009	15,8	118,8	45	41	00Z 28/10/2009	16,2	138,5	37,5
15	12Z 18/06/2009	17,5	116,8	20	42	06Z 28/10/2009	16,2	136,9	42,5
16	18Z 18/06/2009	17,7	117	22,5	43	12Z 28/10/2009	16,3	135,3	45
17	00Z 19/06/2009	18,2	117,2	22,5	44	18Z 28/10/2009	16,3	133,7	45
18	06Z 19/06/2009	18,7	117,4	25	45	00Z 29/10/2009	16,1	132,2	45
19	12Z 19/06/2009	19,2	117,4	27,5	46	06Z 29/10/2009	15,9	130,7	45
20	18Z 19/06/2009	19,7	117,4	30	47	18Z 29/10/2009	15,3	127,4	45
21	18Z 16/07/2009	18,3	124,1	17,5	48	18Z 30/10/2009	14,2	121,7	27,5
22	00Z 17/07/2009	18,8	123,2	22,5	49	00Z 31/10/2009	14,3	12,3	25
23	18Z 03/08/2009	20,1	114,4	17,5	50	06Z 31/10/2009	14,3	118,9	27,5
24	00Z 04/08/2009	20,6	114,2	20	51	12Z 31/10/2009	14,3	117,7	25
25	18Z 04/08/2009	21,7	113	22,5	52	18Z 31/10/2009	14,1	116,6	22,5
26	00Z 26/09/2009	15,6	122,8	17,5	53	00Z 01/11/2009	14	115,4	20
27	06Z 26/09/2009	15,6	121,3	17,5					

3. Kết quả

Kết quả của nghiên cứu được trình bày theo thí nghiệm mô phỏng cho 53 trường hợp lấy từ 7 cơn bão năm 2009 để đánh giá khả năng mô phỏng quỹ đạo và cường độ bão trên Biển Đông.

Đối với khả năng mô phỏng quỹ đạo bão, trung bình sai số khoảng cách, sai số dọc và sai số ngang được biểu diễn qua hình 1. Từ hình 1 ta thấy, ở tất cả các hạn dự báo, trung bình sai số khoảng cách trong trường hợp có ban đầu hóa xoáy nhỏ hơn trường hợp không sử dụng sơ đồ ban đầu hóa xoáy. Tức là sử dụng sơ đồ ban đầu hóa xoáy đã cải thiện dự báo quỹ đạo bão. Bên cạnh đó, mô phỏng bằng

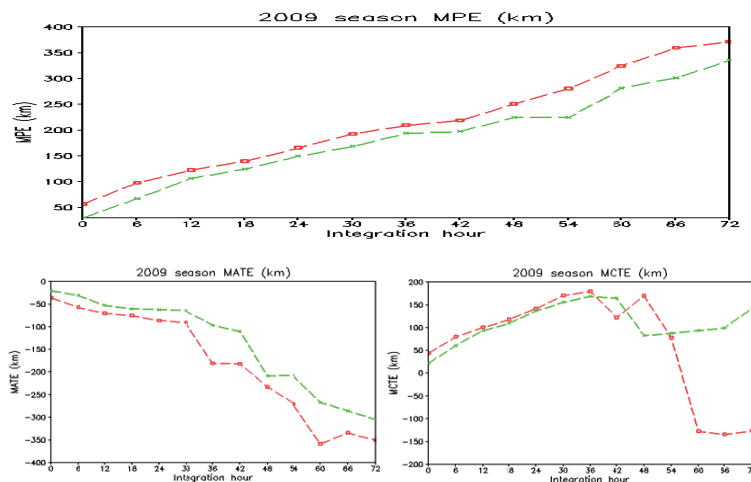
cả hai cách cho sai số tăng dần theo hạn dự báo, kết quả này là phù hợp với những nghiên cứu trước đây về dự báo quỹ đạo bão.

Xét đến sai số dọc, thấy rằng ở cả hai trường hợp cho ATE mang dấu âm từ hạn 00h-72h, chứng tỏ cả hai trường hợp có và không ban đầu hóa xoáy bão mô phỏng di chuyển lệch trái hay là lệch về phía nam so với quỹ đạo thực. Bên cạnh đó, trường hợp có ban đầu hóa xoáy cho MCTE dương nói lên rằng bão di chuyển chậm hơn thực tế. Xu thế di chuyển chậm hơn thực tế cũng lặp lại trong trường hợp không ban đầu hóa xoáy ở hạn dự báo 54 giờ. Sau 54 giờ, MCTE mang dấu âm tức là bão di chuyển

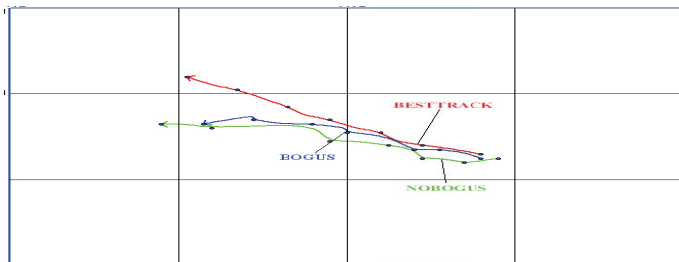
nhơn hơn thực tế. Các xu thế về quỹ đạo di chuyển của bão được tổng kết quả hình 2.

Đối với khả năng mô phỏng cường độ bão, bảng 2 mô tả trung bình sai số tuyệt đối khí áp thấp nhất tại tâm và vận tốc gió cực đại mô phỏng với hai trường hợp có và không ban đầu hóa xoáy. Sai số tuyệt đối có ý nghĩa đối với việc đánh giá sai số độ lớn. Có thể thấy rằng, về cơ bản sử dụng sơ đồ ban đầu hóa xoáy cho sai số thấp hơn khi mô phỏng khí áp cực tiểu và vận tốc gió cực đại trong 54 giờ đầu tích phân. Trong khoảng 54 giờ này, sai số ở cả hai yếu tố với trường hợp có ban đầu hóa xoáy nhỏ hơn

từ 2-3 lần so với sai số không ban đầu hóa xoáy. Còn đối với mô phỏng từ 54 đến 72 giờ, sai số khí áp giữa hai trường hợp tương đối gần sát nhau, khoảng 2hPa. Tuy nhiên, cũng trong hạn mô phỏng này, sai số vận tốc gió cực đại sai chênh lệch lớn nhất lên đến 4 m/s, điều này cho thấy không ban đầu hóa xoáy mô phỏng gió trong khoảng thời gian này khả quan hơn ban đầu hóa xoáy. Ngoài ra, với hạn dự báo càng lớn thì sai số mô phỏng bởi có và không ban đầu hóa xoáy cho cả hai yếu tố càng tăng lên.



Hình 1. Trung bình sai số (a) - khoảng cách (km), (b)-sai số dọc (km), (c)- sai số ngang (km) mô phỏng cho mùa bão 2009 trên biển Đông bằng coldstart và nobogus



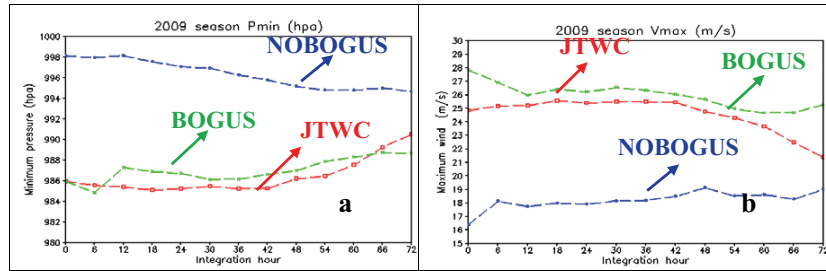
Hình 2. Trục quan xu thế di chuyển của các cơn bão mùa bão 2009 khi mô phỏng bằng mô hình HWRF có, không ban đầu hóa xoáy so với Besttrack

Diễn biến sự biến đổi khí áp thấp nhất và vận tốc gió cực đại trong bão qua mô phỏng với hai trường hợp có và không ban đầu hóa xoáy cũng

như biến đổi hai yếu tố này trong quan trắc thực tế theo nguồn số liệu của JTWC được biểu diễn qua hình 3.

Hạn dự báo (giờ)	Pmin (hpa)		Vmax (m/s)	
	Nobogus	Coldstart	Nobogus	Coldstart
00	13,9	1,5	8,9	4,0
06	14,8	7,3	9,7	4,7
12	14,8	6,9	9,2	4,3
18	15,3	8,5	9,6	5,6
24	15,4	10,1	9,3	6,3
30	15,7	10,2	9,6	6,6
36	15,8	11,6	9,6	7,7
42	15,9	12,5	9,9	8,0
48	15,4	14,7	9,0	9,4
54	14,4	14,8	9,1	9,5
60	14,1	15,6	8,6	10,1
66	13,4	14,3	8,5	10,1
72	13,3	14,8	8,3	10,6

Bảng 2. Trung bình sai số tuyệt đối về vận tốc gió cực đại (m/s) và khí áp cực tiểu (hPa) mô phỏng mùa bão 2009 khi có và không sử dụng sơ đồ ban đầu hóa xoáy



Hình 3. Đường biểu diễn biến đổi (a) - khí áp cực tiểu tại tâm bão (hPa); (b) - gió cực đại (m/s) mô phỏng bởi JTWC, HWRf - coldstart và HWRf - nobogus cho mùa bão 2009 (m/s)

Xem xét diễn biến khí áp cực tiểu có thể thấy rằng, khi sử dụng sơ đồ ban đầu hóa xoáy, ở 12 giờ tích phân đầu tiên, khí áp biến đổi mạnh và không ổn định. Sau 12 giờ tích phân, xoáy bão tạo ra đã có khí áp cực tiểu biến đổi trơn tru và tương đối phù hợp với thực tế còn khí áp cực tiểu trong mô phỏng không ban đầu hóa xoáy cách xa khí áp thực tế. Một điểm đáng chú ý nữa, ở hạn dự báo từ 66 - 72 giờ khí áp cực tiểu thực tế tăng lên, tức là bão có xu thế yếu đi. Trong khi mô hình mô phỏng khí áp cực tiểu lại giảm ở cả hai trường hợp.

Xét biến đổi vận tốc gió cực đại trong hai trường hợp mô phỏng và thực tế ta thấy rằng, đường biến đổi vận tốc gió cực đại thực tế nằm giữa hai đường mô phỏng bởi mô hình. Gió bão tạo ra khi ban đầu hóa xoáy mạnh hơn thực tế trong khi gió bão tạo ra trong mô hình không ban đầu hóa xoáy lại yếu hơn thực tế. Trong 12 giờ tích phân đầu tiên, tương tự như đối với mô phỏng khí áp cực tiểu, gió mô phỏng bởi mô hình HWRf trong cả hai trường hợp có và không ban đầu hóa xoáy biến đổi mạnh. Ở thời điểm cuối dự báo gió bão cũng có xu thế mạnh lên ở cả hai trường hợp. Từ đây cho thấy, sự mạnh lên của gió ở thời điểm cuối dự báo có thể là do đặc tính mô phỏng của mô hình mà không phải do đặc tính của xoáy bão tạo ra khi sử dụng sơ đồ ban đầu hóa xoáy.

Trong 12 giờ tích phân đầu tiên, xoáy tạo ra do ban đầu hóa xoáy đưa vào mô hình là quá mạnh và không tương thích với trường môi trường thực tế. Do đó, khi đưa vào mô hình cường độ xoáy bão sẽ bị cường bức sao cho phù hợp với trường môi

trường qua sự hiệu chỉnh của mô hình. Sau 12 - 54 giờ dự báo, đường biểu diễn biến đổi vận tốc gió trong bão tạo ra khi có ban đầu hóa xoáy gần sát với đường biến đổi vận tốc gió thực tế trong khoảng thời gian dự báo từ 12 - 54 giờ. Điều này chứng tỏ sử dụng sơ đồ ban đầu hóa xoáy mô phỏng tốt vận tốc gió cực đại trong khoảng thời gian từ 12 - 54 giờ tích phân. Đối với gió mô phỏng không ban đầu hóa xoáy, đường biểu diễn sự biến đổi gió cực đại cách xa thực tế cho thấy gió mô phỏng quá yếu so với thực tế. Ngoài ra, ở thời điểm ban đầu, xoáy từ mô hình toàn cầu đưa vào mô hình yếu và không phù hợp với trường môi trường, do đó sau 6 giờ tích phân mô hình tạo xoáy bão mạnh lên. Tuy nhiên, xoáy bão tạo ra trong trường hợp này vẫn là yếu hơn nhiều thực tế.

4. Kết luận

Như vậy, qua mô phỏng mùa bão 2009 (53 trường hợp chạy) ta thấy xét về quỹ đạo, sử dụng ban đầu hóa xoáy mô phỏng quỹ đạo có sai số thấp hơn không ban đầu hóa xoáy ở tất cả các hạn dự báo đến 72 giờ. Bão di chuyển chậm hơn thực tế trong trường hợp có ban đầu hóa xoáy và nhanh hơn thực tế hạn từ 54 - 72 giờ đối với trường hợp không ban đầu hóa xoáy. Bão có xu thế lệch trái là chủ yếu trong cả hai trường hợp có và không ban đầu hóa xoáy. Xét đến khả năng mô phỏng cường độ, ban đầu hóa xoáy đã cải thiện đáng kể khả năng dự báo cho hạn dự báo trước 54 giờ. Mô hình HWRf có xu thế mô phỏng vận tốc gió mạnh dần lên ở hạn dự báo từ 66 - 72 giờ.

Lời cảm ơn: Bài báo hoàn thành nhờ sự trợ giúp kinh phí từ đề tài cấp Bộ "Nghiên cứu ứng dụng mô hình HWRf (Hurricane Weather Research and Forecasting Model) dự báo quỹ đạo và cường độ bão ở Biển Đông", thuộc Chương trình Khí tượng Thủy văn mã số TNMT.05/10-15.

Tài liệu tham khảo

1. Kurihara, M.A.B., Rebecca J.Ross (1993),"An Initialization Scheme of Hurricane Models by Vortex Specification", *Mon.Wea. Rev.*, 121.
2. Kurihara, Y., M. A. Bender, R. E. Tuleya and R. J. Ross (1990), "Prediction experiments of hurricane Gloria (1985) using a multiply nested movable mesh model"*Mon.Wea. Rev.*, 118
3. Sundararaman Gopalakrishnan, V.T., Qingfu Liu, Timothy Marchok, Mingjing Tong, (2012),"Hurricane Weather Research and Forecasting (HWRf) Model: 2012 Scientific Documentation".

XÂY DỰNG BẢN ĐỒ NHIỆT ĐỘ TRÊN LÃNH THỔ VIỆT NAM

TS. **Mai Văn Khiêm**, ThS. **Nguyễn Đăng Mậu**, CN. **Đào Thị Thúy** và **Lê Duy Diệp**

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

GS. TSKH. **Nguyễn Đức Ngữ**

Trung tâm Khoa học Công nghệ Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Trên cơ sở số liệu quan trắc được cập nhật đến năm 2010 và kế thừa phương pháp xây dựng bản đồ nhiệt độ trung bình đã được thực hiện, bài báo trình bày kết quả xây dựng bộ bản đồ phân bố nhiệt độ trung bình trên lãnh thổ Việt Nam. Kết quả cho thấy, nhiệt độ trung bình thấp nhất là tháng 1, tăng dần lên trong tháng 4, cao nhất trong tháng 7 và giảm dần đến tháng 10.

1. Mở đầu

Là một quốc gia nằm trên bán đảo Đông Dương, ven Thái Bình Dương, Việt Nam có đường biên giới trên đất liền dài 4.550 km tiếp giáp với Trung Quốc ở phía bắc, với Lào và Căm-pu-chia ở phía tây; phía đông giáp Biển Đông và kéo dài từ 8°27'-23°23'N (dài 1.650 km).

Nhiệt độ trung bình năm dao động từ nhỏ hơn 15°C đến lớn hơn 27°C. Một số nơi thuộc núi cao Bắc Bộ và Tây Nguyên có nhiệt độ nhỏ hơn 15°C; còn khu vực từ phía tây tỉnh Tây Ninh đến Cà Mau có nhiệt độ trên 27°C.

Nhiệt độ là một trong những biến khí hậu quan trọng nhất nên việc xây dựng các bản đồ phân bố nhiệt độ trung bình nhiều năm có ý nghĩa rất quan trọng.

Chương trình 42A đã tạo ra bộ bản đồ khí hậu đồ sộ, phong phú, phục vụ hiệu quả trong nhiều năm qua. Năm 2002, Nguyễn Duy Chinh đã cập nhật đến năm 2000 [2]. Nguyễn Đức Ngữ và Nguyễn Trọng Hiệu đã biên soạn cuốn "Khí hậu và Tài nguyên khí hậu Việt Nam" trên cơ sở phân tích chuỗi số liệu khí hậu cơ bản của mạng lưới trạm khí tượng thủy văn thời kì 1960-2000 phục vụ công tác nghiên cứu [1].

Tuy nhiên, khí hậu biến động qua từng năm, nhất là trong điều kiện biến đổi khí hậu (BĐKH). Vì vậy, đánh giá điều kiện khí hậu trong bối cảnh BĐKH là cơ sở khoa học phục vụ nhiều hoạt động kinh tế - xã hội và phòng chống thiên tai. Do đó, việc xây dựng bộ bản đồ nhiệt độ với chuỗi số liệu được cập nhật đến năm 2010 là việc làm cần thiết.

Do địa hình phức tạp, mạng lưới trạm quan trắc

thưa, nên chúng tôi đã sử dụng phương pháp chuyên gia, kết hợp với công nghệ GIS trong xây dựng bản đồ nhiệt độ.

2. Số liệu và phương pháp xử lí

a. Số liệu

Trong bài báo này, nguồn số liệu được sử dụng chính bao gồm: số liệu địa hình và số liệu quan trắc nhiệt độ tại 143 trạm khí tượng trên phạm vi cả nước, trong thời kì từ năm 1960-2010.

Số liệu địa hình: Số liệu địa hình được sử dụng là các đường contour địa hình 100m trên nền bản đồ tỉ lệ 1/1.000.000.

b. Xử lí số liệu

Do nhiều năm quan trắc tại nhiều trạm bị khuyết thiếu, cho nên, để đồng bộ hóa bộ số liệu quan trắc, chúng tôi tiến hành bổ khuyết số liệu khuyết thiếu bằng phương pháp "hiệu số".

Để bổ khuyết số liệu cho các trạm trên quy mô cả nước, trước tiên cần lựa chọn các trạm tiêu biểu (trạm chuẩn) đại diện cho từng vùng khí hậu. Trạm chuẩn được lựa chọn phải đảm bảo chất lượng và tính đầy đủ. Sau khi xem xét, kiểm nghiệm thống kê, các trạm sau được lựa chọn là trạm chuẩn cho 7 vùng khí hậu: Sơn La (Tây Bắc), Lạng Sơn (Đông Bắc), Hà Nội (Đồng bằng Bắc Bộ), Vinh (Bắc Trung Bộ), Quy Nhơn (Nam Trung Bộ), Pleiku (Tây Nguyên), Sóc Trăng (Nam Bộ).

c. Phương pháp xây dựng bản đồ

Các bước xây dựng bản đồ được thực hiện như sau:

- Bước 1: Tính toán các đặc trưng thống kê của nhiệt độ.

- Bước 2: Xây dựng bản đồ nền địa hình dựa trên các đường contour 100 m trên nền bản đồ tỉ lệ 1/1.000.000. Ở đây, các đường contour sẽ được xử lý theo phương pháp đổi màu theo vùng ứng với các khoảng độ cao khác nhau.

- Bước 3: Đưa thông tin các đặc trưng thống kê của nhiệt độ cần vẽ vào lớp địa hình được xây dựng ở Bước 2.

- Bước 4: In bản đồ ở Bước 3 đúng tỉ lệ 1/1.000.000.

- Bước 5: Xây dựng bản đồ chuyên gia trên nền bản đồ đã được in ở Bước 4.

- Bước 6: Số hóa, biên tập và xuất bản bản đồ đã được vẽ ở Bước 5 bằng Mapinfo và ArcGIS.

Với cách tiếp cận và phương pháp thực hiện, bản đồ nhiệt độ sẽ đảm bảo đầy đủ các yêu cầu đối với bản đồ phân bố nhiệt độ đúng tỉ lệ 1/1.000.000 và có thể coi là “bản đồ tác giả”. Tuy nhiên, phương pháp này cũng sẽ không tránh khỏi những sai sót mang tính chủ quan như việc chọn khoảng cách của các đường contour; phân tích và đánh giá phân bố theo địa hình, theo mùa,... và đặc biệt là ở các khu vực thưa số liệu thì cần phải am hiểu sâu của chuyên gia bản đồ.

Để xây dựng được bản đồ tác giả, phải nắm rõ

quy luật phân hóa của nhiệt độ theo yếu tố địa hình, địa phương. Các đường đẳng trị cần phản ánh trung thực tính chất và mức độ phân hóa của nhiệt độ theo quan niệm tương đối giữa các giá trị được phân định theo lưới trạm và đảm bảo sự liên kết về không gian giữa các địa điểm trong cùng đơn vị trên bản đồ địa hình và được khái quát qua quá trình phân tích.

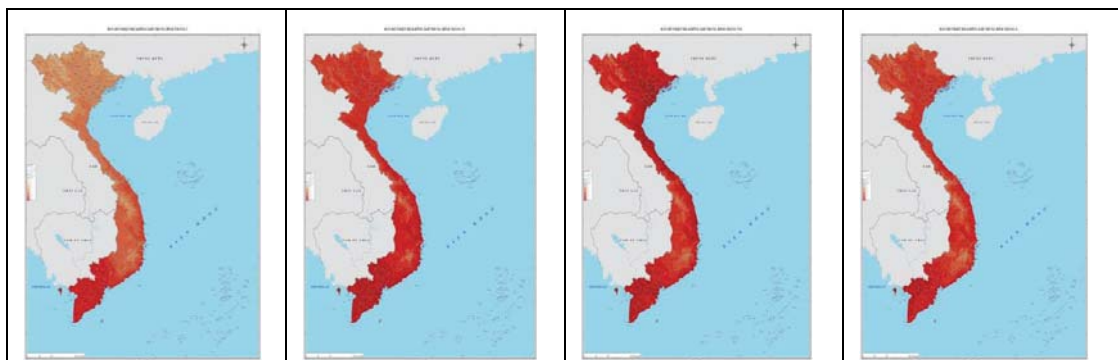
Nguyên tắc vẽ đường đẳng trị là bảo đảm tính khoa học thông qua việc xác định quy luật phân bố và đặc điểm khí hậu chung của từng khu vực.

Ở đây, chúng tôi trình bày kết quả xây dựng bản đồ nhiệt độ trung bình các tháng (1, 4, 7 và 10), mùa khô (11-4), mùa mưa (5-10) và năm.

3. Kết quả và nhận xét

Nhiệt độ trung bình thường thấp nhất trong tháng 1, tăng dần lên vào tháng 4, cao nhất trong tháng 7 và giảm dần vào tháng 10.

Vào tháng 1 (hình 1, 2), nhiệt độ giữa các vùng có sự phân hóa rõ rệt và dao động từ nhỏ hơn 7°C đến lớn hơn 25°C, trong đó ở nửa phía Bắc (từ Thừa Thiên Huế trở ra) có nhiệt độ dưới 21°C, một số nơi thuộc núi cao Bắc Bộ nhỏ hơn 7°C; còn nửa phía Nam có nhiệt độ từ 21°C đến trên 25°C.



Hình 1. Bộ bản đồ nhiệt độ trung bình tháng lần lượt của tháng 1, 4, 7, 10 thời kì 1961-2010

Trong tháng 4, nhiệt độ trung bình dao động từ 15°C đến lớn hơn 27°C, một số nơi thuộc vùng núi cao Bắc Bộ và Tây Nguyên có nhiệt độ từ 15-17°C; ven biển từ Bình Định đến Bình Thuận và hầu khắp Nam Bộ có nhiệt độ lớn hơn 27°C.

Tháng 7, nhiệt độ trung bình dao động từ nhỏ hơn 17°C đến lớn hơn 29°C, một số nơi thuộc núi cao Bắc Bộ và Tây Nguyên có nhiệt độ nhỏ hơn

17°C; khu vực Đồng bằng Bắc Bộ và ven biển từ Thanh Hóa đến Bình Định có nhiệt độ trên 29°C.

Vào tháng 10, nhiệt độ trung bình dao động từ 13°C đến lớn hơn 27°C, một số nơi thuộc vùng núi cao Bắc Bộ có nhiệt độ khoảng 13°C; khu vực từ Long An đến Kiên Giang có nhiệt độ trên 27°C.

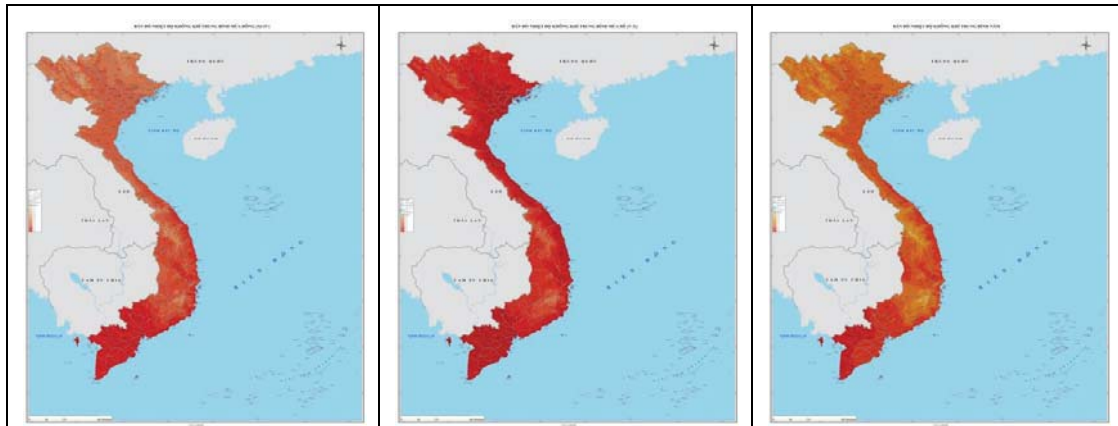
Trong mùa đông, nhiệt độ trung bình dao động từ nhỏ hơn 11°C đến lớn hơn 27°C, một số nơi thuộc

vùng núi cao Bắc Bộ có nhiệt độ nhỏ hơn 11°C; khu vực từ tây nam tỉnh Tây Ninh đến Long An có nhiệt độ 27°C.

Trong mùa hè, nhiệt độ trung bình dao động trong khoảng từ 15-29°C; một số nơi thuộc vùng núi cao Bắc Bộ và Tây Nguyên có nhiệt độ thấp nhất; còn khu vực Đồng bằng Bắc Bộ, ven biển Trung Bộ

và hầu hết Nam Bộ có nhiệt độ cao nhất.

Nhiệt độ trung bình năm dao động từ nhỏ hơn 15°C đến lớn hơn 27°C, trong đó thấp nhất là ở một số nơi thuộc núi cao Bắc Bộ và Tây Nguyên và cao nhất là khu vực từ phía tây tỉnh Tây Ninh đến Cà Mau.



Hình 2. Bộ bản đồ nhiệt độ trung bình lần lượt của mùa đông, mùa hè và cả năm thời kì 1961-2010

4. Kết luận

Kết quả xây dựng bản đồ cho thấy, nhiệt độ thấp nhất vào các mùa đông, tăng lên khá nhanh trong các tháng mùa xuân, đạt đến đỉnh điểm (cao nhất) vào các tháng mùa hè và giảm dần xuống trong các tháng mùa thu. Do Việt Nam nằm trong khu vực khí hậu nhiệt đới gió mùa, có mùa đông lạnh ở phía Bắc, nên nền nhiệt độ có sự phân hóa theo mùa rất

rõ rệt, quy luật giảm nhiệt độ theo độ cao địa hình góp phần làm cho sự phân hóa của nền nhiệt độ càng sâu sắc hơn giữa vùng núi, núi cao và các vùng đồng bằng thấp. Do đó nền nhiệt độ ở phía Bắc (từ Thừa Thiên Huế trở ra), nhất là khu vực núi cao Bắc Bộ luôn có những biến động lớn hơn và khác biệt rõ rệt với nền nhiệt độ tương đối cao và khá đồng đều trong các mùa ở phía Nam (từ Đà Nẵng trở vào).

Lời cảm ơn: Bài báo hoàn thành nhờ sự trợ giúp từ đề tài cấp Nhà nước “Nghiên cứu xây dựng Atlas khí hậu và biến đổi khí hậu Việt Nam” thuộc Chương trình KHCN-BĐKH/11-15.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Đức Ngữ, Nguyễn Trọng Hiệu, 2013. Khí hậu và tài nguyên khí hậu Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật (tái bản).
2. Nguyễn Duy Chinh, 2002. Kiểm kê tài nguyên khí hậu Việt Nam. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ.

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG KHUNG BỘ CHỈ SỐ VỀ KHẢ NĂNG CHỐNG CHỊU CỦA MÔI TRƯỜNG TỰ NHIÊN VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU CHO TÁM PHÂN KHU SINH THÁI TẠI VIỆT NAM

PGS. TS. **Huỳnh Thị Lan Hương**, TS. **Đỗ Tiến Anh**, ThS. **Đào Minh Trang**

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

ThS. **Phạm Ngọc Anh** - Bộ Tài nguyên và Môi trường

Bài báo giới thiệu về bộ chỉ số về khả năng chống chịu của môi trường tự nhiên với biến đổi khí hậu (BĐKH) được xây dựng cho tám phân khu sinh thái tại Việt Nam. Bộ chỉ số bao gồm bốn chỉ số chính: (i) đa dạng của môi trường; (ii) áp lực của con người đến môi trường; (iii) độ linh hoạt của môi trường; và (iv) môi trường đó có thể tiếp tục cung cấp các dịch vụ hệ sinh thái.

1. Giới thiệu

Việt Nam được đánh giá là một trong những quốc gia bị ảnh hưởng nặng nề của BĐKH, tác động của BĐKH là rất nghiêm trọng, ảnh hưởng đến hoạt động kinh tế - xã hội của con người và môi trường tự nhiên của các hệ sinh thái tại Việt Nam. Ở Việt Nam, có 8 vùng sinh thái nông nghiệp đã được xác định, đó là: Tây Bắc, Đông Bắc, Đồng bằng Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ, Tây Nguyên, Đông Nam Bộ và Tây Nam Bộ. Nhằm đưa ra các biện pháp bảo vệ môi trường tự nhiên trước BĐKH, việc đánh giá được khả năng chống chịu của môi trường tự nhiên trước BĐKH là rất cần thiết để đánh giá tính dễ tổn thương trước BĐKH và đưa ra các giải pháp thích ứng ưu tiên cho các hệ sinh thái. Bên cạnh đó, việc đánh giá khả năng chống chịu của từng hệ sinh thái giúp các nhà chính sách xác định các giải pháp ưu tiên cho từng khu vực.

Bài báo này đã xây dựng khung bộ chỉ số đánh giá khả năng chống chịu của môi trường cho 8 phân khu sinh thái. Tuy nhiên, việc tính toán chỉ số khả năng chống chịu cho từng phân khu sinh thái cần tiếp tục hoàn thiện trong tương lai.

2. Phương pháp luận

Khung bộ chỉ số khả năng chống chịu của môi trường tự nhiên để đánh giá khả năng chống chịu cho 8 phân khu sinh thái tại Việt Nam có thể được xây dựng dựa trên bốn chỉ số chính: (i) Đa dạng của môi trường (D); (ii) Áp lực của con người đến môi trường (P); (iii) Độ linh hoạt của môi trường (F); và (iv) Môi trường đó có thể tiếp tục cung cấp các dịch vụ hệ sinh thái (ES) [1].

Mỗi chỉ số trên lại được cấu thành từ các chỉ số phụ, trong đó, mỗi chỉ số phụ cũng được cấu thành từ nhiều yếu tố con khác. Để đơn giản hóa, trong công thức xác định chỉ số khả năng chống chịu, giả định bốn chỉ số chính đều có trọng số như nhau.

Do mỗi yếu tố thành phần cấu thành được tính toán theo các đơn vị khác nhau, nên cần phải quy tất cả các yếu tố này thành chỉ số. Công thức sử dụng trong nghiên cứu được chỉnh sửa từ công thức sử dụng trong Chỉ số Phát triển Con người để tính chỉ số tuổi thọ - là tỉ lệ hiệu của tuổi thọ thực tế và tuổi thọ tối thiểu với hiệu của tuổi thọ tối đa và tuổi thọ tối thiểu (UNDP, 2007).

$$S = \frac{S - S_{\min}}{S_{\max} - S_{\min}} \quad (1)$$

trong đó: S là yếu tố con cấu thành nên các chỉ số phụ của mỗi chỉ số chính; Smin và Smax là giá trị nhỏ nhất và lớn nhất của mỗi yếu tố.

Giá trị lớn nhất và nhỏ nhất được sử dụng để đưa giá trị các yếu tố về một chỉ số tiêu chuẩn để tính toán chỉ số khả năng thích ứng. Sau khi được chuẩn hóa, giá trị các yếu tố con được sử dụng để tính toán giá trị của mỗi chỉ số phụ theo công thức:

$$M = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{n} \quad (2)$$

Dựa trên giá trị chỉ số phụ, giá trị chỉ số chính được tính toán theo công thức:

$$CF = \frac{\sum_{i=1}^n W_{Mi} M_i}{\sum_{i=1}^n W_{Mi}} \quad (3)$$

trong đó: CF là mỗi chỉ số chính cấu thành nên khả năng chống chịu; Mi là các chỉ số phụ cấu thành nên CF; wMi là trọng số của các chỉ số phụ và n là số chỉ số phụ cấu thành nên chỉ số chính.

Chỉ số khả năng chống chịu sẽ được xác định dựa vào giá trị của bốn chỉ số chính theo công thức:

$$RI = D - P + F + ES \quad (4)$$

trong đó: RI (Resilience Index) là chỉ số khả năng chống chịu của môi trường tự nhiên, D (Diversity) là đa dạng của môi trường tự nhiên; P (Pressure) là áp lực của con người đến môi trường tự nhiên, F (Flexibility) là độ linh hoạt của môi trường tự nhiên, và ES (Ecological Services) là môi trường tự nhiên đó có thể tiếp tục cung cấp các dịch vụ hệ sinh thái. RI càng lớn thì môi trường càng có khả năng chống chịu trước BĐKH.

3. Kết quả và thảo luận

Để xác định các chỉ số nhằm định lượng khả năng chống chịu của môi trường tự nhiên, cần xác định các đặc điểm của một môi trường tự nhiên

chống chịu tốt với BĐKH. Bài báo này tổng hợp các đặc điểm của môi trường tự nhiên chống chịu tốt với BĐKH bao gồm: (i) Sự đa dạng của môi trường; (ii) Môi trường trong đó những áp lực do con người được giảm thiểu; (iii) Tính linh hoạt trong quản lý môi trường; (iv) Môi trường có thể tiếp tục cung cấp các dịch vụ hệ sinh thái [2].

Khung bộ chỉ số khả năng chống chịu của môi trường tự nhiên cho 8 phân khu sinh thái tại Việt Nam được trình bày trong bảng 1.

a. Bộ chỉ số về sự đa dạng của môi trường

Sự đa dạng của môi trường là sự đa dạng về cấu trúc (ví dụ, môi trường sống, thực vật, cảnh quan, và địa hình) nhằm giảm tính dễ bị tổn thương trước khí hậu (và các thay đổi khác) vì nó làm tăng khả năng thích ứng. Bộ chỉ số về sự đa dạng của môi trường bao gồm các chỉ số sau: (i) phạm vi của môi trường sống bán tự nhiên; (ii) sự đa dạng của thảm thực vật; (iii) sự đa dạng về loài; (iv) sự đa dạng về hệ sinh thái; (v) sự đa dạng nguồn gen; (vi) sự đa dạng cảnh quan; và (vii) tái tạo môi trường.

Bảng 1. Khung bộ chỉ số khả năng chống chịu của môi trường tự nhiên cho 8 phân khu sinh thái tại Việt Nam

Chỉ số chính	Chỉ số phụ	Giải thích	Chỉ số phụ
Sự đa dạng của môi trường	Môi trường sống bán tự nhiên	Diện tích đất theo từng mục đích sử dụng đất, chia theo GPG LULUCF 2003	Diện tích đất rừng
			Diện tích đất trồng trọt
			Diện tích đất đồng cỏ
			Diện tích đất nhà ở
			Diện tích đất ngập nước
			Diện tích đất khác
	Sự đa dạng của thảm thực vật	Diện tích rừng theo từng loại cây	Rừng lá rộng thường xanh
			Rừng rụng lá
			Rừng lá kim
			Rừng hỗn hợp
			Rừng tre nửa
			Rừng hỗn giao
			Rừng đước
			Rừng trên núi đá vôi
	Sự đa dạng về loài	Số loài	Thực vật
			Động vật trên cạn
			Vi sinh vật
			Sinh vật nước ngọt
	Sự đa dạng về hệ sinh thái	Các loại HST	Hệ sinh thái trên cạn
			Hệ sinh thái đất ngập nước
Hệ sinh thái biển			
Hệ sinh thái biển			

	Sự đa dạng nguồn gen	Phần trăm loài được bảo tồn nguồn gen/Tổng số loài	Cây trồng Vi sinh vật nông nghiệp Động vật quý hiếm
	Sự đa dạng của cảnh quan	Số lượng cảnh quan	
	Tái tạo môi trường		Diện tích rừng trồng theo từng loại cây
Áp lực của con người đến môi trường được giảm thiểu	Mức độ khai thác nước ngầm và nước mặt		
	Chất lượng không khí		
Tính linh hoạt trong quản lí	Diện tích đất thuộc phạm vi quản lí của hiệp định bảo tồn		
	Số lượng các kế hoạch quản lí có tích hợp BĐKH		
Chỉ số dịch vụ hệ sinh thái	Dịch vụ hỗ trợ	Rừng: tái tạo dinh dưỡng và kiến tạo đất	Tổng diện tích rừng trong khu vực
		Biển: tái tạo dinh dưỡng và sản xuất cơ bản	Số km bờ biển
		Nông nghiệp: tái tạo dinh dưỡng và kiến tạo đất	Diện tích cây họ đậu
	Dịch vụ điều tiết	Rừng: điều hòa khí hậu, điều tiết lũ lụt, dịch bệnh, lọc nước	Diện tích rừng và các loại rừng
		Biển: điều hòa khí hậu, điều tiết dịch bệnh	Chiều dài bờ biển
		Nông nghiệp: điều hòa khí hậu, lọc nước	Diện tích lúa Diện tích cây hàng năm Diện tích cây lâu năm
	Hàng hóa môi trường	Rừng: gỗ để sản xuất vật dụng	Sản lượng gỗ được khai thác
			Lương thực từ rừng
			Nước
		Rừng: cây được sử dụng cho công nghiệp	Số lượng và các loài thực vật được sử dụng làm nguyên nhiên liệu cho CN
		Biển: thực phẩm	Sản lượng và các loài thủy hải sản được đánh bắt
		Nông nghiệp: lương thực	Sản lượng lương thực
		Nông nghiệp: Nhiên liệu đốt	Số lượng hầm biogas
	Nông nghiệp: Nhiên liệu đốt	Số lượng củi, gỗ, rơm sử dụng làm nhiên liệu đốt	
Nông nghiệp: Nguyên liệu	Sản lượng cây lấy sợi		
Dịch vụ văn hóa		Số lượng các khu du lịch	

b. Môi trường tự nhiên trong đó những áp lực do con người được giảm thiểu

Có rất nhiều áp lực từ con người tác động lên môi trường tự nhiên. Ngược lại, môi trường tự nhiên

không hoàn toàn tránh được các tác động của con người, các tác động này nên được giảm xuống mức mà không làm giảm chức năng của hệ thống môi trường. Áp lực của con người do đó cần được giảm

thiếu và được duy trì dưới ngưỡng cho phép. Bộ các chỉ số về “áp lực do con người” bao gồm các chỉ số sau:

- Mức độ khai thác nước dưới đất và nước mặt càng cao thì áp lực của con người đến môi trường càng lớn;

- Chất lượng không khí càng thấp thì áp lực của con người đến môi trường càng cao.

c. Tính linh hoạt trong quản lí

Hiện tại, có rất ít các chỉ số đánh giá tính linh hoạt trong quản lí môi trường và có khả năng cần phải xây dựng các chỉ số mới để đo lường đặc tính này. Hai chỉ số để đánh giá tính linh hoạt trong quản lí môi trường tự nhiên bao gồm [2]:

- Diện tích đất thuộc phạm vi quản lí của các khu bảo tồn: Sự gia tăng diện tích đất thuộc phạm vi quản lí của các khu bảo tồn thể hiện số lượng đất có thể ảnh hưởng đến việc quản lí các tác động của BĐKH và các hoạt động thích ứng. Do đó, sự gia tăng chỉ số này nên được hiểu là sự gia tăng khả năng chống chịu;

- Tiến bộ trong việc đánh giá/lập kế hoạch cho sự thay đổi khí hậu: Sự gia tăng số lượng các kế hoạch quản lí có tích hợp BĐKH và kế hoạch quản lí thích ứng thể hiện việc quản lí linh hoạt, do đó, sẽ chống chịu tốt hơn với BĐKH.

d. Môi trường tự nhiên mà có thể tiếp tục cung cấp các dịch vụ hệ sinh thái

Một môi trường chống chịu tốt trước BĐKH cần duy trì được chức năng của mình khi BĐKH và các

thay đổi khác xảy ra. Một cách để xác định các chỉ số tiềm năng là đo lường bốn dịch vụ hệ sinh thái:

- Dịch vụ hỗ trợ: chẳng hạn như chu trình dinh dưỡng, sản xuất oxy và hình thành đất.

- Hàng hóa môi trường: như thực phẩm, chất xơ, nhiên liệu và nước;

- Dịch vụ điều tiết: ví dụ như điều hoà khí hậu, lọc nước và phòng chống lũ lụt;

- Dịch vụ văn hóa: như giáo dục, giải trí, và giá trị thẩm mỹ.

4. Kết luận

Để có giải pháp thích ứng ưu tiên đối với từng phân khu sinh thái, việc nghiên cứu xây dựng và tính toán bộ chỉ số đánh giá khả năng chống chịu của môi trường cho 8 phân khu sinh thái ở Việt Nam là hết sức cần thiết. Bài báo đã xây dựng được khung bộ chỉ số khả năng chống chịu của môi trường cho 8 phân khu sinh thái, bao gồm 4 chỉ số chính: (i) đa dạng của môi trường tự nhiên, (ii) giảm áp lực của con người đến môi trường tự nhiên, (iii) độ linh hoạt của môi trường tự nhiên và (iv) môi trường tự nhiên đó có thể tiếp tục cung cấp các dịch vụ hệ sinh thái, bao gồm: dịch vụ hỗ trợ, hàng hóa môi trường, dịch vụ điều tiết và dịch vụ văn hóa. Mỗi chỉ số chính sẽ được cấu thành bởi các chỉ số phụ (bao gồm các chỉ số con) với các giá trị khác nhau phụ thuộc vào vùng sinh thái. Việc tính toán mỗi bộ chỉ số cần thu thập số liệu và thông tin cần thiết. Kết quả tính toán cụ thể sẽ tiếp tục được nhóm nghiên cứu hoàn thiện trong tương lai.

Lời cảm ơn: Bài báo hoàn thành nhờ sự trợ giúp từ đề tài cấp Nhà nước “Nghiên cứu phát triển bộ chỉ số thích ứng với biến đổi khí hậu phục vụ công tác quản lí nhà nước về biến đổi khí hậu” thuộc Chương trình KHCN-BĐKH/11-15.

Tài liệu tham khảo

1. Hahn, M. B., Riederer, A. M., Foster, S. O., 2009, *The Livelihood Vulnerability Index: A pragmatic approach to assessing risks from climate variability and change- A case study in Mozambique*, *Global Environmental Change*, 19, 74 – 88.

2. Natural England, 2010, *Climate Change adaptation indicators for the natural environment*, available at www.naturalengland.org.uk.

MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH CHỈ SỐ CĂNG THẲNG TÀI NGUYÊN NƯỚC VÀ BƯỚC ĐẦU ÁP DỤNG CHO VÙNG NAM TRUNG BỘ

ThS. Phùng Thị Thu Trang, PGS. TS. Huỳnh Thị Lan Hương, Nguyễn Văn Đại và Nguyễn Hoàng Thủy
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Bài báo trình bày một số phương pháp tính toán chỉ số căng thẳng tài nguyên nước như chỉ số Falkenmark, chỉ số căng thẳng nước WSI, chỉ số khan hiếm nước Rws,... từ đó nghiên cứu, áp dụng bộ chỉ số thích hợp cho điều kiện của Việt Nam. Bài báo cũng trình bày những kết quả tính toán ban đầu về bộ chỉ số căng thẳng nước cho lĩnh vực nông nghiệp ở vùng Nam Trung Bộ, bao gồm hệ số sức ép nguồn nước DPs – đại diện cho tỉ lệ tiêu thụ so với tổng lượng tài nguyên nước trên toàn lãnh thổ và chỉ số về sử dụng nước cho giai đoạn hiện tại 2010. Kết quả cho thấy bộ chỉ số có khả năng áp dụng tại Việt Nam, phục vụ cho công tác quản lý tài nguyên nước.

1. Tổng quan một số phương pháp tính toán chỉ số căng thẳng tài nguyên nước

a. Chỉ số Falkenmark

Chỉ số Falkenmark là chỉ số phổ biến nhất trên thế giới để đánh giá tình trạng căng thẳng về nước. Chỉ số được định nghĩa là tổng lượng dòng chảy năm đáp ứng nhu cầu sử dụng của con người. Chỉ

số này thường được sử dụng trong đánh giá trên phạm vi quốc gia khi mà dữ liệu có sẵn nhằm cung cấp kết quả trực quan và dễ hiểu. Dựa trên việc sử dụng bình quân đầu người, các điều kiện nước trong một khu vực có thể được phân loại như: không căng thẳng, căng thẳng, khan hiếm, và cực kì khan hiếm.

Chỉ số (m ³ /đầu người)	Tình trạng
>1700	Không căng thẳng
1000 - 1700	Căng thẳng
500 - 1000	Khan hiếm
<500	Cực kì khan hiếm

Lượng nước trên đầu người là cơ sở cho các chỉ số căng thẳng về nước của Falkenmark, phân biệt giữa tình trạng khan hiếm nước do con người hay do khí hậu gây ra. Tuy nhiên, việc sử dụng lượng nước trung bình hàng năm của quốc gia có xu hướng che khuất các thông tin khan hiếm ở quy mô nhỏ hơn.

b. Chỉ số căng thẳng tài nguyên nước WSI

Chỉ số WSI được định nghĩa là khoảng thiếu hụt tương đối giữa giá trị thực tế và ngưỡng tương ứng của mỗi chỉ số căng thẳng. WSI là giá trị trung bình có trọng số của các chỉ số WSIP, WSIE và WSID và được tính theo công thức:

$$WSI_j = \sum_{i=1}^n \rho_i WSI_{ij} \quad (1)$$

Trong đó: WSI_j là chỉ số căng thẳng tài nguyên

nước tổng hợp của vùng j; ρ_i là trọng số của mỗi chỉ số căng thẳng tài nguyên nước thành phần; WSIP là chỉ số căng thẳng tài nguyên nước tính theo dân số; WSIE là chỉ số căng thẳng nước tính theo môi trường sinh thái; WSID là chỉ số căng thẳng nước tính theo phát triển kinh tế.

Khi WSI_j < 0 nghĩa là không có căng thẳng về nước ở vùng j về mặt chỉ số i. Hiển nhiên chỉ số căng thẳng tài nguyên nước tổng hợp WSI_j sẽ nằm trong khoảng 0 < WSI_j < 1. Giá trị WSI_j càng lớn thì sự thiếu hụt nước càng nghiêm trọng.

Cũng giống như chỉ số Falkenmark, WSI chưa tính đến chất lượng nước [1].

c. Chỉ số khan hiếm nước RWS

Đây là chỉ số hàm chứa thông tin về tiềm năng nguồn nước có sẵn. Nó được xác định bởi tỉ lệ sử

Người đọc phản biện: TS. Nguyễn Kiên Dũng

dụng nước hàng năm so với tổng lượng nước ngọt sẵn có, có thể xem như tỉ lệ phần trăm của tổng số năng lượng tái tạo tài nguyên nước hoặc là tỉ lệ phần trăm tài nguyên nước nội địa. Heap et al. (1998) đã đưa vào biến nước khử muối để xác định tài nguyên nước mặn. Việc sử dụng biến nước khử muối là không đáng kể trên quy mô toàn cầu, nhưng nó là rất quan trọng ở một số vùng, như ví dụ ở các tiểu Vương quốc Ả Rập thống nhất, nơi nước khử muối chiếm 18% nước hàng năm. Chỉ tiêu này được xác định bằng tỉ lệ:

$$R_{ws} = \frac{W - S}{Q} \quad (2)$$

Trong đó: Rws là chỉ số khan hiếm nước; W là lượng nước ngọt sử dụng hàng năm; S là lượng nước khử muối; Q là lượng nước có sẵn hàng năm được tính theo công thức:

$$Q = R + \alpha \sum D_{up} \quad (3)$$

Trong đó R là lượng tài nguyên nước nội địa; Dup là tổng lượng tài nguyên nước từ bên ngoài chảy vào trong nước và α là tỉ lệ của tài nguyên nước bên ngoài mà có thể được sử dụng. Các yếu tố α chịu ảnh hưởng bởi chất lượng của các nước xuyên biên giới, tiêu thụ thực tế của tài nguyên nước trong khu vực thượng nguồn và khả năng tiếp cận của các nước.

Các mức độ nghiêm trọng của áp lực về nước được phân loại như sau:

- $RWS < 0,1$: Không có áp lực về nước;
- $0,1 < RWS < 0,2$: Áp lực thấp;
- $0,2 < RWS < 0,4$: Áp lực vừa phải;
- $0,4 < RWS$: Áp lực cao.

Tuy nhiên, chỉ số này có hạn chế là chưa tính đến chất lượng nước cũng như sự phân bố không đồng đều giữa các vùng trong cùng một quốc gia [1].

d. Chỉ số sức ép khai thác, sử dụng nguồn nước DPS

Khai thác quá mức nguồn nước sẽ làm ảnh hưởng đến quá trình thủy văn và khả năng tái tạo của nguồn nước. Do đó, hệ số khai thác nguồn nước, được xác định tỉ lệ phần trăm nhu cầu sử dụng nước so với tổng lượng nước có sẵn trong tự nhiên:

$$P_s = \frac{W_u}{W} \quad (4)$$

Trong đó: Wu là tổng nhu cầu nước cho các ngành trên toàn lưu vực (m^3); W là tổng lượng nước tự nhiên trên toàn lưu vực (m^3);

Nếu $DPS = 20\%$: Mức căng thẳng vẫn nằm trong giới hạn khai thác sử dụng. DPS trong khoảng $30\% - 40\%$ là mức căng thẳng cao [2].

2. Phương pháp tính toán

Vùng Nam Trung bộ kéo dài từ $14^{\circ}11' - 16^{\circ}05'N$, từ tỉnh Bình Định đến Bình Thuận. Địa hình được chia thành 3 dạng chủ yếu là khu vực núi trung bình (cao > 1.000 m), núi thấp (< 1.000 m) và đồng bằng. Tổng diện tích đất tự nhiên toàn vùng là $27497,2$ km^2 , trong đó: đất nông nghiệp chiếm $18,7\%$, đất lâm nghiệp chiếm $39,4\%$, đất hoang hoá chưa sử dụng và sông suối là $35,1\%$. Đến nay, kinh tế nông lâm nghiệp vẫn là chủ đạo của vùng. Tuy nhiên, vào mùa khô, vùng Nam Trung Bộ rất có nguy cơ bị hạn hán, đặc biệt trong bối cảnh biến đổi khí hậu làm gia tăng tần suất và cường độ các hiện tượng cực đoan.

Nghiên cứu tính toán chỉ số sức ép khai thác, sử dụng nguồn nước DPS để tính toán tình trạng căng thẳng cho ngành nông nghiệp vùng Nam Trung Bộ.

Nhu cầu tưới nước cho các loại cây trồng được tính toán theo chương trình CROPWAT (Phiên bản 8.0). Đây là chương trình tính nhu cầu tưới, chế độ tưới và kế hoạch tưới cho các loại cây trồng trong các điều kiện khác nhau; được soạn thảo, công bố và yêu cầu áp dụng bởi tổ chức lương thực của Liên Hợp Quốc FAO. Mặc dù mới ra đời từ năm 1991 nhưng chương trình CROPWAT đã được ứng dụng rất phổ biến tại nhiều nơi trên thế giới không chỉ vì nó là một chương trình tính tiến bộ, đầy đủ, hiện đại về nội dung mà còn vì nó rất tiện lợi và dễ sử dụng.

Công thức (4) tính toán chỉ số sức ép khai thác nước cho nông nghiệp được áp dụng cho 2 giai đoạn 2010 và 2020.

3. Kết quả tính toán

Theo kết quả tính toán, nhu cầu sử dụng nước trong nông nghiệp năm 2010 của vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên là $3,870$ triệu m^3 và năm 2020 là $3,176$ triệu m^3 .

Bảng 1. Nhu cầu sử dụng nước trong nông nghiệp năm 2010 (10⁶m³)

STT	Tỉnh/ thành phố	Lượng nước cần tưới năm 2010 (m ³)			
		Lúa đông xuân	Lúa hè thu	Lúa mùa	Tổng
1	Bình Định	0,250	0,224	0,149	0,622
2	Phú Yên	0,147	0,114	0,040	0,301
3	Khánh Hoà	0,127	0,082	0,043	0,252
4	Ninh Thuận	0,135	0,083	0,114	0,332
5	Bình Thuận	0,341	0,146	0,245	0,732

Bảng 2. Nhu cầu sử dụng nước trong nông nghiệp năm 2020 (10⁶m³)

STT	Tỉnh/ thành phố	Lượng nước cần tưới năm 2020 (m ³)			
		Lúa đông xuân	Lúa hè thu	Lúa mùa	Tổng
1	Bình Định	0,251	0,231	0,126	0,609
2	Phú Yên	0,151	0,115	0,039	0,306
3	Khánh Hoà	0,142	0,082	0,073	0,298
4	Ninh Thuận	0,144	0,117	0,116	0,377
5	Bình Thuận	0,415	0,139	0,216	0,771

Dựa vào nhu cầu nước tính toán được và tổng lượng nước tự nhiên của các địa phương, ta có thể tính được chỉ số nhu cầu sử dụng nước giai đoạn 2010 và 2020 cho ngành nông nghiệp theo công thức (4) và kết quả được dẫn ra trong bảng 3 và 4.

Bảng 3. Chỉ số về sức ép khai thác, sử dụng nước giai đoạn 2010 cho ngành nông nghiệp

STT	Tỉnh	Chỉ số sức ép khai thác, sử dụng nước (%)			
		Lúa đông xuân	Lúa hè thu	Lúa mùa	Tổng
1	Bình Định	3,2	2,9	1,9	8,0
2	Phú Yên	2,8	2,1	0,7	5,7
3	Khánh Hoà	2,9	1,9	1,0	5,8
4	Ninh Thuận	5,8	3,6	4,9	14,4
5	Bình Thuận	6,4	2,7	4,6	13,8

Bảng 4. Chỉ số về sức ép khai thác, sử dụng nước giai đoạn 2020 cho ngành nông nghiệp

STT	Tỉnh	Chỉ số sức ép khai thác, sử dụng nước (%)			
		Lúa đông xuân	Lúa hè thu	Lúa mùa	Tổng
1	Bình Định	3,2	3,0	1,6	7,9
2	Phú Yên	2,9	2,2	0,7	5,8
3	Khánh Hoà	3,3	1,9	1,7	6,9
4	Ninh Thuận	6,2	5,1	5,0	16,3
5	Bình Thuận	7,8	2,6	4,1	14,5

4. Kết luận

Bài báo đã nghiên cứu và tổng quan một số chỉ số căng thẳng tài nguyên nước có thể áp dụng tại Việt Nam, trong đó chỉ số Falkenmark là chỉ số được áp dụng rộng rãi nhất hiện. Kết quả tính toán cho thấy, sức ép về nước lên ngành nông nghiệp không quá khác biệt ở hai giai đoạn 2010 và 2020. So với mức DP_s = 20%, thì các tỉnh vùng Nam Trung Bộ vẫn nằm trong giới hạn khai thác, sử dụng cho phép. Xét riêng từng địa phương thì tỉnh Ninh

Thuận là tỉnh có sức ép về khai thác nước cao nhất, với tổng mức khai thác là khoảng 14% và 16% cho hai giai đoạn 2010 và 2020. Phú Yên là tỉnh có chỉ số sức ép về nước thấp nhất trong vùng Nam Trung Bộ với chỉ xấp xỉ 5,7% và 5,8% đối với hai giai đoạn 2010 và 2020. Tuy nhiên, chỉ số DP_s vẫn chưa đủ để kết luận về tình trạng căng thẳng nước cho ngành nông nghiệp nói riêng và vùng Nam Trung Bộ nói chung.

Lời cảm ơn: Bài báo hoàn thành nhờ sự trợ giúp từ đề tài cấp Nhà nước "Nghiên cứu ứng dụng bộ chỉ số xác định mức độ căng thẳng tài nguyên nước ở Việt Nam và vận dụng trong điều kiện cụ thể của vùng Nam Trung Bộ".

Tài liệu tham khảo

1. Amber Brown, Marty D. Matlock, 2011. A Review of Water Scarcity Indices and Methodologies. White paper No. 106, University of Arkansas, The Sustainability Consortium.
2. Frank R. Rijsberman, 2005. Water scarcity: Fact or fiction? Agricultural Water Management 80 (2006) 5–22.

ÁP DỤNG MÔ HÌNH RSM TRONG DỰ BÁO KHÍ HẬU Ở VIỆT NAM

CN. **Lưu Nhật Linh**, ThS. **Vũ Văn Thăng**, TS. **Mai Văn Khiêm** và ThS. **Nguyễn Đăng Mậu**
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Bài báo trình bày sự đánh giá, so sánh kết quả dự báo nhiệt độ trung bình và tổng lượng mưa tháng 6/2014 (hạn dự báo 3 tháng) bằng mô hình RSM với số liệu đầu vào là sản phẩm dự báo của mô hình CFS và số liệu quan trắc, đồng thời đưa ra kết quả thử nghiệm dự báo khí hậu (nhiệt độ và lượng mưa với hạn dự báo 6 tháng) cho các tháng 8, 9, 10, 11, 12/2014 và tháng 1/2015) trên khu vực Việt Nam. Kết quả cho thấy, mô hình RSM đã phần nào nắm bắt được sự phân bố nhiệt độ và lượng mưa tháng 6/2014. Tuy nhiên, kết quả dự báo nhiệt độ trung bình thấp hơn quan trắc từ 1-2°C và mô hình chưa nắm bắt tốt chế độ mưa. Kết quả dự báo từ mô hình RSM đã phản ánh được xu thế diễn biến khí hậu các tháng cuối năm 2014 cả về không gian và thời gian.

1. Giới thiệu

Mô hình phổ khu vực RSM (Regional spectral Model) được phát triển bởi Juang và các cộng sự 1996 [2] là một trong những thành phần của hệ thống dự báo tổ hợp hạn ngắn của Trung tâm Quốc gia về Dự báo Môi trường Mỹ (NCEP) phục vụ dự báo thời tiết và khí hậu. RSM hiện nay đang được sử dụng trong dự báo thời tiết và khí hậu ở một số nước như Hồng Kông, Đài Loan, Mỹ, Nhật Bản,...

RSM phiên bản đầu tiên sử dụng chuỗi Fourier như các hàm cơ bản [3]. Cách tiếp cận này đòi hỏi sử dụng các điều kiện biên tuần hoàn theo cả phương X và phương Y bằng việc thêm vào một vùng đệm theo hướng đông-tây và bắc-nam. Hệ thống tính toán trong mô hình đầu tiên là phương pháp Tatsumi [3]. Sau đó liên tục được phát triển bằng việc sử dụng các nhiễu động từ trường phân tích/dự báo toàn cầu. Ưu điểm của phương pháp này là làm giảm được biên độ các nhiễu động, đồng thời tăng hiệu suất của mô hình. Hong et al, 1997 [1] nghiên cứu cải tiến về tính gián đoạn của địa hình tại biên xung quanh. So với các mô hình điểm lưới đã được nghiên cứu ở Việt Nam, RSM có 3 ưu điểm so với các mô hình điểm lưới khác: (1) Tăng tính chính xác và hiệu suất của mô hình, giảm được sai số cắt xén và sai số pha; (2) Cho phép thời gian tích phân dài hơn mà không làm giảm đáng kể tính chính xác, phù hợp với các ứng dụng về khí hậu; (3) Mô hình xây dựng theo phương pháp tương tự như ở mô hình toàn cầu (đều là mô hình phổ). Do đó vấn đề tích hợp mô hình toàn cầu-khu vực trong quá trình chi tiết hóa động lực trở nên đồng bộ cả về góc độ công nghệ và vật lý.

Cấu trúc của mô hình RSM (hình 1) gồm có 4

Module chính: 1) SYS chứa các chương trình mã nguồn và công cụ hỗ trợ để chạy mô hình; 2) Module URS lựa chọn cấu hình chạy mô hình; 3) INPUT xử lý số liệu đầu vào để chạy mô hình; 4) OUTPUT kết quả đầu ra của mô hình dưới định dạng grib. Trong module SYS chứa đựng các thành phần xử lý như: lib-Thư viện của mô hình, utl-Công cụ hỗ trợ, src-code nguồn của mô hình, fix-File chứa dữ liệu hằng số cố định (constant), jsh-Các chương trình (script) chính để chạy mô hình, ush-Các chương trình (script) hỗ trợ cho các chương trình chính, opt-Cấu hình mặc định cho mô hình. Trong module URS chứa đựng các thành phần: Doc-Các tài liệu liên quan đến mô hình, exp-Cấu hình chạy cho các trường hợp riêng.

2. Thiết kế thử nghiệm dự báo

a. Lựa chọn miền tính

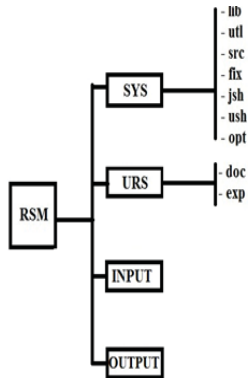
Để lựa chọn được số điểm lưới cho miền tính mô hình RSM, cần tuân theo một hàm quy luật phổ. Số điểm lưới theo phương ngang phải được lựa chọn bằng tích của hàm mũ cơ số 2 và cơ số 3. Do vậy trong thử nghiệm này, với điều kiện tài nguyên máy tính hiện có, chúng tôi lựa chọn miền tính bao trùm khu vực Việt Nam và Biển Đông (hình 2) bao gồm 144x144 (24*32) điểm theo phương bắc-nam với độ phân giải ngang 26 km, giới hạn miền được quan tâm từ -5-29°N; 95-130°E với 42 mực thẳng đứng và bước thời gian tích phân là 45s.

b. Số liệu đầu vào và các tham số vật lý được lựa chọn cho mô hình

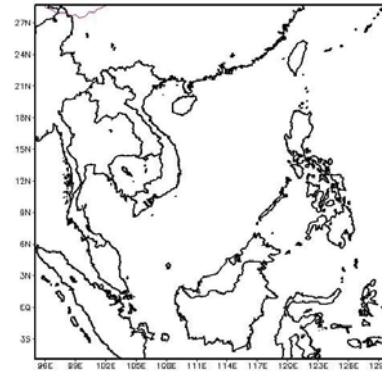
Trong bài báo này, chúng tôi thiết lập mô hình RSM chạy dự báo khí hậu cho 6 tháng bắt đầu từ tháng 8/2014 với điều kiện biên và điều kiện ban đầu cập nhật 6h/lần từ trường dự báo của mô hình

khí hậu toàn cầu CFS với độ phân giải ngang 1x1 độ kinh vĩ và số mực thẳng đứng là 37 cùng với các sơ đồ tham số hóa vật lý cho trên bảng 1. Qua đó thử

thử nghiệm dự báo và đưa ra những nhận định ban đầu cho trường nhiệt độ trung bình và tổng lượng mưa tháng cho khu vực Việt Nam trong 6 tháng tới đây.



Hình 1. Sơ đồ cấu trúc mô hình



Hình 2. Miền tính mô hình

Bảng 1. Các lựa chọn vật lý cho cấu hình RSM

Các tùy chọn vật lý	Tác giả
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, Hong and Pan 1998
Khuếch tán thẳng đứng	Hong et al, 1996

3. Kết quả và thảo luận

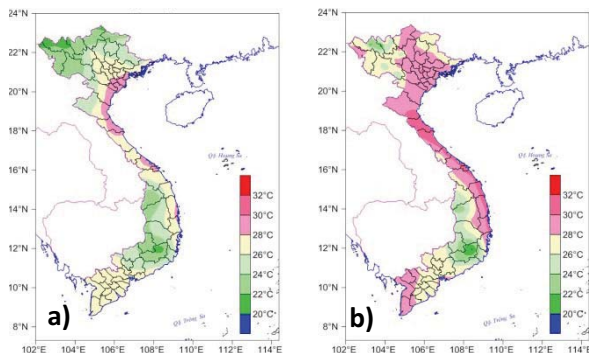
a. So sánh với số liệu quan trắc

Do hệ thống dự báo khí hậu bằng RSM mới chỉ được đưa vào thử nghiệm từ tháng 03/2014, chúng tôi chưa có được bộ số liệu dự báo đủ dài để có thể đánh giá định lượng kĩ năng dự báo của mô hình dựa trên các chỉ số thống kê. Do vậy, trong khuôn khổ bài báo này, nhóm tác giả chỉ đưa ra sự so sánh giữa kết quả dự báo nhiệt độ trung bình và tổng lượng mưa tháng 6 năm 2014 (dự báo trước 3 tháng) và số liệu quan trắc hiện có.

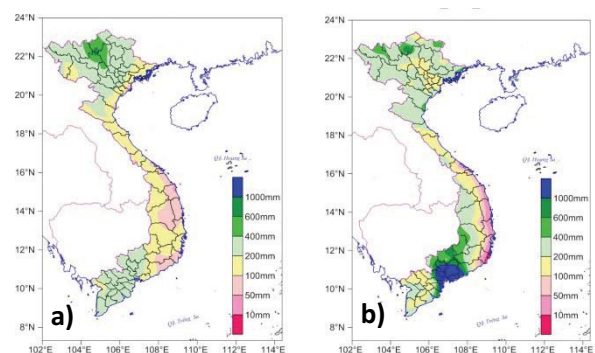
Dựa vào bản đồ nhiệt độ trung bình tháng

06/2014 (hình 3), có thể thấy mô hình RSM (hình 3.a) dự báo tương đối tốt nhiệt độ trung bình tháng 06/2014 cho khu vực ven biển Bắc Trung Bộ và các tỉnh Đông Nam Bộ. Đối với các khu vực như Đồng bằng Bắc Bộ, Đông Bắc Bộ, Nam Trung Bộ, Tây Nguyên hay Tây Nam Bộ, mô hình dự báo nhiệt độ thấp hơn từ 1-2°C.

Hình 4 biểu diễn bản đồ tổng lượng mưa tháng 6 cho khu vực Việt Nam. Nhìn chung RSM nắm bắt được sự phân bố diện cũng như lượng mưa cho các vùng khí hậu nhưng chưa dự báo tốt lượng gió mùa tây nam cho Đông Nam Bộ và Tây Nguyên.



Hình 3. Bản đồ nhiệt độ trung bình tháng 06/2014 khu vực Việt Nam. (a) Kết quả mô hình RSM, (b) Số liệu quan trắc



Hình 4. Bản đồ tổng lượng mưa tháng 6/2014 khu vực Việt Nam. (a) Kết quả mô hình RSM, (b) Số liệu quan trắc

b. Kết quả dự báo nhiệt độ cho Việt Nam

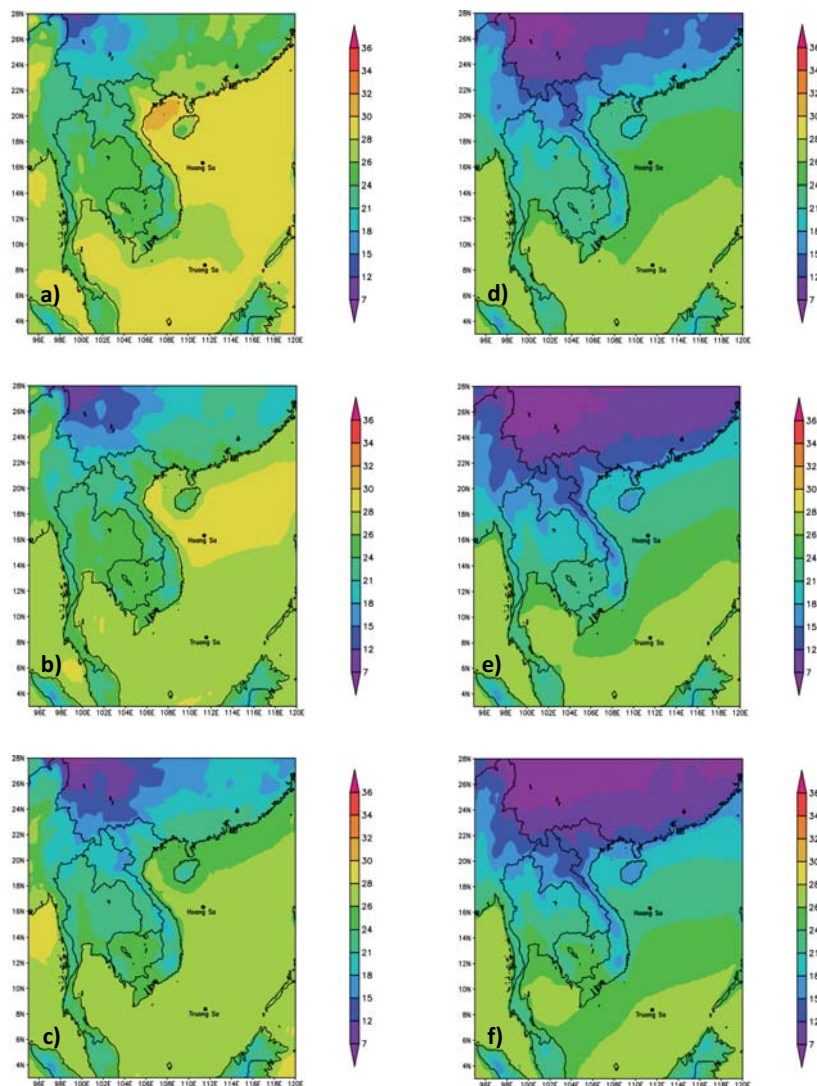
Từ kết quả dự báo nhiệt độ trung bình các tháng cho khu vực Việt Nam (hình 5), ta thấy: Về cơ bản RSM nắm bắt được xu thế biến đổi của nhiệt độ trên các vùng khí hậu. Kết quả dự báo tháng 8 (hình 5a) cho thấy nhiệt độ các vùng Đông Bắc, Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ và một phần phía nam của Nam Bộ vào khoảng 28-30°C, các vùng khí hậu Tây Bắc và Tây Nguyên vào khoảng 21-24°C. Kết quả dự báo nhiệt độ cho tháng 9 (hình 5b) là 24-26°C; cho tháng 10 (hình 5c) là 18-21°C cho tháng 11 (hình 5d) là 12-18°C (khu vực Tây Bắc khoảng 12-15°C, vùng Đông Bắc, Đồng bằng Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ vào khoảng 15-18°C), các vùng khí hậu phía Nam, vào khoảng 21-24°C. Kết quả dự báo nhiệt độ cho các tháng mùa đông (hình 5e và 5f) cho thấy, tháng 12/2014 và tháng 1/2015 là tương tự nhau. Đối với

các vùng khí hậu phía Bắc nhiệt độ dao động trong khoảng 8-18°C (nhiệt độ khoảng 8-12°C ở vùng núi Tây Bắc, 15-18°C ở các vùng Đông Bắc và Bắc Trung Bộ), còn đối với các vùng khí hậu phía Nam, nhiệt độ dao động trong khoảng từ 21-26°C.

Như vậy, mô hình dự báo xu thế biến đổi nhiệt độ theo thời gian trong năm của các vùng khí hậu của Việt Nam là khá phù hợp với quy luật khí hậu.

c. Kết quả thử nghiệm dự báo tổng lượng mưa tháng

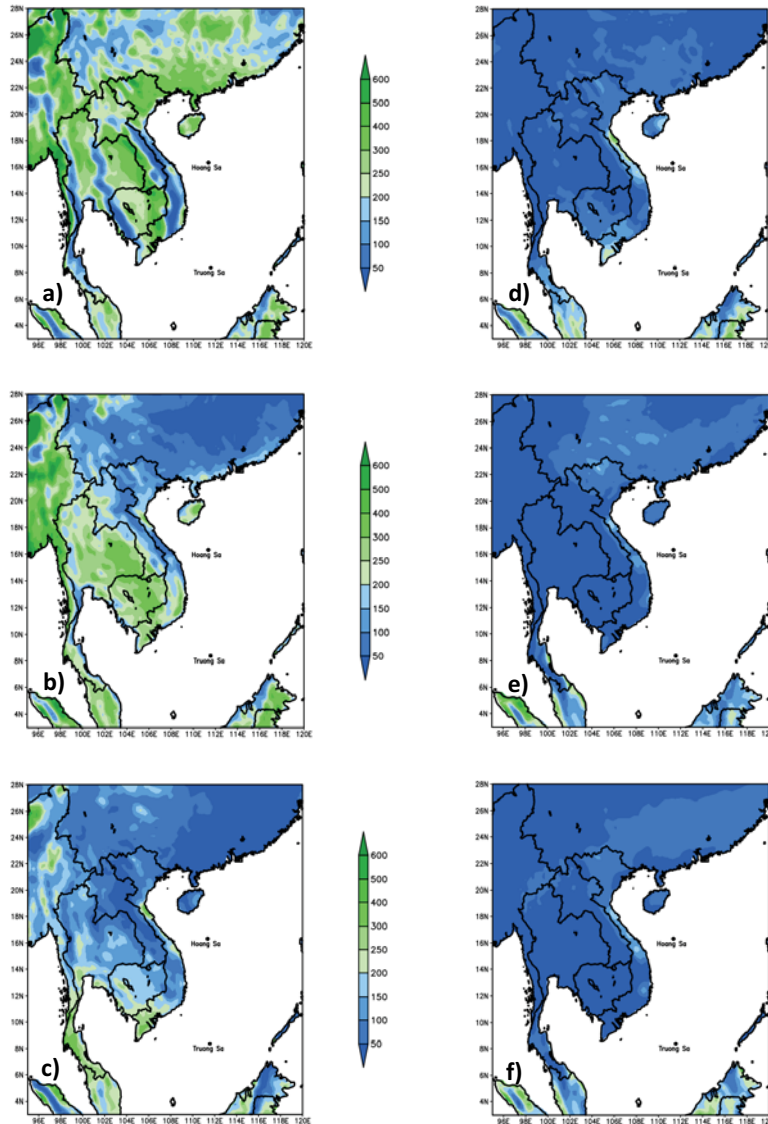
Dựa vào các bản đồ dự báo tổng lượng mưa các tháng cho Việt Nam (hình 4), có thể thấy rằng: dự báo tổng lượng mưa tháng 6 cho thấy khả năng dự báo tốt cả về diện và lượng trên hầu hết lãnh thổ, tuy nhiên lại nắm bắt không tốt chế độ mưa của gió mùa mùa hè cho khu vực Tây Nguyên và Đông Nam Bộ.



Hình 5. Kết quả dự báo nhiệt độ trung bình các tháng (tháng 8, 9, 10, 11, 12/2014 và 1/2015 tương ứng 5a, 5b, 5c, 5d, 5e và 5f) cho Việt Nam

RSM mô phỏng tương đối tốt quy luật phân bố mùa mưa của các vùng Tây Bắc, Đông Bắc, Đồng bằng Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ và Nam Bộ. Trong tháng 8 (hình 6a), RSM dự báo mưa ở khu vực Bắc Bộ và Nam Bộ có tổng lượng mưa tháng lớn hơn so với

các khu vực còn lại. Sang tháng 9 (hình 6b), phía bắc Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ có lượng mưa khá lớn. Tháng 10 (hình 6c), chỉ còn hai khu vực có lượng mưa tháng lớn hơn các vùng còn lại là Bắc Trung Bộ và Nam Bộ.



Hình 6. Kết quả dự báo tổng lượng mưa các tháng (tháng 8, 9, 10, 11, 12/2014 và 1/2015, tương ứng với các hình 6a, 6b, 6c, 6d, 6e và 6f) cho Việt Nam

Đối với ba tháng mùa đông, lượng mưa giảm mạnh so với ba tháng trước đó. Trung bình tổng lượng mưa mỗi tháng trên tất cả các vùng đều dao động từ 50 -150mm. Riêng, khu vực Bắc Trung Bộ (cả 3 tháng 11, 12 và 1/2015) và một phần phía nam của Nam Bộ (tháng 11) có lượng mưa tháng cao hơn các vùng còn lại.

Về cơ bản, RSM đã nắm bắt được xu thế biến đổi

của diện mưa các tháng 9, 10 và 11 ở miền Trung với lượng mưa dự báo khoảng 100-300 mm.

4. Kết luận và kiến nghị

Từ các nhận xét ở phần trên, có thể rút ra kết luận như sau:

Mô hình RSM đã nắm bắt tốt sự phân bố cũng như xu thế biến đổi nhiệt độ của các vùng khí hậu

trên khu vực Việt Nam. Tuy nhiên, kết quả nhiệt độ trung bình tháng tại một số vùng thấp hơn trung bình nhiều năm như vùng Tây Bắc, Nam Bộ, Tây Nguyên vào các tháng mùa hè cũng như các vùng khí hậu phía bắc trong các tháng mùa đông.

Đối với tổng lượng mưa tháng, mô hình dự báo tốt phân bố mưa theo cả không gian và thời gian. Vào tháng chính hè (tháng 8) mô hình dự báo lượng

mưa cho khu vực Bắc Bộ khoảng 300-400 mm, và Nam Bộ khoảng 200-300 mm, đặc biệt là vùng mưa lớn Bắc Quang mô hình dự báo trên 500 mm. Vào các tháng mùa đông tổng lượng mưa có xu thế giảm phù hợp với quy luật khí hậu. Mô hình RSM đã bắt được xu thế mưa các tháng 9, 10 và 11 ở khu vực miền Trung Việt Nam, với lượng mưa dự báo dao động trong khoảng 100-300 mm.

Lời cảm ơn: Bài báo hoàn thành nhờ sự trợ giúp kinh phí từ đề tài cấp Nhà nước: "Nghiên cứu xây dựng hệ thống dự báo, cảnh báo hạn hán cho Việt Nam với thời hạn đến 3 tháng", thuộc Chương trình KC.08/11-15.

Tài liệu tham khảo

1. Hong, S. Y., and H.M. H. Juang, 1998: Orography blending in the lateral boundary of a regional model. *Mon. Wea. Rev.*, 126, 1714–1718.
2. Juang, H. M. H., S. Y. Hong, W. S. Wu, H. L. Pan and M. Kanamitsu, 1996: Recent improvement and parallel precipitation scores of the NCEP regional spectral model. 11th Conference on Numerical Weather Prediction, Norfolk, Virginia., Amer. Metero. Soc., JP2.7.
3. Masao Kanamitsu, Hideki Kanamaru, Yifeng Cui and Henry Juang: Parallel Implementation of the Regional Spectral Atmospheric Model. *G-RSM User's Manual*.

PHƯƠNG PHÁP ĐƠN GIẢN ƯỚC TÍNH PHÂN BỐ CÁT BÙN BỒI LẮNG CÁC HỒ CHỨA Ở VIỆT NAM

TS. Nguyễn Kiên Dũng

Trung tâm Ứng dụng công nghệ và Bồi dưỡng nghiệp vụ khí tượng thủy văn và môi trường

Có nhiều phương pháp ước tính phân bố bùn cát bồi lắng trong các hồ chứa theo không gian và thời gian. Tuy nhiên áp dụng phương pháp nào trong thực tế còn phụ thuộc vào tình hình số liệu cụ thể.

Bài báo này giới thiệu các phương pháp đơn giản ước tính phân bố bùn cát bồi lắng trong các hồ chứa theo không gian và thời gian, thử áp dụng tính cho hồ chứa Hòa Bình, trên sông Đà.

1. Đặt vấn đề

Phân bố bùn cát bồi lắng trong các hồ chứa theo không gian và thời gian là cơ sở khoa học quan trọng trong việc thiết kế hồ chứa và xây dựng qui trình vận hành hồ. Có nhiều phương pháp ước tính phân bố bùn cát bồi lắng hồ chứa, song áp dụng phương pháp nào trong thực tế còn phụ thuộc vào tình hình số liệu cụ thể.

Đối với hầu hết các hồ chứa vừa và nhỏ ở nước ta, khi thiết kế, các số liệu số liệu địa hình (các mặt cắt ngang), địa mạo, quá trình mực nước thượng lưu đập, lưu lượng nước và bùn cát, thành phần hạt của bùn cát đến hồ... đều bị thiếu hoặc không có. Vì vậy, không thể sử dụng các mô hình toán hiện đại, phức tạp mà phải nghiên cứu áp dụng những phương pháp đơn giản để tính toán phân bố bùn cát bồi lắng theo không gian và thời gian.

2. Phương pháp đơn giản ước tính phân bố bùn cát bồi lắng theo thời gian

Để ước tính phân bố bùn cát bồi lắng theo thời gian có thể sử dụng các công thức đơn giản của Shamov, Lapshenkov, Garde...

Công thức Shamov được dùng rộng rãi ở Nga, Trung Quốc:

$$W_T = W_\infty(1 - a_0)^T \quad (1)$$

Trong đó: W_T = tổng lượng bùn cát bồi lắng sau T năm vận hành hồ [m^3], W_∞ = thể tích giới hạn của bùn cát bồi lắng trong hồ [m^3], a_0 = hệ số tỷ lệ, T = thời gian tính từ khi hồ bắt đầu vận hành [năm], a_0 và W_∞ có thể tính như sau:

$$a_0 = 1 - \frac{W_1}{W_\infty} \quad (2)$$

$$W_\infty = V_n \left[1 - \left(\frac{A_r}{A_p} \right)^{1.7} \right] \quad (3)$$

$$W_1 = \frac{R_0}{\rho_s} \left[1 - \left(\frac{A_r}{A_p} \right)^{n_1} \right] \quad (4)$$

Trong đó: W_1 = thể tích bùn cát bồi lắng trong năm vận hành đầu tiên [m^3], R_0 = tổng lượng bùn cát năm vào hồ (bao gồm cả bùn cát lơ lửng và di đáy) trung bình nhiều năm [kg], ρ_s = khối lượng riêng bùn cát bồi lắng [kg/m^3], A_r, A_p = tiết diện ướt của lòng sông và tiết diện ướt của hồ tại vị trí sạt đập ứng với mực nước tương ứng với lưu lượng nước bằng 3/4 lưu lượng nước lớn nhất [m^2], V_n = dung tích hồ ứng với mực nước dâng bình thường [m^3], n_1 = hệ số phụ thuộc vào độ dốc của sông s, bằng 1,00 - 0,80 nếu $s < 0,0001$, bằng 0,80 - 0,50 nếu $s = 0,0001 - 0,001$, bằng 0,50 - 0,33 nếu $s = 0,001 - 0,01$.

3. Phương pháp đơn giản ước tính phân bố bùn cát bồi lắng theo không gian

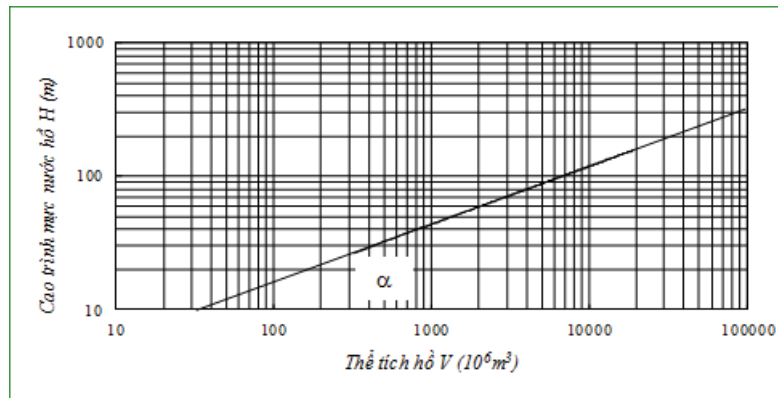
Để ước tính phân bố bùn cát bồi lắng theo thời gian có thể sử dụng các công thức đơn giản của Borland-Miller, Menné-Kriel (1959), Chien (1982)...

Phương pháp Borland-Miller được xây dựng trên kết quả khảo sát 30 hồ chứa ở Mỹ. Quá trình tính toán gồm hai bước: 1) Phân loại hồ, 2) Tính phân bố bùn cát bồi lắng. Các hồ chứa được phân làm 4 loại (bảng 1) dựa trên quan hệ giữa thể tích và chiều sâu ban đầu của hồ (hình 1).

Bảng 1. Bảng phân loại hồ theo Borland-Miller

Loại	Tên loại hồ	M	C ₁	m ₁	n ₂
I	Hồ tự nhiên (Lake)	3,5 - 4,5	3,417	1,5	0,2
II	Hồ chứa vùng đồng bằng-bán sơn địa (Floodplain-foothill)	2,5 - 3,5	2,324	0,5	0,4
II	Hồ chứa vùng đồi (Hill)	1,5 - 2,5	15,88	1,1	2,3
IV	Hồ chứa vùng núi cao (Gorge)	1,0 - 1,5	4,232	0,1	2,5

M là số nghịch đảo của độ dốc đường quan hệ dung tích-độ sâu ($M = \cot\alpha$).



Hình 1. Quan hệ thể tích-độ sâu

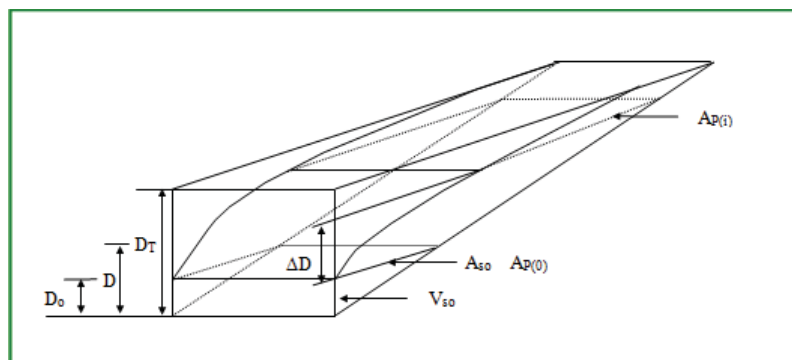
Hình 2 là sơ đồ bồi lắng theo Borland-Miller. Thể tích bồi lắng tính toán sẽ được xác định theo công thức:

$$V_{sc} = \sum_{i=c}^{[(D_T - D_0) / \Delta D - 1]} A_{so}(A_{P(i)} + A_{P(i+1)}) \frac{\Delta D}{2A_{P(0)}} + V_{so} \quad (5)$$

Trong đó: V_{sc} = thể tích bồi lắng tính toán [ac-ft hay m^3], ΔD = gia số độ sâu trong bước tính [ft hay m], D_0 = độ sâu bùn cát tích đọng trước đập [ft hay m], A_{so} = diện tích bề mặt hồ ban đầu ở độ sâu D_0 [ac hay m^2], V_{so} = thể tích bùn cát lắng đọng dưới

độ sâu D_0 [ac-ft hay m^3], $A_p(i) = C[P^{m_1}(1 - P)^{n_2}] =$ diện tích mặt hồ tương đối tại độ sâu tương đối $P = D/H$, D = độ sâu từ mực nước nào đó đến đáy hồ trước đập [ft hoặc m], D_T = độ sâu từ mực nước lớn nhất đến đáy hồ [ft hoặc m], C_1 , n_2 , m_1 = hệ số không thứ nguyên cho các loại hồ (bảng 1).

Phân bố bồi lắng trong hồ được tính thử dần cho đến khi tổng lượng bồi lắng tính toán xấp xỉ với tổng lượng bồi lắng đã biết.



Hình 2. Sơ đồ bồi lắng theo Borland-Miller

Phương pháp Borland-Miller đã được kiểm tra tại 13 hồ chứa ở Nam Phi. Kết quả cho thấy, quan hệ độ sâu-dung tích/ diện tích trong một số trường hợp thực tế không phù hợp với đường cong phân loại của Borland-Miller. Ngoài ra, phương pháp này không cho phép tính phân bố lượng bùn cát bồi lắng trong hồ tương ứng với các khoảng cách tính

từ đập.

3. Kết quả thử nghiệm ước tính phân bố bùn cát bồi lắng cho hồ Hòa Bình

Sử dụng phương pháp Shamov để xác định phân bố bùn cát bồi lắng hồ Hòa Bình theo thời gian vận hành T với các tham số được xác định như bảng 2.

Bảng 2. Tham số của công thức Shamov tính phân bố bồi lắng hồ Hòa Bình

Tham số	V 10 ⁶ m ³	R ₀ 10 ⁶ m ³	A _r /A _p	W _∞ 10 ⁶ m ³	s	n ₁	W ₁ 10 ⁶ m ³	a ₀
Giá trị	9450	69,2	0,01	9446,2	0,0004	0,7	66,4	0,993

Kết quả được trình bày trong bảng 3. Lượng bồi lắng tính toán hàng năm trung bình trong 10 năm đầu vận hành là 64,1 triệu mét khối, tương đối phù hợp so với giá trị thực đo trung bình trong 7 năm

đầu tích nước (1990 -1996) là 67,2 triệu mét khối. Sau 75 năm vận hành, hồ Hòa Bình bị bùn cát bồi lấp một lượng bằng dung tích chết của hồ.

Bảng 3. Kết quả tính phân bố bồi lắng hồ Hòa Bình theo thời gian vận hành bằng công thức Shamov

T (năm)	10	20	30	40	50	60	70	75	80
W _T (10 ⁶ m ³)	641	1238	1795	2314	2798	3249	3669	3869	4061
W _T / Δt (10 ⁶ m ³)	64,1	59,7	55,7	51,9	48,4	45,1	42,0	39,9	38,5

Phương pháp Borland-Miller đã được sử dụng để ước tính phân bố bùn cát bồi lắng trong hồ Hòa Bình với các ràng buộc như sau: cao trình đáy hồ tại đập = 15 m, cao trình mực nước dâng bình thường = 115m, độ sâu ban đầu tại đập = 100 m, lượng bùn cát đến hồ hàng năm = 69.10⁶m³, thời gian bồi lắng = 80 năm, lượng bùn cát bồi lắng lũy tích sau 80 năm = 4061.10⁶m³.

đầu của hồ đã xác định được các hệ số: C₁ = 2,324, m₁ = 0,5, n₂ = 0,4. Sau 80 năm vận hành, cao trình bồi lắng trước đập Hòa Bình tính theo công thức Borland-Miller là 48 m với K = 46,421 và tổng lượng bùn cát bồi lắng tương ứng là 4066 triệu mét khối. Bùn cát bồi lắng cũng kéo theo các quan hệ diện tích bề mặt và thể tích với mực nước hồ bị thay đổi khá nhiều so với năm đầu vận hành (bảng 4).

Dựa trên quan hệ giữa thể tích và chiều sâu ban

Bảng 4. Kết quả tính phân bố bồi lắng cát bùn hồ Hòa Bình bằng phương pháp Borland-Miller

Cao trình m	Diện tích ban đầu km ²	Dung tích ban đầu 10 ⁶ m ³	Độ sâu tương đối	Diện tích tương đối A _p	Thứ sai lần thứ nhất		Thứ sai lần thứ hai		Thể tích bùn cát bồi lũy tích 10 ⁶ m ³	Diện tích mặt hồ đã hiệu chỉnh km ²	Dung tích đã hiệu chỉnh 10 ⁶ m ³
					Diện tích bồi km ²	Thể tích bồi 10 ⁶ m ³	D.tích bồi km ²	Thể tích bồi 10 ⁶ m ³			
115	198,3	9450	1,000	0,000	0,00	82,4	0,00	79,3	4066	198,3	5384
110	185,0	8400	0,950	0,683	32,95	203,3	31,72	195,7	3987	153,3	4413

100	164,4	6634	0,850	1,003	48,37	252,6	46,57	243,1	3791	117,8	2843
95	154,0	5750	0,800	1,092	52,65	271,0	50,69	260,9	3548	103,3	2202
90	144,7	5089	0,750	1,156	55,74	284,1	53,66	273,6	3287	91,0	1802
85	131,0	4400	0,700	1,201	57,92	293,2	55,76	282,3	3014	75,2	1386
80	118,0	3850	0,650	1,231	59,36	298,8	57,15	287,7	2731	60,8	1119
75	106,2	3215	0,600	1,248	60,16	301,4	57,92	290,1	2444	48,3	771,4
70	94,0	2667	0,550	1,252	60,38	301,1	58,13	289,9	2153	35,9	513,5
65	84,0	2250	0,500	1,245	60,05	298,1	57,81	287,0	1864	26,2	386,4
60	74,0	1900	0,450	1,227	59,18	292,4	56,98	281,5	1577	17,0	323,4
55	65,0	1550	0,400	1,198	57,77	283,9	55,62	273,4	1295	9,4	254,9
50	55,8	1222	0,350	1,157	55,80	108,6	53,72	106,5	1022	2,1	200,2
48	52,8	1167	0,330	1,137	52,80	375,2	52,80	375,2	915,2	0,0	0,0
40	41,0	750	0,250	1,036	41,00	185,0	41,00	185,0	540,0	0,0	0,0
35	33,0	625	0,200	0,951	33,00	147,5	33,00	147,5	355,0	0,0	0,0
30	26,0	450	0,150	0,843	26,00	112,5	26,00	112,5	207,5	0,0	0,0
25	19,0	322	0,100	0,705	19,00	95,0	19,00	95,0	95,0	0,0	0,0
15	0,0	0	0,000	0,000	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Tổng cộng						4186		4066			

4. Kết luận và kiến nghị

Khi số liệu không đáp ứng cho các mô hình toán dự tính bồi lắng hồ chứa thì các phương pháp đơn giản ước tính phân bố bùn cát bồi lắng có thể sử dụng. Kết quả tính toán thử nghiệm đối với hồ Hòa Bình cho thấy các phương pháp này có thể đáp ứng

phục vụ công tác thiết kế công trình, đặc biệt đối với các hồ chứa vừa và nhỏ thiếu số liệu đầu vào.

Để nâng cao độ chính xác của các phương pháp này, cần thiết phải tiến hành điều tra bồi lắng thực tế một số hồ chứa nhằm hiệu chỉnh các tham số cho phù hợp với điều kiện Việt Nam.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Kiên Dũng. Nghiên cứu, tính toán bồi lắng và nước dâng ứng với các phương án xây dựng khác nhau của hồ chứa Sơn La. Đề tài NCKH cấp Bộ. Hà Nội, 2003.
2. Annandale G.W. (1987). Reservoir Sedimentation. Elsevier Science Publishers B.V/Science and Technology Division, Amsterdam, Netherlands.
3. Fan J. and Morris G.L. (1992). Reservoir Sedimentation. J. Hydraulics Engineering, ASCE, vol.118(3).
4. Julient P.Y. (1995). Erosion and Sedimentation. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
5. Strand R.I. and Pemberton E.L. (1987). Reservoir sedimentation. Design of Small Dams, U.S. Bureau of Reclamation, Denver.

SỬ DỤNG MƯA DỰ BÁO SỐ TRỊ PHÂN GIẢI CAO ĐỂ NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG DỰ BÁO LŨ KHU VỰC MIỀN TRUNG VÀ TÂY NGUYÊN

ThS. Nguyễn Văn Hiếu, TS. Bùi Minh Tăng, KS. Bùi Đức Long, ThS. Vũ Đức Long

Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương

Bài báo giới thiệu kết quả sử dụng các sản phẩm mưa dự báo của mô hình WRFARW vào dự báo báo lũ cho các sông ở khu vực miền Trung và Tây Nguyên. Một số thử nghiệm được thực hiện trên các mô hình thủy văn, thủy lực đang được sử dụng tại Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn (KTTV) Trung ương nhằm đánh giá khả năng sử dụng các sản phẩm dự báo mưa số trị. Các kết quả thử nghiệm bước đầu cho thấy việc đưa các sản phẩm dự báo mưa số trị phục vụ dự báo thủy văn đã góp phần nâng cao chất lượng dự báo lũ cho ở miền Trung và Tây Nguyên.

1. Mở đầu

Trong những năm gần đây, việc ứng dụng mô hình số trong dự báo thời tiết được phát triển mạnh mẽ. Hệ thống WRFARW là thể hệ mô hình phát triển tiếp theo của hệ thống dự báo thời tiết quy mô vừa được phát triển với hai mục đích nghiên cứu và ứng dụng nghiệp vụ. Hệ thống WRFARW gồm phần mô hình với hai nhân động lực khác nhau và phần hệ thống đồng hóa số liệu. Quy mô không gian có thể nắm bắt được của hệ thống là từ vài mét cho đến hàng nghìn km. Mô hình khu vực được lựa chọn trong đề tài là hệ thống WRFARW chạy với hai độ phân giải ngang là 15 km và 5 km với thời gian dự kiến đến 72 giờ (6 giờ một lần). Miền tính của độ phân giải 15km bao phủ toàn bộ Việt Nam (vĩ độ 5-26N; kinh độ 96-123E) trong khi miền tính 5 km tập trung vào khu vực miền Trung và Tây nguyên (vĩ độ 11,0-21,035N; kinh độ 103,0-113,035E).

Bài báo đã ứng dụng WRFARW dự báo mưa với hai độ phân giải ngang là 15 km và 5 km để tính toán thử nghiệm các trận lũ điển hình bằng các phương pháp, mô hình dự báo thủy văn đang được sử dụng ở Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương cho các sông ở Trung Bộ và Tây Nguyên. Các hệ thống sông chính được tính, áp dụng là: sông Mã, sông Cả, sông Gianh, sông Vu Gia-Thu Bồn, sông Trà Khúc và sông Sê San.

2. Một số phương pháp và mô hình được sử dụng thử nghiệm

Các mô hình được sử dụng để tính toán gồm có mô hình cổ điển và hiện đại. Mô hình cổ điển là mô hình: Hồi quy, NAM, SSARR. Mô hình hiện đại gồm có: bộ mô hình Mike và WETSPA.

- Phương pháp hồi quy: Quan hệ dưới dạng hồi quy giữa yếu tố và nhân tố dự báo được ứng dụng khá rộng rãi trong tính toán, dự báo thủy văn. Ưu điểm của phương pháp này là đơn giản, dễ sử dụng và cho kết quả đáp ứng được yêu cầu.

- Mô hình SSARR: Mô phỏng chu trình nước trên lưu vực, trong đó dòng chảy được tổng hợp từ lượng mưa hoặc nước do tuyết tan khi phân thành nước mặt, sát mặt và ngầm, rồi được diễn toán theo hệ thống sông ngòi trên lưu vực để được dòng chảy tại tuyến đo nào đó trên sông. Đặc điểm quan trọng của mô hình SSARR là xây dựng một sơ đồ hình thức cho hệ thống sông, bao gồm: các lưu vực bộ phận sinh dòng chảy (lưu vực đầu nguồn và lưu vực gia nhập) với điều kiện thủy văn tương đối đồng nhất; các đoạn sông diễn toán lũ; các hồ chứa; các đoạn sông xử lý nước vật; các điểm nối và tổng hợp dòng chảy,...

- Mô hình NAM: Được xây dựng dựa trên nguyên tắc mô phỏng quá trình hình thành dòng chảy bằng chuỗi các bể chứa xếp theo chiều thẳng đứng và các bể chứa tuyến tính. Trong mô hình NAM, mỗi lưu vực được xem là một đơn vị xử lý, các thông số và các biến là các giá trị trung bình hoá đại diện cho toàn lưu vực. Mô hình tính quá trình dòng chảy

Người đọc phản biện: TS. Lương Tuấn Minh

theo lượng ẩm trong các bể chứa có tương tác lẫn nhau. Mô hình được sử dụng để tính toán khôi phục chuỗi dòng chảy tháng, ngày từ mưa, tuy nhiên, chỉ thích hợp với lưu vực vừa và nhỏ khi tác dụng điều tiết của sườn dốc có thể được xét thông qua các bể chứa xếp theo chiều thẳng đứng.

- Mô hình WETSPA: Là mô hình có thông số phân bố, toàn bộ lưu vực nghiên cứu được chia thành các ô lưới vuông có kích cỡ bằng nhau. Mỗi ô lưới có thông số riêng, nhận một giá trị mưa và dòng chảy được hình thành trên từng ô lưới. Cuối cùng, mô hình WETSPA liên kết các ô lưới lại với nhau theo hướng chảy tạo mạng sông và tính toán dòng chảy tại cửa ra của các lưu vực. WETSPA mô phỏng sự trao đổi năng lượng giữa lớp đất, thực vật và khí quyển trên phạm vi lưu vực hoặc khu vực. Lưu vực được phân chia thành các ô lưới đồng nhất. Mỗi một ô lại được chia thành các phần có lớp phủ, và phần không thấm. Nước dịch chuyển trong lớp đất theo hướng dọc gồm thấm xuống dưới, ngấm qua lớp đất không bão hòa và ngấm xuống vùng nước ngầm. Mô hình sử dụng nhiều lớp để mô phỏng quá trình cân bằng giữa nước và nhiệt cho mỗi ô lưới, trong đó gồm các quá trình: giáng thủy, ngưng tụ, tuyết tan, tích nước trong các vùng trũng, thấm, bốc thoát hơi, ngấm, chảy tràn, chảy sát mặt và dòng chảy ngầm. Hệ thống mô phỏng quá trình thủy văn gồm có bốn lớp: lớp phủ thực vật, lớp đất bên trên, tầng rễ cây và tầng nước ngầm bão hòa.

- Mô hình Mike11: Mô hình Mike-11 là hệ thống các phần mềm tích hợp đáp ứng các nhu cầu khác nhau của người sử dụng. Để dự báo lũ, trong Mike-11 đã bao gồm các mô hình mưa rào - dòng chảy

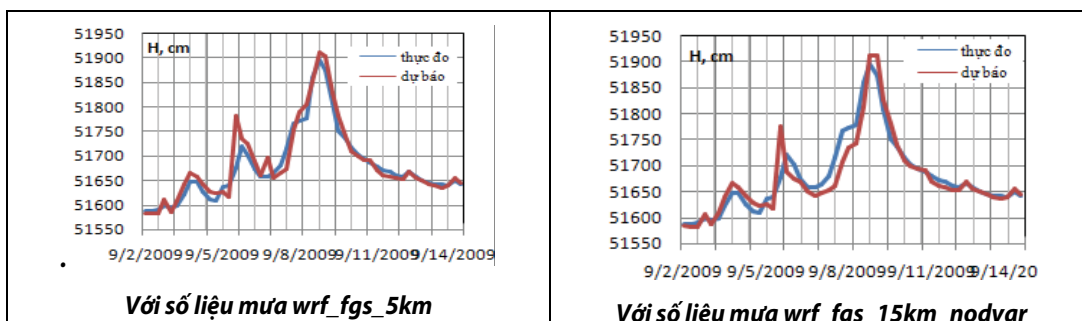
để lựa chọn sử dụng như NAM, đường đơn vị, SMAP, URBAN,... với nhiều tiện ích thiết lập thông số của mô hình, gắn kết quả đầu ra với đầu vào của mô hình thủy lực, mô hình vận hành, điều khiển các công trình, hồ chứa, kích bản vỡ đập, lập bản đồ ngập lụt,...; modul dự báo, cập nhật sai số... Mô hình này, đã được áp dụng rất khá rộng rãi ở Việt Nam.

3. Đánh giá các kết quả thử nghiệm

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã sử dụng các sản phẩm dự báo mưa số trị từ mô hình WRFARW với thời gian dự kiến từ 6-72 giờ của các trận mưa lớn hoặc khá lớn thời kì 2008-2011 để tính toán mô phỏng lũ trên một số lưu vực sông chính ở Trung Bộ và Tây Nguyên. Các phương pháp và mô hình dùng để tính toán mô phỏng lũ với lượng mưa dự báo theo mô hình số đều sử dụng bộ thông số đã kiểm nghiệm.

a. Kết quả thử nghiệm bằng phương pháp hồi quy

Từ bảng 1a và 1b cho thấy, kết quả dự báo bằng phương pháp hồi quy cho lưu vực sông Đabla tại Kon Tum như sau: Với lượng mưa dự báo là sản phẩm wrf_gfs_ (Viết hoa vì đây là viết tắt - tắt cả)5km đạt chất lượng từ 64,3-90,9%, giá trị chênh lệch đỉnh lũ khá nhỏ, từ 16- 18cm, trung bình là 17,6cm; thời gian chênh lệch đỉnh lũ trung bình là 1,7giờ. Với sản phẩm mưa là wrf_gfs_15km nodvar đạt chất lượng từ 60-89%, trung bình đạt 80,2%, giá trị chênh lệch đỉnh lũ từ 9-25cm, trung bình là 21cm; thời gian chênh lệch đỉnh lũ trung bình là 3,4giờ. Như vậy, chất lượng dự báo bằng phương pháp hồi quy với sản phẩm wrf_gfs_5km cho kết quả tốt hơn so với sản phẩm wrf_gfs_15km nodvar.



Hình 1. Kết quả tính toán dự báo tại Kon Tum từ ngày 2-14/9/2009 bằng hồi quy

Bảng 1a. Kết quả tính toán tại Kon Tum với số liệu mưa từ wrf_gfs_15km_nodvar

Trận lũ	H đỉnh đo	H đỉnh tính	H (cm)	(h)	Kết quả tính
14-30/11/2008	51773	51748	25	0	89.4%
02-14/09/2009	51895	51912	17	0	76,0%
23/09-03/10/2009	52392	52383	9	0	59.5%

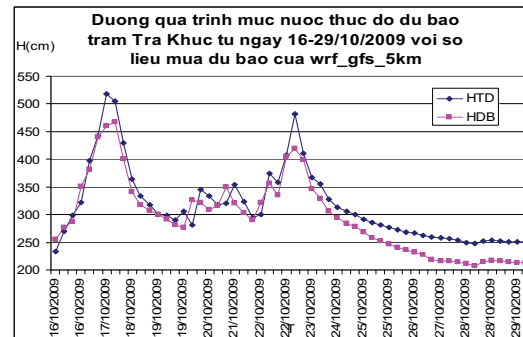
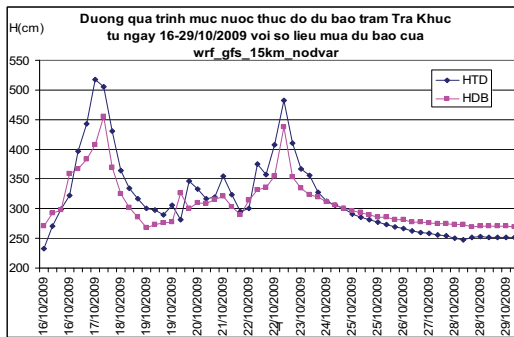
Bảng 1b. Kết quả tính toán tại Kon Tum với số liệu mưa từ wrf_gfs_5km_nodvar

Trận lũ	H đỉnh đo	H đỉnh tính	H (cm)	(h)	Kết quả tính
14-30/11/2008	51773	51756	17	0	90.9%
02-14/09/2009	51895	51911	16	0	84,0%
23/09-03/10/2009	52392	52410	18	0	64.3%

b. Kết quả thử nghiệm bằng mô hình SSARR

Sử dụng hai sản phẩm dự báo mưa số trị là wrf_gfs_5km và wrf_gfs_15km_nodva với thời đoạn 6 giờ, thời gian dự kiến 72 giờ cho mô hình SSARR để tính toán mô phỏng các trận lũ trên lưu vực sông Trà Khúc tại cầu Trà Khúc. Kết quả mô phỏng lũ khá phù hợp giữa thực đo và tính toán.

Sản phẩm wrf_gfs_5km_nodva cho tính toán quá trình dòng chảy đạt trung bình khoảng 50- 100%; sản phẩm wrf_gfs_15km_nodva đạt trung bình 25- 92% (bảng 2a và 2b). Nhìn chung sử dụng sản phẩm wrf_gfs_5km_nodva tính toán mô phỏng quá trình lũ bằng mô hình SSARR cho kết quả khả quan hơn sản phẩm wrf_gfs_15km_nodva.



Hình 2. Kết quả tính toán dự báo tại Trà Khúc ngày 16-29/10/2009 bằng SSARR

Bảng 2a. Kết quả tính toán tại Trà Khúc với số liệu mưa từ wrf_gfs_15km_nodvar

Trận lũ	H đỉnh đo	H đỉnh tính	H (cm)	(h)	Kết quả tính
17/11 - 5/12/2008	624	591	-33	6h	92%
16-29/10/2009	518	455	-63	6h	83%
13-26/10/2011	605	556	-49	6h	91%
27/10-15/11/2011	568	532	-36	6h	25%

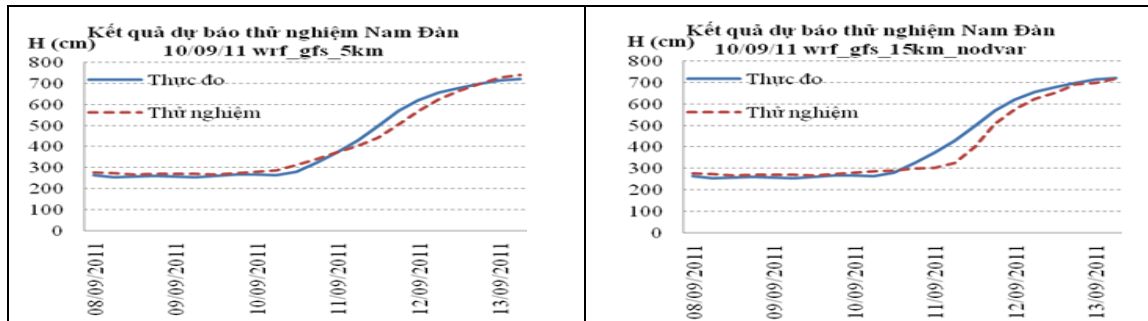
Bảng 2b. Kết quả tính toán tại Trà Khúc với số liệu mưa từ wrf_gfs_5km_nodvar

Trận lũ	H đỉnh đo	H đỉnh tính	H (cm)	(h)	Kết quả tính
17/11 - 5/12/2008	624	585	-39	0h	100%
16-29/10/2009	518	468	-50	6h	91%
13-26/10/2011	605	521	-84	6h	75%
27/10-15/11/2011	568	516	-52	0h	50%

c. Kết quả thử nghiệm bằng mô hình NAM-Muskingum

Với hai sản phẩm dự báo mưa số trị là wrf_gfs_5km và wrf_gfs_15km_nodva, thời đoạn 6 giờ với thời gian dự kiến 72 giờ làm đầu vào cho mô hình Nam- Muskingum, tính toán mô phỏng các trận lũ trên lưu vực sông Cả. Kết quả là: sản phẩm wrf_gfs_5km cho kết quả mô phỏng báo dòng

chảy tại Nam Đàn đạt 67% - 92%; sản phẩm wrf_gfs_15km_nodva đạt 45-67% (bảng 3a và 3b). Sai số đỉnh lũ giữa tính toán và thực đo của cả 2 sản phẩm khá nhỏ so và chênh lệch thời gian có đỉnh lũ không đáng kể. Nhìn chung, sản phẩm wrf_gfs_5km làm số liệu đầu vào cho mô hình tính toán dòng chảy Nam-Muskingum cho kết quả tốt hơn sản phẩm wrf_gfs_15km_nodva.



Hình 3. Kết quả tính toán dự báo tại Nam Đàn ngày 8- 13/09/2011 bằng NAM-Muskingum

Bảng 3a. Kết quả tính toán tại Nam Đàn với số liệu mưa từ wrf_gfs_15km_nodvar

Trận lũ	H đỉnh đo	H đỉnh tính	H (cm)	(h)	Kết quả tính
23-28/09/2009	710	666	-44	0	45%
13-19/10/2010	744	730	-14	0	58%
8-13/09/2011	723	720	-3	0	67%

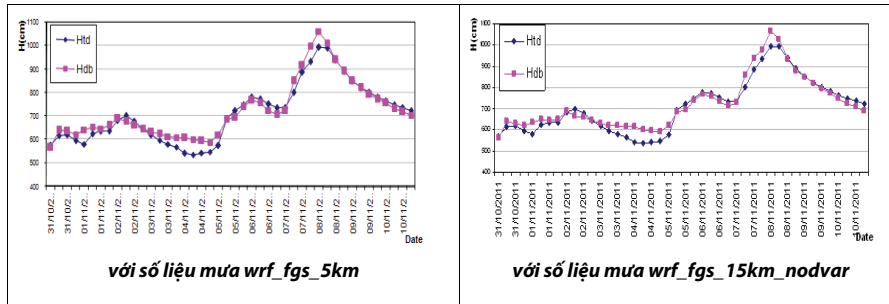
Bảng 3b. Kết quả tính toán tại Nam Đàn với số liệu mưa từ wrf_gfs_5km_nodvar

Trận lũ	H đỉnh đo	H đỉnh tính	H (cm)	(h)	Kết quả tính
23-28/09/2009	710	666	-44	0	45%
13-19/10/2010	744	730	-14	0	58%
8-13/09/2011	723	720	-3	0	67%

d. Kết quả thử nghiệm bằng mô hình WETSPA

Kết quả mô phỏng các trận lũ xảy ra trên lưu vực sông Vu Gia khi sử dụng sản phẩm mưa số trị khá tốt. Quá trình tính toán và thực đo tương đối phù hợp. Sản phẩm mưa từ mô hình wrf_fgs_5km_nod-

var cho kết quả dự báo quá trình lũ đạt từ 75-84%, sai số đỉnh lũ từ 26-72cm. Sản phẩm mưa wrf_fgs_15km_nodvar đạt từ 60-91%, sai số đỉnh lũ từ 20-74cm; chênh lệch thời gian xuất hiện đỉnh lũ đều từ 0-6 giờ (bảng 4a và 4b).



Hình 4. Kết quả tính toán lũ từ 31/10-10/11/2011 tại Ái Nghĩa sông Vu Gia bằng mô hình WETSPA

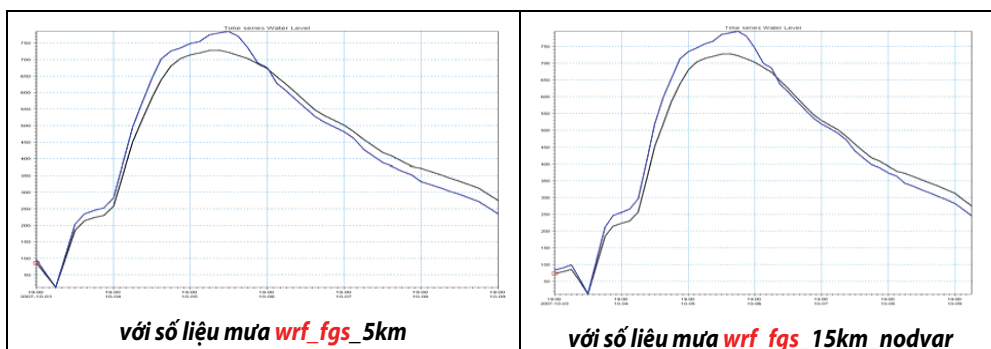
Bảng 4a. Kết quả tính toán tại Ái Nghĩa với số liệu mưa từ wrf_fgs_15km_nodvar

Trận lũ	H đỉnh đo	H đỉnh tính	H (cm)	(h)	Kết quả tính
15-25/11/2008	773	753	20	6h	75%
10-17/10/2010	823	778	45	6h	84%
12-18/10/2011	823	768	55	0h	67%
31-10/11/2011	990	1064	-74	6h	75%

Bảng 4b. Kết quả tính toán tại Ái Nghĩa với số liệu mưa từ wrf_fgs_5km_nodvar

Trận lũ	H đỉnh đo	H đỉnh tính	H (cm)	(h)	Kết quả tính
15-25/11/2008	773	734	39	6h	84%
10-17/10/2010	823	790	33	0h	91%
12-18/10/2011	823	797	26	0h	60%
31-10/11/2011	990	1062	-72	6h	75%

e. Kết quả thử nghiệm bằng mô hình MIKE 11



Hình 5. Kết quả tính toán quá trình lũ từ 01/10 - 08/10/2007 tại Giàng Mike 11

Sử dụng hai sản phẩm dự báo mưa số trị là wrf_gfs_5km_nodva và wrf_gfs_15km_nodva làm đầu vào cho mô hình MIKE 11, để tính toán mô phỏng các trận lũ với các lưu vực sông khác nhau. Kết quả cho thấy: Sản phẩm wrf_gfs_5km_nodva đạt 19-77%; sản phẩm wrf_gfs_15km_nodva đạt 17-75%. Nhìn chung, wrf_gfs_5km_nodva cho kết quả khả quan hơn wrf_gfs_15km_nodva.

4. Kết luận

Với mục tiêu là đưa các sản phẩm của dự báo mưa số trị WRFARW vào sử dụng trong nghiệp vụ dự báo thủy văn nhằm tăng độ chính xác và kéo dài thời gian dự kiến, nhằm phục vụ tốt hơn công tác phòng chống lũ, lụt. Trên cơ sở phân tích so sánh và đánh giá chất lượng dự báo thủy văn bằng các phương pháp, mô hình khác nhau với mưa đầu vào từ 2 sản phẩm wrf_gfs_5km_nodvar và wrf_gfs_15km_nodvar có thể rút ra một số kết luận sau:

- Kết quả tính toán mô phỏng lũ từ các sản phẩm mưa của WRFARW cho thấy, chỉ tiêu chất lượng đều đạt yêu cầu tại hầu hết các vị trí tính toán, đường quá trình tính toán khá phù hợp với đường thực đo và sai số đỉnh lũ cũng như chênh lệch thời gian xuất hiện đỉnh không lớn. Đặc biệt là

đối với phương pháp dự báo lũ bằng hồi quy, mô hình WETSPA cho kết quả mô phỏng tốt hơn.

- Tuy nhiên, trong một số trường hợp, khi sử dụng mưa dự báo số trị WRFARW cho các mô hình NAM-MUSKINGUM và Mike 11, cho kết quả khá thấp, chỉ đạt 50%, thậm chí còn thấp hơn. Nguyên nhân, do lượng mưa dự báo số trị WRFARW và lượng mưa thực đo có sai lệch khá lớn về phân bố theo không gian và thời gian.

- Từ kết quả tính toán mô phỏng quá trình lũ khi sử dụng hai sản phẩm mưa wrf_gfs_5km_nodva và wrf_gfs_15km_nodva bằng các phương pháp truyền thống và các mô hình cho thấy, wrf_gfs_5km_nodva cho kết quả tính quá trình lũ tốt hơn wrf_gfs_15km_nodva về cả trị số và hình dạng. Bởi vì wrf_gfs_5km_nodva có độ phân giải cao hơn nên nó phản ánh đúng được đặc trưng mưa trên lưu vực. Như vậy, có thể nói rằng, việc sử dụng wrf_gfs_5km_nodva và wrf_gfs_15km_nodva vào nghiệp vụ dự báo thủy văn là khả thi. Tuy nhiên, trong một số trường hợp khi sử dụng mưa số trị cần phải phân tích hình thể thời tiết gây mưa để kết quả tính toán dự báo lũ tốt hơn.

Tài liệu tham khảo

1. DHI Water & Environment, Denmark, 2004: *Nam Reference Manual*, 218p.
2. DHI Water & Environment, Denmark, 2004: *MIKE11 Introduction and tutorial*, 300p.
3. Bùi Đức Lon, 2001: *Mô hình tính toán và dự báo dòng chảy lũ các sông chính ở Quảng Ngãi. Báo cáo tổng kết đề tài cấp cơ sở*, 50tr.
4. Đặng Thanh Mai, 2009: *Nghiên cứu ứng dụng mô hình Wetspa và Hecras mô phỏng dự báo quá trình lũ trên sông Thu Bồn-Vu Gia*, Đề tài NCKH cấp Bộ, 250tr.
5. Bahremand, A., Corluy, J., Liu, Y., De Smedt, F., Poórová, J. and Velcická, L., 2005: *Stream flow simulation by WetSpa model in Hornad river basin, Slovakia*, in: J. van Alphen, E. van Beek, M. Taal (eds.), *Floods, from Defence to Management*, Taylor-Francis Group, London, pp. 415-422.

NGHIÊN CỨU VẬN HÀNH TỐI ƯU HỒ CHỨA CỬA ĐẠT CHO CẤP NƯỚC MÙA KIẾT SỬ DỤNG THUẬT TOÁN FUZZY LOGIC

TS. Nguyễn Mai Đăng - Trường Đại học Thủy lợi

KS. Trịnh Xuân Mạnh - Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Nhiệm vụ cấp nước của các hồ chứa thủy lợi, thủy điện, đặc biệt là những hồ chứa đa mục tiêu về mùa khô thường gặp khó khăn do nhu cầu nước ngày càng tăng theo sự phát triển kinh tế và xã hội, trong khi dòng chảy đến hồ lại có hạn. Do vậy tính toán điều tiết cấp nước tối ưu của hồ chứa cho các nhu cầu dùng nước trong mùa kiệt ngày càng cấp thiết. Bài báo này trình bày kết quả bước đầu việc ứng dụng thuật toán tối ưu Fuzzy Logic cho vận hành cấp nước mùa kiệt năm 2011-2012 của hồ chứa Cửa Đạt trên lưu vực sông Chu thuộc tỉnh Thanh Hoá. Đây là hồ chứa đa mục tiêu với các nhiệm vụ: phòng lũ, cấp nước, phát điện, đảm bảo dòng chảy môi trường. Nghiên cứu đã sử dụng thuật toán Fuzzy Logic dựa trên các quy luật, nguyên lí “if – then” và xây dựng các hàm liên thuộc (Membership Function) cho các biến đầu vào: mực nước hồ, lưu lượng đến hồ, nhu cầu sử dụng nước và lưu lượng xả ra khỏi hồ. Đã xây dựng được hệ thống Fuzzy cho vận hành hồ Cửa Đạt và xác định được quá trình xả tối ưu trong điều kiện thiếu nước về mùa khô, nhưng với quy trình xả tối ưu đã tìm ra thì hồ chứa vẫn có thể đáp ứng được 80% nhu cầu nước trong toàn bộ mùa khô 2011-2012. Đây là kết quả bước đầu và đã cho thấy rằng phương pháp này có thể ứng dụng tốt cho các hồ chứa ở Việt Nam trong vận hành và xây dựng quy trình vận hành.

1. Cơ sở và mục đích nghiên cứu

Hiện nay ở Việt Nam có rất nhiều hồ chứa lớn và đa mục tiêu do vậy thường nảy sinh những mâu thuẫn trong quá trình quản lý vận hành. Vấn đề vận hành hồ tối ưu nhằm thoả mãn các nhu cầu dùng nước hạ lưu đang là một yêu cầu cấp thiết. Thuật toán Fuzzy Logic đã được ứng dụng tính toán tối ưu trong nhiều lĩnh vực công nghệ cao, tuy nhiên trong lĩnh vực tài nguyên nước còn đang rất hạn chế, đặc biệt là ở Việt Nam.

Thuật toán Fuzzy Logic bước đầu đã được nghiên cứu, ứng dụng trong vận hành tối ưu hồ chứa nước Cửa Đạt trên lưu vực sông Chu thuộc tỉnh Thanh Hoá (hình 1). Hồ chứa có dung tích 1.364 triệu m³ [1] và có đa mục tiêu: Cắt giảm lũ bảo vệ hạ lưu với tần suất lũ thiết kế là P = 0,6%, đảm bảo mực nước sông Chu tại Xuân Khánh (huyện Thọ Xuân) không vượt quá 13,71m; Cấp nước sinh hoạt và công nghiệp ổn định với lưu lượng Q = 7,715 m³/s; Tạo nguồn nước tưới ổn định cho 86.862 ha đất nông nghiệp; Kết hợp phát điện với công suất N_{lm} = 97 MW; Bổ sung nước mùa kiệt cho hạ lưu sông Mã với lưu lượng Q = 30,42 m³/s để độ mặn tại Hàm Rồng không vượt quá 1‰.

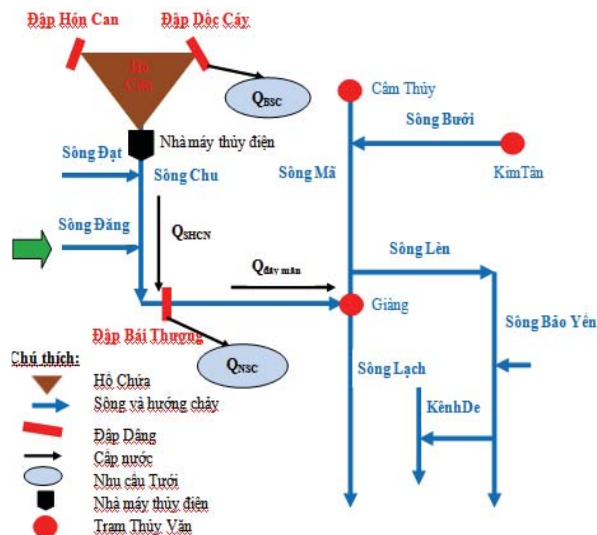
2. Phương pháp nghiên cứu

Thuật toán Fuzzy Logic có thể coi là một thuật toán sử dụng “một tập logic mờ” để giải bài toán tối ưu nhằm tìm được quy trình vận hành cấp nước tối ưu trong mùa kiệt của hồ Cửa Đạt. Chúng tôi sử dụng công cụ ‘Fuzzy logic tool box’ tích hợp trong phần mềm MATLAB, phiên bản 8.1 để tính toán. Một hệ thống Fuzzy bao gồm các biến đầu vào, bộ quy tắc Fuzzy và các quá trình thực thi, tổng hợp, giải mờ. Đầu vào là các biến “rõ ràng” hay các biến giá trị, các biến này sẽ được mờ hoá thông qua các hàm liên thuộc MF (Membership Function), thay thế các biến giá trị là các biến ngôn ngữ như “thấp”, “trung bình” hay “cao”. Xây dựng bộ quy tắc mờ ‘IF-THEN’ phụ thuộc nhiều vào kiến thức và kinh nghiệm của người làm cũng như nguồn dữ liệu thu thập được trong quá khứ. Các quy tắc này có sự liên quan đến các biến ngôn ngữ và các giá trị đầu ra của hệ thống Fuzzy. Thực thi các quy tắc tương ứng với các dữ liệu đầu vào và tạo ra các “Shape” của kết quả đầu ra. Cuối cùng kết quả của hệ thống là một tập mờ, do vậy cần có thêm quá trình giải mờ để nhận các giá trị biến là rõ ràng.

Các biến đầu vào hệ thống sẽ bao gồm thông tin về mực nước hồ, lưu lượng dòng chảy đến hồ và nhu cầu nước. Nhu cầu nước toàn hệ thống sẽ được

Người đọc phản biện: TS. Nguyễn Kiên Dũng

tính toán chi tiết cho từng đối tượng cụ thể và được trình bày trong các mục dưới đây. Các biến còn lại sẽ sử dụng các dữ liệu quan trắc của hồ trong suốt quá trình vận hành. Hồ Cửa Đạt mới được đưa vào vận hành chính thức vào năm 2010 và các dữ liệu trên mới được quan trắc đầy đủ trong hai năm 2011 và 2012. Do vậy chuỗi số liệu này đã được sử dụng để tính toán và vận hành tối ưu.



Hình 1. Vị trí hồ Cửa Đạt trong sơ đồ mạng lưới sông Chu – sông Mã

a. Xác định nhu cầu nước toàn hệ thống

Nghiên cứu này chỉ đề cập đến vấn đề cấp nước vào mùa cạn, do vậy nhiệm vụ phòng lũ sẽ không được xem xét. Nhu cầu nước là một thành phần quan trọng trong việc xây dựng một hệ thống vận hành hồ, nhu cầu nước trong từng thời điểm sẽ là cơ sở cho việc ra những quyết định vận hành hồ xả nước. Hơn nữa, trong hệ thống Fuzzy thì nhu cầu này lại là một biến đầu vào quan trọng. Do vậy, để xác định nhu cầu nước tổng hợp trong toàn bộ hệ thống, chúng tôi đã tiến hành xác định từng nhu cầu thành phần sau đây: nhu cầu nước cho nông nghiệp, nhu cầu nước cho sinh hoạt và công nghiệp, nhu cầu nước cho môi trường.

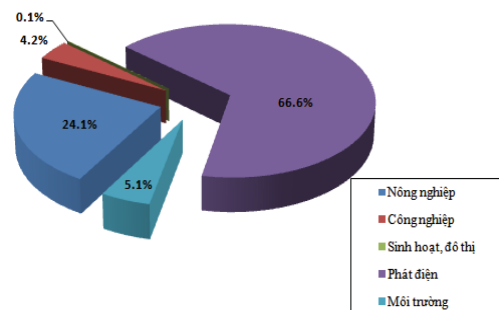
Từ các kết quả tính toán nhu cầu nước trong các ngành sử dụng nước khác nhau, tiến hành tổng hợp để xác định nhu cầu nước toàn vùng trong hai năm 2011 và 2012. Tổng lượng nước dùng toàn vùng vào khoảng 4,547 triệu m³ (hình 2). Trong đó lượng nước dùng cho phát điện chiếm tỷ lệ lớn nhất gần 67% so với lượng nước yêu cầu toàn vùng.

Ngoài ra, lượng nước yêu cầu cho sinh hoạt và đô thị chiếm tỷ lệ nhỏ nhất trong cơ cấu sử dụng nước hạ lưu hồ Cửa Đạt.

b. Tối ưu hoá vận hành bằng Fuzzy Logic

1) Bài toán vận hành tối ưu và các ràng buộc hệ thống

Một đặc trưng cơ bản của bài toán đa mục tiêu trong tài nguyên nước đó là các mục tiêu khác nhau thường có xung đột với nhau. Nguyên nhân là do các yêu cầu về môi trường và kinh tế - xã hội thường mang tính nổi trội, thời sự hơn và ảnh hưởng đến các chính sách, quyết định. Vì vậy nên việc phân tích tối ưu đa mục tiêu càng trở nên cần thiết hơn hết [2].



Hình 2. Nhu cầu nước trên toàn vùng hạ lưu hồ Cửa Đạt

Phương pháp tối ưu cho phép tìm đường cong quy trình vận hành tối ưu. Đường cong chuẩn qui tắc vận hành tối ưu hồ chứa là đường cong biểu diễn mối quan hệ giữa lưu lượng ra khỏi hồ và dung tích hồ với lượng dòng chảy đến. Quan hệ này có thể biểu diễn bằng hàm toán học sau:

$$Q_{out} = f(W + W_{in})$$

$$\text{hoặc } Q_{out} = f(W, Q_{in}) \tag{1}$$

Trong đó: Q_{out} = lưu lượng chảy ra từ hồ chứa; W = dung tích hồ chứa; W_{in} và Q_{in} = lượng dòng chảy và lưu lượng nước đến hồ.

Trong vận hành hồ tối ưu các hàm mục tiêu và các ràng buộc hệ thống cần phải được xác định kĩ lưỡng. Trong đó hàm tối ưu thường bao gồm những vấn đề như sau: Maximize tổng sản lượng điện P_t ; Minimize tổng lượng nước thiếu hụt so với lượng nước yêu cầu; Minimize giá trị tuyệt đối hiệu mực nước hồ cuối mùa cạn và mực nước chết [2]. Khi vận hành hồ chứa phải tuân theo các ràng buộc sau:

a. Phương trình cân bằng nước:

$$St-1 + It + Lt - Qt = St \quad (2)$$

$$Lt = f(Z, Qt)$$

Trong đó: $St-1$ và St = dung tích hồ tại thời điểm t và $t-1$; It = Dòng chảy đến tại thời điểm t ; Qt = Lượng dòng chảy đi tại thời điểm t ; Lt = là lượng tổn thất.

Lượng tổn thất được tính ở đây bao gồm các lượng nước sử dụng tại hồ chứa bao gồm nhu cầu cho nông nghiệp, công nghiệp, sinh hoạt, phát điện... tương ứng với các vùng sử dụng nước và bốc hơi mặt hồ, tính trung bình tháng nhiều năm.

b. Ràng buộc về dung tích:

$$S_{min} < St < S_{max} \quad (3)$$

$$St+1 \leq S_{max}$$

Trong đó: S_{min} là dung tích chết và S_{max} là dung tích hiệu dụng của hồ.

c. Ràng buộc về lưu lượng phát điện:

$$Qt \geq Q \text{ bảo đảm} \quad (4)$$

d. Ràng buộc về dòng chảy hạ lưu:

$$Qt \geq Q_{min} \quad (5)$$

Trong đó: Q_{min} là dòng chảy môi trường cần cung cấp cho hạ du.

Trong hệ thống Fuzzy thì các hàm mục tiêu và các ràng buộc hệ thống sẽ được thay thế bởi các hàm liên thuộc (MF). Các hàm liên thuộc này là các đường cong thể hiện mức độ phụ thuộc của một giá trị biến đầu vào so với một biến khái niệm và có mức độ biến đổi từ 0 đến 1. Nội dung xây dựng hàm MF được trình bày cụ thể trong mục tiếp theo.

2) Mờ hoá dữ liệu đầu vào

Để mờ hoá các biến đầu vào cho hệ thống Fuzzy, cần phải xác định các hàm liên thuộc MF. Có rất nhiều loại hàm liên thuộc khác nhau như hàm dạng tam giác, hàm dạng hình thang, hàm gauss, hàm dạng sin... [3]. Các hàm này sẽ được xây dựng cho tất cả các biến đầu vào và đầu ra của hệ thống Fuzzy, cùng với các cấp độ biến ngôn ngữ khác nhau như: thấp, trung bình và cao... Trong nghiên cứu này chúng tôi sẽ tiến hành xây dựng hàm liên thuộc với dạng tam giác, đây là hàm liên thuộc được sử dụng nhiều trong những ứng dụng liên quan đến lĩnh vực tài nguyên nước. Khu sử dụng phương pháp Fuzzy Mamdani,

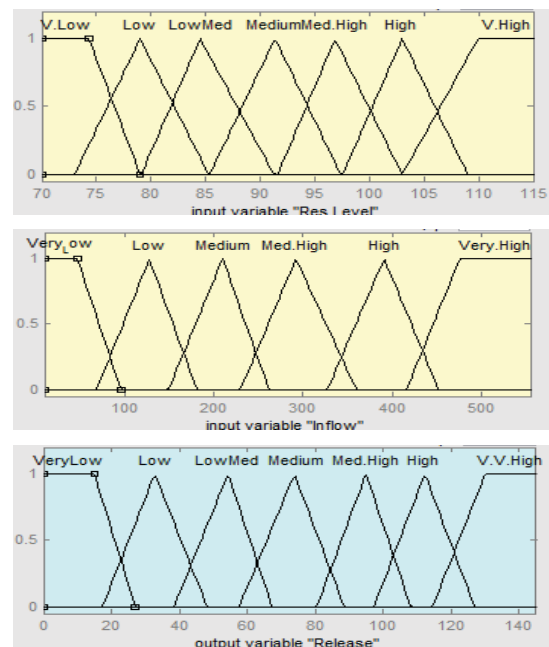
hàm liên thuộc sẽ được xác định cho mỗi biến đầu vào và đầu ra như sau [3]:

$$\mu_z(x) = \begin{cases} 0 & x < a \\ (x-a)/(b-a) & a \leq x \leq b \\ (c-x)/(c-b) & b \leq x \leq c \\ 0 & c \leq x \end{cases} \quad z = 1, 2, 3 \quad (6)$$

Trong đó: $\mu_z(x)$: là hàm liên thuộc của x trong tập Z ; a, b, c : Là các giá trị xác định khoảng biến đổi của hàm liên thuộc.

Trên cơ sở phân tích chuỗi số liệu tính toán và đo đạc của các biến đầu vào, chúng tôi đã xác định được các khoảng biến đổi của từng biến và phân ra các lớp cấp độ khác nhau (hình 3). Đối với mực nước hồ có khoảng biến đổi từ 70 m – 115 m, được chi làm 7 cấp độ gồm rất thấp; thấp; trung bình thấp; trung bình, cao trung bình, cao và rất cao. Đối với lượng xả ra khỏi hồ chứa có phạm vi biến đổi từ 0 – 145 triệu m³, biến này được chia thành 8 cấp độ nhiều hơn biến mực nước hồ 1 cấp "Rất rất cao".

Tương tự đối với biến lưu lượng đến hồ có khoảng biến đổi từ 10 – 550 triệu m³, sẽ được chia thành 6 cấp độ gồm rất thấp, thấp, trung bình, cao và rất cao. Việc phân chia các cấp độ càng chi tiết thì càng giảm bớt được sai số tính toán, tuy nhiên số cấp độ của hàm MF tăng lên thì số lượng quy tắc Fuzzy sẽ cũng tăng lên đáng kể.



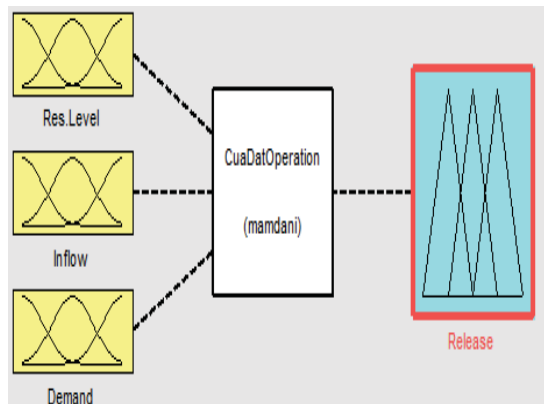
Hình 3. Hàm liên thuộc cho các biến đầu vào hệ thống Fuzzy

3) Xây dựng bộ quy tắc Fuzzy (mờ)

Trong một hệ thống Fuzzy thì bộ quy tắc được xây dựng dựa trên nguyên lí "IF-THEN", thông thường những quy tắc này được tạo ra dựa trên kinh nghiệm, kiến thức của mỗi một chuyên gia, cũng như dựa vào thông tin vận hành thực tế để thiết lập. Dựa vào các nguồn thông tin đã thu thập và việc phân cấp độ với từng biến đầu vào, đầu ra cụ thể, sử dụng phương pháp Fuzzy Mamdani chúng tôi đã xây dựng được bộ quy tắc Fuzzy.

Trong đó các quy tắc được xác định dựa trên cấu trúc sau: IF (MỨC NƯỚC HỒ THẤP) AND (DÒNG CHẢY ĐẾN HỒ RẤT THẤP) AND (NHU CẦU NƯỚC RẤT THẤP) THEN (LƯỢNG XẢ THẤP).

Như vậy trong hệ thống Fuzzy xây dựng cho hồ Cửa Đạt sẽ có tất cả là 97 "rule" được tạo ra dựa vào 3 biến chính là mực nước hồ, dòng chảy đến hồ và nhu cầu dùng nước. Kết quả đầu ra cũng là một tập mờ và để nhận các kết quả là các giá trị rõ ràng thì cần phải có thêm quá trình giải mờ.



Hình 6. Cấu trúc hệ thống Fuzzy cho hồ Cửa Đạt

3. Kết quả tính toán và thảo luận

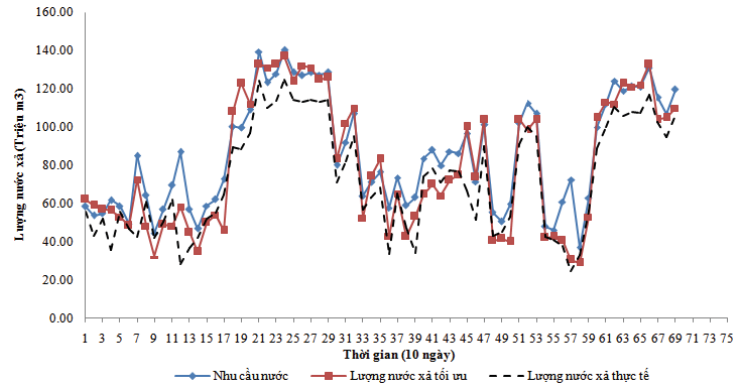
Kết quả tối ưu từ hệ thống Fuzzy thông qua hai quá trình "thực thi quy tắc" và "tích hợp kết quả" là một tập mờ. Do vậy cần có các phương pháp giải mờ, đầu vào cho hệ thống giải mờ là các tập mờ và đầu ra là các giá trị rõ ràng. Các phương pháp giải mờ được tích hợp sẵn trong Fuzzy Tool Box của phần mềm MATLAB gồm: Centroid; Bisection; Largest of Maximum; Smallest of Maximum, Middle of Maximum Một trong những phương pháp giải mờ được sử dụng nhiều đó là phương pháp đánh giá trọng tâm "Centroid" [3]. Công thức tổng quát như sau:

$$G = \frac{\sum_{i=1}^n y_i mB(y_i)}{\sum_{i=1}^n mB(y_i)} \quad (7)$$

Trong đó G là trọng tâm của tập mờ đầu ra B từ hệ thống; mB(y_i) là độ liên thuộc của thành phần y_i trong tập mờ đầu ra B và n là số lượng các thành phần trong tập mờ.

Thông qua hệ thống Fuzzy đã thiết lập cho hồ Cửa Đạt, chúng tôi đã xác định được lượng nước xả

tối ưu cho vận hành hồ vào mùa cạn năm 2011-2012. Quá trình lượng xả tối ưu trong Hình 7 cho thấy giữa nhu cầu nước và lượng nước xả tối ưu là tương đối tương đồng với nhau, tức là lượng xả theo vận hành tối ưu bám sát hơn so với lượng xả theo vận hành thực tế. Đặc biệt vào thời điểm kiệt nhất trong năm khi mà nhu cầu nước tăng cao nhưng hồ chứa đã vận hành xả nước hợp lí để đảm bảo nhu cầu này, trong khi lượng cấp nước thực tế thấp hơn rõ rệt, không đáp ứng đủ nhu cầu. Để đánh giá định lượng về hiệu quả của đường quá trình cấp nước tối ưu, tác giả đã dùng chỉ tiêu đánh giá mức độ tương quan bình quân trong toàn bộ quá trình cấp nước mùa kiệt, kết quả cho thấy nếu hồ chứa vận hành tối ưu có thể đáp ứng được khoảng 80% nhu cầu nước vào mùa kiệt. Trong khi đó, lượng xả nước thực tế được xác định qua số liệu quan trắc của hồ thì chỉ đáp ứng được khoảng 73% nhu cầu thực tế. Như vậy, bằng phương pháp tối ưu đã xác định được lượng nước xả hợp lí, thoả mãn nhu cầu nước hạ lưu cao hơn so với vận hành thực tế và điều này đồng nghĩa với việc sẽ giảm bớt căng thẳng về nước vào mùa kiệt.



Hình 7. Nhu cầu nước và quá trình lượng xả tối ưu ra khỏi hồ

4. Kết luận

Nghiên cứu đã ứng dụng thành công lí thuyết tập mờ (Fuzzy Logic) vào bài toán vận hành hồ tối ưu hồ Cửa Đạt trong mùa kiệt. Kết quả tối ưu đã chỉ ra có thể đáp ứng được trên 80% nhu cầu nước hạ du vào mùa kiệt năm 2011 - 2012, trong so sánh với vận hành thực tế theo quy trình vận hành chưa qua tối ưu chỉ đáp ứng được 73%. Bên cạnh đó, nghiên cứu cũng cho thấy việc ứng dụng thuật toán Fuzzy Logic vào bài toán vận hành hồ là hoàn toàn khả thi và tiện lợi, việc tiếp cận thuật toán này cũng tương đối đơn giản hơn so với các thuật toán tối ưu khác trong việc vận hành một hệ thống phức tạp, đa

mục tiêu. Tuy nhiên, phương pháp này lại phụ thuộc nhiều vào kinh nghiệm cũng như kiến thức chuyên gia trong việc xây dựng các quy tắc "IF-THEN" và xây dựng hàm liên thuộc MF. Các khoảng giá trị của từng hàm liên thuộc MF và số lượng biến ngôn ngữ hoàn toàn có thể linh động thay đổi được và không có một quy định chung nào. Phương pháp tối ưu bằng Fuzzy Logic là một hướng tiếp cận tối ưu phù hợp với bài toán vận hành hồ chứa và xây dựng quy trình vận hành hồ chứa. Trong thời gian tới tác giả sẽ tiếp tục nghiên cứu cho bài toán vận hành hệ thống nhiều hồ chứa cũng như phân bổ nguồn nước cho một hệ thống cấp nước hoặc một hệ thống sông.

Tài liệu tham khảo

1. Công ty thủy nông Sông Chu (2014). Quy trình vận hành hồ chứa Cửa Đạt. UBND Thanh Hóa.
2. Nguyễn Hữu Khải và nnt (2011) Nghiên cứu phương pháp vận hành hệ thống hồ chứa nhằm phòng lũ, điều tiết lũ, vận hành an toàn hồ chứa và sử dụng hợp lí nguồn tài nguyên nước vào mùa cạn. Đề tài cấp nhà nước.
3. Rama Mehta, Sharad K. Jain (2009) Optimal Operation of a Multi-Purpose Reservoir Using Neuro-Fuzzy Technique. *Water Resour Manage* (2009) 23:509–529.

PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN BỒI LẮNG CÁT BÙN CHO HỆ THỐNG HỒ CHỨA BẬC THANG

TS. Nguyễn Kiên Dũng

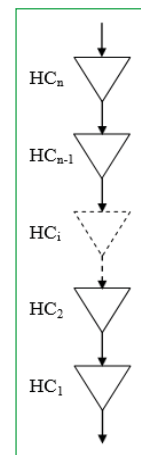
Trung tâm Ứng dụng công nghệ và Bồi dưỡng nghiệp vụ Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Hệ thống hồ chứa bậc thang không chỉ đặt ra cho các nhà khoa học và quản lý là phải xây dựng qui trình vận hành liên hồ chứa mà còn cần nghiên cứu phương pháp tính toán bồi lắng phù hợp. Bài báo này giới thiệu cách tính bồi lắng cát bùn cho hệ thống nhiều hồ chứa, hệ số bồi lắng cho hồ chứa đơn và thử nghiệm cho 02 hồ chứa Hòa Bình, Sơn La trên sông Đà.

1. Phương pháp tính toán bồi lắng cát bùn cho hệ thống hồ chứa bậc thang

Giả sử trên một dòng sông người ta xây dựng n hồ chứa, hồ chứa HC1 được xây dựng đầu tiên ở vị trí cuối cùng phía hạ lưu và đưa vào vận hành tại thời điểm t1, hồ chứa HC2 được xây dựng ở vị trí liền kề với hồ chứa HC1 về phía thượng lưu và đưa vào vận hành tại thời điểm t2, hồ chứa HCn được xây dựng ở vị trí trên cùng phía thượng lưu và đưa vào vận hành tại thời điểm tn (hình 1). Các nhà thiết kế cần biết trong khoảng thời gian $\Delta t_1 = t_2 - t_1$, $\Delta t_2 = t_3 - t_2$, ..., $\Delta t_n = t_n - t_{n-1}$ thì lượng/tốc độ bồi lắng và phân bố bồi lắng cát bùn tại các hồ chứa HC1, HC2, ..., HCn là bao nhiêu?

Muốn giải bài toán này trước hết phải xác định được thời điểm đưa vào vận hành của tất cả các hồ chứa trong hệ thống, cũng chính là thời điểm tác động của các hồ nằm phía thượng lưu đối với các hồ nằm phía hạ lưu; sau đó tiến hành tính toán bồi lắng cát bùn cho từng hồ chứa riêng rẽ, qua đó xác định được lượng và tốc độ bùn cát bồi lắng trong hồ, hệ số bồi lắng (TR) lưu lượng nước (Q), nồng độ và cấp phối hạt của bùn cát tháo xả qua hồ. Cùng với lượng nước và bùn cát gia nhập khu giữa, đây chính là số liệu đầu vào để tính toán bồi lắng cát bùn cho các hồ chứa phía hạ lưu. Lưu lượng nước và bùn cát tháo xả ra từ hồ chứa phía thượng lưu chính là lưu lượng nước và bùn cát đến của hồ chứa hạ lưu liền kề. Hình 1 khái quát hệ thống n hồ chứa bậc thang và sơ đồ tính toán bồi lắng.



Hình 1. Sơ đồ hệ thống hồ chứa bậc thang

Đối với hồ chứa HC1, trong thời khoảng từ t1 đến t2 có: lưu lượng nước đến hồ $Q_1 = f_1(t)$, lưu lượng bùn cát tổng cộng đến hồ $Q_{s,1} = a_1 Q_{b,1}$, thành phần hạt của bùn cát đến hồ $Ps,1 = f_1(d)$; đến thời điểm t2 khi hồ chứa HC2 đưa vào vận hành thì lưu lượng nước đến hồ Q_1 , lưu lượng bùn cát tổng cộng đến hồ $Q_{s,1}$, thành phần hạt của bùn cát đến hồ $Ps,1$ bị biến đổi tương ứng thành $Q_2 = f_2(t)$, $Q_{s,2} = a_2 Q_{b,2}$, $Ps,2 = f_2(d)$.

$$TR = 100 \left[1 - \frac{1}{1 + K_b V_{max} / A_c} \right] \quad (1)$$

$$TR = 100(0,97^{0,19 \log(V_{max}/MAR)}) \quad (2)$$

$$SI = \frac{T_R}{v} = \frac{V_{max}^2}{Q^2 L_R} \quad (3)$$

Tương tự, tại thời điểm tn, khi hồ chứa HCn đã đi vào hoạt động thì lượng và thành phần hạt của bùn cát đến hồ HCn-1 được xác định theo công thức:

$$Q_{s,n-1} = a_{n-1} Q_{b,n-1} = (1 - TR_n) Q_{s,n} \quad (4)$$

$$SI = \frac{g V_{max}^2}{Q^2 L_R} \quad (5)$$

$$TR_{HC_2} = \frac{W_{s,2-bôi}}{W_{s,2}} \quad (6)$$

Trong đó: TR_2 và TR_n là hệ số bồi lắng tương ứng của hồ chứa đơn HC_2 và HC_n khi thượng lưu chúng chưa có bất kỳ hồ chứa nào, $P_{s,2,j}$ và $P_{s,n,j}$ là phần trăm (%) của cấp hạt j tương ứng tháo ra khỏi hồ HC_2 và HC_n , $W_{s,2-bôi}$ và $W_{s,n-bôi}$ là lượng bùn cát bồi lắng tương ứng trong hồ HC_2 và HC_n , $W_{s,2}$ và $W_{s,n}$ là lượng bùn cát đến tương ứng với hồ HC_2 và HC_n , $W_{s,2,j-ra}$ và $W_{s,n,j-ra}$ là lượng bùn cát tương ứng với cấp hạt j tháo ra khỏi hồ HC_2 và HC_n trong khoảng thời gian vận hành $W_{s,2}$ và $W_{s,n}$ là lượng bùn cát đến tương ứng với hồ HC_2 và HC_n trong khoảng thời gian T năm vận hành.

2. Phương pháp tính toán hệ số bồi lắng cho hồ chứa đơn

Như vậy, để tính toán bồi lắng cát bùn cho hệ thống hồ chứa bậc thang thì một trong những công việc quan trọng là phải xác định cho được hệ số bồi lắng của các hồ chứa đơn. Hệ số bồi lắng có thể được xác định trực tiếp từ số liệu đo đạc lượng

bùn cát đến và tháo xả khỏi hồ theo công thức (5) hoặc tính toán gián tiếp theo các công thức kinh nghiệm (Brown, Brune, Churchill, Rooseboom...) và mô hình toán.

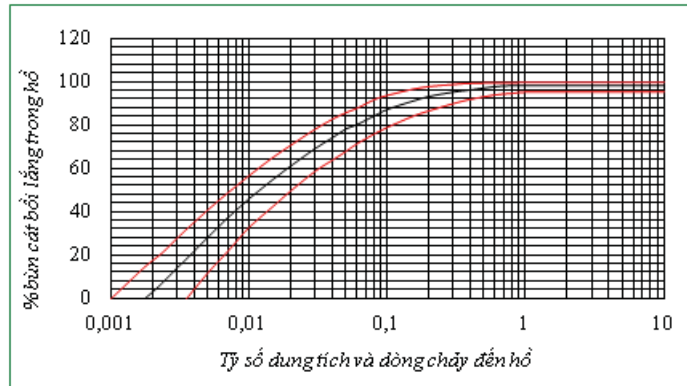
Phương pháp Brown (1950) dựa vào quan hệ giữa tỷ số dung tích hồ (V_{max}) và diện tích lưu vực (Ac) với hệ số bồi lắng (TR):

$$P_{s,2,j} = \frac{W_{s,2,j-ra}}{W_{s,2-ra}} \quad (7)$$

Trong đó: TR là hệ số bồi lắng, K_b là hệ số thay đổi từ 0,046 đến 1, trung bình lấy bằng 0,1, V_{max} là dung tích hồ ở mức nước dâng cao nhất [ac-ft], Ac là diện tích lưu vực [mi^2].

Phương pháp Brune (1953) lại dựa vào quan hệ giữa hệ số bồi lắng (TR) với tỷ số dung tích hồ (V_{max}) và lượng nước đến trung bình năm (MAR) như hình 2. Dendy (1974) đã bổ sung thêm nhiều số liệu thực đo vào đường cong của Brune và xây dựng phương trình dự báo hệ số bồi lắng:

$$TR = 100(0,97^{0,19 \log(V_{MAX}/MAR)}) \quad (8)$$



Hình 2. Đường cong Brune (1953)

Phương pháp Churchill (1948) dựa trên quan hệ giữa % bùn cát tháo ra khỏi hồ với chỉ số bồi lắng SI (hình 2).

$$TR_{HC_n} = \frac{W_{s,n-bôi}}{W_{s,n}} \quad (9)$$

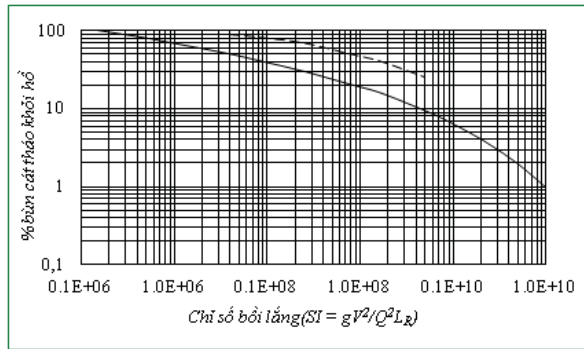
Roberts (1982) đã biến đổi thành chỉ số không thứ nguyên:

$$P_{s,2,j} = \frac{W_{s,n,j-ra}}{W_{s,n-ra}} \quad (10)$$

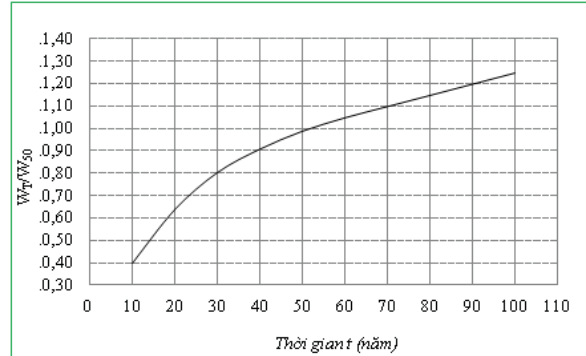
Trong đó: TR là thời gian lưu giữ nước trong hồ [s], L_R là chiều dài hồ [ft hay m], v là tốc độ trung bình của nước chảy qua hồ [ft/s hay m/s], Q là lưu

lượng nước đến hồ trung bình năm [ft^3/s hay m^3/s], V_{max} là dung tích hồ ở mức nước dâng cao nhất [ft^3 hay m^3], g là gia tốc trọng trường [$9,81 m/s^2$].

Rooseboom (1975) đã đề xuất một quan hệ lôgarít giữa tỷ số $WT/W50$ và thời gian tích tụ bùn cát với một tốc độ không đổi nào đó trong hồ. Ở đây, WT và $W50$ tương ứng là thể tích bùn cát bồi lắng lũy tích trong hồ sau T năm và 50 năm vận hành. Để chuyển đổi từ khối lượng sang thể tích, lấy khối lượng riêng trung bình của bùn cát bồi lắng trong thời kỳ 50 năm là $1350 kg/m^3$.



Hình 2. Đường cong Churchill (1948) được Roberts cải tiến năm 1982



Hình 3. Quan hệ W_T/W_{50} và thời gian bồi lắng t

Mô hình HEC-6 của Trung tâm Kỹ thuật Thủy văn Quân đội Mỹ tỏ ra là một công cụ hữu hiệu không chỉ trong việc tính toán quá trình bồi lắng bùn cát trong hồ mà còn xác định lưu lượng nước, lưu lượng bùn cát và cấp phối hạt bùn cát tháo ra khỏi hồ, hệ số bồi lắng cho từng thời gian vận hành hồ.

3. Thử nghiệm tính toán hệ số bồi lắng cho hồ chứa Hòa Bình

- Tính toán hệ số bồi lắng từ số liệu thực đo

Năm 1990 hồ Hòa Bình chính thức tích nước điều tiết. Thời kỳ 1990 - 1996, mực nước thượng lưu

đập được duy trì ở cao trình 88 - 115 m. Lượng bùn cát trung bình chuyển vào hồ qua mặt cắt Tạ Bú khoảng 91 triệu tấn/năm, xấp xỉ trị số bình quân nhiều năm, đã gây nên tình trạng sa bồi khá nghiêm trọng trong hồ (67 triệu m³/năm), đặc biệt là hai năm 1990, 1991 (93,5 triệu m³/năm). Từ số liệu thực đo tính được hệ số bồi lắng trung bình trong khoảng thời gian từ 1990 đến 2009 là 92%, từ 2010 đến 2012, khi hồ Sơn La tích nước điều tiết, là 86% (bảng 1).

Bảng 1. Kết quả tính hệ số bồi lắng cát bùn hồ Hòa Bình từ số liệu thực đo

Năm	Bùn cát vào hồ (10 ⁶ m ³)	Bùn cát ra khỏi hồ (10 ⁶ m ³)	Hệ số bồi lắng (%)
1987	54,6	20,0	63
1988	51,7	8,0	85
1989	32,0	2,2	93
Trung bình thời kỳ 1987-1989			80
1990	98,4	8,1	92
1991	102,8	6,0	94
1992	33,1	2,9	91
1993	45,4	4,8	90
1994	66,8	4,8	93
1995	68,6	4,6	93
1996	93,3	6,4	93
1997	75,9	7,4	90
1998	70,0	8,7	88
1999	101,7	9,6	91
2000	47,5	4,7	90
2001	59,4	16,2	73
2002	66,8	9,4	86
2003	45,1	4,6	90
2004	45,4	4,5	90

2005	43,8	2,2	95
2006	61,0	2,2	96
2007	61,4	4,6	93
2008	39,5	2,6	93
2009	21,2	1,8	91
Trung bình thời kỳ 1990 - 2009			91
2010	10,9	0,8	92
2011	3,5	0,8	76
2012	5,6	0,6	90
Trung bình thời kỳ 2010 -2012			86
Trung bình thời kỳ 1990 - 2012			90

• Tính toán hệ số bồi lắng bằng các công thức kinh nghiệm

Hệ số bồi lắng trung bình tính theo phương pháp Churchill-Roberts thời kỳ 1990 - 2012 là 96%, lớn hơn hệ số bồi lắng thực đo khoảng 6%; theo

phương pháp Brune là 85% (bảng 2), nhỏ hơn hệ số bồi lắng thực đo khoảng 5%; trung bình cộng hai phương pháp tính toán là 90,5%, xấp xỉ hệ số bồi lắng thực đo.

Bảng 2. Kết quả tính toán hệ số bồi lắng cát bùn hồ Hòa Bình bằng phương pháp Churchill - Roberts và Brune

Năm	Q (m ³ /s)	MAR (10 ⁹ m ³ /s)	Phương pháp Churchill - Roberts		Phương pháp Brune	
			$g.V_{max}^2 / (Q^2.L) (10^9)$	% bùn cát bồi trong hồ	V_{max}/MAR	% bùn cát bồi trong hồ
1990	1700	53,6	1,52	95	0,18	86
1991	1693	53,4	1,53	95	0,18	86
1992	1176	37,1	3,16	97	0,25	87
1993	1256	39,6	2,78	97	0,24	87
1994	1563	49,3	1,79	95	0,19	85
1995	1779	56,1	1,38	94	0,17	83
1996	1834	58,0	1,30	94	0,16	83
1997	1840	56,0	1,29	94	0,17	83
1998	1939	59,0	1,17	94	0,16	83
1999	2147	65,3	0,95	93	0,14	82
2000	1748	53,3	1,43	95	0,18	86
2001	1878	57,1	1,24	94	0,17	83
2002	1781	54,2	1,38	94	0,17	83
2003	1396	42,4	2,25	96	0,22	86
2004	1296	39,5	2,61	97	0,24	87
2005	1434	43,6	2,13	96	0,22	86
2006	1315	40,0	2,53	97	0,24	87
2007	1549	47,1	1,83	95	0,20	85
2008	1696	51,8	1,52	96	0,18	86
2009	1346	40,9	2,42	97	0,23	87
Trung bình thời kỳ 1990 - 2009			1,81	95	1,94	85
2010	1053	32,1	3,95	98	0,29	88
2011	1066	32,4	3,85	98	0,29	88
2012	1503	45,9	1,94	96	0,21	85
Trung bình thời kỳ 2010 -2012			3,25	97	0,26	87
Trung bình thời kỳ 1990 - 2012			2,00	96	0,200	85

Hệ số bồi lắng trung bình thời kỳ 1990-2012 tính theo phương pháp Churchill-Roberts là 96%, lớn hơn hệ số bồi lắng thực đo khoảng 6%; theo phương pháp Brune là 85%, nhỏ hơn hệ số bồi lắng thực đo khoảng 5% (bảng 2); trung bình cộng hai phương pháp là 90,5%, xấp xỉ hệ số bồi lắng thực đo.

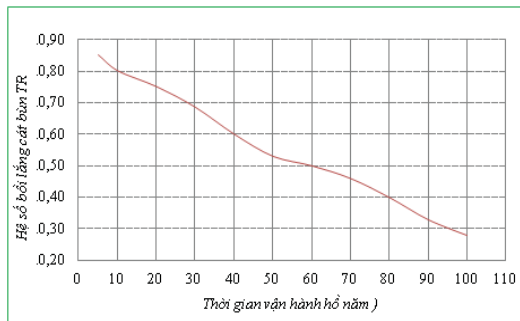
Hệ số bồi lắng trung bình thời kỳ 1990-2012 tính theo phương pháp mô hình toán thời kỳ 1990 - 2012 là 86%, nhỏ hơn hệ số bồi lắng thực đo khoảng 4% (hình 5).



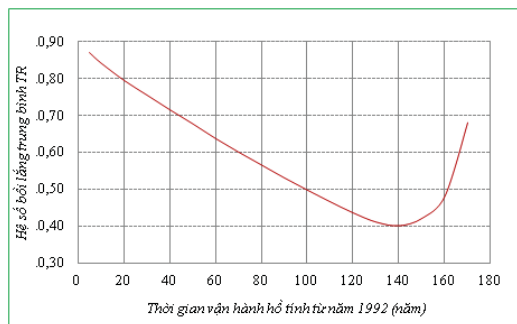
Hình 5. Sự triệt giảm hệ số bồi lắng hồ hòa bình khi không có các công trình hồ chứa thượng lưu

• Tính toán hệ số bồi lắng bằng mô hình toán

Hệ số bồi lắng hồ chứa Sơn La bị giảm dần theo thời gian, từ trên 90% cho những năm đầu tích nước điều tiết xuống còn khoảng dưới 20% sau 110 vận hành (hình 6). Hồ chứa Sơn La được xây dựng và đưa vào vận hành sau hồ chứa Hòa Bình khoảng 10 năm, vì vậy sau 120 -130 năm vận hành, hệ số bồi lắng hồ Hòa Bình lại có xu thế tăng lên do hệ số bồi lắng hồ chứa Sơn La tiến dần đến 0%, hồ lúc này trở thành “sông tự nhiên”, bao nhiêu bùn cát đến hồ đều được tháo xả xuống hồ Hòa Bình (hình 7).



Hình 6. Sự triệt giảm hệ số bồi lắng hồ Sơn La khi không có các công trình hồ chứa thượng lưu



Hình 7. Sự triệt giảm hệ số bồi lắng hồ hòa bình khi không có các công trình hồ chứa thượng lưu

4. Kết luận và kiến nghị

Tính toán bồi lắng cát bùn cho hệ thống hồ chứa là một bài toán phức tạp; phụ thuộc vào lượng nước và bùn cát đến hồ, đặc tính bùn cát, đặc điểm địa mạo hồ và qui trình vận hành của các hồ chứa trong hệ thống. Tính toán bồi lắng cát bùn cho hệ thống hồ chứa sẽ được giản hóa trên cơ sở tính toán bồi lắng cho hồ chứa đơn.

Tính toán thử nghiệm hệ số bồi lắng hồ chứa

đơn Hòa Bình bằng các phương

pháp khác nhau cho kết quả tương đối phù hợp. Sử dụng mô hình toán để tính toán hệ số bồi lắng cho hệ thống hồ chứa Hòa Bình và Sơn La là khả thi và có nhiều triển vọng.

Phương pháp tính toán bồi lắng để xuất cần được thử nghiệm thêm cho một số hệ thống hồ chứa khác nhau ở Việt Nam trong thời gian tới.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Kiên Dũng. Nghiên cứu, tính toán bồi lắng và nước dâng ứng với các phương án xây dựng khác nhau của hồ chứa Sơn La. Đề tài NCKH cấp Bộ. Hà Nội, 2003.
2. Annandale G.W. (1987). Reservoir Sedimentation. Elsevier Science Publishers B.V/Science and Technology Division, Amsterdam, Netherlands.
3. Brown C.B. (1950). Sedimentation. Engineering Hydraulics, H. Rouse (editor). Proc.4th Hydraulics Conference, Iowa Institute of Hydraulic Research.
4. Brune G.M. (1953). Trap Efficiency of Reservoir. US geophysical Union, vol.34(3), pp.407-418.
5. U.S. Army Corps of Engineers (1991). HEC-6 Scour and Deposition in Rivers and Reservoirs. User's Manual, Hydrologic Engineering Center, Davis, California.

LƯỢNG XÓI MÒN ĐẤT TẠI MỘT SỐ RỪNG TRỒNG PHỔ BIẾN Ở BA VI

ThS. **Kiều Thị Dương**, KS. **Đặng Đình Chất**, PGS. TS. **Phùng Văn Khoa** - Trường Đại học Lâm nghiệp

Bài báo này nhằm xác định lượng xói mòn đất dưới tán hai loại rừng trồng phổ biến ở Ba Vi là rừng keo tai tượng và rừng thông mã vĩ. Bằng phương pháp xác định lượng xói mòn trực tiếp từ các bãi đo xói mòn và bằng đo tính từ công thức thực nghiệm tính xói mòn, bài báo đã cho thấy xói mòn dưới rừng keo thấp hơn dưới rừng thông do tỉ lệ che phủ của thảm tươi, cây bụi và thảm khô dưới rừng thông thấp hơn. Từ đó, bài báo đề xuất một số biện pháp thiết thực giảm xói mòn đất ở Ba Vi.

1. Mở đầu

Bảo vệ đất chống xói mòn, bảo vệ nguồn nước là một trong những vai trò quan trọng nhất của rừng và thường được xem xét đầu tiên trong việc nâng cao hiệu quả môi trường của rừng. Đối với các vùng sinh thái nhạy cảm như khu vực đồi núi có độ dốc cao, chế độ mưa tập trung thì việc nghiên cứu xói mòn đất càng có ý nghĩa quan trọng. Vì vậy, bài báo này đã được thực hiện nhằm đánh giá mức độ xói mòn ở một số trạng thái rừng trồng phổ biến ở Ba Vi làm cơ sở cho việc đề xuất những biện pháp để bảo vệ đất, giảm xói mòn cho khu vực với hai nội dung chính.

Bài báo chỉ tập trung nghiên cứu tại rừng trồng thông mã vĩ và rừng trồng keo tai tượng ở xã Vân Hòa, Ba Vi, Hà Nội, nơi có độ cao từ 105 - 123 m so với mực nước biển trung bình, có độ dốc trung bình từ 15 - 25 độ, đất có độ xốp trung bình từ 43 - 49%.

2. Phương pháp nghiên cứu và xử lý số liệu

a. Phương pháp xây dựng bãi đo xói mòn

Tiến hành xây dựng bốn bãi đo xói mòn đất dưới tán rừng ở các điều kiện độ tán che, độ che phủ, độ dốc khác nhau. Các bãi đo xói mòn xây dựng đảm bảo nguyên tắc lượng nước thu được từ ô xói mòn phải là lượng dòng chảy mặt đất. Ô xói mòn hình vuông có diện tích 100 m², có 2 cạnh vuông góc với đường đồng mức. Sử dụng la bàn để đo độ dốc và thiết bị GPS để xác định tọa độ của từng ô. Đào rãnh

xung quanh ô xói mòn với chiều sâu là 25cm, chiều rộng 30 cm, khép kín 4 góc của ô xói mòn. Khi đào rãnh tránh rạn nứt, vỡ đường mép, đặc biệt cẩn thận với mép bên trong của ô xói mòn. Đất được vét lên đắp ở mép cạnh ngoài của ô xói mòn làm bờ để khi phủ bạt cao hơn trong ô xói mòn, tránh nước từ trong ra ngoài và từ ngoài vào trong ô xói mòn.

Sau khi thiết kế và tiến hành đào rãnh xong, tạo mép hàm ếch phía dưới rãnh trong ô xói mòn nhằm đưa mép bạt nằm sát với bờ của ô xói mòn, tránh thất thoát nước và vật chất xói mòn. Dùng bạt che phủ bề mặt ở 4 cạnh của ô xói mòn được cắt thành tấm rộng 100 cm, dài khép kín 4 cạnh của ô đảm bảo khi có mưa nước từ trên sẽ không thấm xuống rãnh, nước từ ngoài không vào ô xói mòn và ngược lại. Sau đó lấy khung thép 4mm gấp chữ U đặt trên rãnh, mục tiêu giữ bạt và làm phẳng đường hứng nước. Toàn bộ nước và đất bị xói mòn trên ô 100 m² sẽ được tích vào ô thu nước có thể tích $V = 1,5 \text{ m}^3$ bên dưới (hình 1).

b. Phương pháp lấy mẫu nước

Đong toàn bộ thể tích nước trong ô thu nước sau mỗi trận mưa, khuấy đều nước trong ô, lấy mẫu có thể tích từ 0,5 - 1 lít đem về phòng phân tích để xác định tổng lượng chất rắn trong mẫu nước. Từ số liệu lượng mưa, số liệu chất rắn đã phân tích, có thể tính được lượng đất xói mòn trong ô thí nghiệm.



Hình 1. Thiết lập bãi đo xói mòn

c. Phương pháp phân tích trong phòng thí nghiệm

Lượng đất bị xói mòn chính là tổng lượng chất rắn hòa tan và tổng lượng chất rắn lơ lửng có trong mẫu nước, gọi cách khác là tổng chất rắn (TS) trong nước.

1) Xác định tổng chất rắn lơ lửng (TSS)

Lấy một thể tích nước nhất định và lọc qua giấy (khối lượng giấy trước và sau khi lọc được sấy khô đến khối lượng không đổi ở 105°C), sau đó cân trên cân phân tích với sai số ±0,1 mg và tính TSS theo công thức:

$$TSS = \frac{m_2 - m_1}{V} \left(\frac{mg}{l} \right)$$

Trong đó: V là thể tích mẫu nước qua giấy lọc (lít); m² là khối lượng của giấy sau lọc (mg); m¹ là khối lượng của giấy trước khi lọc (mg).

2) Xác định tổng chất rắn hòa tan (TDS)

Hàm lượng tổng chất rắn hòa tan được đo bằng thiết bị điện cực cầm tay Exstik II-Extech Instrument. Đây là thiết bị cho phép xác định TDS chính xác tới ± 2% FS (Full scale).

3) Phương pháp xác định tổng các chất rắn (TS)

Trong nghiên cứu này, tổng các chất rắn được tính bằng tổng số của chất rắn hòa tan và chất rắn lơ lửng có trong nước thu được từ các bãi đo xói mòn.

Ngoài ra nhóm nghiên cứu sử dụng phương pháp thứ 2 để tính lượng đất bị xói mòn dựa vào các chỉ tiêu cấu trúc rừng, độ dốc và độ xốp đất theo công thức sau [3]:

$$d = \frac{2,31.10^{-6} K. \alpha^2}{\left(\frac{TC}{H} + CP + TM \right)^2 . X}$$

Trong đó: d là cường độ xói mòn đất (mm/năm); TC là độ tàn che của tầng cây cao, có giá trị từ 0-1; CP là độ che phủ của thảm tươi cây bụi, có giá trị từ

0-1; TM là độ che phủ của thảm khô, có giá trị từ 0-1; α là độ dốc trung bình của khu vực nghiên cứu (độ); K là chỉ số gây xói mòn của mưa; K là chỉ số xói mòn của mưa, hay đại lượng phản ảnh năng lực gây xói mòn đất của mưa, được xác định theo lượng mưa các tháng ở khu vực nghiên cứu theo công thức:

$$K = \frac{12}{1} \sum (R_i / 25,4) [916 + 331 \lg [(-5,8263 + 2,481 \ln(R_i)) / 25,4]] / 100$$

Trong đó: R_i là lượng mưa tháng thứ i trong năm, tính bằng mm.

Đối với khu vực Ba Vì, K tính toán bằng 641.

Tại các khu vực có bãi đo xói mòn, tiến hành lập các ô tiêu chuẩn 500 m² và đo các chỉ tiêu cấu trúc tầng cây cao, che phủ cây bụi thảm tươi, thảm khô theo các phương pháp truyền thống trong điều tra lâm học. Chỉ tiêu độ dốc đo bằng địa bàn cầm tay tại 6 điểm đại diện trên mỗi ô tiêu chuẩn và tính giá trị trung bình, độ xốp của đất xác định thông qua lấy mẫu đất bằng ống dung trọng, phân tích trong phòng thí nghiệm xác định dung trọng, tỉ trọng từ đó suy ra độ xốp của đất. Mỗi ô lấy 6 mẫu đất để phân tích và lấy giá trị trung bình.

d. Phương pháp xử lý số liệu

Nghiên cứu đã sử dụng phương pháp phân tích thống kê mô tả và thống kê phân tích trong phần mềm Excel và SPSS để xử lý số liệu và tính toán các đặc trưng về xói mòn đất.

3. Kết quả nghiên cứu

a. Mức độ xói mòn đất dưới tán một số loại rừng trồng điển hình ở Ba Vì

Bốn bãi đo xói mòn được lập ở những nơi khác nhau về đặc điểm cấu trúc tầng cây cao, độ dốc và độ xốp của đất. Kết quả tổng hợp về đặc điểm địa hình, thổ nhưỡng và cấu trúc rừng của các trạng thái rừng nghiên cứu được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Đặc điểm của các ô xói mòn đất ở các trạng thái rừng nghiên cứu

Trạng thái	Mật độ (cây/ha)	Hvn (m)	Độ tàn che	Che phủ thảm tươi	Che phủ thảm khô	Độ dốc (độ)	Độ xốp	Biện pháp tác động
Keo tai tượng 7 tuổi	1476	12,6	0,57	0,53	0,39	25	0,46	Rừng bị thu dọn thảm khô, nhưng không thường xuyên.
Keo tai tượng 5 tuổi	1748	9,8	0,63	0,46	0,38	15	0,43	
Thông 5 tuổi	1200	1,5	0,4	0,1	0	15	0,49	Rừng được phát đốt thực bì hàng năm, sử dụng thuốc diệt cỏ.
Thông 5 tuổi	1200	1,5	0,4	0,19	0	25	0,49	

Kết quả ở bảng trên cho thấy, sự khác nhau lớn nhất giữa hai trạng thái rừng thông và rừng keo tập trung vào tỉ lệ che phủ của thảm khô, thảm tươi, độ dốc và chiều cao vút ngọn của cây. Đây cũng là những yếu tố có ảnh hưởng lớn nhất đến quá trình xói mòn đất. Bên cạnh đó, các biện pháp tác động của con người như thu dọn, phát đốt lớp thảm tươi, thảm khô hàng năm cũng ảnh hưởng mạnh mẽ tới xói mòn đất. Kết quả đo và tính lượng đất bị xói

mòn ở các trạng thái rừng được thể hiện ở bảng 2 và 3.

Căn cứ theo số liệu tổng hợp về điều kiện khí hậu Ba Vì, thì ở đây có số ngày mưa trung bình trong năm là 153 ngày, lượng mưa trung bình là 2188,8 mm/năm. Vì vậy, nếu tính toán lượng xói mòn đất dựa theo lượng mưa trung bình năm ở Ba Vì và tổng lượng mưa thu được trong 13 ngày mưa nghiên cứu là 129,4 mm tương ứng ta có:

Bảng 2. Xói mòn đất ở rừng thông 5 tuổi ở hai cấp độ dốc khác nhau

TT trận mưa	Thông 5 tuổi, độ dốc 25°		Thông 5 tuổi, độ dốc 15°	
	Tổng chất rắn (TS), mg/lít	Tổng chất rắn (TS), kg/ha	Tổng chất rắn (TS), mg/lít	Tổng chất rắn (TS), kg/ha
1	436,0	27,5	274,3	21,6
2	7684,0	102,4	311,5	9,4
3	344,4	31,7	257,1	26,5
4	236,3	0,6	685,4	2,5
5	610,0	41,4	101,9	5,9
6	90,7	2,0	274,3	8,3
7	3932,5	271,6	1870,4	142,8
8	249,5	4,5	973,1	17,7
9	329,1	6,0	4984,6	90,6
10	300,0	19,3	772,1	50,5
11	827,0	15,1	3820,3	69,4
12	2668,9	388,0	1996,1	314,4
13	3175,0	442,4	2043,0	354,0
Tổng		1352,4		1113,6

+ Đối với rừng thông 5 tuổi ở độ dốc 25 độ: $(2188,8 \times 1352,38)/129,4 = 22875,5$ kg/ha.năm, xấp xỉ 22,88 tấn/ha.năm.

+ Đối với rừng thông 5 tuổi, độ dốc 15 độ: $(2188,8 \times 1113,6)/129,4 = 18835,5$ kg/ha.năm, xấp xỉ 18,84 tấn/ha.năm.

Như vậy, đối với rừng trồng thông, nhìn một cách trực quan ta thấy có sự khác nhau rõ rệt về xói mòn ở hai độ dốc khác nhau, tuy nhiên khi sử dụng tiêu chuẩn U của Mann Whitney để so sánh hai mẫu độc lập, kết quả kiểm tra cho thấy giá trị Sig > 0,05 (tức là giả thuyết H0 được chấp nhận), nghĩa là không có sự khác biệt rõ rệt về lượng đất xói mòn ở hai độ dốc khác nhau. Tuy nhiên, lượng xói mòn đo được ở cả hai ô rừng thông 5 tuổi ở độ dốc khác nhau đều vượt quá tiêu chuẩn cho phép nhiều lần [2].

Tương tự như trên, tổng lượng đất bị xói mòn tính cho 1ha trong 1 năm sẽ được nội suy dựa vào kết quả đo và tính lượng xói mòn ở 29 trận mưa trên các ô xói mòn. Lượng mưa đo được thực tế trong 29

ngày mưa là 446 mm, ta có:

+ Đối với keo 7 tuổi ở độ dốc 25 độ: $(1392,47 \times 2188,8)/446 = 6833,7$ kg/ha.năm, xấp xỉ 6,83 tấn/ha.năm.

+ Đối với Keo 5 tuổi, độ dốc 15 độ: $(1244,55 \times 2188,8)/446 = 6101,78$ kg/ha.năm, xấp xỉ 6,1 tấn/ha.năm.

Kết quả kiểm tra theo tiêu chuẩn U của Mann Whitney cho thấy, không có khác biệt rõ rệt về lượng xói mòn giữa hai cấp độ dốc đối với rừng trồng keo tai tượng trong khu vực nghiên cứu. Như vậy, so với tiêu chuẩn bảo vệ đất chống xói mòn rừng [2] thì rừng keo tai tượng ở đây có khả năng bảo vệ đất chống xói mòn tốt hơn rừng thông.

Để có sự so sánh, chúng tôi thực hiện cách tính xói mòn thứ 2 (xác định xói mòn thông qua công thức thực nghiệm của Vương Văn Quỳnh [3]). Tổng hợp kết quả đo tính các đại lượng trong công thức được thể hiện trong bảng 4.

Bảng 3. Xói mòn đất ở rừng keo ở hai cấp độ dốc khác nhau

TT trận mưa	Keo 7 tuổi, độ dốc 25°		Keo 5 tuổi, độ dốc 15°	
	Tổng chất rắn (TS), mg/lít	Tổng chất rắn (TS), kg/ha	Tổng chất rắn (TS), mg/lít	Tổng chất rắn (TS), kg/ha
1	1531,9	2,4	864,0	1,3
2	152,5	3,5	152,1	2,8
3	737,0	20,4	484,0	9,7
4	946,8	19,0	415,7	10,2
5	375,3	11,6	421,3	16,2
6	251,0	17,8	622,0	47,9
7	1167,0	12,6	1415,6	12,0
8	2262,7	13,9	1658,4	7,7
9	1622,0	17,5	2351,5	18,1
10	14542,0	291,1	6288,0	145,3
11	1538,0	11,8	1219,0	13,1
12	3357,0	56,9	1722,5	37,1
13	5024,9	526,2	5094,0	549,1
14	11743,1	72,3	6726,6	62,2
15	540,5	10,0	904,0	19,5
16	677,7	7,3	338,3	4,2
17	476,6	9,5	1034,0	22,3
18	7347,0	90,5	5065,9	78,0
19	1434,4	42,0	681,0	21,0
20	754,2	7,0	2936,2	36,2
21	2733,0	29,5	3238,0	44,9
22	3516,0	27,1	2469,0	22,8
23	3949,8	18,3	1576,0	9,7
24	4347,7	33,5	1440,0	15,5
25	2021,0	21,8	1038,0	14,4
26	1649,0	10,2	403,0	3,1
27	283,0	1,3	1714,0	10,6
28	336,0	1,6	610,0	3,8
29	795,0	6,1	643,0	5,9
Tổng		1392,5		1244,6

Như vậy, việc áp dụng công thức tính cho thấy lượng xói mòn đất trong khu vực nghiên cứu nói chung thấp hơn lượng xói mòn đất đo được theo phương pháp bãi đo xói mòn trừ trường hợp rừng trồng thông mã vĩ 5 tuổi ở độ dốc 25 độ. Các kết quả tính theo công thức cũng hoàn toàn tương tự kết quả tính theo số liệu đo được tại các bãi đo xói mòn. Theo đó, lượng xói mòn ở rừng keo tai tượng ở hai cấp tuổi 5 và 7 đều thấp hơn so với xói mòn dưới rừng thông mã vĩ 5 tuổi và lượng xói mòn thấp hơn so với tiêu chuẩn cho phép. Trong khi đó xói mòn dưới tán rừng thông cao hơn khá nhiều tiêu chuẩn cho phép [2]. Bởi vì độ che phủ của thảm tươi, cây bụi và thảm khô dưới tán rừng keo tai tượng lớn hơn nhiều dưới tán rừng trồng thông mã vĩ.

4. Đề xuất một số biện pháp hạn chế xói mòn đất tại khu vực nghiên cứu

Từ các kết quả nghiên cứu và khảo sát tại hiện

trường, chúng tôi đề xuất một số biện pháp để giảm xói mòn đất dưới tán một số loại rừng trồng ở Ba Vì như sau:

Đối với trạng thái rừng thông mã vĩ 5 tuổi, hiện đang có hiện tượng xói mòn mạnh, vì vậy cần sớm ngăn chặn các biện pháp phun thuốc diệt cỏ, phát và đốt thực bì hàng năm. Thực tế cho thấy cần nuôi dưỡng và bảo vệ lớp thực bì ở những nơi đất có độ dốc lớn.

Đối với rừng keo tai tượng tiếp tục bảo vệ lớp cây bụi thảm tươi, lớp thảm khô, trong những trường hợp yêu cầu cần phát dọn thực bì hoặc thu dọn vật liệu khô để phòng cháy rừng có thể xảy ra, nên phát dọn thực bì theo băng hoặc theo đám.

Dưới tán rừng thông mã vĩ có thể trồng thêm các loài cây thuốc nam, những cây sinh trưởng nhanh, có khả năng chống xói mòn và làm tăng thu nhập cho các chủ rừng. Tuy nhiên, để áp dụng biện

pháp này cần nghiên cứu thử nghiệm và đánh giá hiệu quả.

Áp dụng các phương pháp khai thác tác động

thấp, cần có những quy định hạn chế khai thác trắng, phát đốt sản vật dư thừa từ khai thác và vận

xuất gỗ theo sườn dốc.

Bảng 4. Bảng tổng hợp các chỉ tiêu đo tính xói mòn theo Vương Văn Quỳnh [3]

Trạng thái	Mật độ (cây/ha)	Hvn (m)	Độ tàn che	K	Che phủ thảm tươi	Che phủ thảm khô	Độ xốp đất	Độ dốc (độ)	Xói mòn (mm/năm)	Xói mòn (tấn/ha.năm)	
										Theo công thức	Theo số liệu đo
Keo tai tượng 5 tuổi	1748	9,8	0,63	641	0,46	0,38	0,43	15	0,2	2,4	6,1
Keo tai tượng 7 tuổi	1476	12,6	0,57	641	0,53	0,39	0,46	25	0,5	6,0	6,8
Thông mã vĩ 5 tuổi	1200	1,5	0,4	641	0,1	0	0,49	15	1,2	14,4	18,8
Thông mã vĩ 5 tuổi	1200	1,5	0,4	641	0,19	0	0,49	25	2,2	26,4	22,9

5. Kết luận

Kết quả đo đếm trực tiếp và kết quả đo tính tăng công thức thực nghiệm cho thấy xói mòn đất dưới tán rừng Thông mã vĩ 5 tuổi lớn hơn rất nhiều so với dưới tán rừng Keo tai tượng 5 tuổi, 7 tuổi và vượt

quá quy định cho phép.

Căn cứ vào các kết quả nghiên cứu, đề tài đã đề xuất một số biện pháp làm giảm xói mòn đất đối với rừng trồng ở khu vực Ba Vì.

Tài liệu tham khảo

1. Phạm Văn Điển, 2005. Xác định cấu trúc hợp lí của rừng phòng hộ nguồn nước vùng hồ thủy điện Hoà Bình, Tạp chí NN & PTNT, kì 1 tháng 11/2005, Tr. 101-103.
2. N. Hudson (Đào Trọng Năng và Nguyễn Kim Dung dịch, 1981). Bảo vệ đất và chống xói mòn, Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
3. Vương Văn Quỳnh, 1994. Nghiên cứu thủy văn và xói mòn ở khu thực nghiệm Trường Đại học Lâm nghiệp, Kết quả nghiên cứu khoa học 1995-1999, Đại học Lâm nghiệp, Hà Nội.

QUÁ TRÌNH PHÁT TRIỂN MẠNG LƯỚI ĐO MƯA CỦA NGÀNH KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN VIỆT NAM

Phạm Văn Dương

Ban Quản lý các dự án khí tượng thủy văn, Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia

Độ dày của mạng lưới trạm khí tượng thủy văn (KTTV) nói chung; mạng lưới trạm/điểm đo mưa nói riêng có vị trí rất quan trọng trong việc cung cấp chuỗi số liệu nhằm nâng cao chất lượng các bản tin dự báo KTTV. Số liệu mưa có biến thiên rất lớn theo không gian và thời gian. Trong khi đó mạng lưới đo mưa ở nước ta rất còn thưa, khoảng cách trung bình khoảng 16 x 16 km, so với một số nước trong khu vực như Hàn Quốc, Nhật Bản (khoảng 5 x 5 km), Hồng Kông (khoảng 1,5 x 1,5km) thì mạng lưới của chúng ta còn rất thưa.

1. Vị trí địa lý Việt Nam

Việt Nam có diện tích 331.212 km² và hơn 2.800 hòn đảo, bãi đá ngầm lớn nhỏ, gần và xa bờ, bao gồm cả Trường Sa và Hoàng Sa, có vùng nội thủy, lãnh hải, vùng đặc quyền kinh tế và thềm lục địa gần gấp ba lần diện tích đất liền, khoảng trên 1 triệu km² [8].

2. Mạng lưới đo mưa

a. Trước năm 2007

Chủ yếu sử dụng các loại thiết bị đo mưa thủ công như vũ lượng kế; vũ lượng kí do Liên Xô cũ tài trợ. Một số vũ lượng kế ngày nay vẫn còn được sử dụng trong 825 trạm/điểm đo mưa truyền thống, trong đó có 414 điểm đo mưa nhân dân; 178 trạm khí tượng và 233 trạm thủy văn. Số vũ lượng kí này gần như không còn sử dụng (để dự phòng) mà được thay thế bằng vũ lượng kí SL1 và SL3 Trung Quốc [1].

- Số liệu được quan trắc viên đọc và ghi vào sổ quan trắc, sau đó sử dụng điện thoại để thông báo về trung tâm nên mất thời gian nhiều, nhiều khi bị chậm.

b. Từ năm 2007-2010

Là giai đoạn tiền đề cho sự phát triển mạng lưới đo mưa theo công nghệ mới; công nghệ đo và truyền tự động. Mặc dù đã định hướng được công nghệ mới, số liệu đo tự động hoàn toàn, nhưng việc truyền số liệu chưa thực sự tự động do hệ thống viễn thông còn kém. Ở một số nơi, nhất là vùng sâu,

xa không truyền được số liệu do chưa có sóng di động. Mặc dù phương thức truyền tin lúc này cũng chỉ bằng SMS, nhưng nó cũng đã là cuộc cách mạng trong truyền tin. Để giải quyết được bài toán này, có dự án đã bắt đầu hướng tới sử dụng phương thức truyền tin bằng vệ tinh, nhưng công nghệ vệ tinh của nước ta trong thời kì này chưa phổ biến, thêm vào đó là chi phí lớn; việc duy trì hệ thống cần kĩ thuật cao,... [2].

c. Giai đoạn 2011-2015

Đây là giai đoạn phát triển mạnh nhất, nhiều dự án lớn được đầu tư phát triển mạng lưới, đến nay đã phát triển được 728 trạm/điểm đo mưa và có 2.725 trạm/điểm đang trong giai đoạn lập kế hoạch đầu tư, lắp đặt. [3, 4, 5].

- Phát triển mạng lưới truyền tin qua mạng thông tin di động GSM:

+ Truyền bằng tin nhắn SMS: Tại các trạm/điểm đo mưa, việc thu thập số liệu đã tự động đo và được lưu trữ vào dataloger, đến giờ phát tin đã được cài đặt trước, phần mềm điều khiển tại datalogger gửi đi một tin nhắn về trung tâm qua mạng GSM. Phương thức truyền tin này cũng đã cải thiện, rút ngắn được rất nhiều thời gian so với phương pháp thủ công. Tuy vậy, công nghệ này vẫn có những hạn chế như mỗi tin nhắn bị hạn chế tối đa 160 kí tự; tin nhắn gửi đi có thể bị lỗi gây mất số liệu hoặc bị trễ làm giảm tính thời gian thực của số liệu; giá dịch vụ cao.

+ Truyền bằng gói dữ liệu hay là công nghệ

GPRS: Là công nghệ mới, hiện đại được phát triển gần đây ở nước ta. Sử dụng công nghệ này rất thuận tiện do phần mềm điều khiển tại dataloger gửi về trung tâm trên giao thức TCP/IP của mạng GSM. Số liệu được mã hóa, gửi đi một cách an toàn hơn; dung lượng lớn, tốc độ truyền cao; giá rẻ.

3. Thực trạng mạng lưới đo mưa và định hướng phát triển đến năm 2020

a. Mạng lưới đo mưa hiện tại

Mạng lưới đo mưa của Việt Nam đã được đầu tư và quan tâm nhiều trong những năm gần đây, đặc biệt là từ năm 2011. Hiện nay mạng lưới đo mưa của Việt Nam là 16x16 km, tương đương 265 km² mới có một trạm/điểm. Như vậy, so với một số nước trong khu vực như Hàn Quốc; Nhật Bản, Hồng Kông,... thì mạng lưới của chúng ta còn rất thưa

b. Định hướng phát triển đến 2020

Để mạng lưới trạm KTTV nói chung và mạng

lưới trạm/điểm đo mưa nói riêng đảm bảo đủ dày, cần phải có phương án duy trì các trạm/điểm đã đầu tư đều đặn, đúng kĩ thuật để các trạm hoạt động ổn định. Việc bảo dưỡng cần được thực hiện định kì và thường xuyên để tăng cường tuổi thọ và tính chính xác của thiết bị [6, 7].

- Tiếp tục nghiên cứu, hoàn thiện quy hoạch mạng lưới trạm/điểm đo mưa để đảm bảo mạng lưới đo mưa được quy hoạch khoa học, hợp lí, phù hợp với nhu cầu sử dụng. Tiếp tục phát triển mạng lưới trạm/điểm đo mưa thông qua các dự án đầu tư, đặc biệt là trên hải phận. Phấn đấu đến năm 2020 cơ bản mạng lưới trạm/điểm đo mưa được hoàn chỉnh, độ dày đảm bảo như một số nước trong khu vực.

Chi tiết Xem Bảng tổng hợp số lượng và mật độ các trạm đo mưa của Việt Nam, giai đoạn 2007-2014.

Tài liệu tham khảo

1. Quy phạm Quan trắc khí tượng bề mặt, TCN;
2. Dự án "Phát triển mạng lưới trạm điểm đo mưa, đo mặn phục vụ dự báo KTTV giai đoạn 2010-2012";
3. Tiểu dự án "Tăng cường năng lực cảnh báo và giám sát lũ lụt Đồng bằng sông Cửu Long" thuộc dự án "Quản lí rủi ro thiên tai" - WB4;
4. Dự án Hợp phần 2 "Tăng cường dự báo thời tiết và hệ thống cảnh báo sớm" thuộc dự án WB5 "Quản lí thiên tai";
5. Dự án "Tăng cường mật độ điểm đo khí tượng, đo mưa tự động phục vụ dự báo thời tiết và đảm bảo an toàn hồ chứa nước";
6. Quyết định số 929/2010/QĐ-TTg, ngày 2 tháng 6 năm 2010 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt chiến lược phát triển ngành KTTV đến năm 2020;
7. Quyết định số 16/2007/QĐ-TTg, ngày 29/01/2007 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt "Quy hoạch tổng thể mạng lưới trạm quan trắc tài nguyên và môi trường quốc gia đến năm 2020";
8. http://vi.wikipedia.org/wiki/Vi%E1%BB%87t_Nam

PHỤ LỤC: Bảng tổng hợp số lượng và mật độ các trạm/điểm đo mưa của Việt Nam, giai đoạn 2007-2016.

TT	Dự án	Mật độ km ² /trạm ¹	Khoảng cách lưới TB (km)	Phương thức đo	Phương thức truyền tin	Số lượng trạm theo năm ²	Tổng lũy kế	Năm đưa vào sử dụng ³	Ghi chú
1	Thiết bị đo Liên xô cũ tại trạm	401	20 x 20	Thủ công	Điện thoại (thủ công)	825	825	2007 trở về trước	233 TV; 178 KT; 414 ND
2	Dự án "Phát triển mạng lưới trạm điểm đo mưa, đo mật phục vụ dự báo khí tượng thủy văn giai đoạn 2010-2012"	281	17 x 17	Tự động	SMS và Vệ tinh	353	1.178	2012	
3	Dự án "Tăng cường hệ thống dự báo và cảnh báo lũ lụt ở Việt Nam - Giai đoạn I", ODA-Y	265	16 x 16	Tự động	SMS và UHF	74	1.252	2011	
4	Tiểu dự án "Tăng cường năng lực cảnh báo và giám sát lũ lụt đồng bằng sông Cửu Long" thuộc dự án "Quản lý rủi ro thiên tai", WB4	245	16 x 16	Tự động	GPRS và Vệ tinh	101	1.353	2013	12 KTĐ; 89 NLND
5	Dự án "Đầu tư 18 trạm hải văn phục vụ dự báo bão, nước dâng và sóng"	245	16 x 16	Tự động	GPRS	1	1.354	2014	
6	Các dự án nhỏ; thử nghiệm khác	242	16 x 16	Tự động	GPRS	13	1.367	2014	
7	Dự án "Tăng cường năng lực đối phó với thiên tai do biến đổi khí hậu gây ra", ODA-Nhật	235	15 x 15	Tự động	GPRS	43	1.410	2015	Đang thực hiện DA
8	Dự án Hợp phần 2 "Tăng cường dự báo thời tiết và hệ thống cảnh báo sớm" thuộc dự án WB5 "Quản lý thiên tai"	213	15 x 15	Tự động	GPRS	139	1.549	2015	Đang thực hiện DA
9	Dự án "Tăng cường hệ thống dự báo và cảnh báo lũ lụt ở Việt Nam - Giai đoạn II", ODA-Y	199	14 x 14	Tự động	GPRS	117	1.666	2015	Đang xây dựng DA
10	Dự án "Hiện đại hóa hệ thống cảnh báo và dự báo thiên tai tại Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Đông Bắc"	196	14 x 14	Tự động	GPRS	25	1.691	2015	Đang xây dựng DA
11	Dự án "Tăng cường mật độ điểm đo khí tượng, đo mưa tự động phục vụ dự báo thời tiết và đảm bảo an toàn hồ chứa nước"	79	9 x 9	Tự động	GPRS	2.500	4.191	2015	Đang xây dựng DA
12	Dự án "Tăng cường năng lực giám sát biến đổi khí hậu, dịch vụ thông tin khí hậu và quan trắc, dự báo KTTV phục vụ phòng chống thiên tai, phát triển bền vững ở Việt Nam", WB6.	75	9 x 9	Tự động	GPRS	200	4.391	2015	Đang xây dựng DA

² Diện tích để tính mật độ trung bình của các trạm, điểm đo mưa được sử dụng là diện tích trên đất liền 331.212 km².

³ Bảng tổng hợp số lượng các trạm đo mưa dựa trên số lượng trạm/điểm được đầu tư qua các dự án. Số lượng này chưa loại trừ trường hợp trạm/điểm đo mưa được đầu tư trùng vào các trạm khí tượng thủy văn hiện có.

⁴ Năm thiết bị được đầu tư từ dự án được đưa vào vận hành, khai thác số liệu; không phải năm quyết toán dự án.

GIỚI THIỆU PHẦN MỀM HỖ TRỢ RA BẢN TIN CẢNH BÁO, DỰ BÁO LŨ VÀ CẢNH BÁO NGẬP LỤT CHO SÔNG THẠCH HÃN TỈNH QUẢNG TRỊ

ThS. **Vũ Đức Long**, TS. **Đặng Thanh Mai**, ThS. **Phùng Tiến Dũng** và các cộng tác viên
Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương

Bài báo giới thiệu phần mềm hỗ trợ ra tin cảnh báo, dự báo lũ và cảnh báo ngập lụt cho hệ thống sông Thạch Hãn. Phần mềm được xây dựng dựa trên sự kết hợp các mô hình thủy văn, thủy lực của họ mô hình Mike, mô hình điều tiết hồ chứa với số liệu đầu vào từ 2 nguồn số liệu đo đạc truyền thống, số liệu từ các trạm đo tự động và các sản phẩm mưa dự báo từ các mô hình số trị, các hình thể thời tiết tương tự, mưa dự báo synop. Phần mềm được xây dựng nhằm hỗ trợ các dự báo viên thủy văn trong tác nghiệp dự báo lũ.

1. Mở đầu

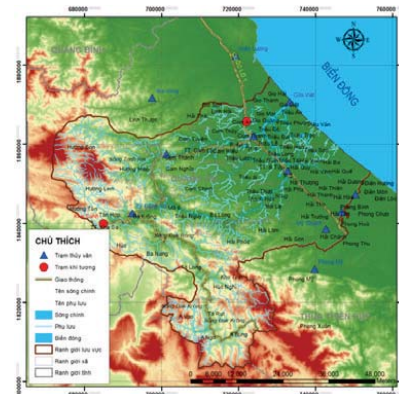
Như chúng ta đã biết các mô hình thủy văn, thủy lực được xây dựng ở các nước tiên tiến trên thế giới có rất nhiều ưu điểm như cơ sở lý thuyết chặt chẽ, tốc độ tính toán nhanh, giao diện thân thiện... Trong các mô hình đó có bộ mô hình Mike của Đan Mạch đã và đang được ứng dụng rộng rãi tại nhiều nước trên thế giới và được công nhận là bộ mô hình mạnh tính toán có độ chính xác cao. Ở Việt Nam bộ mô hình này đã và đang được ứng dụng để dự báo, ô nhiễm, ngập lụt... Tuy nhiên, khi ứng dụng mô hình này tại Việt Nam đã xảy ra nhiều bất cập như: Các mô hình sử dụng ngôn ngữ giao tiếp phổ biến bằng tiếng Anh, gây khó khăn cho các cán bộ không biết tiếng Anh; mỗi họ mô hình của mỗi nước phát triển đều có một hệ thống lưu trữ cơ sở dữ liệu khác nhau, định dạng khác nhau. Ví dụ như họ mô hình MIKE sử dụng dạng tệp đầu vào có định dạng *.dfs0, đầu ra *.ress11; họ mô hình HEC (Mỹ) sử dụng dạng tệp có định dạng *.dss... Trong khi đó ở Việt Nam chủ yếu sử dụng hệ lưu trữ số liệu SQL, Access, Excell... Vì vậy, việc kết nối cơ sở dữ liệu, cũng như nhập liệu để tính toán thường mất nhiều thời gian, trong khi công tác dự báo phục cần phải nhanh chóng, thuận tiện, tối ưu nhất có thể về thời gian. Chính vì những lý do trên, ngoài việc nghiên cứu ứng dụng bộ mô hình Mike cho lưu vực sông Thạch Hãn, xây dựng mô đun tính toán điều tiết hồ cho hồ Rào Quán, nghiên cứu đã phát triển một hệ thống đồng bộ dữ liệu giữa cơ sở dữ liệu hiện có của ngành khí tượng thủy văn (KTTV) và cơ sở dữ

liệu của họ mô hình Mike, cập nhật số liệu mưa dự báo từ các mô hình dự báo mưa số trị, các hình thể thời tiết tương tự, mưa dự báo synop tạo nên một phần mềm hỗ trợ công tác phân tích ra bản tin cảnh báo, dự báo lũ và cảnh báo ngập lụt cho sông Thạch Hãn tỉnh Quảng Trị hiệu quả, thiết thực.

2. Giới thiệu khu vực nghiên cứu và kết quả ứng dụng mô hình MIKE

a. Giới thiệu khu vực nghiên cứu

Hệ thống sông Thạch Hãn là hệ thống sông lớn nhất tỉnh Quảng Trị với diện tích lưu vực tương ứng là 2.660 km². Phần lớn các khu dân cư, kinh tế tập trung, các khu hành chính của tỉnh đều nằm ở vùng hạ lưu sông và thường xuyên chịu uy hiếp của lũ lụt. Để ứng phó với tình trạng mưa, lũ ở khu vực này Trung tâm KTTV quốc gia đã thiết lập một mạng lưới quan trắc KTTV trên hệ thống sông Thạch Hãn với tổng số là 12 trạm, trong đó có 2 trạm khí tượng, 9 trạm thủy văn, 1 trạm đo mưa (hình 1).

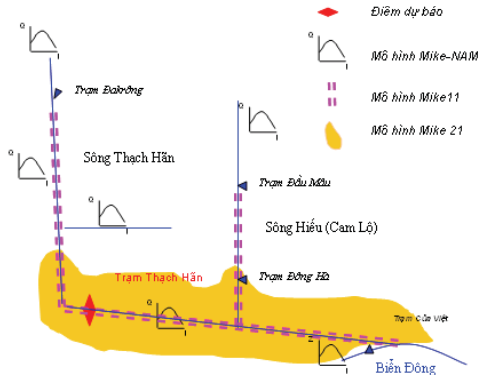


Hình 1. Bản đồ vùng nghiên cứu

Người đọc phản biện: ThS. **Võ Văn Hòa**

b. Kết quả ứng dụng mô hình MIKE cho lưu vực sông Thạch Hãn

Với mục tiêu là kết nối các mô hình, tạo nên một phần mềm hoàn thiện, đơn giản, dễ sử dụng, nhanh chóng phục vụ hữu ích trong công tác dự



Hình 2. Phạm vi các vùng áp dụng mô hình tính toán lũ, ngập lụt, các biên và điểm dự báo

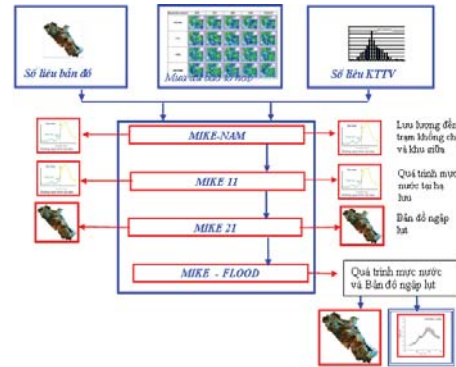
1) Ứng dụng mô hình NAM tính toán dòng chảy từ mưa.

Để đáp ứng yêu cầu đầu vào của mô hình Nam, dựa vào điều kiện địa lý tự nhiên, mạng lưới sông ngòi, mạng lưới trạm quan trắc KTTV trên lưu vực, tài liệu điều tra, khảo sát thu thập được. Lưu vực sông Thạch Hãn được chia thành 11 tiểu lưu vực. Nghiên cứu đã sử dụng số liệu 12 trận lũ lớn trong quá khứ từ năm 2003 - 2011 để hiệu chỉnh, kiểm nghiệm mô hình tại trạm Đăkrông và Cầu Mầu. Kết quả hiệu chỉnh mô hình cho 2 vị trí Đăkrông và Cầu Mầu là tương đối tốt. Đối với quá trình lũ, chỉ tiêu chất lượng S/σ đạt trung bình 0,24, đỉnh lũ tính toán thường có xu hướng nhỏ hơn đỉnh lũ thực đo, sai số lưu lượng đỉnh lũ trung bình là 5,39%, thời gian xuất hiện đỉnh lũ giữa quá trình tính toán và thực đo chênh lệch từ 40' - 2h. Nhìn chung, với những trận lũ đơn, kết quả mô phỏng luôn tốt hơn những trận lũ kép nhiều đỉnh. Với bộ thông số tìm được, kiểm định lại cho các trận lũ tại 2 vị trí Đăkrông và Cầu Mầu kết quả kiểm định cho thấy các thông số tìm được của mô hình khá ổn định đối với từng lưu vực, các chỉ tiêu chất lượng đều đạt giới hạn cho phép.

2) Ứng dụng mô hình Mike Flood tính toán dòng chảy lũ, ngập lụt

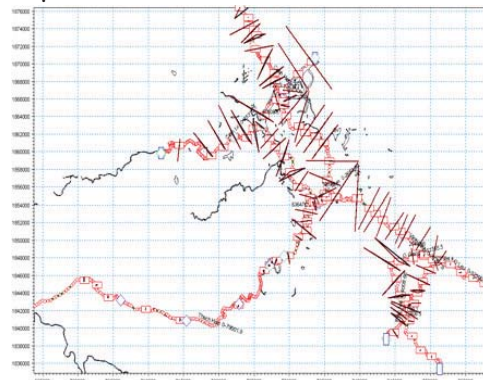
Dựa vào bản đồ hệ thống sông suối, hệ thống sông Thạch Hãn được số hóa thành 8 đoạn sông và 108 mặt cắt, trong đó: Sông Cam Lộ: 8 mặt cắt; sông

báo tác nghiệp, bài báo đã tiến hành phân chia các vùng ứng dụng mô hình tính, đảm bảo việc ứng dụng các mô hình một cách phù hợp cho kết quả dự báo là tốt nhất có thể. Cụ thể như hình 2, 3.



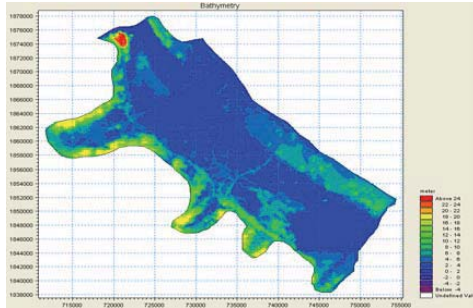
Hình 3. Sơ đồ mô tả liên kết các mô hình

Cánh Hòm: 14; sông Ô Giang: 7; sông Ô Lâu: 19; sông Thác Ma: 3; sông Thạch Hãn: 29; Trần An Tiêm: 5; sông Vĩnh Định: 23 mặt cắt. Với các biên đầu trên là lưu lượng tại các trạm Đăkrông, Cầu Mầu, Mỹ Chánh và biên dưới là mực nước triều tại trạm Cửa Việt.



Hình 4. Sơ đồ mạng thủy lực 1 chiều

Để xác định miền tính 2 chiều cho vùng hạ lưu sông Thạch Hãn nghiên cứu đã dựa trên bản đồ địa hình 1/25.000, bản đồ ngập lụt năm 1999 do UNDP xây dựng năm 2004 với vùng đệm rộng 1km. Diện tích vùng tính ngập lụt được xác định là 950km², lưới tính toán là lưới tam giác, dạng phi cấu trúc (FEM) với mỗi cạnh ô lưới trên khu vực ngập dao động từ 150 - 200 m, tại các vị trí có công trình như đường, cầu, lòng sông... mỗi cạnh của ô lưới được chia nhỏ hơn, xác định dao động từ 10-40 m (hình 5, 6)

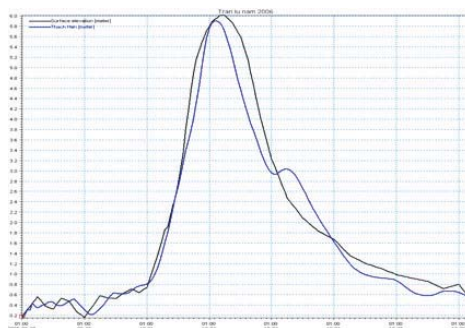


Hình 5. Bản đồ độ cao số vùng tính 2 chiều

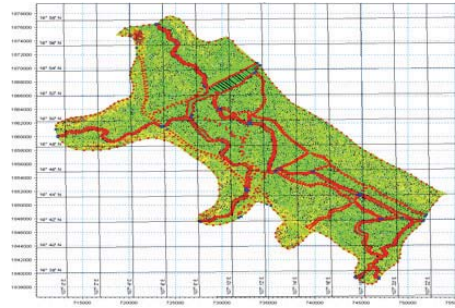
Việc kết nối giữa mô hình 1 – 2 chiều trong mô hình MIKE FLOOD nhằm tạo ra sự trao đổi nước trong sông và trên bãi ngập lũ thông qua các liên kết giữa mô hình MIKE 11 và mô hình MIKE 21. Khi mực nước trong sông lên cao vượt quá cao trình bờ sông thì dòng chảy tính toán từ mô hình MIKE 11 đóng vai trò là nguồn cung cấp nước cho mô hình MIKE 21 tại ô lưới liên kết. Ngược lại, khi mực nước trong sông thấp hơn mực nước trên bãi ngập lũ thì dòng chảy tính toán từ mô hình MIKE 21 trở thành nguồn cấp nước cho mô hình MIKE 11. Cụ thể, trong mạng thủy lực 1 chiều đã xây dựng ở trên thì việc kết với mô hình 2 chiều chủ yếu là kết nối bên.

Các trận lũ dùng hiệu chỉnh, kiểm nghiệm, trận lũ từ 13-27/10/2003; từ 23/11-06/12/2004; từ 12/9-18/9/2005; từ 15-24/9/2005; từ 29/9-06/10/2006; từ 13-24/10/2007; từ 13-27/10/2003; từ 23/11-06/12/2004; từ 12/9-18/9/2005; từ 15-24/9/2005; từ 29/9-06/10/2006; từ 13/10-24/10/2007, trận lũ lịch sử năm 1999.

Kết quả hiệu chỉnh cho thấy đường quá trình mực nước giữa tính toán và thực đo phù hợp về

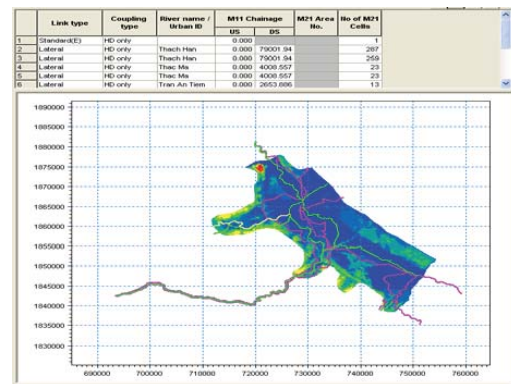


Hình 8. Đường tính toán và thực đo năm 29/9-06/10/2006 tại Thạch Hãn

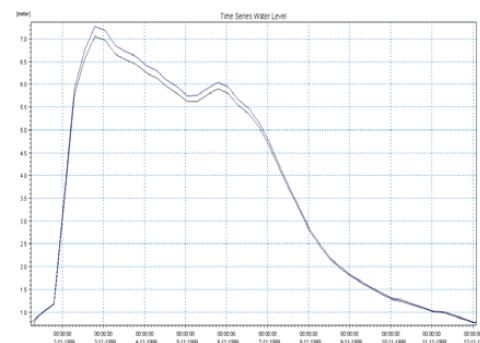


Hình 6. Bản đồ lưới phần tử

hình dạng, cũng như thời gian xuất hiện đỉnh lũ. Sai số đỉnh lũ tại trạm Thạch Hãn tương đối nhỏ từ 0 - 0,3 m. Chỉ số NASH trong mô phỏng trong các trận lũ cao, đều đạt trên 80%. Các trận lũ năm 2005, 2006, 1999 được sử dụng để kiểm nghiệm kết quả tính của mô hình. Kết quả kiểm định các trận lũ cho thấy đỉnh lũ tính toán và đỉnh lũ thực đo chênh lệch từ 0 - 2 giờ. Chênh lệch giá trị đỉnh lũ từ 0,02 - 0,2 m, quá trình lũ đồng dạng chỉ số kiểm định NASH cao, đạt từ 81-85%. Đối chiếu với các chỉ tiêu tính toán thì kết quả mô phỏng quá trình lũ đều ở mức đạt.



Hình 7. Sơ đồ kết nối thủy lực 1 chiều với 2 chiều

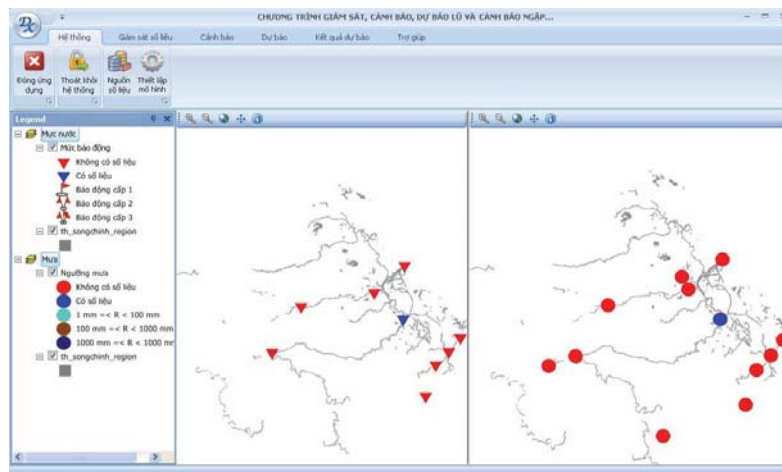


Hình 9. Đường tính toán và thực đo năm 30/10-10/11/1999 tại Thạch Hãn

Từ kết quả tính toán của mô hình Mike Flood theo từng kịch bản sẽ được xuất thành dạng điểm gồm có các trường tọa độ và trường độ sâu ngập lụt. Các lớp ngập lụt tính toán được số hóa chồng lớp lên bản đồ nền để tính toán diện tích ngập lụt theo cấp xã. Các bản đồ ngập lụt, độ sâu ngập, diện tích ngập lụt sẽ là cơ sở dữ liệu cho phần mềm trong cảnh báo ngập lụt.

3. Giới thiệu phần mềm cảnh báo, dự báo lũ và cảnh báo ngập lụt cho sông Thạch Hãn

Phần mềm hỗ trợ dự báo viên ra tin cảnh báo, dự báo lũ và cảnh báo ngập lụt cho hệ thống sông Thạch Hãn tập trung vào các vấn đề như: đồng hóa các nguồn dữ liệu, giám sát sự biến đổi của các hiện tượng KTTV (thông qua số liệu mưa, mực nước), cập nhật số liệu KTTV thực đo, số liệu mưa dự báo số trị, sysnop, tích hợp các mô hình thủy văn (Mike-Nam), hồ chứa, thủy lực (Mike 11), bản đồ ngập lụt và trình diễn kết quả.



Hình 10. Giao diện chính của chương trình

Các chức năng chính của phần mềm:

* Chức năng hệ thống: Cho thiết lập đường dẫn tới các nguồn số liệu (truyền thống và tự động), nguồn số liệu mưa dự báo số trị, các mô hình thủy văn thủy lực cần liên kết cũng như việc đóng các ứng dụng hay thoát khỏi chương trình.



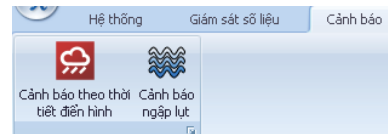
Hình 11. Chức năng hệ thống

* Chức năng giám sát: Cho phép thiết lập các lớp bản đồ cần thể hiện theo yêu cầu người dùng; cấu hình ngưỡng giám sát mưa, mực nước cũng như màu sắc thể hiện giữa các ngưỡng. Chức năng này cho phép chúng ta giám sát sự thay đổi của toàn bộ số liệu quan trắc được, trạng thái của các hiện tượng như lượng mưa tăng giảm, mực nước lên, xuống ...



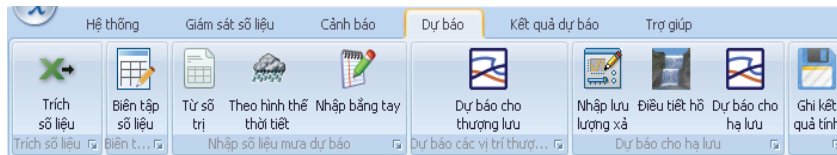
Hình 12. Chức năng giám sát

* Chức năng cảnh báo lũ, ngập lụt: Cho phép cảnh báo lũ lớn dựa vào các hình thể thời tiết điển hình gây mưa -lũ lớn trên lưu vực trước 48 giờ. Cảnh báo ngập lụt dựa trên mối quan hệ mưa - lũ - ngập lụt đưa ra thông tin tổng quan về khả năng ngập lụt vùng hạ lưu sông.



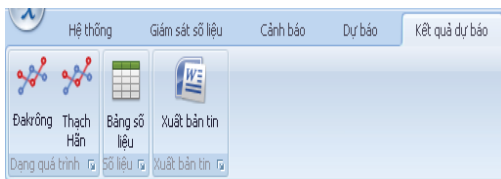
Hình 13. Chức năng cảnh báo lũ

* Chức năng dự báo lũ: Cho phép dự báo lũ quá trình lũ trước 24 giờ. Bao gồm các tính năng: Trích xuất dữ liệu mưa, mực nước thực đo làm đầu vào cho mô hình; kiểm tra, chỉnh sửa, cập nhật số liệu sai; cập nhật số liệu mưa dự báo số trị (10 đầu ra của 2 mô hình WRFNMM, WRFARW); cập nhật số liệu mưa của các hình thể thời tiết tương tự; nhập số liệu mưa dự báo theo người sử dụng; dự báo lưu lượng đến từ mưa; nhập số liệu lưu lượng thực đo, lưu lượng xả dự kiến từ hồ Rào Quán; điều tiết hồ Rào Quán theo quy trình vận hành; dự báo lưu lượng, mực nước tại các trạm chính trên sông; ghi kết quả các lần tính.



Hình 14. Chức năng dự báo lũ

* Chức năng trình diễn kết quả: Cho phép trình diễn tổ hợp kết quả quá trình mực nước thực đo và dự báo; xuất kết quả ra dạng bảng, dạng excell phục vụ phân tích đánh giá; xuất bản tin theo mẫu quy định.



Hình 15. Chức năng trình diễn kết quả

* Chức năng trợ giúp: Cho phép hiện thị các thông tin trợ giúp; thông tin về bản quyền.

Phần mềm cảnh báo, dự báo lũ và cảnh báo ngập lụt cho hệ thống sông Thạch Hãn đã được thử nghiệm trong điều kiện tác nghiệp trong mùa mưa lũ năm 2013 tại Đài KTTV khu vực Trung Trung Bộ và Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương. Kết quả thử nghiệm cho thấy mô hình chạy ổn định, tính toán nhanh, kết quả tính toán dự báo đạt chỉ tiêu, đáp ứng được công tác dự báo lũ tác nghiệp.

4. Kết luận

Việc nghiên cứu các phương pháp mới hay nghiên cứu ứng dụng các mô hình toán tiên trên thế giới vào tính toán cảnh báo, dự báo lũ, ngập lụt cho các hệ thống sông góp phần giảm nhẹ thiệt hại do lũ gây ra luôn là vấn đề cấp bách và cần được phát triển, thay đổi liên tục nhằm đáp ứng được

những yêu cầu của đời sống, xã hội. Để hiện thực hóa những phương pháp dự báo, những mô hình toán có khả năng mô phỏng tốt của nước ngoài nhưng không có cấu trúc dữ liệu phù hợp có thể đưa vào tác nghiệp trong công tác dự báo lũ, nghiên cứu đã đưa ra giải pháp đồng hóa dữ liệu, tích hợp các mô hình tạo nên một phần mềm cảnh báo, dự báo lũ cơ bản hoàn thiện đáp ứng được trong công tác tác nghiệp dự báo lũ. Tuy nhiên cần tiếp tục nghiên cứu nâng cấp bổ sung thêm các chức năng của phần mềm như cập nhật lượng mưa dự báo từ ra đa, ảnh mây vệ tinh, các giải pháp tính toán dự báo cho liên hồ chứa... để phần mềm ngày một hoàn thiện hơn đáp ứng được đầy đủ các nhu cầu trong nghiệp vụ dự báo lũ.

Phần mềm chỉ là công cụ hỗ trợ đưa ra kết quả tính toán dự báo một cách nhanh chóng nhất cho dự báo viên, kết quả cuối cùng được phát ra hoàn toàn phụ thuộc vào quyết định của dự báo viên, độ chính xác của kết quả tính toán dự báo hoàn toàn phụ thuộc vào việc thiết lập mô hình ban đầu, cũng như việc hiệu chỉnh bộ thông số. Phần mềm cảnh báo, dự báo lũ và cảnh báo ngập lụt cho hệ thống sông Thạch Hãn chỉ chính xác khi mô hình liên tục được cập nhật, hiệu chỉnh bộ thông số phù hợp với điều kiện địa hình và sự thay đổi của các yếu tố khí hậu.

Tài liệu tham khảo

1. Đặng Thanh Mai, Vũ Đức Long, Nguyễn Văn Hiếu (2013)- "Xây dựng công nghệ cảnh báo, dự báo lũ và ngập lụt cho lưu vực sông Ba", Tuyển tập báo cáo, Hội thảo khoa học Quốc gia về Khí tượng Thủy văn, Môi trường và Biến đổi khí hậu lần thứ XVI.
2. Dự án "Tiến hành khảo sát thực địa và lập mô hình thủy lực lưu vực sông Thạch Hãn và Bến Hải, tỉnh Quảng Trị", 2010, Trường đại học khoa học tự nhiên.
3. Đặng Thanh Mai, 2009. "Nghiên cứu ứng dụng mô hình Wetspa và Hecras mô phỏng dự báo quá trình lũ trên sông Thu Bồn-Vu Gia", Đề tài cấp bộ
4. Nam Reference Manual (2004), MIKE11 Introduction and tutorial (2007), MIKE11 User Manual (2007), MIKEView User Manual (2007), DHI Water & Enviroment, Denmark.

TÓM TẮT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG, KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP, THỦY VĂN THÁNG 7 NĂM 2014

Trong tháng 7/2014, khu vực Bắc Bộ đã chịu ảnh hưởng trực tiếp của cơn bão số 2 (có tên quốc tế là Rammasun) đổ bộ vào khu vực biên giới Việt – Trung vào đêm 18, sáng sớm ngày 19/7. Bão số 2 đã gây ra gió mạnh và một đợt mưa lớn ở các tỉnh vùng núi phía bắc; tổng lượng mưa do bão từ ngày 18/7 đến hết ngày 21/7 ở vùng đồng bằng và trung du Bắc Bộ phổ biến 40 – 70 mm, có nơi 80 – 120 mm; các tỉnh vùng núi Bắc Bộ phổ biến 100 – 300 mm, có nơi trên 300 mm.

Ngoài ra, tại khu vực Trung Bộ, một số nơi đã xuất hiện các đợt mưa rào nên đã dần cải thiện được tình trạng khô hạn.

TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG

1. Hiện tượng thời tiết nguy hiểm

+ Bão và áp thấp nhiệt đới (ATNĐ)

- Bão số 2 (Rammasun): Trưa ngày 12/7 một áp thấp nhiệt đới ở vùng biển ngoài khơi phía đông quần đảo Philippin đã mạnh lên thành bão có tên quốc tế là Rammasun (1409). Đây là cơn bão thứ 9 hoạt động ở vùng biển Tây Bắc Thái Bình dương trong năm 2014. Bão Rammasun di chuyển nhanh về phía tây và mạnh dần lên cấp 10 – 12, sau tăng lên cấp 13 – 14. Trưa ngày 16/7, bão Rammasun vượt qua quần đảo Philippin đi vào vùng biển phía đông Biển Đông – Cơn bão số 2, cơn bão thứ 2 hoạt động ở Biển Đông trong năm nay với cường độ bão mạnh cấp 13. Sau khi vào Biển Đông, bão số 2 di chuyển theo hướng tây tây bắc rồi theo hướng tây bắc với vận tốc từ 20 - 25 km/h và cường độ mạnh dần lên cấp 14 – 15. Chiều và đêm 18/7, bão số 2 vượt qua phía bắc đảo Hải Nam (Trung Quốc) đi vào phía bắc vịnh Bắc Bộ; sáng 19/7 bão đi vào vùng biên giới Việt – Trung, cường độ giảm xuống cấp 10 – 11. Sau khi vào đất liền, bão di chuyển theo hướng tây tây bắc rồi suy yếu nhanh thành áp thấp nhiệt đới và đến chiều tối 19/7 thì thành vùng áp thấp trên khu vực vùng núi Bắc Bộ rồi tan dần.

Bão số 2 đã gây ra gió mạnh cấp 8 – 9, giật cấp 10 ở Quảng Ninh; ở Lạng Sơn và Bắc Giang có gió mạnh cấp 6 – 7, giật cấp 8; ở Hải Phòng, Bắc Ninh và Hải Dương có gió giật cấp 6 - 7. Do ảnh hưởng của bão số 2, ở Bắc Bộ có mưa vừa, mưa to, nhiều nơi ở vùng núi có mưa to đến rất to. Tổng lượng mưa từ ngày 18/7 đến hết ngày 21/7 ở vùng đồng bằng và trung du Bắc Bộ phổ biến 40 – 70 mm, có nơi 80 –

120 mm; các tỉnh vùng núi Bắc Bộ phổ biến 100 – 300 mm, có nơi trên 300 mm như Nhà Hũ 323mm và Sìn Hồ (Lai Châu) 303 mm, Pha Đin (Điện Biên) 308 mm, Yên Bình 335 mm và Bắc Quang (Hà Giang) 305 mm, Mù Cang Chải (Yên Bái) 302 mm, Mẫu Sơn (Lạng Sơn) 548 mm, Cẩm Đàn 401mm và Sơn Động (Bắc Giang) 342 mm...

+ Mưa vừa, mưa to

Trong tháng ở Bắc Bộ xảy ra nhiều ngày mưa, nổi bật là các đợt mưa lớn trên diện rộng như sau:

Đợt 1: ngày 2 - 6/7 ở vùng núi Bắc Bộ có mưa vừa, có nơi mưa to đến rất to; tổng lượng mưa phổ biến 50 – 120 mm, có nơi 130 - 170 mm, riêng Lai Châu và Quảng Ninh phổ biến 100 – 200 mm.

Đợt 2: Từ ngày 11 - 15/7 xảy ra mưa rào và dông trên diện rộng, có nơi mưa to đến rất to; tổng lượng mưa ở Bắc Bộ và Thanh Hóa – Nghệ An phổ biến 40 – 80 mm, một số nơi từ 100 - 150 mm, có nơi lớn hơn như ở Sìn Hồ (Lai Châu) 338 mm, Lào Cai (Lào Cai) 176 mm, Bãi Cháy (Quảng Ninh) 197 mm.

Đợt 3: Từ đêm 18/7 đến hết ngày 21/7 do ảnh hưởng của cơn bão số 2 ở vùng đồng bằng và trung du Bắc Bộ lượng mưa phổ biến 40 – 70 mm, có nơi 80 – 120 mm; các tỉnh vùng núi Bắc Bộ phổ biến 100 – 300 mm, có nơi trên 300 mm như Nhà Hũ 323 mm và Sìn Hồ (Lai Châu) 303 mm, Pha Đin (Điện Biên) 308 mm, Yên Bình 335 mm và Bắc Quang (Hà Giang) 305 mm, Mù Cang Chải (Yên Bái) 302mm, Mẫu Sơn (Lạng Sơn) 548 mm, Cẩm Đàn 401mm và Sơn Động (Bắc Giang) 342 mm...

Đợt 4: Từ đêm 26/7 đến hết ngày 29/7 do ảnh hưởng của rãnh thấp có trục tây bắc - đông nam đi qua khu vực Bắc Bộ và Trung Bộ nên ở khu vực trên

đã xảy ra một đợt mưa, rải rác mưa vừa, có nơi mưa to. Tổng lượng mưa phổ biến 50 – 100 mm, có nơi trên 100 mm.

+ *Nắng nóng*

Trong tháng xảy ra 2 đợt nắng nóng, cụ thể:

- Đợt 1: ở các tỉnh ven biển từ Nghệ An đến Phú Yên đã xảy ra 1 đợt nắng nóng trên diện rộng từ ngày 2-10/7 với nhiệt độ cao nhất phổ biến 35 - 37°C, có nơi trên 37°C.

- Đợt 2: xảy ra ở các tỉnh Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ từ ngày 23 - 25/7, với nhiệt độ cao nhất phổ biến 35 - 37°C, có nơi trên 37°C.

2. Tình hình nhiệt độ

Nền nhiệt độ trung bình tháng 7/2014 trên phạm vi toàn quốc phổ biến ở mức xấp xỉ trung bình nhiều năm (TBNN), với chuẩn sai nhiệt độ trung bình tháng dao động từ -0,5 - 0,5°C. Một số nơi ở Tây Bắc có chuẩn sai từ 0,5 - 1,0°C

Nơi có nhiệt độ cao nhất là Hoài Nhơn (Bình Định): 39,0°C (ngày 7). Nơi có nhiệt độ thấp nhất là Đà Lạt (Lâm Đồng): 15,1°C (ngày 19).

3. Tình hình mưa

Tổng lượng mưa tháng 7/2014 ở các tỉnh vùng núi phía bắc Bắc Bộ phổ biến cao hơn TBNN từ 20 - 40%, các tỉnh trung du và đồng bằng Bắc Bộ phổ biến ở mức thấp hơn TBNN từ 15-45%.

Các tỉnh Trung Bộ phân bố mưa không đồng đều, tuy nhiên có tổng lượng mưa tháng phổ biến cao hơn TBNN từ 20% trở lên, riêng các tỉnh từ Hà Tĩnh đến Quảng Trị phổ biến thấp hơn TBNN từ 20 - 70%.

Các tỉnh Tây Nguyên và miền Đông Nam Bộ có tổng lượng mưa tháng phổ biến cao hơn TBNN, với chuẩn sai từ 20 - 70%, có nơi cao hơn. Riêng các tỉnh miền Tây Nam Bộ có tổng lượng mưa tháng phổ biến ở mức xấp xỉ TBNN.

Nơi có lượng mưa tháng cao nhất là Sìn Hồ (Lai Châu): 985 mm, cao hơn TBNN là 394 mm.

Nơi có lượng mưa tháng thấp nhất là Tuy Hòa (Phú Yên): 28 mm, thấp hơn TBNN là 15 mm.

Nơi có lượng mưa ngày lớn nhất là Mù Cang Chải (Yên Bái): 200 mm (ngày 20).

4. Tình hình nắng

Tổng số giờ nắng trong tháng trên phạm vi cả nước phổ biến thấp hơn so với TBNN. Một số nơi Tây Bắc Bộ cao hơn TBNN một ít.

Nơi có số giờ nắng cao nhất là Kỳ Anh (Hà Tĩnh): 242 giờ, thấp hơn TBNN là 13 giờ. Nơi có số giờ nắng thấp nhất là Đắc Tô (Đắc Lắc): 85 giờ.

TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP

Tháng 7 là tháng mùa mưa, bão ở các tỉnh phía Bắc. Do số ngày mưa nhiều, lượng mưa đảm bảo được đủ nước cho sản xuất nông nghiệp nên hầu hết các tỉnh ở Đồng bằng Bắc Bộ vẫn đảm bảo được kế hoạch gieo cấy lúa mùa và tập trung chăm sóc rau màu vụ hè thu theo đúng tiến độ. Ở các tỉnh trung du và miền núi phía Bắc do ảnh hưởng của các đợt mưa lớn, đặc biệt là cơn bão số 2 gây thiệt hại lớn đến người và tài sản.

Trong khi miền Bắc và miền Nam thừa ẩm do lượng mưa nhiều thì ở các tỉnh miền Trung, tình trạng khô hạn vẫn tiếp diễn. Tuy các đợt gió tây khô nóng đã giảm mạnh so với các tháng trước, lượng mưa tăng nhưng chưa đáp ứng được tình trạng thiếu nước cho sản xuất nông nghiệp.

Trong tháng 7, tại các tỉnh miền Bắc tập trung vào việc gieo cấy và chăm sóc lúa mùa. Tính đến cuối tháng diện tích gieo cấy toàn miền đạt 1.023 ngàn ha, bằng 97,5% cùng kỳ năm ngoái. Các tỉnh miền Nam đã gieo cấy lúa hè thu đạt gần 1.940 ngàn ha bằng 94% so với cùng kỳ năm trước. Tiến độ thu hoạch lúa hè thu chậm hơn so với cùng kỳ năm ngoái, năng suất ước tính bình quân trên diện tích thu hoạch của các tỉnh miền Nam đạt hơn 59 tạ/ha. Đồng thời với thu hoạch lúa hè thu các tỉnh miền Nam đã xuống giống được hơn 300 ngàn ha lúa thu đông.

1. Đối với cây lúa

a. Miền Bắc

Nhìn chung điều kiện khí tượng nông nghiệp trong tháng 7/2009 ở các tỉnh phía Bắc tương đối thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp. Nền nhiệt độ và số giờ nắng xấp xỉ TBNN, trong tháng lượng mưa và số ngày mưa cao thuận lợi cho lúa và rau màu phát triển.

Ngoại trừ một số tỉnh vùng Đông Bắc và Tây Bắc,

các tỉnh còn lại vẫn đang tiếp tục thu hoạch lúa đông xuân muộn, các tỉnh còn lại tiếp tục gieo cấy lúa mùa đồng thời tích cực gieo trồng, chăm sóc các loại cây rau, màu vụ mùa. Tính đến cuối tháng các tỉnh phía Bắc gieo cấy đạt 927 ngàn ha lúa mùa. Đến nay lúa mùa ở Đồng bằng Bắc Bộ đang trong giai đoạn đẻ nhánh - mọc dón, trạng thái sinh trưởng từ trung bình đến khá.

Bão số 2 vào trung tuần tháng 7 đã gây mưa lớn ở một số khu vực vùng trung du và miền núi phía Bắc làm hơn 2.800 ha lúa và hoa màu bị mất trắng tại các tỉnh Lạng Sơn, Bắc Kạn, Điện Biên, Hà Giang, Tuyên Quang, Cao Bằng, Yên Bái:

- Tại Lạng Sơn, trên 2.000 ha lúa bị ngập và cuốn trôi.

- Tại Điện Biên, gần 500ha lúa ruộng bị vùi lấp mất trắng, hơn 300ha lúa thiệt hại từ 30 - 70%; gần 100ha lúa nương, hoa màu, 24ha ngô, hơn 41ha thủy sản bị xói lở.

b. Miền Trung

Khác so với các tỉnh miền Bắc, các tỉnh thuộc duyên hải miền Trung đang trong thời kỳ thiếu nước cho sản xuất nông nghiệp. Tuy số ngày bị ảnh hưởng khô nóng đã giảm nhiều so với tháng trước, một số khu vực bị ảnh hưởng nhiều như Quy Nhơn, Hoài Nhơn, Tuy Hòa (10 - 12 ngày bị ảnh hưởng trong đó chỉ có 1-3 ngày có cường độ mạnh), lượng mưa tháng cũng đã tăng nhưng nhiều khu vực vẫn trong tình trạng khô hạn, do lượng bốc hơi cao hơn lượng mưa, một số khu vực cả tháng lượng mưa chưa được 50 mm (Hương Sơn, Hà Tĩnh, Quy Nhơn, Tuy Hòa) làm nhiều diện tích sản xuất nông nghiệp bị bỏ hoang hoặc chuyển đổi sang cây trồng khác.

- Năng hạn đã làm gần 13.000 ha cây trồng tại Bình Định rơi vào cảnh thiếu nước tưới, trong đó có gần 8.000 ha lúa thiếu nước với khoảng 1.000 ha lúa, 330 ha hoa màu mất trắng;

- Phú Yên: Hơn 1000ha lúa hè thu bị bỏ hoang.

- Quảng Nam: Nhiều diện tích lúa hè thu đang trở bông bị hạn có nguy cơ mất trắng.

c. Miền Nam

Miền Nam đang bước vào thu hoạch lúa hè thu và sạ lúa thu đông. Mưa nhiều ở Nam Bộ gây khó khăn hơn trong việc phơi sấy lúa và để phòng lúa

thu đông vừa mới sạ bị ngập úng chết. Nhiều hộ nông dân vùng Đồng Tháp Mười phải chịu cảnh gặt chạy lũ với chi phí quá cao.

Vụ hè thu năm nay các tỉnh miền Nam gieo cấy đạt gần 1.940 ngàn ha, bằng 94% so với cùng kỳ năm trước, riêng vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) đạt hơn 1673,6 ngàn ha, bằng 93,1%. Hiện các địa phương miền Nam đã thu hoạch đạt gần 590 ngàn ha, chiếm 30,3% diện tích xuống giống, trong đó vùng ĐBSCL thu hoạch đạt 573 ngàn ha, bằng 34,2% diện tích xuống giống. Năm nay do ảnh hưởng của lũ rút chậm nên tiến độ thu hoạch lúa hè thu của các địa phương thuộc vùng ĐBSCL chậm hơn cùng kỳ năm trước khá nhiều.

Ngay sau khi thu hoạch lúa hè thu các địa phương ĐBSCL đã tích cực triển khai xuống giống lúa thu đông (vụ 3). Tính đến cuối tháng đã xuống giống đạt hơn 300 ngàn ha lúa thu đông, bằng 83% so với cùng kỳ năm ngoái. Diện tích lúa thu đông năm nay tập trung nhiều ở các tỉnh Đồng Tháp, Cần Thơ, Kiên Giang và Vĩnh Long. Một số địa phương khuyến cáo nông dân hạn chế xuống giống lúa thu đông chuyển sang nuôi cá để tránh thiệt hại do lũ và tiết giảm nguồn cung về lúa.

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

Nhiệt độ cao, mưa nhiều ở miền Bắc và Nam, không mưa ở miền Trung đều không thuận lợi cho sản xuất rau màu.

Các tỉnh phía Bắc, nhất là vùng Đồng bằng sông Hồng mưa nhiều gây khó khăn cho làm đất, gieo trồng rau hè thu, một số lứa rau gieo trồng sau mưa bị hỏng; một số vùng bị ngập úng sau đó lại nắng nóng gay gắt làm rau bị chết úng hoặc chết héo; đặc biệt các loại rau cải ăn lá trồng không có mái che dễ bị hư hỏng, giập nát do mưa, gió...

Ngược lại, cánh đồng ngô ở miền Trung lại thiếu nước nghiêm trọng do nắng nóng, không mưa kéo dài.

Ngoài việc gieo trồng thu hoạch lúa hè thu và gieo trồng lúa thu đông, mùa, các địa phương tiếp tục triển khai việc gieo trồng các cây màu lương thực khác. Tính đến cuối tháng diện tích gieo trồng các cây màu lương thực cả nước ước đạt 1.462 ngàn ha, tăng 2,4% so với cùng kỳ năm trước; trong đó diện tích ngô đạt 871 ngàn ha; khoai lang đạt 110

ngàn ha, sản đạt gần 455,5 ngàn ha,

Diện tích gieo trồng cây công nghiệp ngắn ngày cả nước đạt hơn 520 ngàn ha, trong đó diện tích lạc đạt 182,9 ngàn ha, diện tích đậu tương đạt gần 82 ngàn ha, thuốc lá đạt 27,6 ngàn ha, mía đạt gần 165 ngàn ha, và diện tích rau, đậu các loại đạt hơn 708 ngàn ha.

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

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

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

3. Tình hình sâu bệnh

Nhiệt độ cao, mưa nhiều và độ ẩm không khí trung bình tháng phổ biến có giá trị ở mức xấp xỉ hoặc cao hơn giá trị TBNN là điều kiện thuận lợi cho phát triển sâu bệnh hại.

Theo thống kê của Cục Bảo vệ thực vật, diện tích nhiễm các loại sâu bệnh trên lúa trong tháng có chiều hướng tăng, đặc biệt đối với lúa mùa ở các tỉnh miền Bắc, đối tượng gây hại chính là sâu cuốn lá nhỏ, riêng tỉnh Nghệ An đã công bố dịch trên toàn tỉnh. Ngoài ra, các loại bệnh như đạo ôn lá, lem lép hạt, bạc lá đều có diện tích nhiễm tăng, gây hại chủ yếu trên lúa hè thu ở các tỉnh miền Nam. Một số đối tượng gây hại có chiều hướng giảm như rầy các loại, bệnh đạo ôn cổ bông và chuột. Đáng chú ý, có bệnh lùn sọc đen được phát hiện gây hại trên diện hẹp ở Sơn La; vàng lùn và lùn xoắn lá gây hại ở một số tỉnh như: Đồng Tháp, An Giang.

- Sâu cuốn lá nhỏ: Tổng diện tích nhiễm trên cả nước 114.481 ha, trong đó nhiễm nặng hơn 46,3 ngàn ha; tập trung nhiều tại các tỉnh Nghệ An 69.858 ha (nặng 39.935 ha), Hà Tĩnh gần 15.000 ha và trên một số địa bàn khác thuộc vùng miền núi phía Bắc.

- Rầy nâu - rầy lưng trắng: Nhiễm 37.834 ha, tập trung chủ yếu tại Điện Biên, Bắc Kạn, Hải Phòng, Ninh Bình, Bắc Giang, Thái Bình, Bắc Ninh, Hà Nội,

Hưng Yên, Tuyên Quang, Phú Thọ, Thái Nguyên, Vĩnh Phúc, Hà Nam, Yên Bái, Lạng Sơn, Lai Châu, Nghệ An, Khánh Hòa và một số tỉnh thuộc vùng ĐBSCL.

- Bệnh đạo ôn lá: Bệnh hại tại các Bắc bộ; Duyên hải miền Trung và Nam Bộ với tổng diện tích 79.383 ha, trong đó nhiễm nặng gần 4 ngàn ha; tập trung chủ yếu ở Nam Bộ, như: Long An, Bạc Liêu, Sóc Trăng, Kiên Giang, Đồng Tháp, An Giang, ...

- Bệnh đạo cổ bông: Tổng diện tích nhiễm 10.127 ha, tập trung chủ yếu ở ĐBSCL gồm: Bạc Liêu, Long An, An Giang, Sóc Trăng, Hậu Giang, Kiên Giang, ...

- Bệnh khô vằn: Toàn quốc nhiễm 10.915 ha, tập trung chủ yếu ở Bắc Trung Bộ (Thừa Thiên Huế), Nam Trung Bộ (Quảng Nam, Đà Nẵng, Quảng Ngãi, Bình Định, Khánh Hòa), Nam Bộ (Long An, Tiền Giang, Kiên Giang, Bạc Liêu, Vĩnh Long, Đồng Tháp, ...)

- Sâu đục thân: Tổng diện tích nhiễm 2.940 ha, xuất hiện nhiều tại Hà Nội, Vĩnh Phúc, Thái Nguyên, Ninh Bình, Hòa Bình.

- Bệnh đen lép hạt: Diện tích nhiễm gần 22.400 ha, trong đó nhiễm nặng 260 ha, tập trung chủ yếu tại các tỉnh Bình Định, Quảng Ngãi, An Giang, Long An, Đồng Tháp và Hậu Giang.

- Bệnh bạc lá: Tổng diện tích nhiễm 17.570 ha, nhiễm nặng 70 ha, bệnh xuất hiện chủ yếu tại Nam Bộ, như: Bạc Liêu, Long An, Đồng Tháp, Tiền Giang, Kiên Giang, Hậu Giang...

Các đối tượng dịch hại khác như: sâu năn, nhện gié, bọ xít đen, bọ xít dài... xuất hiện rải rác, gây hại ở mức độ nhẹ.

TÌNH HÌNH THỦY VĂN

1. Bắc Bộ

Trong tháng 7, do ảnh hưởng mưa của hoàn lưu bão số 2 và các hình thế thời tiết kết hợp, trên các sông suối ở Bắc Bộ đã xảy ra một đợt lũ vừa và lớn với biên độ lũ lên từ 4 - 6 m ở thượng lưu các sông lớn và 10 - 11,5 m trên các sông suối nhỏ. Lũ trên sông Kỳ Cùng tại Lạng Sơn, sông Chảy tại Bảo Yên đều vượt mức báo động 3; sông Lục Nam tại Lục Nam gần mức báo động 3. Lũ trên sông Thao tại Yên

Bái, sông Lô tại Hà Giang đều vượt mức báo động 2; sông Thương tại Phủ Lạng Thương, sông Lô tại Tuyên Quang đều vượt mức báo động 1; sông Cầu tại Đáp Cầu, sông Thái Bình tại Phả Lại và các sông

khác dưới mức báo động 1.

Mức nước cao nhất và biên độ lũ lên trong đợt lũ này tại các trạm chính được thống kê chi tiết trong bảng 1.

Bảng 1. Đặc trưng đợt lũ do mưa bão số 2 (19-22/7/2014) ở Bắc Bộ

TT	Trạm	Sông	Đỉnh lũ (cm)	Thời gian xuất hiện	Biên độ lũ (cm)	Mức báo động
1	Lạng Sơn	Kỳ Cùng	25739	12h 20/7	967	>BĐ3 0,89m
2	Yên Bái	Thao	3151	21h 22/7	352	>BĐ2 0,51m
3	Tuyên Quang	Lô	2336	7h 22/7	549	<BĐ2 0,64m
4	Bảo Yên	Chày	7613	20h 21/7	580	>BĐ3 1,13m
5	Phủ Lạng Thương	Thương	488	15h 21/7	368	>BĐ1 0,58m
6	Đáp Cầu	Cầu	396	19h 21/7	215	<BĐ1 0,34m
7	Lục Nam	Lục Nam	613	3h 21/7	501	<BĐ3 0,17m
8	Phả Lại	Thái Bình	295	20h30 21/7	187	<BĐ1 1,05m
9	Chũ	Lục Nam	1348	18h 20/7	1143	
10	Hồ Sơn La	Đà	13400m ³ /s	2h 21/7	10950 m ³ /s	
11	Hồ Hòa Bình	Đà	4800m ³ /s	3h 20/7	2700m ³ /s	
12	Hồ Tuyên Quang	Gâm	3100m ³ /s	9h 20/7	2600m ³ /s	

Do mưa lũ đến muộn và không có nhiều đợt mưa lớn, nguồn dòng chảy trên hệ thống sông Hồng vẫn nhỏ hơn trung bình nhiều năm (TBNN): Dòng chảy ở sông Thao tại Yên Bái ở mức xấp xỉ dưới TBNN, thượng lưu sông Lô đến hồ Tuyên Quang nhỏ hơn TBNN là 16%; sông Đà đến hồ Hòa Bình nhỏ hơn TBNN khoảng 39%; dòng chảy hạ du sông Lô tại Tuyên Quang nhỏ hơn TBNN là 34%; hạ du sông Hồng tại Hà Nội nhỏ hơn TBNN là 57%. Ngày 21/7 đã xảy ra lũ quét và sạt lở đất đã xảy ra tại huyện Hoàng Su Phì, tỉnh Hà Giang gây thiệt hại nặng nề về hoa màu và tài sản. Thành phố Lạng Sơn đã bị ngập lụt nghiêm trọng do ảnh hưởng của đợt mưa lũ lớn từ ngày 20 - 21/7.

Trên sông Đà, mực nước cao nhất tháng tại Mường Lay là 199,30 m (10h ngày 30), thấp nhất là 182,54 m (19h ngày 07), mực nước trung bình tháng là 189,21m; tại Tạ Bú mực nước cao nhất là

110,73 m (11h ngày 23); thấp nhất là 101,18 m (13h ngày 29), mực nước trung bình tháng là 108,50 m. Lưu lượng lớn nhất tháng đến hồ Hòa Bình là 5160 m³/s (11h ngày 21), nhỏ nhất tháng là 250 m³/s (1h ngày 1); lưu lượng trung bình tháng 2720m³/s. Lúc 19 giờ ngày 31/7 hồ Hòa Bình là 104,23 m, thấp hơn cùng kỳ năm 2013 (105,42 m).

Trên sông Thao, tại trạm Yên Bái, mực nước cao nhất là 31,51m (19h ngày 22); thấp nhất là 26,27 m (7h ngày 8), mực nước trung bình tháng là 28,37 m, cao hơn TBNN (27,28 m) là 1,09 m.

Trên sông Lô tại Tuyên Quang, mực nước cao nhất tháng là 23,36 m (7h ngày 22); thấp nhất 16,57 m (19h ngày 1), mực nước trung bình tháng là 18,61m, thấp hơn TBNN (20,24 m) là 1,63 m.

Trên sông Hồng tại Hà Nội, mực nước cao nhất tháng là 6,32 m (13h ngày 23), mực nước thấp nhất là 2,06 m (1h ngày 1) đạt giá trị thấp nhất trong lịch

ĐẶC TRƯNG MỘT SỐ YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG

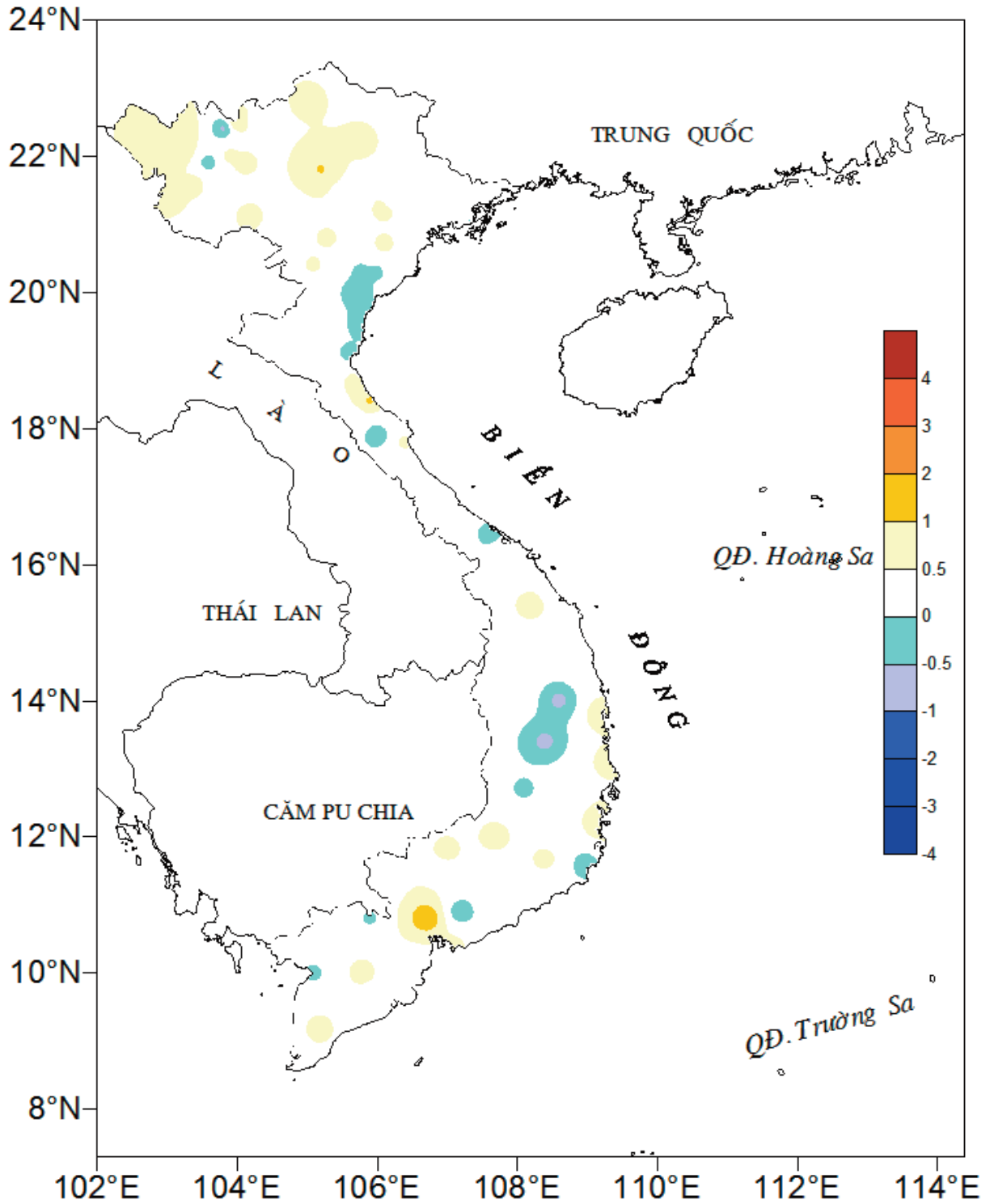
Số thứ tự	TÊN TRẠM	Nhiệt độ (°C)								Độ ẩm (%)		
		Trung bình	Chuẩn sai	Cao nhất			Thấp nhất			Trung bình	Thấp nhất	Ngày
				Trung bình	Tuyệt đối	Ngày	Trung bình	Tuyệt đối	Ngày			
1	Tam Đường	23.5	0.7	27.8	30.4	19	21.0	19.7	21	86	58	8
2	Mường Lay (LC)	27.5	1.0	32.9	36.8	25	24.5	23.4	21	85	55	25
3	Sơn La	25.5	0.5	29.9	32.7	9	22.7	21.0	26	86	56	9
4	Sa Pa	19.2	-0.6	23.0	26.3	24	17.1	16.1	29	91	63	19
5	Lào Cai	28.7	1.0	33.1	36.4	25	25.6	23.7	14	83	45	24
6	Yên Bái	28.5	0.5	33.0	36.4	24	25.5	24.3	18	85	56	31
7	Hà Giang	28.4	0.6	33.6	36.7	24	25.3	24.1	26	84	52	18
8	Tuyên Quang	29.2	1.1	33.6	36.2	24	26.4	24.8	26	82	55	31
9	Lạng Sơn	27.0	0.0	32.0	35.0	24	24.2	22.9	6	87	54	31
10	Cao Bằng	27.8	0.5	33.3	36.6	24	24.7	23.4	19	86	54	23
11	Thái Nguyên	29.0	0.5	33.2	35.7	24	26.3	24.5	28	83	58	22
12	Bắc Giang	29.2	0.2	33.6	36.5	25	26.5	24.2	20	84	59	26
13	Phú Thọ	28.9	0.6	33.0	35.8	23	26.0	24.8	8	86	67	10
14	Hoà Bình	29.0	0.7	33.9	37.3	24	26.1	24.8	30	84	55	31
15	Hà Nội	29.5	0.6	33.6	36.2	4	26.8	24.5	27	82	55	4
16	Tiên Yên	28.3	0.5	32.3	36.0	18	25.7	24.3	27	87	55	23
17	Bãi Cháy	28.8	0.3	31.9	34.4	18	26.3	24.5	5	85	62	24
18	Phù Lĩn	28.6	0.4	32.1	35.3	24	26.1	24.0	7	88	66	22
19	Thái Bình	29.4	0.2	32.6	35.5	24	26.9	24.4	6	84	56	3
20	Nam Định	29.5	0.2	33.1	36.6	4	26.8	24.1	6	83	54	4
21	Thanh Hoá	28.9	-0.1	32.7	36.2	25	26.3	24.8	6	85	57	25
22	Vinh	30.5	0.9	34.5	37.9	4	27.5	25.5	28	75	45	9
23	Đồng Hới	30.1	0.4	34.5	37.5	4	27.4	24.9	23	71	48	4
24	Huế	29.0	-0.4	34.9	38.0	6	25.1	23.6	1	81	50	3
25	Đà Nẵng	29.4	0.3	34.2	36.6	25	26.2	24.4	29	78	47	25
26	Quảng Ngãi	29.3	0.3	34.9	38.0	8	25.7	23.9	28	79	51	8
27	Quy Nhơn	30.6	0.9	34.8	37.6	6	28.0	25.3	23	68	41	6
28	Plây Cu	22.7	0.3	26.1	29.5	2	20.6	19.4	20	91	62	2
29	Buôn Ma Thuột	24.2	-0.1	29.1	31.5	1	21.8	21.0	19	90	63	16
30	Đà Lạt	18.9	0.0	22.5	25.3	2	16.8	15.1	19	90	61	16
31	Nha Trang	29.3	1.0	33.0	34.7	8	26.9	24.0	27	74	49	18
32	Phan Thiết	27.2	0.3	31.6	34.8	4	24.9	23.0	31	83	51	10
33	Vũng Tàu	28.0	0.6	31.8	34.0	4	25.6	24.0	22	82	56	10
34	Tây Ninh	27.1	0.3	32.2	34.5	12	24.4	22.4	22	88	59	11
35	T.P H-C-M	28.9	1.8	33.4	36.2	15	25.7	23.8	22	81	50	11
36	Tiền giang	27.5	0.5	31.7	33.3	16	25.2	23.1	18	85	54	23
37	Cần Thơ	27.5	0.7	32.0	33.7	2	24.7	23.0	23	85	59	2
38	Sóc Trăng	27.2	0.1	31.3	33.3	20	24.6	22.0	18	87	62	17
39	Rạch Giá	28.0	-0.1	30.1	31.5	3	25.5	23.0	23	85	69	15
40	Cà Mau	27.7	0.6	31.7	33.4	15	25.3	23.0	24	85	58	16

Ghi chú: Ghi theo công điện khí hậu hàng tháng

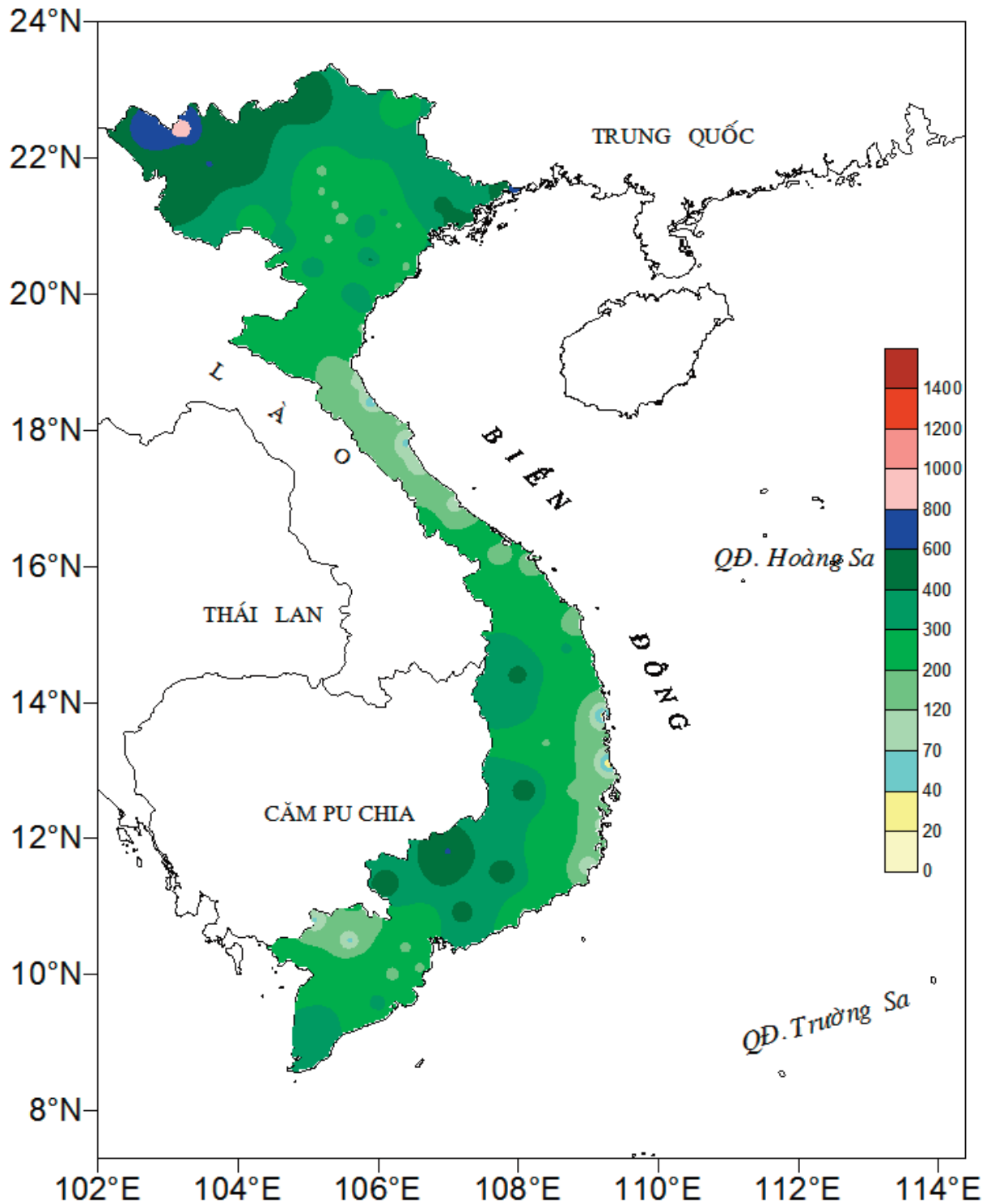
(LC: Thị xã Lai Châu cũ)

CỦA CÁC TRẠM THÁNG 7 NĂM 2014

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		
467	-93	147	20	1	24	29	49	3	31	144	12	0	0	15	0
548	114	94	20	2	18	27	62	4	9	171	41	1	0	17	0
311	34	62	20	3	8	22	68	4	9	179	22	0	0	20	0
542	89	119	20	2	10	28	32	3	4	99	-11	0	0	6	0
435	134	83	10	3	10	24	97	5	25	174	7	6	0	16	0
298	-48	62	11	3	7	19	81	4	24	178	2	0	0	18	0
571	55	171	20	3	15	26	68	4	11	190	22	3	0	20	0
174	-61	26	12	4	6	20	79	40	16	190	-4	0	0	18	0
361	103	158	19	3	11	23	56	4	24	150	-41	0	0	21	0
255	-10	57	5	4	5	17	65	4	10	185	-17	1	0	19	0
238	-154	57	8	3	6	19	91	42	4	166	-30	0	0	17	0
236	-22	48	19	3	5	19	76	4	24	164	-50	0	0	16	0
186	-196	22	26	3	6	19	65	3	8	180	-21	0	0	17	0
184	-147	49	3	3	7	20	68	6	18	170	-20	1	0	19	0
357	69	45	1	2	8	23	77	4	4	133	-50	1	0	14	0
357	-89	117	19	4	7	24	62	4	30	143	0	0	0	14	0
515	143	91	5	6	10	22	67	3	18	143	-63	0	0	15	0
257	-17	49	21	5	7	20	67	4	10	161	-29	0	0	18	0
175	-59	54	6	6	4	16	87	45	19	159	-64	0	0	13	0
274	44	45	26	4	5	17	80	4	4	136	-87	4	0	21	0
334	131	90	6	5	4	15	80	4	18	181	-31	0	0	16	0
111	-11	65	28	12	1	5	154	8	10	223	17	9	1	5	0
85	-2	31	31	13	3	8	137	7	9	220	0	12	0	8	0
225	130	75	26	5	5	15	112	7	5	233	-25	8	0	16	0
184	98	50	29	4	6	17	100	5	1	231	-23	6	0	18	0
138	62	52	28	6	4	18	87	4	4	214	-46	8	0	12	0
37	-18	17	22	4	4	14	209	11	8	235	-34	12	3	1	0
389	-64	43	28	3	27	28	32	3	2	102	-36	0	0	3	0
468	202	58	30	2	14	28	48	3	19	121	-58	0	0	11	0
270	47	36	5	1	29	30	26	1	11	85	-91	0	0	5	0
99	56	28	27	5	3	15	152	6	10	227	-18	0	0	4	0
189	-35	29	8	3	11	24	118	6	20	189	-22	0	0	7	0
352	139	65	22	2	7	23	77	4	11	189	-32	0	0	7	0
495	248	90	22	2	15	26	59	3	11	196	-6	0	0	17	0
234	-60	66	5	3	11	24	78	5	11	156	-24	1	0	10	0
190	-12	46	18	1	7	24	80	4	11	178	-35	0	0	19	0
293	66	33	18	1	7	24	84	45	3	203	18	0	0	7	0
317	69	69	13	2	10	26	55	3	3	156	-14	0	0	10	0
259	-40	52	12	2	6	26	104	54	11	151	-27	0	0	9	0
387	64	75	13	2	5	24	75	4	20	124	-36	0	0	13	0

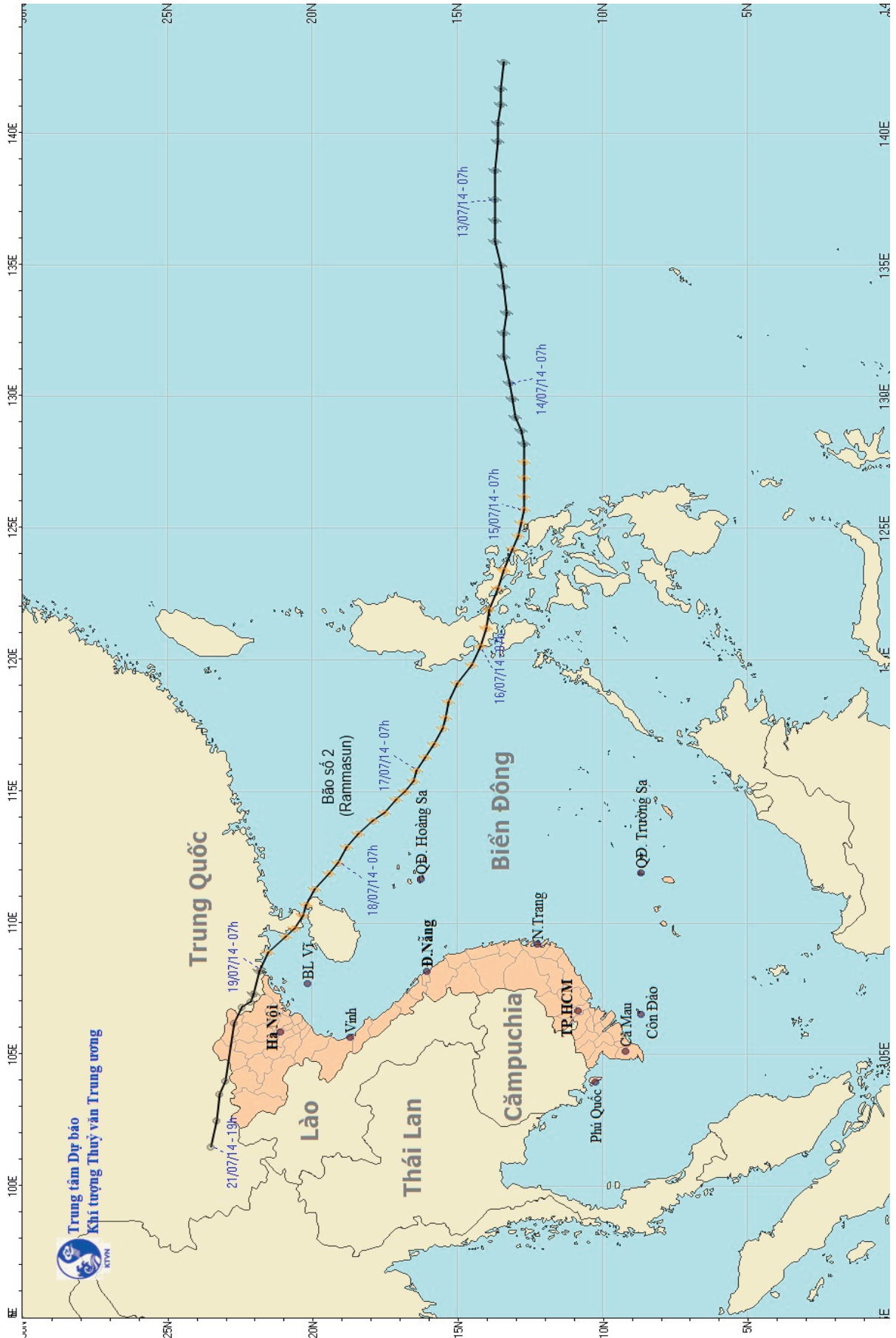


Hình 1. Bản đồ chuẩn sai nhiệt độ tháng 7 - 2014 (độ C)
(Theo công điện Clim hàng tháng)



Hình 2. Bản đồ lượng mưa tháng 7 - 2014 (mm)

(Theo công điện Clim hàng tháng)



Hình 3. Bản đồ đường đi của bão số 2, tháng 7 - 2014

sử cùng kỳ; mực nước trung bình tháng là 3,48 m, thấp hơn TBNN (7,79 m) là 4,31m, thấp hơn cùng kỳ năm 2013 (4,37 m) là 0,24 m.

Trên hệ thống sông Thái Bình tại Phả Lại mực nước cao nhất tháng là 2,95 m (20h ngày 21), thấp nhất 0,48m (15h ngày 1), mực nước trung bình tháng là 1,5 m, thấp hơn TBNN (3,26 m) là 1,76 m.

2. Trung Bộ và Tây Nguyên

Từ ngày 07-08/07, 22-25/7 và 30 - 31/7, trên các sông ở Thanh Hóa, Bình Thuận và khu vực Tây Nguyên đã xuất hiện 3 đợt lũ với biên độ lũ lên từ 1,0-5,0 m, đỉnh lũ trên sông La Ngà tại Tà Pao: 120,22 m (1h ngày 1/8), trên BĐ2 0,22 m, đỉnh lũ các sông khác các sông còn ở mức BĐ1 và dưới BĐ1.

Riêng từ đêm ngày 31/7-1/8, lũ trên sông ĐăkNông tại ĐăkNông đang lên.

Trong tháng, các sông khác ở Trung Bộ xuất hiện 1-2 đợt dao động nhỏ và ở mức thấp. Trên một số sông đã xuất hiện mực nước thấp nhất trong chuỗi số liệu cùng kỳ như trên sông Trà Khúc tại Trà Khúc: 0,14 m (ngày 14), sông Cái Nha Trang tại Đồng Trăng 3,35 m (ngày 25).

Lượng dòng chảy trên phần lớn các sông chính ở Trung Bộ và khu vực Bắc Tây Nguyên đều thiếu hụt so với TBNN 33-48%, đặc biệt trên sông Cái Nha Trang tại Đồng Trăng thiếu hụt rất nhiều (99%); sông Thu Bồn tại Nông Sơn, sông Ba tại Củng Sơn, sông Sêrêpôk tại Bản Đôn cao hơn TBNN từ 6 -50%.

Hồ chứa thủy lợi: Phần lớn các hồ chứa vừa và lớn ở Bắc, Trung Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên đạt khoảng 45% dung tích thiết kế, riêng các hồ ở Nam Trung Bộ chỉ đạt khoảng 28%, nhiều hồ đang dưới mực nước chết.

Hồ thủy điện lớn: Mực nước các hồ hầu hết ở mức thấp hơn mực nước dâng bình thường từ 0,5-15 m, một số hồ thấp hơn rất nhiều như hồ Bản Vẽ: thấp hơn 23,43m, hồ Sông Tranh 2: 31,89 m, hồ A Vương: 30,38 m, hồ Kanak: 24,87 m.

Tình trạng hạn hán, thiếu nước cục bộ vẫn diễn ra ở các tỉnh ven biển từ Quảng Bình đến Khánh Hòa, tập trung chính tại các tỉnh từ Quảng Ngãi đến Phú Yên.

3. Nam Bộ

Vào nửa cuối tháng, ở trung hạ lưu sông Mê Kông đã xuất hiện 2 đợt lũ với biên độ lũ lên tại các trạm chính phổ biến từ 1,5-3 m, tại các trạm hạ lưu là 0,5-1m. Mực nước đầu nguồn sông Cửu Long lên dần vào những ngày cuối tháng. Mực nước cao nhất tháng trên sông Tiền tại Tân Châu: 2,76m (ngày 31/07); trên sông Hậu tại Châu Đốc: 2,24 m (ngày 30/07), đều cao hơn TBNN khoảng 0,3 m,

Từ ngày 21-23/07 và 30-31/7, trên sông Đồng Nai xuất hiện 2 đợt lũ nhỏ với biên độ khoảng 1,0 m. Mực nước cao nhất tháng tại Tà Lài là: 112,49 m (ngày 31/07), ở mức BĐ1.

THÔNG BÁO KẾT QUẢ QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ TẠI MỘT SỐ TỈNH, THÀNH PHỐ
Tháng 7 năm 2014

I. SỐ LIỆU THỰC ĐO

Tên trạm	Phủ Liễn (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^2)	**	**	804	0	124	**	**	**	**	630	0	113	**	**	**	**	940	0	186
UV (w/m^2)	**	**	40,9	0	3,8	**	**	**	**	32,6	0	2,1	0	0,8	**	**	78,2	0	9,1
SO₂ ($\mu g/m^3$)	188	14	**	**	**	200	14	77	**	**	**	**	**	7	1	5	12	5	8
NO ($\mu g/m^3$)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
NO₂ ($\mu g/m^3$)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
NH₃ ($\mu g/m^3$)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	11	9	9	**	**	**	**	**	**	**
CO ($\mu g/m^3$)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	1294	23	195	**	**	3184	2142	2641
O₃ ($\mu g/m^3$)	109	4	57	10	28	**	**	**	**	35	0	5	5	22	**	**	**	**	**
CH₄ ($\mu g/m^3$)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
TSP ($\mu g/m^3$)	**	**	**	**	**	**	169	11	63	195	8	52	80	3	5	**	**	**	**
PM10 ($\mu g/m^3$)	**	**	**	**	**	**	157	0	55	36	2	15	15	0	4	**	**	**	**

Chú thích:

- Các trạm Sơn La, Vinh, Cần Thơ không đo các yếu tố O₃, CH₄, TSP, PM10;
- Giá trị **Max** trong các bảng là số liệu trung bình 1 giờ lớn nhất trong tháng; giá trị **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

TRUNG TÂM MẠNG LƯỚI KTTV VÀ MÔI TRƯỜNG

- 1 ***The Shortage of Rainfall in May During El Nino Periods in the Central Highlands and Role of Moisture Transport***
 MSc. **Vu Van Thang**, Assoc. Prof. Dr. **Nguyen Van Thang**, Dr. **Nguyen Van Hiep** and **Do Thi Nuong** - Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change
 Prof. Dr. **Nguyen Trong Hieu** - Science and Technology Center for Hydrometeorology and Environment
 Dr. **Hoang Duc Cuong** - National Center of Hydro-Meteorological Forecasting
- 5 ***Estimating Drought in the Southern Central Region by PRECIS Model***
 MSc. **Truong Duc Tri** - Department of Meteorology, Hydrology and Climate Change
 Dr. **Mai Van Khiem**, MSc. **Nguyen Dang Mau**, BSc. **Ha Truong Minh** and BSc. **Dao Thi Thuy** - Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change
- 9 ***Evaluating Role of Initialization in HWRF Model to Forecast Tropical Storms on East Sea***
 MSc. **Nguyen Thi Hoan**, Assoc. Prof., Dr. **Nguyen Van Thang** and Dr. **Nguyen Van Hiep** - Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change
 Dr. **Hoang Duc Cuong** - National Center of Hydro-Meteorological Forecasting
- 13 ***Mapping Temperature in the Territory of Vietnam***
 Dr. **Mai Van Khiem**, MSc. **Nguyen Dang Mau**, BSc. **Dao Thi Thuy** and BSc. **Le Duy Diep** - Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change
 Prof. DrSc. **Nguyen Duc Ngu** - Science and Technology Center for Hydro-Meteorology and Environment
- 16 ***Researching Framework of Indicators of Resilience of the Natural Environment to Climate Change for Eight Ecological Zones in Vietnam***
 Assoc. Prof., Dr. **Huynh Thi Lan Huong**, Dr. **Do Tien Anh** and MSc. **Dao Minh Trang** - Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change
- 20 ***Several Methods for Determining Stress Index of Water Resources and Initial Application for Southern Central Vietnam***
 MSc. **Phung Thi Thu Trang**, Assoc. Prof. Dr. **Huynh Thi Lan Huong**, **Nguyen Van Dai** and **Nguyen Hoang Thuy** - Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change
- 23 ***Applying RSM Models in Climate Forecasting in Vietnam***
 BSc. **Luu Nhat Linh**, MSc. **Vu Van Thang**, Dr. **Mai Van Khiem** and MSc. **Nguyen Dang Mau** - Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change
- 28 ***Simple Method to Estimate Distribution of Muddy and Sand Sediment in Vietnam Reservoirs***
 Dr. **Nguyen Kien Dung** - Technology Application and Training Center for Hydro-Meteorology and Environment
- 32 ***Improving Quality of Flood Forecasts for Central Region and Central Highlands by Using Rainfall Data from High Resolution Numerical Prediction***
 MSc. **Nguyen Van Hieu**, Dr. **Bui Minh Tang**, Eng. **Bui Duc Long**, and MSc. **Vu Duc Long** - National Center of Hydro-Meteorological Forecasting
- 38 ***Researching Cua Dat Reservoir Optimal Operation for Water Supply in Dry Season Using FUZZY LOGIC Algorithm***
 Dr. **Nguyen Mai Dang** - University of Water Resources
 Eng. **Trinh Xuan Manh** - Hanoi University of Natural Resources and Environment
- 43 ***Computational Methods Muddy and Sand Sediment for Terraced Reservoir***
 Dr. **Kien Nguyen Dung** - Technology Application and Training Center for Hydro-Meteorology and Environment
- 48 ***Amount of Soil Erosion in Some Common Planted Forests in Ba Vi***
 MSc. **Kieu Thi Duong**, Eng. **Dang Dinh Chat** and Assoc. Prof., Dr. **Phung Van Khoa** - Vietnam Forest University
- 53 ***Introducing Software to Support Flood Forecasting and Warning for Thach Han River, Quang Tri Province***
 MSc. **Vu Duc Long**, Dr. **Dang Thanh Mai** and MSc. **Phung Tien Dung** - National Center of Hydro-Meteorological Forecasting
- 56 ***Development Processes of the Rain Gauge Network of Vietnam Hydro- Meteorology Service***
 MA. **Pham Van Duong** - Project Management Unit of Hydro-Meteorology
- 61 **Summary of the Meteorological, Agro-Meteorological, Hydrological Conditions in July 2014** - National Center of Hydro-Meteorological Forecasting and Institute of Meteorology, Hydrology Climate Change
- 72 **Report on Air Environmental Quality Monitoring in some Provinces July 2014** - Hydro-Meteorological and Environmental Network Center

