

TẠP CHÍ

ISSN 0866 - 8744
Số 663 * Tháng 03/2016

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

PGS. TS. Nguyễn Kiên Dũng

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

PGS. TS. Nguyễn Viết Lành

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| 1. PGS. TS. Trần Hồng Thái | 8. TS. Tống Ngọc Thanh |
| 2. GS. TS. Phan Văn Tân | 9. TS. Hoàng Đức Cường |
| 3. PGS. TS. Nguyễn Văn Thắng | 10. TS. Đinh Thái Hưng |
| 4. PGS. TS. Dương Hồng Sơn | 11. TS. Dương Văn Khánh |
| 5. PGS. TS. Dương Văn Khám | 12. TS. Trần Quang Tiến |
| 6. PGS. TS. Nguyễn Thanh Sơn | 13. ThS. Nguyễn Văn Tuệ |
| 7. PGS. TS. Hoàng Minh Tuyển | 14. TS. Võ Văn Hòa |

Thư kí tòa soạn

TS. Trần Quang Tiến

Trị sự và phát hành

CN. Phạm Ngọc Hà

Giấy phép xuất bản

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

Tòa soạn

Số 3 Đặng Thái Thân - Hà Nội
Văn phòng 24C Bà Triệu, Hoàn Kiếm, Hà Nội
Điện thoại: 04.39364963; Fax: 04.39362711
Email: tapchiktvt@yahoo.com

Chế bản và In tại:

Công ty TNHH Mỹ thuật Thiên Hà
ĐT: 04.3990.3769 - 0936.085.222

Ảnh bìa: Đại biểu tham dự chụp ảnh lưu niệm tại lễ kỷ niệm ngày Khí tượng Thế giới

Giá bán: 25.000 đồng

Số 663 * Tháng 3 năm 2016

Trong số này

Nghiên cứu & Trao đổi

- 1 **Thông điệp của Tổng thư ký Liên hợp quốc Ban Ki - Moon nhân ngày Nước thế giới năm 2016**
 - 2 **Thông điệp ngày Khí tượng thế giới năm 2016 của ngài Petteri Taalas Tổng thư ký tổ chức Khí tượng thế giới**
 - 3 **Đàng Hồng Như và Nguyễn Văn Hiệp:** Nghiên cứu vai trò của vận tải ẩm trong đợt mưa lớn tháng 11 năm 1999 ở miền Trung bằng mô hình WRF
 - 8 **Trần Xuân Hiên:** Thực trạng về tình hình hạn hán và đề xuất các giải pháp phòng chống hạn hữu hiệu ở tỉnh Lâm Đồng
 - 15 **Đặng Thanh Bình và Quý Minh Trung:** Đánh giá tác động của hạn hán thiếu nước đến sản xuất nông nghiệp tại Ninh Thuận
 - 20 **Phạm Kim Ngọc và Đào Nguyên Khôi:** Đánh giá diễn biến hạn hán vùng Đồng bằng sông Cửu Long dưới ảnh hưởng biến đổi khí hậu
 - 28 **Nguyễn Bá Dũng:** Nghiên cứu hiện trạng quan trắc và cơ sở dữ liệu tài nguyên nước dưới đất lưu vực sông Ba
 - 34 **Ngô Văn Mạnh, Nguyễn Văn Khoa và Ban Hà Bằng:** Xây dựng và triển khai nền tảng điện toán đám mây ứng dụng trong hệ thống cung cấp thông tin khí tượng thủy văn trên thiết bị di động
 - 40 **Dương Thị Thúy Nga, Nguyễn Kỳ Phùng và Nguyễn Văn Tín:** Đánh giá sự thay đổi nhiệt độ bề mặt thành phố Hồ Chí Minh bằng mô hình WRF
 - 47 **Nguyễn Quang Hưng và Hoàng Anh Huy:** Đánh giá mức độ xâm nhập mặn hạ lưu sông Cà dưới tác động biến đổi khí hậu
- ### Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn
- 55 **Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp và thủy văn tháng 2 năm 2016 - Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương và Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu**
 - 64 **Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 2 năm 2016 - Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường**



22 THÁNG 3

NGÀY NƯỚC THẾ GIỚI 2016

NƯỚC VÀ VIỆC LÀM

THÔNG điệp CỦA TỔNG THƯ KÝ LIÊN HỢP QUỐC BAN KI - MOON NHÂN NGÀY NƯỚC THẾ GIỚI NĂM 2016

Năm nay, Ngày Nước thế giới (22/3) tập trung vào những mối liên kết giữa nước với việc làm. Gần một nửa số người lao động (1,5 tỷ) làm việc trong các lĩnh vực liên quan đến nước và hầu như tất cả mọi công việc đều phụ thuộc vào nguồn nước.

Mặc dù là tối quan trọng nhưng nước lại là một lĩnh vực thường không nhận được sự quan tâm đáng có. Nước là cốt lõi cho sự tồn tại của con người, cho môi trường và kinh tế.

Tất cả mọi người lao động đều có thể bị tổn hại khi nước và điều kiện vệ sinh không đảm bảo. Gần 1/5 trong số 2 triệu người tử vong liên quan đến công việc lao động mỗi năm là do nước uống kém chất lượng, điều kiện vệ sinh không đảm bảo gây nên.

Thường những người ít được tiếp cận với nước và điều kiện vệ sinh nhất cũng là những người không được hưởng các dịch vụ y tế và không có công việc làm ổn định. Vì vậy mà cái nghèo cứ kéo dài thêm.

Điều tôi đặc biệt quan tâm là sự cách biệt giữa thành thị với nông thôn, giữa đàn ông với phụ nữ và giữa những người giàu với người nghèo. Việc cung cấp dịch vụ cơ bản đảm bảo về nước, vệ sinh tại gia đình, trường học, nơi công sở sẽ giúp có được một lực lao động hiệu quả, mạnh khỏe, nhờ đó sẽ tạo dựng nên một nền kinh tế hùng mạnh.

Chúng ta có thể hành động mạnh mẽ, ráo riết để giải quyết sự bất bình đẳng về nước như một phần nỗ lực của chúng ta nhằm thực hiện Chương trình nghị sự phát triển bền vững năm 2030. Mục tiêu phát triển bền vững thứ 6 về đảm bảo cung cấp và quản lý bền vững tài nguyên nước và vệ sinh cho tất cả mọi người, sẽ giải quyết nhu cầu tiếp cận về nước và vệ sinh.

Vào ngày nước thế giới hôm nay, chúng ta hãy cùng nhau tái khẳng định cam kết của mình về tăng cường chất lượng, quản lý và bảo vệ tài nguyên nước như một phần của chiến dịch lịch sử nhằm đạt được đời sống phẩm giá cho tất cả mọi người.

THÔNGIỆP NGÀY KHÍ TƯỢNG THẾ GIỚI NĂM 2016 CỦA NGÀI PETERI TAALAS TỔNG THƯ KÝ TỔ CHỨC KHÍ TƯỢNG THẾ GIỚI

Biến đổi khí hậu đang ảnh hưởng đến môi trường tự nhiên và môi trường sống của con người. Phát thải khí nhà kính ngày một tăng lên, nhiệt độ bề mặt trái đất và đại dương cũng đang tăng dần trên phạm vi toàn cầu.

Hiện nay, nhiệt độ Trái đất đã tăng thêm 1°C so với đầu thế kỷ 20. Hơn lúc nào hết, cộng đồng quốc tế đã nhận thức rõ ràng sự cần thiết phải có những hành động mạnh mẽ để ứng phó.

Năm 2015, chính phủ các quốc gia đã thông qua Hiệp định Paris về Khí hậu tại COP21 nhằm “khống chế mức tăng nhiệt độ trung bình toàn cầu thấp hơn 2°C so với thời kỳ tiền công nghiệp; đồng thời tiếp tục nỗ lực hạn chế mức tăng nhiệt độ không vượt quá 1,5°C”.

Đây là một cam kết đầy tham vọng và kế hoạch ứng phó của các quốc gia có thể còn chưa đủ mạnh để tránh mức tăng nhiệt độ toàn cầu ở ngưỡng 3°C. Mặc dù, chúng ta đã được trang bị kiến thức và giải pháp để đối mặt với tương lai.

Tổ chức Khí tượng thế giới (WMO) và các Cơ quan Khí tượng Thủy văn quốc gia đang đóng một vai trò quan trọng trong việc xây dựng một xã hội có khả năng chống chịu với biến đổi khí hậu. Do những hoạt động phát thải trong quá khứ và hiện tại, chúng ta phải chuẩn bị sẵn sàng đối mặt với xu thế gia tăng nắng nóng trong tương lai (ngày nóng, đêm ấm, sóng nhiệt). Tất cả những điều này sẽ tác động tới sức khỏe cộng đồng và gây áp lực lớn đối với xã hội của chúng ta. Những rủi ro này có thể được giảm nhẹ nếu các hệ thống cảnh báo sớm thiên tai cung cấp thông tin và cảnh báo kịp thời đến các nhà hoạch định chính sách, các cơ quan dịch vụ y tế và cộng đồng.

Chúng ta cần phải đối phó với tình trạng hạn hán một cách chủ động hơn nữa thông qua các kế hoạch quản lý tổng hợp. Chúng ta cần phải cung cấp cho các nhà hoạch định chính sách những hướng dẫn về những chính sách và kế hoạch quản lý đất đai hiệu quả. Đồng thời, chúng ta cũng phải tăng cường khả năng tiếp cận với kiến thức khoa học và chia sẻ các kinh nghiệm ứng phó với hạn hán.

Biến đổi khí hậu cũng làm gia tăng nguy cơ mưa lớn và lũ lụt. Chúng ta có thể bảo vệ cuộc sống và tài sản của người dân trước các thiên tai này bằng việc dự báo các tác động, hậu quả khi hiện tượng xảy ra. Đây là phương thức tiếp cận tốt nhất giúp cho các nhà quản lý có kế hoạch hỗ trợ cộng đồng kịp thời và hiệu quả khi thiên tai xảy ra.

Chương trình hành động của Liên Hợp Quốc đến năm 2030 và các Mục tiêu Phát triển Bền vững đã đặt ra một cam kết mạnh mẽ nhằm chấm dứt tình trạng nghèo đói trên phạm vi toàn cầu. Cam kết này bao gồm tăng cường an ninh lương thực, nước sạch và vệ sinh môi trường. Ngoài ra, cam kết này cũng kêu gọi tăng cường sử dụng năng lượng sạch và xây dựng các thành phố chống chịu với biến đổi khí hậu, đồng thời khuyến khích việc quản lý bền vững các hệ sinh thái tự nhiên.

Xây dựng các cộng đồng chống chịu với thời tiết, khí hậu là một phần không thể thiếu trong chiến lược toàn cầu nhằm đạt được phát triển bền vững.

Cộng đồng Tổ chức Khí tượng thế giới sẽ tiếp tục hỗ trợ các quốc gia hướng tới phát triển bền vững và ứng phó với biến đổi khí hậu thông qua việc cung cấp các dịch vụ và thông tin tốt nhất về thời tiết, khí hậu, thủy văn, đại dương và môi trường.

Trân trọng cảm ơn.

NGHIÊN CỨU VAI TRÒ CỦA VẬN TẢI ẨM TRONG ĐỢT MƯA LỚN THÁNG 11 NĂM 1999 Ở MIỀN TRUNG BẰNG MÔ HÌNH WRF

Đàng Hồng Như và Nguyễn Văn Hiệp

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

Đợt mưa lớn lịch sử tháng 11 năm 1999 ở miền Trung đã gây ra cơn lũ thế kỷ gây thiệt hại nghiêm trọng về người và tài sản ở các tỉnh từ Quảng Bình đến Bình Định, trong đó Thừa Thiên-Huế là tỉnh chịu thiệt hại nặng nhất. Mưa lớn tập trung chủ yếu trong hai ngày 02/11 và 03/11, tổng lượng mưa quan trắc trong hai ngày này tại trạm Huế đạt trên 1800 mm, gần với ngưỡng kỷ lục về mưa lớn trên thế giới.

Bài báo này nghiên cứu cơ chế và vai trò của vận tải ẩm tới đợt mưa lớn này trên cơ sở phân tích sản phẩm mô phỏng mô hình số và số liệu quan trắc trạm, vệ tinh, tái phân tích. Kết quả cho thấy một trong những nguyên nhân chính gây ra đợt mưa lớn này là nguồn ẩm khí quyển dồi dào. Nguồn ẩm cung cấp cho đợt mưa lớn đến từ hai nguồn chính: (1) Nguồn ẩm từ phía Bắc Biển Đông đến khu vực do sự kết hợp giữa sóng lạnh và gió mùa đông bắc mạnh; (2) nguồn ẩm từ vĩ độ thấp và phía Nam Biển Đông do áp thấp nhiệt đới (ATNĐ) mang ẩm từ vĩ độ thấp lên vĩ độ cao.

Bên cạnh vai trò của địa hình, sự tồn tại của sóng lạnh, gió mùa đông bắc mạnh mang không khí ẩm từ Bắc Biển Đông vào đất liền kết hợp với bổ sung ẩm từ vĩ độ thấp do hoạt động ATNĐ, hội tụ ẩm giữa hoàn lưu ATNĐ với gió đông bắc là một trong những nguyên nhân quan trọng gây ra đợt mưa lớn lịch sử này.

Từ khóa: Mưa lớn, vận tải ẩm, WRF.

1. Mở đầu

Mưa góp phần cung cấp nước sinh hoạt và một số hoạt động sản xuất, đem lại nguồn nước quý cho các vùng khô hạn. Tuy nhiên, mưa lớn lại có thể gây ra những hậu quả nghiêm trọng như ngập úng, lũ lụt, lũ quét, sạt lở đất,... ảnh hưởng đến môi trường, đời sống sinh hoạt và các hoạt động kinh tế - xã hội của người dân. Vì vậy, nhằm giảm thiểu và phòng tránh các hậu quả do mưa lớn gây ra, việc nghiên cứu dự báo mưa lớn là rất quan trọng. Ở Việt Nam, nghiên cứu dự báo mưa lớn đã được quan tâm từ rất lâu, đặc biệt là trong những năm gần đây do sự phát triển của công nghệ máy tính.

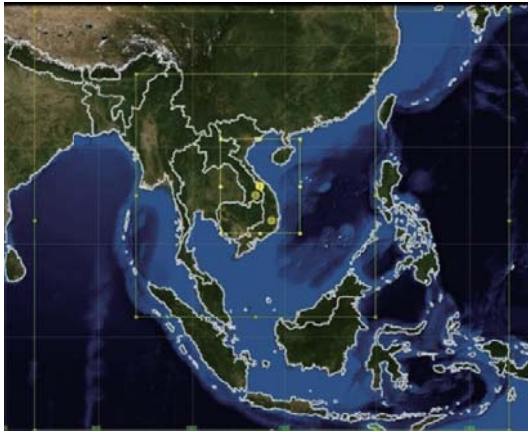
Đợt mưa lớn tháng 11 năm 1999 ở miền Trung là đợt mưa lớn lịch sử đã gây ra nhiều thiệt hại nghiêm trọng về người và của. Mưa lớn quan trắc được xảy ra từ ngày 01 - 04/11 với tâm mưa tại Thừa Thiên - Huế, mưa tập trung chủ yếu trong hai ngày 02 - 03/11. Tại trạm Huế, tổng lượng mưa trong hai ngày này đạt trên 1800 mm. Nghiên cứu của Matsumoto đã chỉ ra rằng sự tương tác giữa hoàn lưu gió mùa đông bắc và ATNĐ, vận tải ẩm từ vùng vĩ độ thấp lên vĩ độ cao và hiệu ứng ngăn chặn của địa hình dãy Trường Sơn với dòng gió mùa đông bắc mạnh là

những điều kiện thuận lợi cho đợt mưa lớn trên [1]. Tuy nhiên những nhận định của Matsumoto về vai trò của ẩm và vận tải ẩm mới chủ yếu dựa trên cảm tính mà chưa có bằng chứng về phân tích số liệu cụ thể. Vì vậy, mục đích chính của bài báo này là đánh giá và phân tích vai trò của vận tải ẩm đối với đợt mưa lớn trên dựa trên cơ sở số liệu quan trắc thực tế và mô phỏng mô hình. Phần tiếp theo của bài báo sẽ mô tả về mô hình và số liệu sử dụng. Tiếp đó kết quả mô phỏng và đánh giá được trình bày trong Mục 3. Mục 4 là một số kết luận bước đầu rút ra từ nghiên cứu.

2. Phương pháp và số liệu

2.1. Lựa chọn cấu hình cho mô hình WRF

Mô hình Nghiên cứu và Dự báo Thời tiết WRF (Weather Research and Forecasting) phiên bản 3.0 được sử dụng để mô phỏng đợt mưa lớn tháng 11 năm 1999 ở miền Trung. Cấu hình mô hình được thiết kế với ba miền tính lồng nhau tương tác hai chiều, độ phân giải ngang lần lượt là 45km, 15km và 5km với số nút lưới tương ứng là 121×107 , 184×187 , 181×217 . Trong đó, miền 3 bao phủ toàn bộ khu vực miền Trung. Số mực thẳng đứng trong mô hình là 47 mực (hình 1).



Hình 1. Miền tính của mô hình

Các sơ đồ tham số hóa vật lý được lựa chọn bao gồm: sơ đồ vi vật lý WSM6, sơ đồ tham số hóa đối lưu Grell 3D, sơ đồ bức xạ sóng dài RRTM, sơ đồ phát xạ sóng ngắn Dudhia, sơ đồ đất bề mặt MM5, sơ đồ lớp bề mặt MM5, sơ đồ lớp biên hành tinh Yonsei University.

Trong bài báo, vai trò của vận tải ẩm được phân tích thông qua hai yếu tố là tổng ẩm khí quyển và vận tải ẩm (Q).

Tổng ẩm khí quyển là lượng nước chứa trong một đơn vị diện tích cột khí từ mặt đất lên đến đỉnh khí quyển, được xác định như sau [2]:

$$W = \frac{1}{g} \int_0^{p_0} q dp \quad (1)$$

Vector vận tải ẩm được tính theo công thức [2]:

$$Q = \frac{1}{g} \int_0^{p_0} qV dp \quad (2)$$

Trong đó: q là độ ẩm riêng, V là véc tơ gió ngang, p là khí áp, p₀ là khí áp bề mặt.

2.2. Số liệu

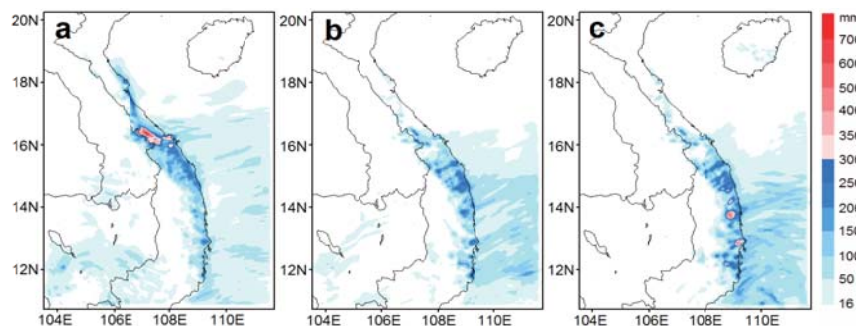
Điều kiện biên và điều kiện ban đầu của mô hình lấy từ bộ số liệu tái phân tích CFSR (Climate Forecast System Reanalysis) cung cấp bởi Trung tâm Dự báo Môi trường Quốc gia Hoa Kỳ (NCEP) với độ phân giải 0,5° × 0,5°.

Số liệu mưa của các trạm quan trắc ở khu vực miền Trung, ảnh vệ tinh QuickScat (NASA's Quick Scatterometer) [5] và SSM/I (Special Sensor Microwave Imager) [3], ảnh mây vệ tinh [4] được dùng trong phân tích cơ chế và đánh giá mô hình.

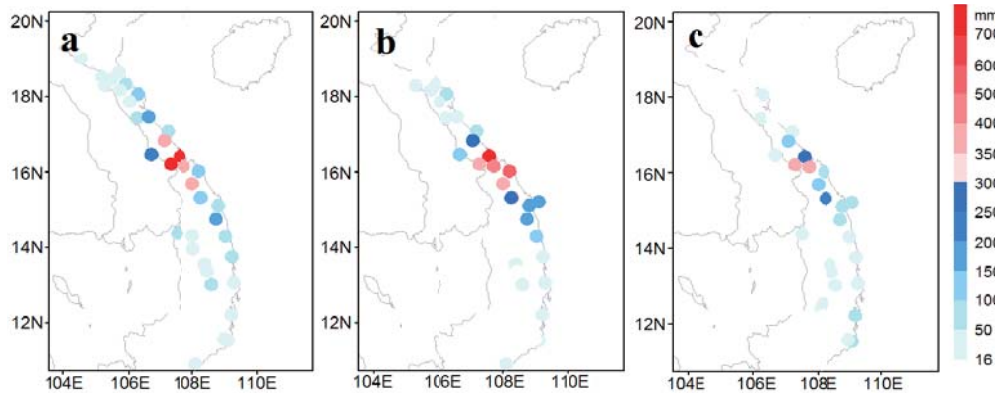
3. Kết quả và đánh giá

3.1. Kết quả mô phỏng trường mưa và gió mực 10 m

Nghiên cứu tiến hành mô phỏng đợt mưa lớn trên bằng mô hình WRF với thời gian mô phỏng là 3 ngày (00Z ngày 02/11/1999 – 00Z ngày 05/11/1999), thời điểm ban đầu là 00Z ngày 02/11/1999. Kết quả mô phỏng cho thấy lượng mưa tích lũy ngày 02/11 (00Z ngày 02/11 – 00Z ngày 03/11) đạt giá trị cao nhất trên 600 mm (hình 2a), thấp hơn so với quan trắc (trạm Huế – 863,7 mm, A Lưới – 758,1 mm), tâm mưa lớn ở Thừa Thiên – Huế khá phù hợp với mưa quan trắc (hình 3a). Lượng mưa mô phỏng ngày 03/11/1999 (từ 00Z ngày 03/11 – 00Z ngày 04/11) giảm còn khoảng trên 250 mm, thấp hơn so với mưa quan trắc (trạm Huế – 977,6 mm, A Lưới – 367,5 mm, Đà Nẵng – 592,6 mm). Ngày 04/11 lượng mưa mô phỏng tăng lên, mưa nhiều nhất tại khu vực duyên hải Nam Trung Bộ với lượng mưa cao nhất đạt trên 350mm, cao hơn so với mưa quan trắc (hình 2c, hình 3c). Về tổng thể, tuy mô hình không dự báo chính xác lượng mưa ở tâm mưa tại Huế nhưng về diện mưa mô hình mô phỏng khá phù hợp với quan trắc (hình 2b, hình 3b).



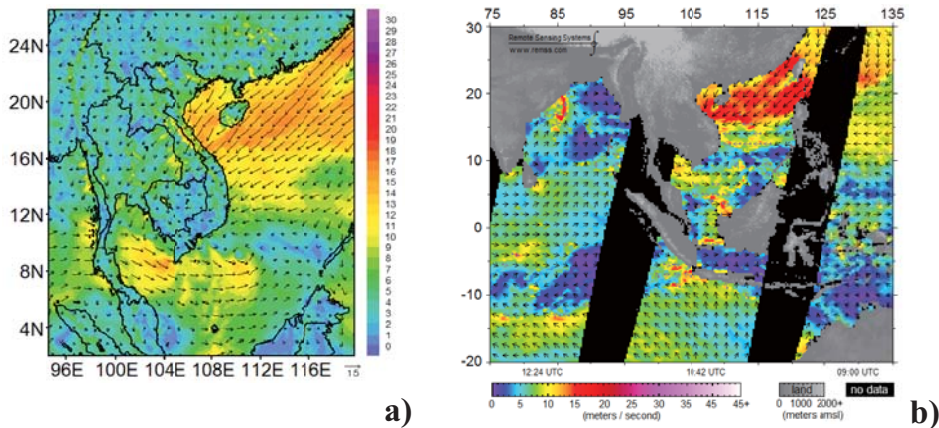
Hình 2. Lượng mưa tích lũy mô phỏng (mm) a) từ 00:00Z ngày 02/11 – 00:00Z ngày 03/11, b) từ 00:00Z ngày 03/11 – 00:00Z ngày 04/11, và c) từ 00:00Z ngày 04/11 – 00:00Z ngày 05/11



Hình 3. Tương tự hình 2 nhưng từ số liệu quan trắc.

Hình 4a thể hiện trường gió mô phỏng mực 10m tại thời điểm 10:00Z ngày 02/11/1999 với gió Đông Bắc có cường độ mạnh. Tốc độ gió mạnh nhất khu vực Bắc Biển Đông đạt tới khoảng 16. Vùng áp thấp phía Nam Biển Đông

có tốc độ gió khoảng 10. Cả hướng gió và cường độ gió mô phỏng trên khu vực Biển Đông tương đối phù hợp với trường gió từ vệ tinh QuickScat (hình 4b).

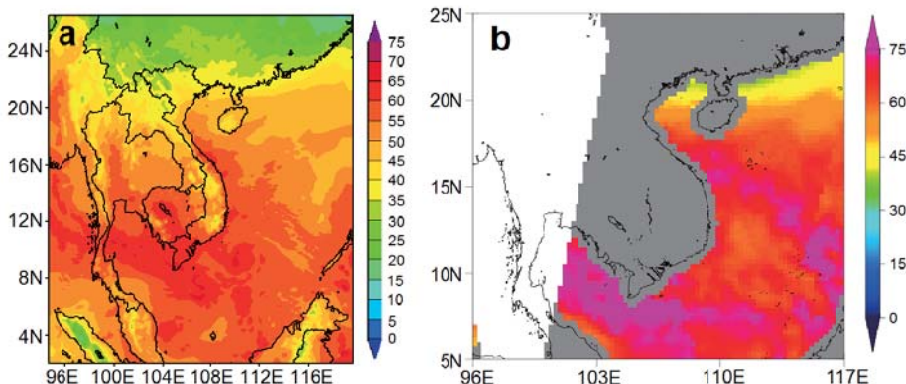


Hình 4. Trường gió mực 10 m ($m s^{-1}$) của a) mô hình tại 10:00Z ngày 02/11/1999 và b) vệ tinh QuickScat [5].

3.2. Vai trò của vận tải ẩm

Lượng ẩm khí quyển lớn là một trong những điều kiện quan trọng góp phần gây ra mưa lớn. Tổng ẩm khí quyển mô phỏng tại 18:00Z ngày 02/11/1999 khá lớn, khoảng trên 55 mm ở khu

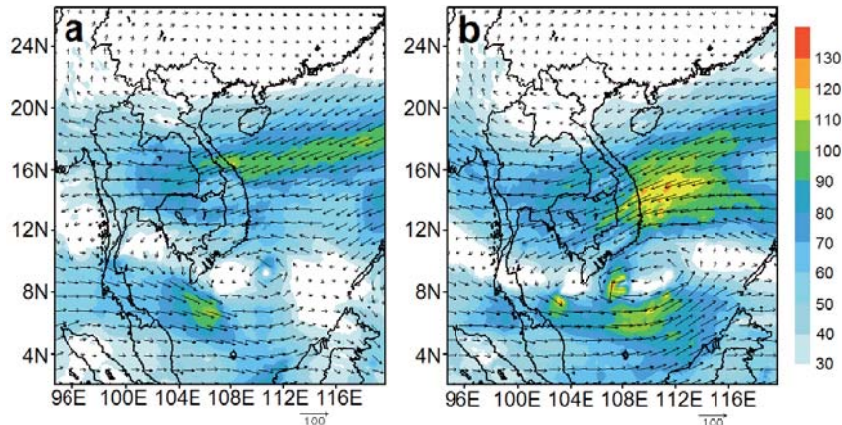
vực ven biển miền Trung và trên 60 mm ở phía Nam Biển Đông (hình 5a). Các giá trị này gần tương đương với giá trị ước lượng từ vệ tinh SSM/I (hình 5b).



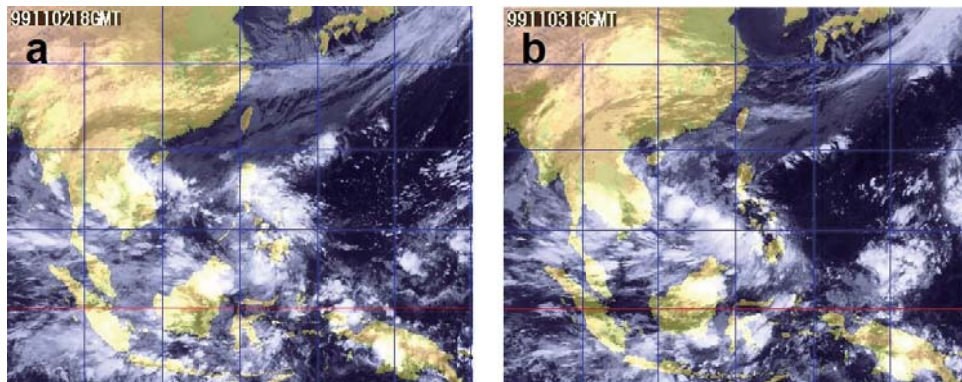
Hình 5. Tổng ẩm khí quyển (mm) a) của mô hình tại 18:00Z ngày 02/11 và b) ảnh vệ tinh SSM/I ngày 02/11 [3]

Để thấy rõ hơn vai trò của gió mùa đông bắc và ATNĐ đối với việc tăng cường ẩm tới vùng mưa lớn, vận tải ẩm trong khí quyển được tính và phân tích từ sản phẩm mô phỏng mô hình WRF. Hình 6 cho thấy có hai nguồn ẩm chính cung cấp cho đợt mưa lớn tháng 11 năm 1999 ở miền Trung gồm: 1) từ phía Bắc Biển Đông do gió mùa đông bắc mạnh; 2) từ phía Nam Biển Đông

và vùng vĩ độ thấp do hoàn lưu ATNĐ. Tại 18:00Z ngày 02/11/1999, tổng vận tải ẩm khí quyển mô phỏng từ phía Bắc Biển Đông đạt giá trị cao nhất khoảng 100 ($\times 10 \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-1}$), từ phía Nam Biển Đông đạt khoảng 50 ($\times 10 \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-1}$) (hình 6a). Sau 24 giờ mô phỏng tiếp theo, giá trị này tăng lên tương ứng khoảng 130 ($\times 10 \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-1}$) và 100 ($\times 10 \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-1}$) (hình 6b).



Hình 6. Vận tải ẩm khí quyển mô phỏng ($\times 10 \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-1}$) tại 18:00Z của a) ngày 02/11 và b) ngày 03/11.



Hình 7. Ảnh mây vệ tinh tại 18:00Z của a) ngày 02/11 và b) ngày 03/11 [4].

Trên ảnh mây vệ tinh cho thể thấy tồn tại dải mây ở khu vực Huế tại 18:00Z ngày 02/11, dải mây kéo dài và phát triển rộng hơn, đối lưu sâu phát triển mạnh hơn khi gió đông bắc mạnh lên làm tăng hội tụ ẩm với ATNĐ ở phía Nam Biển Đông tại 18:00Z ngày 03/11 (hình 7).

Có thể nhận định rằng sự hội tụ ẩm thấp giữa gió mùa đông bắc và hoàn lưu ATNĐ góp phần tăng cường tốc độ gió trước khi thổi vào đất liền, mang không khí giàu ẩm gặp núi cao thúc đẩy hình thành mưa lớn trong trường hợp này.

4. Kết luận

Từ những phân tích trên có thể kết luận rằng vận tải ẩm đóng vai trò rất quan trọng đối với đợt mưa lớn tháng 11 năm 1999 ở miền Trung. Kết

quả mô phỏng cho thấy, ẩm cung cấp cho đợt mưa lớn đến từ hai nguồn: nguồn thứ nhất ở phía Bắc Biển Đông do sự kết hợp giữa sóng lạnh và gió mùa đông bắc mạnh mang ẩm vào đất liền; nguồn thứ hai ở phía vĩ độ thấp và Nam Biển Đông do ATNĐ mang ẩm từ vĩ độ thấp lên vĩ độ cao. Tổng hợp các kết quả phân tích từ bài báo này và công trình của Matsumoto [1] có thể nhận định rằng sự tồn tại của sóng lạnh, gió mùa đông bắc mạnh mang không khí ẩm từ Bắc Biển Đông vào đất liền kết hợp với bổ sung ẩm từ vĩ độ thấp do hoạt động ATNĐ, hội tụ ẩm giữa hoàn lưu ATNĐ với gió đông bắc là những nguyên nhân chính gây ra đợt mưa lớn lịch sử ở ven biển miền Trung Việt Nam.

Lời cảm ơn: Bài báo được hoàn thành nhờ sự trợ giúp kinh phí của Đề tài “Nghiên cứu cơ chế nhiệt động lực gây mưa lớn và khả năng dự báo mưa lớn mùa hè khu vực Nam Bộ và Nam Tây Nguyên do tương tác gió mùa Tây Nam-Bão trên Biển Đông”, Mã số: 2015.05.12.

Tài liệu tham khảo

1. Matsumoto J. and S. Yokoi (2008), “*Collaborative Effects of Cold Surge and Tropical Depression – Type Disturbance on Heavy Rainfall in Central Vietnam*”, Mon. Wea. Rev., 136, pp. 3275-3287.
2. Smirnov, V. V., and G. W. K. Moore (1999): *Spatial and temporal structure of atmospheric water vapor transport in the Mackenzie River basin*, J. Climate, 12, pp.681–696.
3. <http://rain.atmos.colostate.edu>
4. <http://weather.is.kochi-u.ac.jp>
5. <http://images.remss.com>

THE ROLE OF MOISTURE TRANSPORT ON THE HEAVY RAINFALL EVENT DURING 2ND TO 3RD NOVEMBER 1999 OVER CENTRAL VIETNAM USING WRF MODEL

Dang Hong Nhu and Nguyen Van Hiep

Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change

The heavy rainfall event from 2nd to 3rd Nov in November 1999 caused severe flood in Central Vietnam. Total precipitation at Hue station was more than 1800 mm in these 2 days. Large value of total precipitable water is one of the main reasons caused the heavy rainfall event. This study examined the role of moisture transport on the heavy rainfall event by WRF model. The results showed that moisture provided to the heavy rainfall event came from two sources: The first source from northern East Sea of Vietnam related to a combination of cold surge and strong northeast monsoon; the second source is from lower latitudes and the southern East Sea of Vietnam associated with a low latitude tropical depression. The existence of a cold surge and a strong northeast monsoon bringing moisture-laden air from the Northern East Sea to the mainland in combination with enhanced moisture from the low latitude, moisture convergence between a tropical depression with Northeast monsoon circulation are some of the main factors causing the record-breaking heavy rainfall event.

Key words: heavy rainfall, moisture transport, WRF.

THỰC TRẠNG VỀ TÌNH HÌNH HẠN HÁN VÀ ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP PHÒNG CHỐNG HẠN HỮU HIỆU Ở TỈNH LÂM ĐỒNG

Trần Xuân Hiền - Đài Khí tượng Thủy văn tỉnh Lâm Đồng

Hạn là một hiện tượng được hình thành bởi sự thiếu hụt nghiêm trọng lượng mưa so với giá trị trung bình nhiều năm trong điều kiện nhiệt độ không khí cao, kéo dài, làm lượng bốc hơi lớn, suy kiệt lượng ẩm trong đất, bất thuận lợi cho sự phát triển bình thường của cây trồng, làm sản lượng nông nghiệp bị giảm sút, thậm chí không thể sản xuất được, môi trường sống bị ô nhiễm, ảnh hưởng lớn tới nền kinh tế quốc dân. Hạn được phân ra các loại hạn như: Hạn khí tượng; Hạn thủy văn; Hạn nông nghiệp và Hạn kinh tế-xã hội.

Hạn xảy ra ở hầu hết các vùng khí hậu, ở vùng mưa nhiều cũng như mưa ít. Tuy ít khi là nguyên nhân trực tiếp gây tổn thất về con người, nhưng thiệt hại do hạn gây ra rất lớn. Do tác hại to lớn của nó, hạn hán đã được đầu tư nghiên cứu bởi nhiều quốc gia và nhiều tổ chức quốc tế. Những kết quả nghiên cứu về hạn được phổ biến rất rộng rãi trên mọi phương tiện thông tin đại chúng.

Nhằm tăng cường công tác phòng chống hạn và thiếu nước trong mùa khô cũng như những đề xuất và các giải pháp phòng chống hạn mang tính chiến lược đối với các vùng thường xảy ra hạn hán ở địa phương, thì việc xác định: Tình trạng hạn hán; Thời gian bắt đầu và kết thúc; cũng như mức độ thiệt hại và nguyên nhân gây ra hạn hán là việc làm hết sức cần thiết.

1. Đặt vấn đề

Như chúng ta đã biết, hạn xảy ra ở hầu hết các vùng khí hậu, ở vùng mưa nhiều cũng như mưa ít. Tuy ít khi là nguyên nhân trực tiếp gây tổn thất về con người, nhưng thiệt hại do hạn gây ra rất lớn. Theo số liệu của Mỹ, hàng năm hạn hán gây thiệt hại cho nền kinh tế Mỹ khoảng từ 6 - 8 tỷ USD (so với 2,41 tỷ USD do lũ và từ 1,2 - 4,8 tỷ USD do bão). Đợt hạn hán lịch sử ở Mỹ xảy ra vào năm 1988 -1989 gây thiệt hại khoảng 40 tỷ USD, lớn hơn nhiều so với thiệt hại kỷ lục của lũ (từ 15 - 27,6 tỷ USD, 1993) và bão (từ 25 - 33,1 tỷ USD, 1992).

Trong những năm gần đây hạn hán xảy ra liên tục trên phạm vi cả nước nói chung và tỉnh Lâm Đồng nói riêng. Trong vụ Đông xuân năm 1997 - 1998, hạn hán xảy ra trên diện rộng với quy mô toàn tỉnh, đã gây suy giảm nguồn nước, dẫn đến tình trạng thiếu nước cho toàn tỉnh: Diện tích lúa bị hạn trên 1.000 ha (mất trắng gần 500 ha); nhiều diện tích cây công nghiệp và cây ăn quả cũng bị hạn và hàng trăm ngàn người thiếu nước sinh hoạt.

Những thiệt hại khác chưa thống kê và tính

toán hết được như vấn đề kinh tế, môi trường, xói mòn, sa mạc hóa, thiếu ăn, suy dinh dưỡng, khủng hoảng tinh thần và giảm sút sức khoẻ của hàng triệu người. Những tác động tiêu cực của con người trong thời gian qua đã làm thay đổi đáng kể quy luật khí hậu và dòng chảy tự nhiên, đồng thời làm gia tăng mức độ nguy hiểm của thiên tai.

Về mặt khách quan hạn là do sự biến động của thời tiết toàn cầu, là hiệu ứng nhà kính, hiện tượng El Nino, mưa nắng thất thường hơn, trong đó rõ nét nhất là mùa mưa tập trung hơn với lượng mưa lớn, mùa khô khắc nghiệt hơn do mưa rất ít, thậm chí nhiều mùa khô không hề có mưa, nắng nóng gay gắt.

Về mặt chủ quan do con người ngày càng sử dụng nước nhiều hơn, diện tích trồng trọt tăng nhanh, tăng vụ, tăng hệ số vòng quay của đất, thêm vào đó là nước cho công nghiệp, sinh hoạt, chăn nuôi và bảo vệ môi trường cũng đều tăng lên với tốc độ rất lớn. Do vậy hạn hán sẽ xuất hiện và ngày càng có nguy cơ ác liệt hơn, gây nhiều thiệt hại lớn hơn cho sản xuất và đời sống người dân trong vùng.

Do vậy, hạn hán đã được đầu tư nghiên cứu bởi nhiều quốc gia và nhiều tổ chức quốc tế. Đặc biệt như các nước: Mỹ và Australia, Ấn Độ đã ban hành chính sách và luật về hạn, ở Mỹ Luật Hạn hán Liên bang đã được Tổng thống ký ngày 11/8/1988. Nhiều hội thảo quốc tế về hạn đã được tổ chức. Những kết quả nghiên cứu về hạn được phổ biến rất rộng rãi trên mọi phương tiện thông tin, nhất là trên Internet. Các nghiên cứu về hạn tập trung vào nhiều khía cạnh như: Định nghĩa hạn, phân loại và phân cấp hạn. Một loạt chỉ tiêu phân cấp hạn cũng đã được đưa ra như: Hệ số thủy nhiệt; Chỉ số gió mùa (GMI); Chỉ số Palmer (PDSI); Chỉ số cấp nước mặt (SWSI); Chỉ số mưa được chuẩn hóa (SPI); Chỉ số ẩm cây trồng (CMI),...

Dự báo và cảnh báo hạn hay dự đoán khả năng xuất hiện của các điều kiện khí quyển đem lại các đặc tính vật lý, trước hết là mưa và nhiệt độ. Ở một số vùng trên thế giới, nơi có chế độ mưa và nhiệt ít biến đổi có thể xây dựng được mô hình có khả năng dự báo hạn một cách tương đối chính xác (dự báo trước khoảng 1 năm). Tuy nhiên, ngay cả ở các vùng như vậy có thể có những sự biến động của địa phương và các thay đổi không lường trước được, những biến động và thay đổi này sẽ làm thay đổi các điều kiện dự báo. Trong nhiều trường hợp, có quá nhiều yếu tố tác động đến kết quả của các tương tác khí hậu nên khó có thể dự báo hạn sớm được. Trong những trường hợp như vậy thì phương pháp thống kê thường được sử dụng để dự báo tần suất xuất hiện hạn hán ở một vùng cụ thể. Thêm vào đó các chỉ số hạn, chẳng hạn như chỉ số SPI, có thể được phát triển để so sánh số liệu hiện tại với các số liệu lịch sử nhằm đánh giá điều kiện mưa hiện tại và xác định khuynh hướng khí hậu trong tương lai.

Những năm gần đây tỉnh Lâm Đồng đã đầu tư kinh phí để thực hiện nhiều biện pháp nhằm hạn chế phần nào thiệt hại do thiên tai gây ra. Tuy nhiên công tác tham mưu, đề xuất và chỉ đạo của các sở ban ngành cũng như các cấp chính quyền cơ sở và sự chủ động của cộng đồng dân cư trong việc làm giảm thiểu thiệt hại do thiên tai gây ra còn có những mặt hạn chế.

Nhằm tăng cường công tác phòng chống hạn

và thiếu nước trong mùa khô cũng như những đề xuất và các giải pháp phòng chống hạn mang tính chiến lược đối với các vùng thường xảy ra hạn hán ở địa phương, thì việc “Đánh giá tình hình, xây dựng phần mềm dự báo và đề xuất giảm thiểu thiệt hại do hạn hán trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng” là việc làm hết sức cần thiết.

2. Tình trạng hạn hán trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng

- Qua thống kê tình hình hạn hán trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng từ năm 1990 - 2013 chúng tôi nhận thấy: Tình trạng hạn hán xảy ra hầu hết các khu vực trong tỉnh, mỗi năm có khoảng từ 01 đến 02 đợt hạn chủ yếu tập trung vào thời kỳ vụ đông xuân kéo dài từ 01 đến 03 tháng.

- Hạn có thể xảy ra liên tục từ 3 đến 4 năm liền. Những năm bị hạn là năm 1990, 1991, 1992, 1993, 1997, 1998, 1999, 2001, 2002, 2005, 2006, 2007, 2008, 2010, 2011, 2012, 2013.

- Các năm bị hạn nặng nhất là 1997, 1998, 2002, 2006, 2011 và 2012.

- Khu vực thường xuyên bị hạn là huyện Đơn Dương, Đức Trọng, Lâm Hà, Di Linh, Đa Huoai, Đa Tịch và Cát Tiên, khu vực ít bị hạn là Bảo Lâm và Bảo Lộc.

3. Thời gian bắt đầu và kết thúc hạn hán trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng

Hạn thường bắt đầu hạn từ tháng 12 và kết thúc vào cuối tháng 4 trong thời kỳ vụ đông xuân. Trong thời kỳ vụ hè thu, đây là hạn dị thường của khu vực Tây Nguyên thường xảy ra với thời gian rất ngắn trong tháng 6, 7 hoặc 8.

4. Mức độ hạn hán và thiệt hại do hạn hán trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng

Lâm Đồng là tỉnh thường xuyên xảy ra hạn hán với các mức độ khác nhau. Tổng diện tích những năm bị hạn trong toàn tỉnh thời kỳ vụ đông xuân phổ biến 34.638 ha, bị mất trắng 5.278 ha. Thời kỳ vụ hè thu phổ biến 1.629 ha, bị mất trắng 987 ha.

- Khu vực huyện Đơn Dương: Diện tích bị hạn phổ biến là 700 ha chiếm 11%, diện tích bị mất trắng phổ biến là 493 ha chiếm 8%.

- Khu vực huyện Lâm Hà: Diện tích bị hạn đối với cây trồng hàng năm phổ biến là 556 ha chiếm 29%, diện tích bị mất trắng phổ biến là 342 ha chiếm 18%. Đối với cây công nghiệp,

diện tích bị hạn phổ biến là 1.370 ha chiếm 3%.

- Khu vực huyện Di Linh: Diện tích bị hạn phổ biến là 1500 ha chiếm 40%.

- Khu vực huyện Đa Huoai: Diện tích bị hạn phổ biến là 4.750 ha chiếm 42%, diện tích bị mất trắng phổ biến là 524 ha chiếm 7%.

- Khu vực huyện Đạ Tẻh: Diện tích bị hạn phổ biến trong thời kỳ vụ đông xuân là 242 ha chiếm 9%, diện tích bị mất trắng phổ biến là 51

ha chiếm 2%. Diện tích bị hạn phổ biến trong thời kỳ vụ Hè thu là 305 ha chiếm 8%, diện tích bị mất trắng phổ biến là 77 ha chiếm 2%;

- Khu vực huyện Cát Tiên: Diện tích bị hạn phổ biến trong thời kỳ vụ đông xuân là 407 ha chiếm 11%; diện tích bị mất trắng phổ biến là 71ha chiếm 2%. Diện tích bị hạn phổ biến trong thời kỳ vụ hè thu là 342 ha chiếm 11%, mất trắng phổ biến là 56 ha chiếm 2%.



Nông dân huyện Lâm Hà chống hạn cho cây cà phê (tháng 3/2015)

Bảng 1. Tổng hợp năm hạn vụ đông xuân toàn khu vực tỉnh Lâm Đồng

Đ. điểm Năm	Lạc Đương	Đà Lạt	Đam Rông	Đơn Đương	Đức Trọng	Lâm Hà	Di Linh	Bảo Lâm	Bảo Lộc	Đa Huoai	Đạ Tẻh	Cát Tiên	Năm hạn đặc trung
1990		x											1990
1991		x											1991
1992		z											1992
1993						x							1993
1994													
1995		x											
1996		x											
1997		x								x	x	x	1997
1998								x		x	x		1998
1999		x											
2000	x			x									2000
2001	x					x						x	2001
2002	x	x		x		x		x		x	x	x	2002
2003	x			x				x					2003
2004		x										x	
2005	x			x		x	x			x	x	x	2005
2006	x	x			x		x	v		x	x		2006
2007	x	x			x		x						2007
2008	x				x		x					x	2008
2009					x		x						
2010			x		x		x						2010
2011		x		x	x		x			x	x	x	2011
2012			x	v	x		x	x		x	x	x	2012
2013			x	x		v	v			x	x	x	2013

Bảng 2. Tổng hợp năm hạn vụ hè thu toàn khu vực tỉnh Lâm Đồng

D. điểm Năm	Lạc Dương	Đà Lạt	Đam Rông	Đơn Dương	Đức Trọng	Lâm Hà	Di Linh	Bảo Lâm	Bảo Lộc	Đa Huoi	Đạ Tẻh	Cát Tiên	Năm hạn đặc trung
1990													
1991				x									1991
1992													
1993													
1994													
1995													
1996													
1997						x						x	1997
1998				x		x							1998
1999				x									1999
2000													
2001				x								x	2001
2002				x									2002
2003												x	2003
2004				x								x	2004
2005													
2006						x							2006
2007						x							2007
2008						x							2008
2009						x							2009
2010						x					x		2010
2011						x					x		2011
2012						x					x	x	2012
2013												x	2013

5. Nguyên nhân gây hạn hán trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng

** Nguyên nhân chủ quan*

- Do công tác chuyển đổi cơ cấu một số cây trồng, hoặc luân canh tăng vụ ở một số vùng trong tỉnh chưa hợp lý.

- Bên cạnh đó thì công tác điều tiết, trữ nước trong thời kỳ gần cuối mùa mưa và công tác bố trí quy hoạch các khu vực khai thác nguồn nước ngầm để phòng chống hạn có lúc chưa được phối hợp đồng bộ.

** Nguyên nhân khách quan*

- Về thời gian hạn thường xảy ra vào vụ đông xuân gây thiệt hại chủ yếu cây công nghiệp, nông nghiệp và hoa màu.

- Về không gian: Hạn xảy ra trên diện rộng, đặc biệt do địa hình chủ yếu là đồi núi cao có độ dốc lớn, gặp khó khăn trong công tác tưới tiêu chống hạn.

- Hầu hết do mùa mưa kết thúc sớm gây ra sự thiếu hụt lượng mưa trong thời kỳ cuối mùa mưa.

Tóm lại: Hạn hán thường xuyên xảy ra hầu hết ở các khu vực trong tỉnh. Mỗi năm có khoảng từ 3 đến 4 tháng hạn, thường bắt đầu từ tháng 12 và kết thúc vào cuối tháng 4 năm sau. Mức độ thiệt hại do hạn hán rất lớn và tùy theo từng khu vực. Tỷ lệ diện tích bị hạn và mất trắng trong thời kỳ vụ đông xuân so với tổng diện tích gieo trồng từ năm 1990 đến 2013 có xu thế giảm dần.

Hạn trong thời kỳ vụ đông xuân các năm 1990, 1991, 1992, 1993, 1997, 1998, 1999, 2001, 2002, 2005, 2006, 2007, 2008, 2010, 2011, 2012, 2013. Như vậy, theo chu kỳ cứ 03 đến 04 năm hạn liên tục thì có 01 đến 02 năm bị gián đoạn hoặc xảy ra hạn nhưng không gay gắt. Khu vực thường xuyên bị hạn như Đơn Dương, Đức Trọng, Lâm Hà, Di Linh, Đa Huoi, Đạ Tẻh và Cát Tiên.

Hạn trong thời kỳ vụ Hè thu các năm 1991, 1997, 1998, 1999, 2001, 2002, 2003, 2004, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013. Chủ yếu là hạn về trồng lúa, tập trung 03 huyện chính đó là Đơn Dương, Đạ Tẻh và Cát Tiên

6. Giải pháp phòng chống hạn hữu hiệu trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng

Hiện nay Lâm Đồng đang là thời kỳ cao điểm của mùa khô, theo số liệu thống kê trong toàn tỉnh thì tổng lượng mưa trong năm 2015 phổ biến đạt thấp hơn so với trung bình nhiều năm từ 113 - 639 mm. Và đạt thấp hơn năm 2014 từ 91 - 1223 mm.

Mặt khác theo nhận định của một số nhà nghiên cứu về ảnh hưởng của hiện tượng El Nino đến tình trạng hạn hán chung của cả nước mà hiện nay chúng ta đang chịu ảnh hưởng của hiện tượng El Nino mạnh.

Điều đó có thể thấy rằng tình trạng hạn hán vụ Đông xuân năm 2015 - 2016 tại Lâm Đồng là chắc chắn xảy ra. Do vậy chúng ta cần có những giải pháp một cách hợp lý để giảm thiểu thiệt hại do hạn hán gây ra:

a) Các giải pháp phi công trình:

* Giải pháp trước mắt: Quản lý chặt chẽ, điều hành, phân phối các nguồn nước, sử dụng hợp lý, tiết kiệm;

- Áp dụng các biện pháp truyền thống và hiện đại để sử dụng nước có hiệu quả như công nghệ kỹ thuật tưới tiết kiệm nước (tưới nhỏ giọt, phun mưa, tưới ngầm cục bộ...); Sử dụng các vật liệu tự nhiên và nhân tạo để tăng khả năng giữ nước, cung cấp nước cho cây trồng vùng khô hạn thông qua biện pháp giảm nhỏ lượng bốc hơi mặt ruộng, tăng khả năng giữ ẩm cho đất;

- Áp các biện pháp đầu tư trồng và bảo vệ rừng, tránh phá rừng để làm nương, rẫy;

- Tuyên truyền những kinh nghiệm phòng, chống hạn hiệu quả trên hệ thống thông tin đại chúng để động viên cổ vũ, khích lệ quần chúng nhân dân, đồng thời để quần chúng nhân dân học tập và noi theo.

* Giải pháp lâu dài: Quy hoạch sử dụng đất nói chung và quy hoạch sản xuất nông nghiệp nói riêng, phát huy được lợi thế của từng vùng phù hợp với thị trường, tiến tới xây dựng một nền nông nghiệp hàng hóa, đa dạng, có chất lượng, hiệu quả cao và bền vững nâng cao hiệu quả sử dụng đất đai, lao động và nguồn vốn,

nâng cao thu nhập và đời sống của nông dân;

- Quy hoạch phát triển nông nghiệp đảm bảo các yêu cầu về phát triển bền vững, an toàn môi trường, chống rửa trôi, xói mòn, thoái hóa, hoang mạc hóa đất, hạn chế sự tàn phá của thiên tai;

- Kiến nghị với Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia, Bộ Tài nguyên và Môi trường để tiếp tục bổ sung các trạm đo khí tượng tại huyện Đam Rông, Di Linh và Đạ Huoai; các trạm thủy văn tại các huyện Đạ Huoai, Đạ Tẻh và Cát Tiên (theo Quyết định số 16/2007/QĐ-TTg ngày 29/01/2007 của Thủ tướng về việc: Phê duyệt Quy hoạch tổng thể mạng lưới quan trắc tài nguyên, môi trường Quốc gia đến năm 2020).

b) Các giải pháp công trình:

* Giải pháp trước mắt: Bố trí cây trồng hợp lý với khí hậu thổ nhưỡng;

- Lắp đặt các hệ thống trạm bơm dã chiến ở các khu vực xung yếu để sẵn sàng ứng phó bơm nước khi cần thiết. Trong trường hợp khẩn cấp có thể bơm ở mực nước chết trong các hồ chứa để chống hạn;

- Tổ chức huy động các tầng lớp nhân dân, lực lượng vũ trang trong việc nạo vét kênh rạch khơi thông cống rãnh;

- Đào, khoan thêm các giếng khai thác nước ngầm để tăng thêm nguồn nước. Tổ chức thăm dò và khoan một số giếng ở các vùng có khả năng có nguồn nước ngầm;

- Điều tiết hợp lý các hồ chứa lớn (hồ Đa Nhim, Đại Ninh, Đồng Nai 2, Đồng Nai 3 và 4, ...) để vừa đảm bảo nhu cầu phát điện vừa tăng được nguồn nước tưới cho hạ du vào thời điểm cần thiết.

* Giải pháp lâu dài; Tăng cường đầu tư các công trình thủy lợi, nhất là các hồ chứa theo quy hoạch được phê duyệt. Quản lý, khai thác đồng bộ và hiệu quả các công trình thủy lợi đảm bảo chống hạn;

- Xây dựng các công trình thủy lợi nhỏ trữ, dâng nước, trong đó ưu tiên xây dựng các hồ chứa nước và đập dâng ở các vùng trong toàn tỉnh;

- Hạn chế khai thác khoáng sản, quặng trái phép gây ngập úng mùa lũ và thiếu hụt nước mùa khô;

- Thực hiện đúng theo quy hoạch cân bằng nước của các sông suối trong tỉnh, từng bước đầu tư xây dựng thêm các công trình thủy lợi, đặc biệt là hồ chứa để bổ sung nguồn nước về mùa kiệt và tham gia điều tiết lũ vào mùa mưa, yêu cầu khi lập dự án xây dựng các hồ chứa phải tính toán điều tiết nhiều năm nhằm tăng khả năng tích nước;

- Tổ chức tập huấn cho cán bộ chuyên môn về tài nguyên, môi trường của các huyện, thành phố, xã, phường, thị trấn để nắm bắt được nội dung các văn bản pháp luật của Nhà nước về bảo vệ, quản lý hoạt động khai thác nguồn nước hợp lý nói chung và bảo vệ môi trường.

7. Kết luận

Lâm Đồng là tỉnh thuộc cực Nam của cao nguyên Nam Trung Bộ về mặt khí hậu, thủy văn nói chung là tương đối điều hòa, không đó nhiều biến động cực đoan về thời tiết như các vùng khác. Tuy nhiên lại có mùa khô kéo dài 6 tháng nên hàng năm tình trạng hạn thường xuyên xảy ra ở hầu hết các địa bàn trong toàn tỉnh. Đề tài “Đánh giá tình hình, xây dựng phần mềm dự báo và đề xuất giảm thiểu thiệt hại do hạn hán trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng” được xây dựng dựa trên cơ sở thu thập, thống kê số liệu khí tượng thủy văn và số liệu về hạn hán trong tỉnh Lâm Đồng. Với kết quả nghiên cứu này, đề tài sẽ góp phần nhất định vào việc phòng chống và giảm nhẹ thiên tai ở tỉnh Lâm Đồng. Sau thời gian gần 2 năm thực hiện, nhóm nghiên cứu xin có một số kết luận sau:

1. Lâm Đồng là tỉnh phía Nam của Tây nguyên, thời thời tiết một năm có hai mùa rõ rệt (mùa mưa và mùa khô). Do tổng lượng mưa chỉ

tập trung vào mùa mưa và mùa khô kéo dài nên Lâm Đồng là tỉnh có xảy ra tình trạng hạn hán, tuy nhiên mức độ hạn hán không bằng các tỉnh khác trong khu vực Tây Nguyên.

2. Tình trạng hạn hán xảy ra hầu hết các khu vực trong toàn tỉnh, bình quân mỗi năm có khoảng từ 01 đến 02 đợt hạn chủ yếu tập trung vào thời kỳ vụ Đông xuân kéo dài từ 01 đến 03 tháng. Các huyện thường xuyên bị hạn như Đơn Dương, Đức Trọng, Lâm Hà, Di Linh, Đa Huoai, Đa Tẻ và Cát Tiên. Khu vực khác ít bị hạn là Bảo Lâm và Bảo Lộc.

3. Với phần phía Bắc và phần giữa tỉnh, hạn hán nhất thường xảy ra vào các tháng chính Đông (từ tháng 12 - 02). Phần phía Nam tỉnh khả năng sinh hạn thấp hơn phần phía Bắc và phần giữa tỉnh.

4. Nguyên nhân cơ bản gây ra hạn hán tỉnh Lâm Đồng là: Do địa hình tỉnh Lâm Đồng chủ yếu là địa hình có độ dốc lớn (đất có độ dốc trên 20° chiếm gần 70% diện tích), đồng thời diện tích đất phi nông nghiệp lại gia tăng và tỷ lệ độ che phủ rừng lại giảm đáng kể (khoảng 10% trong 10 trở lại đây) do vậy hạn chế trong việc tích trữ lượng nước ngầm đây là nguồn nước bổ sung chính duy trì dòng chảy vào mùa cạn. Hơn nữa những năm xảy ra hạn thường là những năm mùa mưa kết thúc sớm gây sự thiếu hụt lượng mưa.

Bên cạnh đó cũng phải kể đến nguyên nhân chủ quan là do việc quy hoạch khai thác, sử dụng nguồn nước, cũng như việc chuyển đổi cơ cấu cây trồng hoặc luân canh tăng vụ ở một số khu vực chưa được phù hợp với thực tế.

Tài liệu tham khảo

1. Chủ nhiệm PGS.TS. Bùi Hiếu (2001), “Cơ sở khoa học và thực tiễn cảnh báo và dự báo hạn, thiên tai hạn hán ở các tỉnh ven biển Trung Bộ” thuộc đề tài cấp Nhà nước “Nghiên cứu các giải pháp giảm nhẹ thiên tai hạn hán ở các tỉnh duyên hải Miền Trung.

2. PGS.TS. Nguyễn Quang Kim (2003-2005) chủ nhiệm đề tài KC08-22 “Nghiên cứu các giải pháp giảm nhẹ thiên tai hạn hán ở các tỉnh duyên hải miền Trung và Tây Nguyên” thực hiện từ 2003-2005, thuộc Chương trình KHCN trọng điểm cấp Nhà nước “Bảo vệ môi trường và phòng tránh thiên tai” giai đoạn 2001-2005,.

3. Trần Xuân Hiền (2011), chủ nhiệm đề tài “Nghiên cứu đặc điểm khí hậu thủy văn tỉnh Lâm Đồng phục vụ phát triển bền vững kinh tế-xã hội tỉnh Lâm Đồng”.

REALITY OF THE SITUATION OF DROUGHT AND PROPOSED ANTI-TERM SOLUTIONS EFFICIENCY IN LAM DONG

Tran Xuan Hien

Hydro-Meteorological Center of Lam Dong Province

Limit is a phenomenon formed by the severe shortage of rainfall compared with the average value for many years in conditions of high air temperatures, stretching, doing large evaporation, soil moisture depletion, regardless conducive to the normal development of the plant, as agricultural output declined, not even able to produce, environment pollution, a major influence on the national economy. Term are classified into categories as: Limit meteorology; Hydrology term; Term agricultural and economic-social deadline.

Term occurs in most climates, in the rain and little rainfall. But rarely is the direct cause loss in humans, but the damage caused by the huge limit. Due to its immense harm, drought has been invested in research by many countries and international organizations. The term research results are widely popular in all the mass media.

In order to strengthen the prevention-term water shortages in the dry season and as well as the solutions proposed and prevention strategic term for frequent drought areas in the locality, the determination: Status drought; Time begins and ends; as well as the extent of damage and the cause of the drought is very necessary job.

ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA HẠN HÁN THIẾU NƯỚC ĐẾN SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP TẠI NINH THUẬN

Đặng Thanh Bình - Đài Khí tượng Thủy văn tỉnh Ninh Thuận

Quý Minh Trung - Văn phòng Ủy ban nhân dân tỉnh Ninh Thuận

Ninh Thuận là vùng có nguồn nước mặt vào loại khan hiếm nhất của cả nước, với lượng mưa bình quân nhiều năm toàn tỉnh khoảng 1.100 mm. Bản thân lượng mưa ít ỏi của tỉnh hàng năm cũng phân bố rất không đều cả theo không gian và thời gian. Lượng mưa có xu thế tăng nhanh từ đồng bằng lên vùng núi cao. Trong khi vùng thượng nguồn sông Cái Phan Rang có lượng mưa trên 2.000 mm thì vùng ven biển chỉ có lượng mưa xấp xỉ 700 mm. Sông Cái là con sông huyết mạch của tỉnh Ninh Thuận với diện tích lưu vực đến cửa sông 3.043 km², chiều dài nhánh chính 105 km, cung cấp chủ yếu nguồn nước cho tỉnh trong suốt mùa khô. Chế độ dòng chảy của sông Cái Phan Rang được phân phối theo 2 mùa rõ rệt; Lưu lượng mùa lũ rất cao tập trung trong thời gian ngắn, có nhiều đỉnh lũ vượt 5.000 m³/s; Lưu lượng mùa kiệt chỉ đạt 3,35 m³/s. Hàng năm Ninh Thuận phải chịu tác động của thiên tai do hạn hán thiếu nước.

1. Tình hình hạn hán thiếu nước nghiêm trọng

1.1. Tình hình chung

Do lượng mưa mùa mưa năm 2014 thấp hơn nhiều so với TBNN, chỉ đạt 50% so với TBNN. Tình hình KTTV trong năm 2015 diễn biến có sự khác biệt so với những năm gần đây; lượng mưa thiếu hụt nhiều so với TBNN, chỉ đạt khoảng 75%. Đặc biệt xuất hiện nhiều ngày nắng nóng hơn TBNN tổng số có 82 ngày nắng nóng. Trong mùa khô năm 2015, trên địa bàn toàn tỉnh đã xảy ra tình trạng hạn hán nghiêm trọng nhất trong 10 năm qua.

Dòng chảy trên các sông suối khu vực trong tỉnh chịu ảnh hưởng của tình trạng khô hạn thiếu

nước gay gắt, các sông suối nhỏ đã bị tắt dòng ngay từ đầu năm. Mặc dù được đón nhận một lượng nước đáng kể từ hồ Đơn Dương qua Nhà máy Thủy điện Đa Nhim; trên sông Cái Phan Rang mực nước chủ yếu có xu thế ít biến đổi và duy trì ở mức thấp; năm 2015 không xuất hiện lũ tiểu mãn và trong mùa lũ chính vụ chỉ xuất hiện 03 trận lũ nhỏ.

Ngày 09 tháng 6 năm 2015, Ủy ban nhân dân tỉnh Ninh Thuận đã ký quyết định công bố khẩn cấp tình trạng hạn hán trong toàn tỉnh. Đây là lần đầu tiên tỉnh Ninh Thuận công bố tình trạng thiên tai. Trong năm 2015 đã có nhiều đoàn công tác của Nguyên thủ Quốc gia tới thị sát tình hình hạn hán thiếu nước tại Ninh Thuận (hình 1).



Hình 1. Chủ tịch nước Trương Tấn Sang thị sát tình hình hạn hán thiếu nước tại Ninh Thuận năm 2015

1.2. Tình hình thời tiết năm 2015

1.2.1. Hiện tượng thời tiết đặc biệt

+ Bão và áp thấp nhiệt đới (ATNĐ): Trong năm 2015 có 05 cơn bão và 03 ATNĐ hoạt động trên Biển Đông. Không ảnh hưởng trực tiếp đến thời tiết Ninh Thuận.

+ Không khí lạnh (KKL): Trong năm có 15 đợt KKL ảnh hưởng tới khu vực tỉnh Ninh Thuận. Những đợt KKL này đã gây ra mưa rào nhẹ vài nơi, gió Đông Bắc trên đất liền cấp 3, cấp 4, giạt cấp 5, cấp 6; trên biển cấp 5, cấp 6, giạt cấp 7, cấp 8; biển động đến động mạnh.

+ Nắng nóng: Nắng nóng xuất hiện ngay từ đầu tháng 4, số ngày nắng nóng trong năm là 82 ngày. Nhiệt độ tối cao đạt 38,7°C, xảy ra vào ngày 05/7. Đặc biệt trong tháng 9, 10 vẫn còn xuất hiện 14 ngày nắng nóng.

1.2.2. Lượng mưa

Từ tháng 1 - 4 toàn tỉnh chủ yếu không có mưa. Tổng lượng mưa năm 2015 ở mức thấp hơn TBNN: Vùng đồng bằng là 805 mm, thấp hơn TBNN là 150 mm; vùng núi là 893 mm, thấp hơn TBNN là 262 mm; lượng mưa toàn tỉnh đạt khoảng 75% so với TBNN. Tổng số ngày có mưa là 60-80 ngày thấp hơn so với TBNN cùng thời kỳ.

1.2.3. Nhiệt độ

+ Nhiệt độ trung bình: 27,6°C, cao hơn TBNN cùng kỳ 0,5°C.

+ Nhiệt độ cao nhất: 38,7°C, xảy ra ngày 05

tháng 7/2015.

+ Nhiệt độ thấp nhất: 16,2°C, xảy ra ngày 25 tháng 01/2015.

1.2.4. Các yếu tố khác

+ Độ ẩm trung bình: 74%, thấp hơn TBNN cùng kỳ 02% .

+ Tổng số giờ nắng: 3022 giờ, cao hơn TBNN cùng kỳ 262 giờ.

+ Tổng lượng bốc hơi: 2099 mm, cao hơn TBNN cùng kỳ 293 mm.

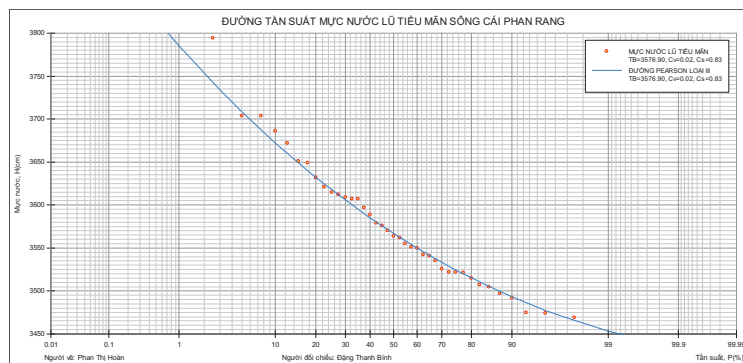
1.3. Tình hình thủy văn năm 2015

1.3.1. Đặc điểm chung

Mực nước trên các sông, suối khu vực tỉnh Ninh Thuận chủ yếu có xu thế ít biến đổi và duy trì ở mức thấp, nhiều con suối nhỏ tắt dòng ngay từ đầu năm. Năm 2015 không xuất hiện lũ tiểu mãn và trong mùa lũ chính vụ chỉ xuất hiện 02 trận lũ nhỏ; mùa lũ kết thúc sớm hơn so với TBNN hơn một tháng. Mực nước bình quân năm 2015 trên sông Cái Phan Rang, tại trạm Tân Mỹ là 34.87 m, thấp hơn TBNN là 0,09 m.

1.3.2. Tình hình lũ tiểu mãn

Qua các kết quả thống kê tài liệu thủy văn tại Ninh Thuận, trong chuỗi 39 số liệu có 33 năm xuất hiện lũ tiểu mãn; trong đó chỉ có 06 năm (1977, 1983, 1986, 1991, 2014, 2015) không xuất hiện mưa lũ tiểu mãn, lần đầu tiên có 02 năm liên tiếp không xuất hiện lũ tiểu mãn là 2014 và 2015 (hình 02).



Hình 2. Đường tàn suất mực nước lũ tiểu mãn sông Cái Phan Rang

1.3.3. Trị số mực nước lớn nhất

- Trên Sông Cái Phan Rang, tại trạm Tân Mỹ, đỉnh lũ cao nhất đạt 36,86 m cao hơn BĐI là 0,86

m, lúc 13 giờ 00 ngày 03/11/2015.

- Trên Sông Cái Phan Rang, tại trạm Phan Rang, mực nước cao nhất đạt 1,13 m thấp hơn

BĐI là 1,37 m, ngày 03/11/2015.

- Trên Sông Lu, tại trạm Phước Hà, mực nước cao nhất đạt 61,50 m, thấp hơn BĐI là 0,50 m, ngày 21/10/2015.

- Trên Sông Lu, tại trạm Phước Hữu, mực nước cao nhất đạt 10,66 m, thấp hơn BĐI là 0,04 m, ngày 21/10/2015.

1.4. Tình hình dung tích hồ chứa năm 2015

- Từ hồ Đơn Dương, tỉnh Lâm Đồng (dung

tích 165 triệu m³) luôn duy trì đảm bảo lưu lượng xả qua Nhà máy Thủy điện Đa Nhim, với mức bình quân từ 15-18 m³/s.

- Toàn tỉnh Ninh Thuận có 20 công trình hồ chứa thủy lợi, với tổng dung tích là: 192.21 triệu m³ (hình 3a, b). Năm 2015 thiếu nước nghiêm trọng đã xảy ra, tổng dung tích thấp nhất vào ngày 15/6/2015 là 14.27/192.21 triệu m³ đạt 7,43%.



Hình 3a. Hồ Thành Sơn



Hình 3b. Hồ Phước Trung

2. Đánh giá tác động của hạn hán thiếu nước đến sản xuất nông nghiệp

2.1. Tác động trực tiếp của hạn hán thiếu nước tới việc làm

Theo thống kê tổng hợp của Sở Lao động-Thương binh-Xã hội, trên địa bàn tỉnh có 253.555 khẩu/67.001 hộ cần hỗ trợ lương thực do hạn hán thiếu nước không sản xuất được.

2.2. Đối với đời sống sinh hoạt của nhân dân

Thời kỳ cao điểm trên địa bàn tỉnh đã có 43.935 khẩu/8.916 hộ, cư trú tại 24 thôn/12 xã/5 huyện thiếu nước, cần được sự hỗ trợ nguồn nước sinh hoạt hàng ngày; trong đó:

- Phải vận chuyển nước để cấp trực tiếp cho 25.158 khẩu/5.792 hộ, tại 17 thôn/8 xã của 05 huyện.

- Tổ chức nạo vét, xử lý giếng cũ tạo nguồn nước để cấp nước sinh hoạt cho 4.521 khẩu/941 hộ, thuộc 4 thôn/2 xã do chưa có hệ thống cấp nước nhưng thiếu hụt mạch nước ngầm, tạo nguồn nước sinh hoạt tại chỗ.

- Đầu nối cấp nước sinh hoạt từ nguồn nước của Công ty CP Cấp nước tỉnh bổ sung vào hệ thống cấp nước của Trung tâm Nước sạch và VSMTNT để cấp nước sinh hoạt cho người dân tại 03 thôn/2 xã, với 14.256 khẩu/2.183 hộ.

2.3. Đối với sản xuất trồng trọt

- Do thiếu nước tưới đã làm thiệt hại trực tiếp diện tích cây trồng vụ Đông Xuân 2014-2015 là 2.079 ha. Trong đó, thiệt hại 100% là 501ha, giảm năng suất 1.578 ha, chủ yếu các vùng không chủ động nước và gieo trồng ngoài kế hoạch (hình 4a, b).

- Diện tích do thiếu nước tưới phải chủ động dừng sản xuất vụ Đông Xuân 2014-2015 là 6.100 ha; ước tính thiệt hại là 204 tỷ đồng (thiệt hại trực tiếp là 32 tỷ đồng, thiệt hại gián tiếp là 172 tỷ đồng).

- Diện tích gieo trồng vụ Hè thu 2015 phải dừng sản xuất do thiếu nước tưới là 10.229 ha (lúa 5.023 ha, cây trồng cạn 5.206 ha); ước tổng giá trị thiệt hại gián tiếp do không sản xuất vụ Hè thu là 330 tỷ đồng.

- Do thiếu nước tưới phải chủ động dừng gieo trồng vụ mùa 2015 là 5.430ha (lúa 3.042ha, bắp 2.388ha); ước tổng giá trị thiệt hại gián tiếp do không sản xuất vụ mùa là 173 tỷ đồng.

2.4. Đối với phát triển chăn nuôi

- Do thiếu nước uống, thức ăn làm suy dinh dưỡng và ngộ độc thức ăn đã làm chết 2.468con, chỉ chiếm 1.03%/tổng đàn. Trong đó, dê cừu 2.179 con, trâu, bò chết 289 con, thiệt hại trực tiếp phải hỗ trợ là 5.508 tỷ đồng.

- Thiệt hại gián tiếp về chăn nuôi do thiếu nước uống dừng không nuôi heo tại các trang trại chăn nuôi tập trung với 9.800 con/25 trại và kéo dài thời gian nuôi để phục hồi sinh sản của tổng đàn

gia súc cái, ước thiệt hại khoảng 528 tỷ đồng.

2.5. Đối với công tác phòng chống cháy rừng

- Do ảnh hưởng của thời tiết khô hạn, không xảy ra mưa trong thời gian dài nên trong những tháng đầu năm nguy cơ xảy ra cháy rừng trên địa bàn toàn tỉnh đã được thông báo ở cấp V, là cấp cực kỳ nguy hiểm, có khả năng cháy lớn và lan tràn nhanh trên các loại rừng.

- Tình hình thiệt hại do cháy rừng do hạn hán, tính từ đầu mùa khô 2015 đến ngày 31/10/2015, toàn tỉnh đã xảy ra 30 vụ cháy rừng, tăng 17 vụ so cả năm 2014; diện tích rừng bị thiệt hại là 27,78ha (rừng tự nhiên bị cháy là 15,61ha).



Hình 4a. Ruộng lúa cạn khô nứt nẻ không còn khả năng canh tác



Hình 4b. Giải pháp đào ao lấy nước ngầm phục vụ sinh hoạt và tưới cây

2.6. Kết quả chuyển đổi cơ cấu cây trồng

- Tổng diện tích chuyển đổi cây trồng trong 2 vụ Đông Xuân và Hè thu 2015 là 1.299ha, trong đó: vụ Đông Xuân 2014 - 2015 đã chuyển đổi từ đất lúa 1 vụ 100 ha và 165 ha đất trồng màu sang trồng cỏ, đậu xanh, dưa hấu có khả năng chịu hạn và tiết kiệm được nước tưới, tạo thu nhập trong điều kiện hạn hán. Vụ Hè Thu 2015, đã chuyển đổi 1.034ha, trong đó: chuyển đổi từ đất trồng lúa 389ha để trồng bắp lai 277ha, cỏ chăn nuôi 50ha, đậu xanh 55ha, dưa hấu 07ha. Lắp đặt trạm bơm, bơm tưới 645ha đất trồng màu sang trồng bắp lai 600ha và trồng cỏ 45ha.

- Kết quả mô hình chuyển đổi cơ cấu cây trồng: Cây đậu xanh mang lại lợi nhuận trên 17

triệu đồng/ha, cao hơn làm lúa trên 09 triệu đồng/ha; cây bắp lai lợi nhuận trên 12 triệu đồng/ha, cao hơn cây lúa trên 4,5 triệu đồng/ha. Đây là cơ sở để vận động, khuyến khích nhân dân tiếp tục chuyển đổi cơ cấu cây trồng theo hướng tiết kiệm nước, có hiệu quả cao phù hợp với điều kiện thời tiết, khí hậu của tỉnh.

3. Kết luận

Năm 2015 là năm khó khăn cho sản xuất Nông nghiệp của tỉnh Ninh Thuận, tình trạng hạn hán thiếu nước nghiêm trọng diễn ra trên diện rộng làm ảnh hưởng trực tiếp đến tới việc làm của người nông dân và nền nông nghiệp; tới 2.079 ha diện tích gieo trồng vụ Đông Xuân 2014 – 2015, ngừng sản xuất 6.100 ha vụ Đông

Xuân 2014 – 2015 và 10.229 ha vụ Hè Thu 2015, giá trị thiệt hại trực tiếp cho trồng trọt ước tính 204 tỷ đồng.

Được sự quan tâm kịp thời của Trung ương, sự chỉ đạo quyết liệt của Tỉnh ủy, UBND tỉnh và sự vào cuộc của cả hệ thống chính trị từ tỉnh đến

cơ sở đã tập trung nhiệm vụ cấp bách là công tác chống hạn năm 2015. Bước đầu khẳng định tỉnh Ninh Thuận đã thành công trong công tác phòng chống thiên tai do hạn hán giữ vững được an ninh chính trị, trật tự an toàn xã hội.

Tài liệu tham khảo

1. Ủy ban nhân dân tỉnh Ninh Thuận, tháng 6/2015, Quyết định Về việc công bố thiên tai (hạn hán) xảy ra từ ngày 01/01/2015 trên địa bàn tỉnh Ninh Thuận
2. Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Ninh Thuận, tháng 11/2015, Báo cáo Kết quả triển khai công tác chống hạn hán trên địa bàn tỉnh (tính từ đầu năm đến ngày 10/11/2015).
3. Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Ninh Thuận, tháng 11/2015, Báo cáo Kết quả thực hiện nhiệm vụ năm 2015 và kế hoạch phát triển sản xuất, chỉ đạo điều hành Nông nghiệp và PTNT năm 2016
4. Đài KTTV tỉnh Ninh Thuận, tháng 09//2015, Báo cáo tình hình KTTV 8 tháng mùa khô và nhận định tình hình mùa mưa bão lũ năm 2015.
5. Đài KTTV tỉnh Ninh Thuận, tháng 12//2015, Nhận định tình hình KTTV mùa khô năm 2016 khu vực tỉnh Ninh Thuận.
6. GS.TS. Hà Văn Khôi (2008), Giáo trình Thủy văn Công trình, Trường Đại học Thủy lợi
7. PGS.TS. Nguyễn Quang Kim (2008), Giáo trình Giám sát và Cảnh báo sớm hạn hán, Trường Đại học Thủy lợi.
8. PGS.TS. Hoàng Ngọc Quang (2011), Giáo trình Thống kê trong Thủy văn, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường.
9. Đặng Thanh Bình – Phan Thị Hoàn (2011), *Nước và vấn đề thiếu nước tại Ninh Thuận*, Hội thảo khoa học - Bộ tài nguyên và môi trường: “Nước cho phát triển đô thị”.
10. Đặng Thanh Bình - Quý Minh Trung (2015), *Tình hình hạn hán thiếu nước tại Ninh Thuận*, Tạp chí Khí tượng Thủy văn, số tháng 4-2015.
11. Đặng Thanh Bình – Phan Thị Hoàn, (2015), *Thủy điện Đa Nhim, nơi bổ sung nguồn nước cho dòng chảy môi trường tại Ninh Thuận*, Hội nghị Môi trường toàn quốc lần thứ 4 - Hội thảo chuyên đề “Nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ trong dự báo, phòng ngừa và kiểm soát ô nhiễm môi trường”.

IMPACT ASSESSMENT OF THE DROUGHT, WATER SHORTAGE TO AGRICULTURE IN NINH THUAN PROVINCE

Dang Thanh Binh - Hydrometeorology Center in Ninh Thuan Province

Quy Minh Trung - Office of the People's Committee in Ninh Thuan Province

Ninh Thuan province has scarest quantity of overground water in the country, with the annual rainfall of about 1.100 mm. In fact, the rainfall is distributed irregularly spatially and timely. Precipitation decreases from plain to mountainous place. The upstream areas of Cai river have rainfall of over 2.000 mm while the coastal plain have only rainfall of 700 mm. The Cai river is crucial with total area of 3.043 km², 105 km length, supply mainly water during drought season. The flow of Cai river distributes during two different seasons; The flow of river is dense but focus on short time with the flood peak of 5.000 m³/s. The flow of river in dry season is only 3,35 m³/s. Ninh Thuan province annual suffered the impact of natural disasters due to drought, water shortage.

ĐÁNH GIÁ DIỄN BIẾN HẠN HÁN VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG DƯỚI ẢNH HƯỞNG BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Phạm Kim Ngọc và Đào Nguyên Khôi

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh

Mục tiêu của đề tài là đánh giá tác động của BĐKH lên hạn hán vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Trong nghiên cứu này, hạn hán được tính toán bằng chỉ số giáng thủy chuẩn (SPI) và kịch bản BĐKH cho lượng mưa được xây dựng dựa vào kết quả chi tiết hóa thống kê (LARS-WG) từ kết quả mô phỏng của 15 mô hình hoàn lưu chung (GCM). Tác động của BĐKH lên hạn khí tượng trong các giai đoạn 2020, 2055, và 2090 được đánh giá bằng cách so sánh hạn hán ở tương lai và hiện tại.

Từ khóa: Biến đổi khí hậu, chỉ số hạn SPI, LARS-WG, Đồng bằng sông Cửu Long.

1. Đặt vấn đề

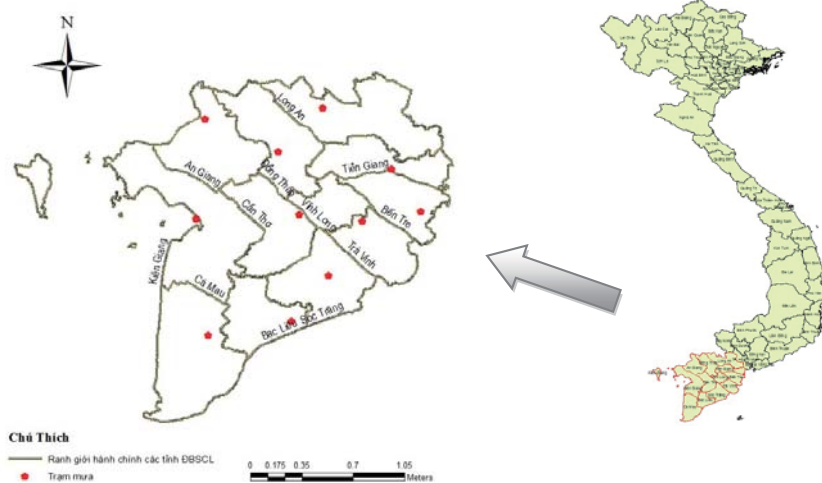
Biến đổi khí hậu là một vấn đề toàn cầu và Việt Nam là một trong những nước chịu ảnh hưởng khá mạnh. Trong đó vấn đề hạn hán khá được chú trọng, cần phải quan trắc và dự báo thời gian dài để có các biện pháp ứng phó. Phương pháp thường dùng để quan trắc và dự báo hạn là sử dụng các số liệu khí tượng quan trắc và số liệu khí tượng dự báo thông qua các kết quả của mô hình khí hậu toàn cầu (GCM). Các số liệu khí tượng văn này được chuyển đổi thành các chỉ số hạn để dự báo độ khắc nghiệt của hạn như chỉ số giáng thủy chuẩn (SPI), chỉ số chuẩn giáng thủy – bốc hơi (SPEI) và chỉ số Palmer về sự khắc nghiệt của hạn (PDSI).

ĐBSCL được đánh giá là khu vực dễ bị tổn thương cả về môi trường sinh thái tự nhiên và đời sống của người dân. Một thực trạng đang diễn ra khá rõ là mực nước dâng, hạn hán, lũ lụt xảy ra với tần suất ngày càng nhiều. Năm 2016 được xem là năm của vấn đề hạn hán, những thông số về hạn đã vượt mức thấp nhất trong 30 năm qua và lượng mưa tại khu vực rất thấp thậm chí ở mức lịch sử. Tình trạng thiếu nước ngọt, nắng gay gắt đang diễn ra ngày một nghiêm trọng. Hơn chục kênh chính của rừng tràm U Minh khô kiệt, hàng nghìn ha lúa vụ đông xuân của Kiên Giang mất trắng. Hơn 70 ha bông vải của An Giang có dấu hiệu khô cháy, gần 3 ha rừng mới trồng đã bị rụng lá, 12,000 ha rừng có

khả năng phát cháy bất cứ lúc nào, rừng tràm U Minh Thượng có nguy cơ cháy do tất cả các trục kênh chính đều bị khô kiệt. Nắng nóng cũng ảnh hưởng trực tiếp đến người nuôi tôm ở Cà Mau. Ngoài ra, toàn bộ diện tích rừng U Minh Hạ đã khô hạn, có nguy cơ cháy lớn. Trước thực trạng đó yêu cầu đặt ra là cần có các nghiên cứu đánh giá và dự báo về mức độ hạn một cách khoa học để có các biện pháp quản lý và ứng phó thích hợp. Mục tiêu của nghiên cứu là đánh giá diễn biến hạn hán vùng ĐBSCL dưới ảnh hưởng của biến đổi khí hậu bằng chỉ số hạn SPI và công cụ chi tiết hóa thống kê LARS-WG dùng để xây dựng kịch bản BĐKH cho ĐBSCL.

2. Khu vực nghiên cứu

ĐBSCL là một bộ phận của châu thổ sông Mê Kông có diện tích 39,734 km². Có vị trí nằm liền kề vùng Đông Nam Bộ, phía Bắc giáp Campuchia, phía Tây Nam là vịnh Thái Lan, phía Đông Nam là Biển Đông. Các điểm cực của đồng bằng trên đất liền, điểm cực Tây 106°26' (xã Mĩ Đức, Thị xã Hà Tiên, tỉnh Kiên Giang), cực Đông ở 106°48' (xã Tân Điền, huyện Gò Công Đông, tỉnh Tiền Giang), cực Bắc ở 11°1' B (xã Lộc Giang, huyện Đức Hoà, tỉnh Long An) cực Nam ở 8°33' B (huyện Đất Mũi, huyện Ngọc Hiển, tỉnh Cà Mau). Ngoài ra còn có các đảo xa bờ của Việt Nam như đảo Phú Quốc, quần đảo Thổ Chu, hòn Khoai.



Hình 1. Vị trí địa lý Đồng bằng sông Cửu Long

Vùng chịu ảnh hưởng rõ rệt của khí hậu nhiệt đới ẩm cận xích đạo. Nhiệt độ trung bình hàng năm 24 - 27°C, chênh lệch nhiệt độ ngày và đêm thấp, ít có bão hoặc nhiễu loạn thời tiết. Có hai mùa rõ rệt, mùa mưa tập trung từ tháng 5 - 10 với lượng mưa chiếm tới 85 - 90% tổng lượng mưa của cả năm và mùa khô từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau. Diện tích canh tác nông nghiệp và thủy sản chưa tới 30% của cả nước nhưng đồng bằng đóng góp hơn 50% diện tích lúa, 71% diện tích nuôi trồng thủy sản, 30% giá trị sản xuất nông nghiệp và 54% sản lượng thủy sản của cả nước. Lúa trồng nhiều nhất ở các tỉnh An Giang, Long An, Đồng Tháp, Tiền Giang. Diện tích và sản lượng thu hoạch chiếm hơn 50% so với cả nước. Bình quân lương thực đầu người gấp 2,3 lần so với lương thực trung bình cả nước. Nhờ vậy nên ĐBSCL là nơi xuất khẩu gạo chủ lực của cả đất nước. Tuy nhiên hạn hán cũng đang đe dọa đến tình hình sản xuất nông nghiệp của vùng theo số liệu thống kê đầu tháng 2 năm 2016 hiện tượng thiếu nước trên ruộng đã gây ảnh hưởng không nhỏ đến cây lúa cũng như cuộc sống người dân.

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Công cụ chi tiết hóa thống kê LARS-WG

3.1.1. Cơ sở lý thuyết mô hình LARS-WG

LARS-WG (Long Ashton Research Station Weather Generator) là một công cụ tạo ra thời tiết ngẫu nhiên, được sử dụng để mô phỏng các dữ liệu thời tiết tại một vị trí cụ thể (Rackso và

cộng sự, 1991), và được sử dụng rộng rãi trong đánh giá tác động của BĐKH. Mô hình LARS-WG sử dụng dữ liệu khí tượng đo đạc để tính toán các tham số cho hàm phân bố xác suất của các biến khí tượng, các hàm phân bố này được dùng để phát sinh chuỗi dữ liệu khí tượng bằng việc lựa chọn ngẫu nhiên các giá trị từ các hàm phân bố phù hợp. Các sự kiện mưa được mô phỏng dựa vào hàm phân bố độ dài các chuỗi liên tục của ngày mưa và ngày không mưa, trong khi đó các hàm phân bố T_{max} và T_{min} được mô phỏng dựa vào trạng thái hiện tại của chuỗi ngày mưa và không mưa (Semenov và Barrow, 2002). Hàm phân bố bán thực nghiệm (SED) được dùng trong mô hình LARS-WG để xấp xỉ hàm phân bố xác suất của chuỗi ngày mưa và không mưa của lượng mưa, T_{max} và T_{min} .

Chi tiết về cơ sở lý thuyết của mô hình LARS-WG được trình bày trong tài liệu của Semenov và Barrow (2002).

3.1.2. Xây dựng kịch bản biến đổi khí hậu

Để xây dựng các kịch bản BĐKH cho khu vực nghiên cứu, các tham số nhiễu loạn của hàm phân bố cho một vị trí cụ thể với các sự thay đổi được dự báo bằng mô hình GCM được dùng. Sự thay đổi của các tham số trong tương lai là sự khác biệt giữa kết quả mô phỏng theo các kịch bản phát thải trong giai đoạn tương lai và giai đoạn hiện trạng. Các file kịch bản thể hiện sự thay đổi tương đối (so với giai đoạn hiện trạng) của mỗi giai đoạn: 2020, 2055 và 2090 từ kết quả

mô phỏng của GCM. Chi tiết các ứng dụng của mô hình LARS-WG trong xây dựng các kịch bản BĐKH được thảo luận trong nghiên cứu của Semenov và Stratonovitch (2002).

Quá trình tạo ra dữ liệu thời tiết tổng hợp được chia thành ba bước riêng biệt:

- Hiệu chỉnh mô hình (Model Calibration) – SITE ANALYSIS: Dữ liệu thời tiết quan trắc được phân tích để xác định đặc tính thống kê của chúng.

- Kiểm định mô hình (Model Validation) – QTEST: Những đặc điểm thống kê của các dữ liệu thời tiết quan sát và dữ liệu thời tiết mô phỏng được phân tích để xác định xem có bất kỳ sự khác biệt thống kê nào giữa các giá trị thời tiết đó hay không. Để đảm bảo rằng các xác suất phân phối dữ liệu mô phỏng gần với phân phối thực tế quan sát của địa phương. Kiểm định được sử dụng ở đây là kiểm định Kolmogorov-Smirnov (KS-test), và giá trị t-test, F-test và p được sử dụng để kiểm tra mức độ tương quan của giá trị trung bình và độ lệch chuẩn giữa biến thời tiết quan sát và biến thời tiết mô phỏng.

- Tạo ra kịch bản và dữ liệu thời tiết tổng hợp (Generation of synthetic weather data) – GENERATOR: Trong quá trình hiệu chỉnh – kiểm định mô hình được sử dụng để tạo ra dữ liệu thời tiết mô phỏng có đặc tính thống kê tương tự như các dữ liệu quan sát ban đầu, thì một chuỗi dữ liệu thời tiết mô phỏng có tính chất tương ứng với dữ liệu thời tiết quan sát sẽ được tạo ra bằng cách sử dụng GENERATOR, hoặc có thể tạo ra chuỗi dữ liệu thời tiết mô phỏng tương ứng với một kịch bản biến đổi khí hậu cụ thể bằng cách áp dụng mô hình khí hậu toàn cầu có nguồn gốc từ những thay đổi về lượng mưa, nhiệt độ vào các tập tin tham số LARS-WG.

3.2 Chỉ số SPI

Chỉ số chuẩn hóa lượng mưa (SPI) được phát triển bởi McKee và cộng sự (1993) để nhận dạng và quan sát các sự kiện hạn khí tượng gây ra do sự thiết hụt lượng mưa. Chỉ số SPI được tính toán đơn giản bằng sự chênh lệch của lượng mưa thực tế so với trung bình nhiều năm. SPI được tính dựa vào chuỗi số liệu quan trắc trong thời

gian dài. Đầu tiên, các số liệu này được hiệu chỉnh bằng hàm phân bố xác suất Gamma, $G(x)$.

$$G(x) = \frac{1}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{-x/\beta} \quad (1)$$

Vì hàm phân bố Gamma là không xác định cho $x = 0$ và phân bố lượng mưa có thể chứa giá trị 0 nên xác suất tích lũy $H(x)$ được tính:

$$H(x) = q + (1 - q)G(x) \quad (2)$$

Trong đó: q là xác suất của giá trị 0. Hàm phân bố này được chuyển thành một hàm phân bố chuẩn.

$$SPI = - \left(t - \frac{c_0 + c_1 t + c_2 t^2}{1 + d_1 t + d_2 t^2 + d_3 t^3} \right) \quad \text{khi } 0 < H(x) < 0,5 \quad (3)$$

$$SPI = + \left(t - \frac{c_0 + c_1 t + c_2 t^2}{1 + d_1 t + d_2 t^2 + d_3 t^3} \right) \quad \text{khi } 0 < H(x) < 1,0 \quad (4)$$

Trong đó:

$$t = \sqrt{\ln \left(\frac{1}{(H(x))^2} \right)} \quad \text{khi } 0 < H(x) < 0,5 \quad (5)$$

$$t = \sqrt{\ln \left(\frac{1}{(1-H(x))^2} \right)} \quad \text{khi } 0 < H(x) < 1,0 \quad (6)$$

$c_0 = 2.515517$	$c_1 = 0.802853$
$c_2 = 0.010328$	$d_1 = 1.432788$
$d_2 = 0.189269$	$d_3 = 0.001308$

MacKee và cộng sự (1993) đã định nghĩa tiêu chí cho sự kiện hạn như sau: một sự kiện hạn xảy ra khi giá trị SPI mang dấu âm và nhỏ hơn -1, sự kiện hạn kết thúc khi giá trị của SPI là số dương. Tổng trị tuyệt đối các giá trị SPI cho tất cả các tháng xảy ra sự kiện hạn được định nghĩa là cường độ hạn. Bảng 1 trình bày các ngưỡng giá trị của SPI được xác định bởi McKee và cộng sự (1993).

Mặc dù các tính của chỉ số SPI là khá đơn giản hơn so với các chỉ số hạn khác, nhưng chỉ số này rất hiệu quả trong việc cảnh báo hạn sớm và kiểm soát các thiệt hại do hạn hán.

Bảng 1. Phân cấp hạn khí tượng theo chỉ số SPI

Phân cấp hạn	Khoảng giá trị SPI
Hạn vừa	-1.5 < SPI < -1.0
Hạn nặng	-2.0 < SPI < -1.5
Hạn nghiêm trọng	SPI < -2.0

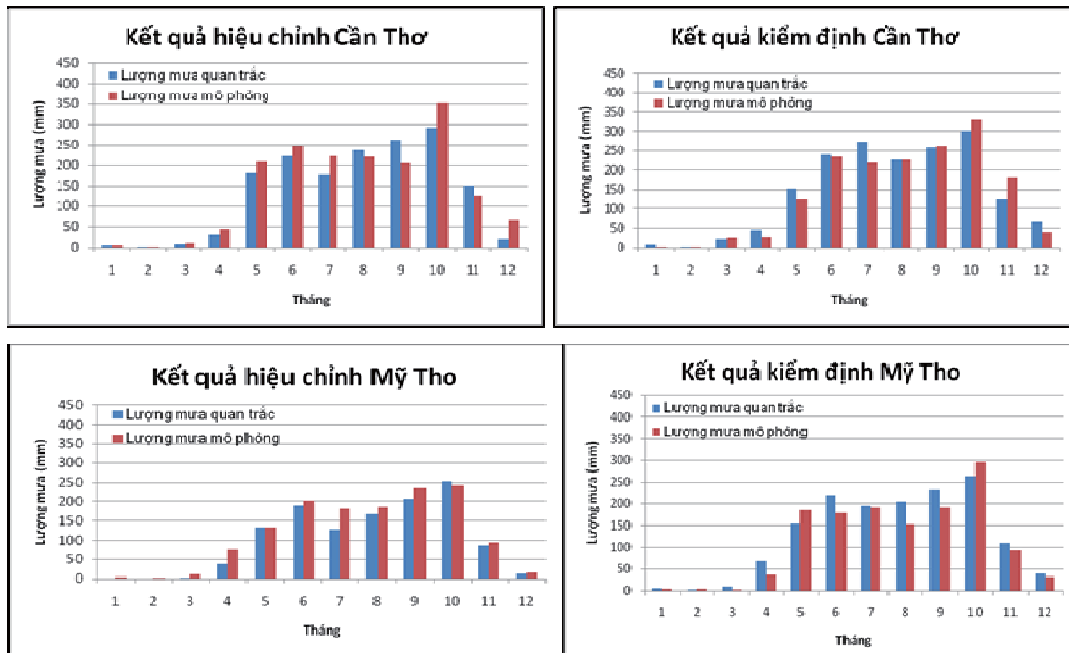
4. Kết quả và thảo luận

4.1 Hiệu chỉnh và kiểm định LARS-WG

Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình LARS-WG, sử dụng chuỗi số liệu khí tượng quan trắc hàng ngày tại các trạm trên lưu vực trong 22 năm (1980-2001), quá trình này được chia làm 2 giai đoạn: quá trình hiệu chỉnh được tiến hành cho 11 năm đầu (1980 - 1990) và quá trình kiểm định được tiến hành cho 11 năm sau (1991 - 2001) bằng cách so sánh giá trị các biến khí tượng quan trắc và các biến khí tượng mô phỏng (lượng mưa).

Từ kết quả ở bảng 2 có thể thấy rằng chênh lệch giữa giá trị lượng mưa trung bình quan trắc và hiệu chỉnh – kiểm định là tương đối thấp, trong khoảng từ 0,03 - 0,68 mm/ngày và 0,85 -

20,7 mm/tháng. Giá trị hệ số tương quan (R2) dao động từ 0,02 - 0,12 mô phỏng lượng mưa ngày và dao động trong khoảng 0,61 - 0,74 cho cả hai giai đoạn hiệu chỉnh và kiểm định. Hệ số tương quan của lượng mưa trung bình ngày thấp do yếu tố lượng mưa thể hiện theo sự kiện (phụ thuộc vào ngày mưa, ngày không mưa). Hình 2 thể hiện sự chênh lệch giữa hai giá trị mô phỏng và quan trắc của hai trạm Cần Thơ và Mỹ Tho, kết quả cho thấy sự phù hợp giữa hai giá trị mô phỏng và quan trắc. Nhìn chung, kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình LARS-WG cho mô phỏng yếu tố lượng mưa là khá tốt. Đây là tiền đề cho bước tiếp theo là sử dụng mô hình LARS-WG đã được hiệu chỉnh tốt này để xây dựng kịch bản BĐKH cho khu vực nghiên cứu.



Hình 2. Đồ thị so sánh giá trị lượng mưa trong giai đoạn hiệu chỉnh và kiểm định mô hình

4.2 Kịch bản biến đổi khí hậu

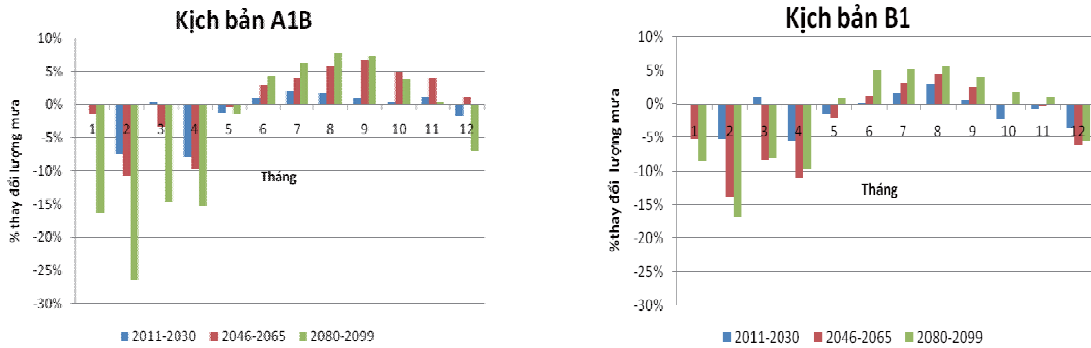
Kết quả mô phỏng số liệu mưa trong tương lai cho ĐBSCL cũng được xây dựng dựa vào kết quả mô phỏng của 15 mô hình hoàn lưu khí quyển (BCM2, CGMR2, CNCM3, CSMK3,

FGOALS, GFCM21, GIAOM, HadCM3, HADGEM, INCM3, IPCM4, MIHR, MPEH5, NCCCSM, và NCPCM), được phát sinh cho hai kịch bản phát thải là A1B và B1 cho 3 giai đoạn: giai đoạn 2020 (2011 – 2030), giai đoạn 2055

(2046 - 2065), và giai đoạn 2090 (2080 - 2099), và giai đoạn hiện trạng được lấy là 1981 - 2000.

Theo kịch bản BĐKH cho khu vực nghiên cứu (hình 3), lượng mưa năm được dự báo tăng ở cả 3 giai đoạn 2020, 2055 và 2090 tương ứng lần lượt là 0,41%, 3,33% và 2,82%. Còn đối với kịch bản B1 thì lượng mưa năm được dự báo

giảm nhẹ ở giai đoạn 2020 (0,22%) và tăng ở 2 giai đoạn sau (2055 và 2090) lần lượt là 0,39% và 2,38%. Từ các kịch bản này, tác giả tiếp tục xem xét các ảnh hưởng của các kịch bản BĐKH lên sự thay đổi của xu hướng hạn hán trong tương lai.



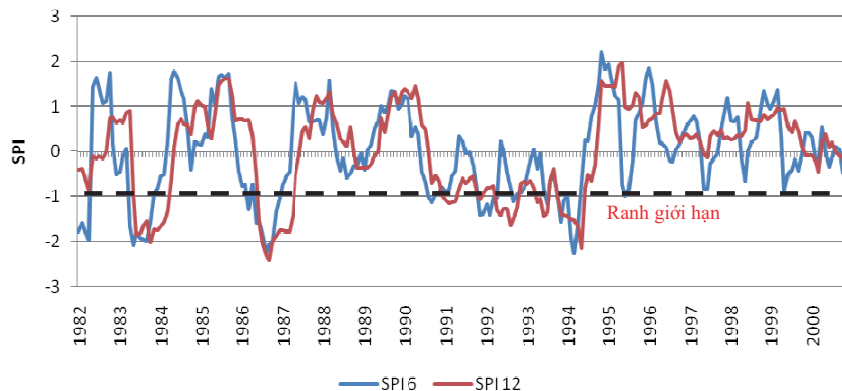
Hình 3. Kịch bản BĐKH cho vùng ĐBSCL cho hai kịch bản A1B và B1

4.3. Tác động của BĐKH lên hạn hán vùng ĐBSCL

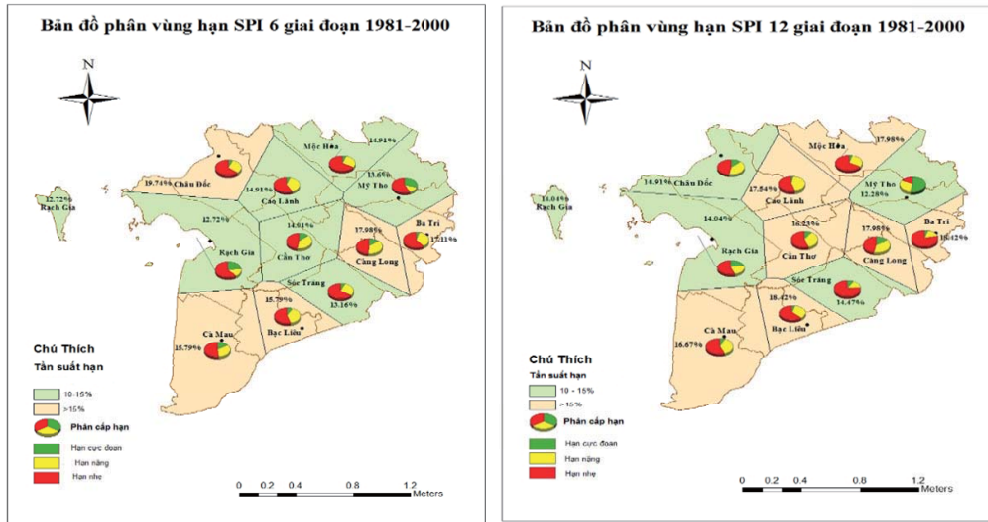
Hạn hán ở ĐBSCL đang dần trở nên thường xuyên với các tác động có hại lên kinh tế - xã hội và nông nghiệp của vùng. Kết quả tính toán hạn trong giai đoạn 1981 - 2000 bằng chỉ số SPI với bước thời gian 6 tháng (thể hiện kết quả theo mùa) và 12 tháng (theo năm) được trình bày trong hình 4. Kết quả tính toán SPI6 và SPI12 cho thấy các sự kiện hạn diễn ra khá thường xuyên vào mùa khô và ngay cả trong đầu mùa mưa trong các giai đoạn 1982 - 1983, 1986 - 1987, 1991 - 1994. Tổng số lần xuất hiện hạn là 34 lần (với hạn mức cực đoan là 11,76 %, ở mức hạn nặng là 50% và 38,24% hạn nhẹ) và SPI 12 tháng là 45 lần (với hạn cực đoan là 11,11%, ở mức hạn nặng 42,22% và 46,67% hạn nhẹ). Hình 5 trình bày bản đồ

phân bố tần suất hạn hán ở vùng ĐBSCL. Kết quả cho thấy khu vực Châu Đốc, Càng Long có tần suất xảy ra hạn hán cao nhất trong giai đoạn 1981 - 2000, khoảng 18 -19%.

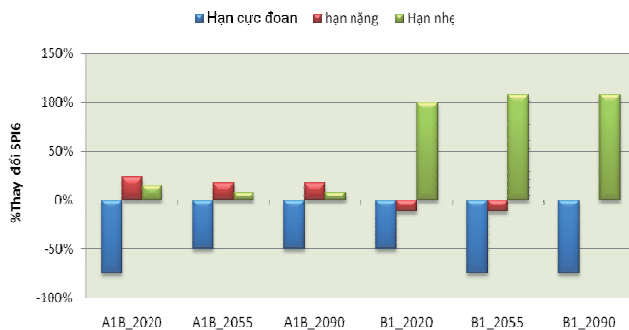
Sự thay đổi lượng mưa dưới ảnh hưởng của BĐKH sẽ ảnh hưởng đến cường độ hạn hán. Dưới tác động của BĐKH, tần suất hạn theo mùa (SPI 6) có xu hướng giảm, cụ thể từ 18-20% trong kịch bản A1B và 4-5% cho kịch bản B1. Tần suất hạn theo năm (SPI 12) cũng có xu hướng giảm 2 -7% cho kịch bản A1B, tuy nhiên lại có xu hướng tăng khoảng 8-9% trong kịch bản B1. Hình 6 trình bày phần trăm thay đổi của phân cấp hạn dưới ảnh hưởng của BĐKH. Kết quả cho thấy hạn cực đoan có xu hướng giảm trong tương lai, tuy nhiên hạn nhẹ và hạn vừa nhìn chung có xu hướng tăng nhẹ.



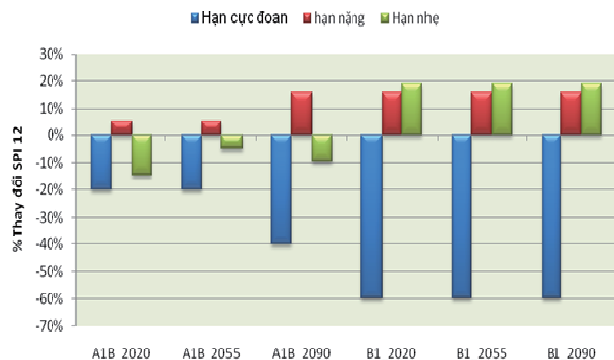
Hình 4. SPI của ĐBSCL giai đoạn 1981-2000



Hình 5. Bản đồ hạn 6 tháng (SPI 6) giai đoạn 1981-2000



Hình 6. Phần trăm thay đổi phân cấp hạn dưới ảnh hưởng BĐKH



5. Kết luận

Hạn hán không phải là một vấn đề mới lạ đối với nước ta nhưng dưới sự tác động của biến đổi khí hậu thì vấn đề hạn sẽ trở nên như thế nào là vấn đề cần được quan tâm, nghiên cứu. Trong nghiên cứu này đã sử dụng chỉ số SPI kết hợp với các kịch bản thay đổi lượng mưa trong tương lai để dự đoán diễn biến hạn trong 3 giai đoạn những năm 2020, 2055 và 2090. Kết quả nghiên cứu có thể tóm tắt như sau:

Thông qua quá trình hiệu chỉnh và kiểm định,

công cụ LARS-WG đã chứng minh được tính hiệu quả trong mô phỏng yếu tố lượng mưa cho khu vực nghiên cứu. Kịch bản BĐKH được xây dựng dựa vào kết quả trung bình của 15 mô hình GCM cho thấy lượng mưa vùng ĐBSCL được dự báo tăng nhẹ trong tương lai.

Dưới ảnh hưởng của BĐKH, tần suất xuất hiện hạn ở ĐBSCL có xu hướng giảm. Trong đó, các sự kiện hạn nhẹ và hạn vừa có xu hướng tăng và hạn cực đoạn có xu hướng giảm. Kết quả nghiên cứu này có thể hỗ trợ các nhà quản lý

trong hoạch định chính sách quản lý tài nguyên nước và quy hoạch nông nghiệp vùng ĐBSCL nhằm xây dựng kế hoạch dài hạn để ứng phó với BĐKH trong tương lai.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh (ĐHQG-HCM) trong khuôn khổ đề tài mã số “HS2014-48-4”.

Tài liệu tham khảo

1. McKee T. B., Doesken N. J., Kleist J., (1993). The Relationship of Drought Frequency and Duration to Time Scales. Proceedings of the 8th Conference of Applied Climatology, 17-22 January, 1993.
2. Racksko P., Szeidl L. and Semenov M. - A serial approach to local stochastic weather models. Ecological Modelling 57 (1991) 27-41.
3. Semenov M. A. and Barrow E. M. - LARS-WG: A Stochastic Weather generator for Use in Climate Impact Studies, Version 3.0, User Manual. Rothamsted Research: Harpenden, Hertfordshire, UK, 2002.

ASSESSMENT OF DROUGHT IN THE VIETNAMESE MEKONG DELTA UNDER IMPACT OF CLIMATE CHANGE

Pham Kim Ngoc and Dao Nguyen Khoi
VNU-HCM, University of Science

The main objective of this study was to evaluate the impact of climate change on drought in the Vietnamese Mekong Delta. In this study, the drought was calculated using the Standardized Precipitation Index (SPI) and climate change scenarios for precipitation were downscaled from the outputs of 15 GCMs (General Circulation Model) using the statistical downscaling method (LARS-WG). The impacts of climate change on the droughts were assessed by comparing the present (1981-2000) and the future drought (2020s, 2055s, and 2090s).

Keywords: Climate change, SPI drought index, LARS-WG, Mekong Delta

Bảng 2. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định cho lượng mưa của mô hình LARS-WG

Trạm	Mộc Hóa	Mỹ Tho	Cao Lãnh	Ba Tri	Càng Long	Châu Đốc	Cần Thơ	Sóc Trăng	Rạch Giá	Bạc Liêu	Cà Mau
<i>Obs trung bình</i>	4,3	3,3	3,7	3,7	4,5	3,6	4,4	5,1	5,9	5,0	6,2
<i>Sim trung bình</i>	4,7	3,8	4,1	4,1	4,6	3,8	4,7	5,3	5,9	5,2	6,9
<i>RMSE</i>	17,2	13,8	14,7	15,6	15,6	14,2	15,6	17,1	20,4	17,2	19,8
<i>R²</i>	0,05	0,10	0,02	0,07	0,08	0,05	0,08	0,08	0,07	0,09	0,08
Hiệu chỉnh											
<i>Obs trung bình</i>	131	101	113	112	133	110	133	154	179	153	190
<i>Sim trung bình</i>	143	115	124	125	139	115	143	161	178	157	211
<i>RMSE</i>	107	94	93	108	102	95	98	120	134	111	128
<i>R²</i>	0,61	0,65	0,62	0,63	0,68	0,68	0,70	0,75	0,64	0,69	0,70
<i>Obs trung bình</i>	4,7	4,1	4,2	4,5	4,5	3,6	4,7	5,5	6,0	5,3	7,2
<i>Sim trung bình</i>	4,5	3,7	4,1	4,4	4,8	3,8	4,6	5,2	6,1	5,0	7,0
<i>RMSE</i>	17,6	14,3	14,6	15,5	15,7	13,4	15,0	17,0	19,5	16,1	20,3
<i>R²</i>	0,05	0,07	0,10	0,10	0,06	0,09	0,10	0,07	0,09	0,09	0,12
<i>Obs trung bình</i>	143	125	129	136	136	110	141	168	184	161	218
<i>Sim trung bình</i>	137	113	124	132	147	116	140	160	185	152	214
<i>RMSE</i>	115	92	85	101	106	88	84	120	134	104	126
<i>R²</i>	0,64	0,69	0,73	0,70	0,66	0,65	0,78	0,65	0,66	0,73	0,74
Kiểm định											
<i>Ngày</i>											
<i>Tháng</i>											

NGHIÊN CỨU HIỆN TRẠNG QUAN TRẮC VÀ CƠ SỞ DỮ LIỆU TÀI NGUYÊN NƯỚC DƯỚI ĐẤT LƯU VỰC SÔNG BA

Nguyễn Bá Dũng - Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Hạn hán thiếu nước đang ngày càng trầm trọng trên lưu vực sông Ba, nguồn nước mặt đang ngày càng cạn kiệt, việc khai thác nước ngầm đáp ứng nhu cầu sử dụng nước cho phát triển kinh tế - xã hội đang ngày càng cấp thiết. Việc đánh giá đầy đủ trữ lượng nước ngầm hiện nay được dựa trên kết quả quan trắc nước ngầm qua hệ thống các lỗ khoan quan trắc qua nhiều năm. Tuy nhiên, hệ thống các điểm quan trắc còn thưa và phân bố không đều trên lưu vực. Kết quả điều tra và khảo sát thực địa sẽ là nguồn cơ sở dữ liệu đáng tin cậy về nước dưới đất, có thể đáp ứng được yêu cầu quản lý và sử dụng nguồn nước hiệu quả.

Nội dung bài báo trình bày kết quả điều tra khảo sát hiện trạng quan trắc và cơ sở dữ liệu tài nguyên nước dưới đất trên lưu vực sông Ba. Kết quả khảo sát bước đầu bổ sung cơ sở dữ liệu để thực hiện việc quản lý, khai thác tài nguyên nước phục vụ phát triển kinh tế, xã hội bền vững trên lưu vực sông Ba.

Từ khóa: Nước dưới đất, sông Ba, cơ sở dữ liệu.

1. Đặt vấn đề

Trong bối cảnh biến đổi khí hậu đang tác động mạnh mẽ, tình trạng hạn hán, thiếu nước nghiêm trọng trên các khu vực Nam bộ, Nam trung bộ và Tây nguyên trong đó có lưu vực sông Ba. Việc khai thác và sử dụng chưa có quy hoạch thống nhất, khai thác quá mức phục vụ sản xuất đã làm sụt giảm mực nước ngầm (mực nước ngầm tại Đăk Lăk, Gia Lai, đặc biệt là các khu vực trồng cây công nghiệp dài ngày), khai thác nước mặt và nước ngầm chưa có sự điều phối nhịp nhàng. Tình trạng này đã ảnh hưởng rất lớn đến việc khai thác nước dưới đất theo nhu cầu sử dụng, nhất là trong những năm khô hạn.

Hệ thống mạng lưới các điểm quan trắc nước dưới đất chủ yếu tập trung tại một số vùng đô thị lớn, đông dân cư trên lưu vực. Các khu vực chủ yếu phát triển nông lâm nghiệp thì gần như chưa có các điểm quan trắc nước ngầm, để giám sát cũng như điều tiết việc sử dụng tài nguyên nước hợp lý, hiệu quả trên lưu vực cần có điều tra, khảo sát bổ sung dữ liệu nước ngầm trên lưu vực theo những vùng còn thiếu hệ thống mạng lưới lỗ khoan quan trắc mực nước ngầm, tạo dựng cơ sở dữ liệu giúp các nhà quản lý giám sát hiệu quả công tác sử dụng và khai thác hiệu quả tài

nguyên nước ngầm trên lưu vực sông Ba.

2. Hiện trạng công trình khai thác nước dưới đất lưu vực sông Ba.

Mạng quan trắc lưu vực sông Ba nằm trong mạng quan trắc khu vực Tây Nguyên là mạng quan trắc khu vực, nhằm kiểm soát tài nguyên nước dưới đất trên toàn diện tích khu vực Tây Nguyên.

Hệ thống các lỗ khoan quan trắc hàng năm trên lưu vực sông Ba được bố trí thành mạng lưới các tuyến quan trắc trên lưu vực sông (hình 1) với số lượng 32 lỗ khoan quan trắc hàng năm, bao gồm các điểm công trình độc lập, điểm cụm công trình thống kê (bảng 1), vị trí các điểm công trình (hình 1).

3. Hiện trạng quan trắc nước dưới đất hàng năm qua các lỗ khoan trên lưu vực sông Ba

Quan trắc nước dưới đất gồm các loại hình như: quan trắc mực nước bằng máy tự ghi dạng cơ; quan trắc mực nước bằng máy tự ghi tự động truyền số liệu; quan trắc mực nước bằng máy tự ghi bán tự động; Lấy và phân tích mẫu nước; quan trắc chất lượng nước tại thực địa.

- Các yếu tố quan trắc bao gồm: mực nước hoặc lưu lượng (đối với điểm lộ), nhiệt độ nước,

nhệt độ không khí, chiều sâu công trình khoan.

- Ngoại nghiệp quan trắc thủ công: Đo mực nước thủ công trong các công trình quan trắc (giếng khoan) bằng các dụng cụ như thước đo điện có còi báo, dây đo gắn quả dọi (quả bốp).

- Chế độ đo: Mùa mưa đo chế độ 10 ngày/tháng, mùa khô đo chế độ 05 ngày/tháng. Vùng thượng nguồn sông Ba mùa mưa bắt đầu từ tháng 5 đến tháng 10 hàng năm, mùa khô được tính từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau; vùng hạ lưu sông Ba mùa mưa bắt đầu từ tháng 9 đến tháng 12 hàng năm, mùa khô từ tháng 1 đến tháng 8 năm sau.

+ Với chế độ đo 05 ngày/tháng thực hiện vào các ngày 6, 12, 18, 24, 30 (tháng 02 có 28 hoặc 29 ngày thì ngày đo cuối chuyển sang ngày 01 tháng 03).

+ Với chế độ đo 10 ngày/tháng thực hiện vào các ngày 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30.

- Xử lý số liệu:

+ Quan trắc thủ công, công việc gồm kiểm tra số thực địa, tính giá trị mực nước, ghi chép số nhật ký và lập báo cáo kết quả quan trắc thực địa; chuyển giao định kỳ (01 lần/ tháng) báo cáo kết quả về văn phòng Đài Khí tượng Thủy văn khu vực. Sản phẩm của công tác này là sổ nhật ký quan trắc, sổ quan trắc.

+ Quan trắc mực nước bằng máy tự ghi dạng

số thì phần nội nghiệp của quan trắc viên gồm ghi chép số liệu vào “nhật ký quan trắc mực nước”; chuyển đổi và tính toán các số liệu thực địa; ghi vào sổ quan trắc văn phòng; lập biểu kết quả quan trắc định kỳ về mực nước; Chuyển giao định kỳ (01 lần/tháng) báo cáo kết quả quan trắc về văn phòng Đài Khí tượng Thủy văn khu vực. Sản phẩm của công tác này cũng là sổ nhật ký quan trắc, sổ quan trắc và files số liệu.

- Lưu trữ số liệu

+ Cập nhật cơ sở dữ liệu; Tổng hợp, chỉnh lý, đánh giá chất lượng tài liệu;

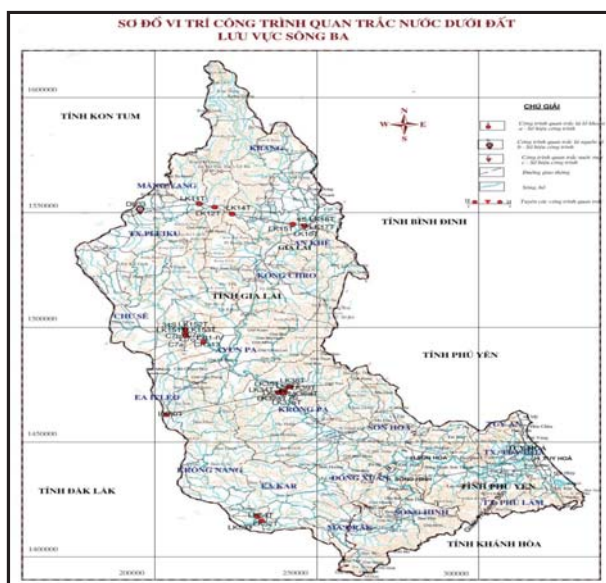
+ Thành lập báo cáo kết quả quan trắc.

Dữ liệu tài nguyên nước dưới đất trên lưu vực sông Ba được thống kê trong giai đoạn 1995-2014 được trình bày qua (bảng 2).

Thông qua bảng 2 có thể nhận thấy:

- Biên độ mực nước ngầm lớn nhất là 11,38 m tại lỗ khoan LK31T, điều này chứng tỏ tại khu vực nhánh sông AYun sự chênh lệch mực nước giữa thời kì mùa khô và mùa mưa là khá lớn. Như vậy vào thời kì mùa mưa thì nguồn nước khá dồi dào, trong khi mùa khô lại vô cùng khan hiếm nước;

- Biên độ mực nước ngầm nhỏ nhất là 2,36 m tại lỗ khoan CB1-IV, điều này chứng tỏ tại khu vực nhánh sông Phú Thiện có nguồn nước ngầm khá ổn định giữa 2 thời kì mùa khô và mùa mưa.



Hình 1. Vị trí các công trình quan trắc nước dưới đất lưu vực sông Ba

Bảng 1. Thống kê các công trình quan trắc nước dưới đất lưu vực sông Ba

STT	Xã	Huyện	Tên công trình	Tọa độ		Cao độ Z (m)
				Kinh độ	Vĩ độ	
Thượng lưu sông Ba						
1	An Bình	TX, An Khê	4S	102,65	13,95	401,035
2	An Bình	TX, An Khê	LK16T	102,65	13,95	408,926
3	An Bình	TX, An Khê	LK17T	102,65	13,95	408,979
4	An Bình	TX, An Khê	LK18T	102,65	13,95	409,337
5	Hà Tam	Đăk Pơ	LK14T	102,45	13,99	445,789
6	Tân An	Đăk Pơ	LK15T	102,62	13,96	425,246
7	Đak Ta Ley	Măng Yang	LK11T	102,35	14,03	675,784
8	H' Ra	Măng Yang	LK12T	102,40	14,02	707,739
Nhánh sông AYun						
9	Chư Rcam	Krông Pa	7S	102,60	13,30	121,331
10	Ia RSron	Krông Pa	LK31T	102,58	13,29	139,933
11	Ia RSron	Krông Pa	LK32aT	102,59	13,30	121,950
12	Ia RSron	Krông Pa	LK33aT	102,59	13,30	121,400
13	Ia RSron	Krông Pa	LK34T	102,59	13,30	120,930
14	Chư Rcăm	Krông Pa	LK35T	101,68	13,29	123,509
15	Chư Rcăm	Krông Pa	LK36aT	102,60	13,30	124,350
16	Chư Rcăm	Krông Pa	LK37T	102,60	13,30	123,844
17	Chư Rcăm	Krông Pa	LK38T	102,62	13,32	124,654
18	Chư Rcăm	Krông Pa	LK39T	102,62	13,32	128,354
Nhánh sông Phú Thiện						
19	TT, Phú Thiện	Phú Thiện	34S	102,32	13,54	175,192
20	TT, Phú Thiện	Phú Thiện	C7a	102,32	13,52	180,814
21	TT, Phú Thiện	Phú Thiện	C7b	102,32	13,52	180,780
22	TT, Phú Thiện	Phú Thiện	C7c	102,32	13,52	180,801
23	TT, Phú Thiện	Phú Thiện	C7o	102,32	13,52	180,824
24	TT, Phú Thiện	Phú Thiện	CB1-IV	102,32	13,51	180,987
25	Ia Piar	Phú Thiện	CR313	102,36	13,50	167,220
26	TT, Phú Thiện	Phú Thiện	DL13	102,31	13,53	170,000
27	TT, Phú Thiện	Phú Thiện	LK151T	102,32	13,54	175,192
28	TT, Phú Thiện	Phú Thiện	LK152T	102,32	13,54	175,280
29	TT, Phú Thiện	Phú Thiện	LK153T	102,32	13,54	175,520
Nhánh sông Krông Hnăng						
30	Ea Kmút	Ea Kar	LK52T	102,54	12,79	457,349
31	TT, Ea Knốp	Ea Kar	LK53T	102,47	12,76	446,374
32	TT, Ea Knốp	Ea Kar	LK54T	102,53	12,81	425,363

Bảng 2. Đặc trưng mực nước ngầm giai đoạn 1995-2014 tại một số công trình quan trắc hàng năm trên lưu vực sông Ba

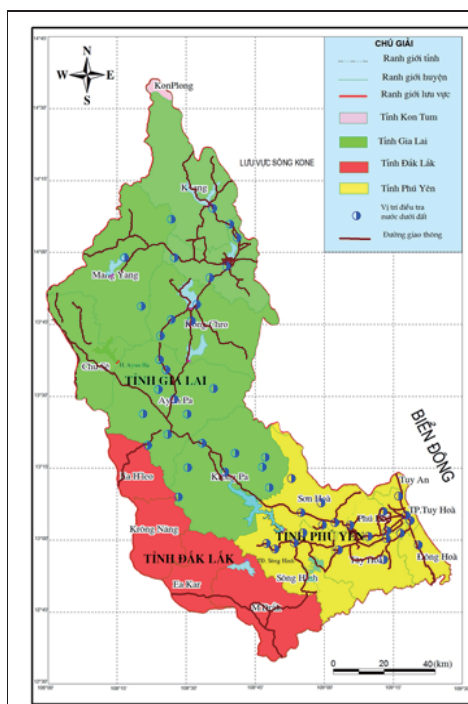
Lỗ khoan	Mức nước ngầm (m)			Lỗ khoan	Mức nước ngầm (m)		
	Nhỏ nhất	Trung bình	Lớn nhất		Nhỏ nhất	Trung bình	Lớn nhất
34S	167,98	169,24	173,94	LK153T	168,34	169,74	173,57
4S	400,11	400,94	404,42	LK15T	418,82	421,02	430,15
7S	107,96	113,08	118,62	LK16T	400,89	402,49	405,52
C7a	176,87	178,72	179,92	LK17T	401,19	403,14	407,63
C7b	173,63	176,63	180,78	LK18T	401,60	404,29	408,09
C7c	174,48	177,76	179,13	LK31T	127,36	132,47	138,74
C7o	176,95	178,35	179,36	LK32aT	115,88	117,54	119,81
CB1-IV	176,94	178,42	179,30	LK33aT	115,30	116,95	119,31
CR313	164,15	166,15	167,77	LK35T	112,82	114,66	117,25
LK11T	670,14	671,86	675,36	LK36aT	113,04	114,98	117,72
LK12T	702,82	705,41	707,67	LK37T	112,71	114,56	117,15
LK14T	439,59	442,19	445,74	LK38T	117,96	119,04	120,90
LK151T	168,20	169,49	173,95	LK39T	122,77	124,81	127,52
LK152T	168,37	169,57	173,03				

4. Hiện trạng nước dưới đất trên lưu vực sông qua đợt khảo sát tháng 8-2015

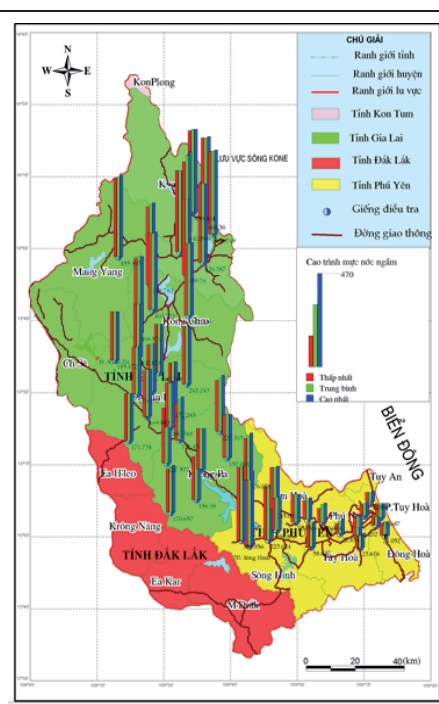
Trong quá trình triển khai thực hiện đề tài nghiên cứu khoa học và công nghệ cấp Bộ, mã số 2015.02.12, tác giả bài báo cùng một số thành viên của đề tài đã đi khảo sát thực địa về nước dưới đất trên lưu vực sông Ba, thông qua các mẫu phiếu điều tra, khảo sát hiện trạng sử dụng nước

dưới đất thực hiện trong tháng 8-2015, với hệ thống các điểm điều tra nước dưới đất (hình 2).

Tổng hợp, phân tích thống kê các phiếu điều tra, khảo sát hiện trạng nước dưới đất trên lưu vực sông Ba, mức nước ngầm tại các vị trí điều tra được thể hiện (hình 3). Hiện trạng nước dưới đất theo (bảng 3).



Hình 2. Vị trí các điểm điều tra nước dưới đất trên lưu vực sông Ba



Hình 3. Mức nước ngầm tại các vị trí điều tra trên lưu vực sông Ba

Bảng 3. Hiện trạng nước dưới đất tại các vị trí điều tra trên lưu vực sông Ba

STT	Tọa độ vị trí điều tra		Mức nước ngầm (m)			Biên độ mức nước ngầm (m)	Chất lượng nước theo hiện trạng sử dụng	Mục đích sử dụng
	Kinh độ	Vĩ độ	Thấp nhất	Cao nhất	Trung bình			
1	109,3	13,1	10,0	11,5	10,9	1,5	S, T	A
2	109,3	13,1	8,3	11,6	10,3	3,3		
3	109,2	13,0	11,2	17,2	14,8	6	S, T	SH, A
4	109,3	13,0	8,8	16,8	13,6	8	T, M	SH, TC, A
5	109,3	13,1	8,9	16,9	13,7	8	P	TC, TG
6	109,3	13,1	16,6	20,6	19,0	4	P, T	SH, TC
7	109,3	13,1	19,2	21,7	20,7	2,5		
8	109,2	13,0	12,9	20,4	17,4	7,5	P	SH, A
9	109,2	13,0	17,0	21,5	19,7	4,5	P	SH
10	109,3	13,1	13,3	21,3	18,1	8	V	SH
11	109,2	13,0	13,6	21,6	18,4	8	V	SH, A
12	109,1	13,1	21,0	37,0	30,6	16		SH
13	109,0	13,1	35,2	45,2	41,2	10	S	SH, A
14	109,1	13,0	46,6	55,6	52,0	9		SH
15	109,0	13,1	66,8	70,3	68,9	3,5		SH
16	108,9	13,0	85,8	94,3	90,9	8,5	Nước đục	SH, TC
17	108,6	13,2	130,3	133,3	132,1	3		SH, TC
18	108,9	13,1	137,6	144,6	141,8	7	P	SH, TG
19	108,6	13,3	109,4	148,4	132,8	39		SH, A
20	108,7	13,2	145,8	147,8	147,0	2		SH
21	108,7	13,2	149,6	154,1	152,3	4,5	V	SH
22	108,5	13,3	156,8	159,3	158,3	2,5		SH, TG
23	108,4	13,4	166,0	169,5	168,1	3,5	P	SH
24	108,8	13,3	150,7	167,7	160,9	17	V	SH, TG
25	108,4	13,4	169,7	171,2	170,6	1,5		SH
26	108,4	13,4	165,3	170,3	168,3	5	Fe	SH
27	108,8	13,2	136,1	169,1	155,9	33		SH
28	108,5	13,5	168,7	174,7	172,3	6	T	SH, TC
29	108,5	13,5	178,3	179,8	179,2	1,5	T	SH, A
30	108,5	13,5	174,4	179,4	177,4	5	T	SH, A
31	108,4	13,6	177,0	179,5	178,5	2,5	V	SH
32	108,4	13,6	200,9	202,4	201,8	1,5	T	SH, A
33	108,9	13,0	217,1	223,1	220,7	6		SH
34	108,8	13,3	199,3	226,8	215,8	27,5	T, S	SH, A
35	108,8	13,3	217,5	221,5	219,9	4		SH
36	108,5	13,5	235,7	238,2	237,2	2,5	V	SH
37	108,5	13,8	354,2	358,2	356,6	4	T, S	SH, A
38	108,8	13,0	368,0	374,0	371,6	6	V	SH
39	108,8	13,0	384,8	391,8	389,0	7	V	SH, TG
40	108,4	13,7	391,6	397,6	395,2	6	V	SH
41	108,4	13,8	399,9	403,9	402,3	4		SH
42	108,6	13,9	386,8	389,8	388,6	3	P	SH, TC
43	108,6	14,0	422,4	425,9	424,5	3,5		SH
44	108,7	14,0	342,6	433,6	397,2	91	P	SH
45	108,5	13,8	413,8	443,8	431,8	30	P	SH
46	108,7	14,0	446,0	448,5	447,5	2,5		SH
47	108,5	13,8	415,8	448,8	435,6	33	P	SH, TG
48	108,6	14,1	449,5	459,0	455,2	9,5	P	SH
49	108,7	14,0	458,7	464,7	462,3	6	P	SH, TG
50	108,7	14,1	456,4	466,4	462,4	10		SH

Chú giải: S là nước sạch, T là nước trong, M là nước nhiễm mặn, P là nước nhiễm phen, V là nước nhiễm vôi, SH là nước dùng trong sinh hoạt, A là nước dùng được cho ăn uống, TG là nước dùng trong tắm giặt, TC là nước dùng cho tưới cây.

5. Kết luận

Phân tích kết quả điều tra, khảo sát hiện trạng nước dưới đất lưu vực sông Ba theo số liệu quan trắc tại các lỗ khoan qua nhiều năm cho thấy:

- Biên độ giao động mực nước ngầm giữa mùa mưa và mùa khô không đồng nhất trên lưu vực, lớn nhất tại lỗ khoan LK31T biên độ dao động là 11,38 m cho thấy tại khu vực nhánh sông Ayun về mùa khô gần như không có nước.

- Biên độ dao động mực nước ngầm nhỏ nhất tại lỗ khoan CB1-IV là 2,36 m cho thấy khu vực nhánh sông Phú Thiện có nguồn nước ngầm khá ổn định giữa hai mùa, có thể khai thác nước ngầm phục vụ cho sản xuất. Tuy nhiên, các vị trí lỗ khoan chủ yếu tại các khu vực đô thị, đông

dân cư.

- Theo số liệu điều tra khảo sát thực địa cho thấy:

Khu vực sau hồ thủy điện An Khê về đến thủy điện sông Ba, mực nước ngầm có biên độ giao động giữa mùa khô và mùa mưa là lớn nhất trên toàn lưu vực, thường giao động trung bình từ 8 – 15 m, có những vị trí theo điều tra lên tới 91 m (điểm 44), đây là điều rất bất lợi và thể hiện sự mất cân bằng và thiếu hụt nguồn nước trên lưu vực, cần có những kết quả điều tra, đánh giá chi tiết để có thể có những điều chỉnh phù hợp đối với quy hoạch, sử dụng nước phát triển kinh tế xã hội cũng như nông, lâm nghiệp trên lưu vực sông.

Lời cảm ơn: Tác giả bài báo xin chân thành cảm ơn sự giúp đỡ và cung cấp các tư liệu từ nhóm nghiên cứu thuộc đề tài “Nghiên cứu ứng dụng công nghệ địa tin học nâng cao chất lượng dữ liệu không gian phục vụ công tác điều tra, quy hoạch tài nguyên nước”, mã số: 2015.02.12 đề tài khoa học và công nghệ độc lập cấp Bộ.

Tài liệu tham khảo

1. Vũ Thanh Tâm (2015), *Nghiên cứu đánh giá hiện trạng điều tra, quy hoạch tài nguyên nước dưới đất ở Việt Nam*, Báo cáo chuyên đề đề tài NCKH cấp Bộ 2015.02.12
2. Lê Đức Thường (2012), *Các vấn đề tồn tại trong khai thác, sử dụng, quản lý, quy hoạch và phát triển tài nguyên nước lưu vực sông Ba*, Tạp chí khoa học Đại học Huế.

THE STUDY ON THE CURRENT OF OBSERVATION AND THE DATABASE OF GROUNDWATER RESOURCE AT BA'S RIVER BASIN

Nguyen Ba Dung - Ha Noi University of Natural Resources and Environment

Drought (lack of water) is more extreme at Ba's river basin; The face water is limited and the exploitation of groundwater serving for socio – economic development also is more necessary. The results of observation of groundwater through the system of observed drilling holes done many years have been the basis to assess the quantity of current groundwater. However, the system of observed drilling holes is sparse and they are distributed unevenly at the river basin. The survey and practical investigation has created the reliable database of groundwater resources that can be met the require of managing and using water resources effectively.

The content of this paper presents the results of investigation and survey on the current of observation and the database of groundwater resource at Ba's river basin. The results of initial survey mentioned in this paper are reference for managing, exploiting water resources serving sustainable development of society and economy at Ba's river basin.

Key words: Groundwater, Ba river, database.

XÂY DỰNG VÀ TRIỂN KHAI NỀN TẢNG ĐIỆN TOÁN Đám Mây ỨNG DỤNG TRONG HỆ THỐNG CUNG CẤP THÔNG TIN KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN TRÊN THIẾT BỊ DI ĐỘNG

Ngô Văn Mạnh, Nguyễn Văn Khoa - Trung tâm Thông tin và Dữ liệu Khí tượng Thủy văn
Ban Hà Bằng - Đại học Bách Khoa Hà Nội

Hiện nay, Trung tâm Khí tượng Thủy văn (KTTV) quốc gia đang cung cấp thông tin qua các hình thức như trang thông tin điện tử, fax, điện thoại, truyền hình, truyền thanh và văn bản khi có yêu cầu. Hình thức cung cấp thông tin này có nhiều hạn chế như thời lượng phát sóng có hạn và thiếu tính cập nhật. Để khắc phục nhược điểm này, chúng tôi đã xây dựng hệ thống cung cấp thông tin trên thiết bị di động, cho phép người sử dụng xem thông tin KTTV vào bất kỳ thời điểm nào, gửi cảnh báo đến di động của người sử dụng khi có thiên tai xảy ra. Tuy vậy, để triển khai hệ thống lớn, đáp ứng hàng triệu truy cập đòi hỏi một hạ tầng tính toán ổn định với các tính năng như tự phục vụ người dùng, truy cập trên mọi nền tảng thiết bị, gộp tài nguyên vật lý, khả năng co giãn và đàn hồi tài nguyên. Hiện tại, hạ tầng tính toán đảm bảo được các tính năng này được biết đến là điện toán đám mây. Trong bài báo này, chúng tôi trình bày việc xây dựng và triển khai hạ tầng điện toán đám mây ứng dụng trong hệ thống cung cấp thông tin khí tượng thủy văn trên thiết bị di động.

Từ khóa: điện toán đám mây, hệ thống dự báo khí tượng thủy văn, di động.

1. Mở đầu

Hiện tại, Trung tâm KTTV Quốc gia cung cấp thông tin KTTV qua các hình thức như trang thông tin điện tử website [1], Fax, điện thoại, truyền hình, truyền thanh và văn bản, ... Nói chung, các phương thức truyền thống này mới chỉ tập trung phục vụ cho các cơ quan phòng chống thiên tai và các Bộ ban ngành có liên quan, chưa đáp ứng được hết các nhu cầu mọi lúc, mọi nơi của xã hội. Khi hầu hết người dân đều sử dụng điện thoại di động thì phương thức cung cấp thông tin KTTV thông qua thiết bị di động là một lựa chọn hợp lý trong điều kiện hiện nay.

Như chúng ta biết điện toán đám mây hiện đang là xu thế phát triển tương lai của hầu hết các nhà phát triển ứng dụng. Việc ứng dụng công nghệ điện toán đám mây mang đến rất nhiều lợi ích cho doanh nghiệp, nhà cung ứng dịch vụ và người sử dụng [2, 4, 5, 7, 8]. Trong công trình nghiên cứu trước [13], chúng tôi đã trình bày kiến trúc tổng thể về hệ thống cung cấp thông tin khí tượng thủy văn nhờ thiết bị di động. Trong công trình này, chúng tôi trình bày việc xây dựng và triển khai nền tảng điện toán đám mây ứng dụng cho hệ thống trong [13].

Để triển khai nền tảng điện toán đám mây

chúng ta có một số lựa chọn: 1) thuê một cloud (dịch vụ điện toán đám mây) của một số nhà cung ứng dịch vụ cloud trong và ngoài nước như: amazon, icloud, vnpt, ... Với cách tiếp cận này, chỉ cần bỏ ra một khoản kinh phí là chúng ta sẽ có một cloud với cấu hình mong muốn. Tuy nhiên, chúng ta không thể làm chủ công nghệ cloud theo cách này; 2) tự xây dựng một cloud riêng và làm chủ nó. Theo cách tiếp cận này thì chúng ta có một số lựa chọn như: openstack, cloudstack, dev-stack, ... [4]. Trong công trình này, chúng tôi chọn giải pháp openstack.

2. Ảo hóa và điện toán đám mây

Phần này chúng tôi trình bày lược giản về công nghệ ảo hóa hiện có trên thế giới, khi ảo hóa được xem như bước đầu của việc xây dựng điện toán đám mây, sau đó chúng tôi trình bày về điện toán đám mây theo năm đặc tính, bốn mô hình và ba dịch vụ.

2.1. Ảo hóa

Virtualization - ảo hóa [2, 6, 10]: Là việc tạo ra các phiên bản ảo, có thể là các thiết bị phần cứng như CPU, RAM, hệ điều hành, thiết bị lưu trữ, mạng, Bằng cách đưa ra một khái niệm logic về tài nguyên máy tính hơn là một khái niệm vật lý. Ảo hóa cho phép chia sẻ tài nguyên

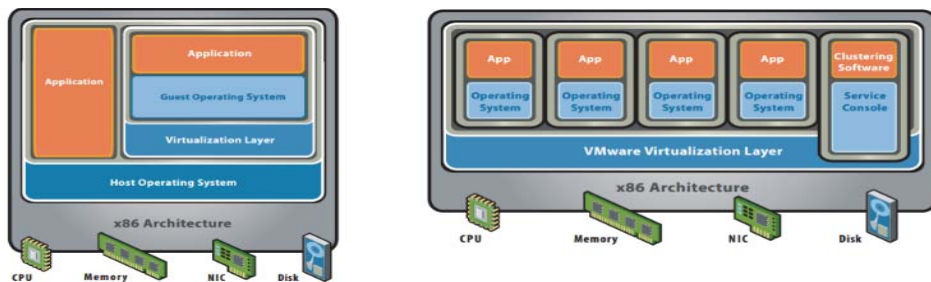
phần cứng, nhờ vậy, hiệu quả sử dụng được tăng lên. Có thể coi ảo hóa là bước đầu tiên của điện toán đám mây. Có thể xem xét sự khác biệt giữa trước và sau ảo hóa trong Bảng 1 [10-12].

- Một số ưu điểm của ảo hóa: giảm thiểu chi phí bảo dưỡng, tương thích với nhiều hệ điều hành đồng thời, tập trung cho kiểm soát và quản trị, dễ dàng sao lưu và phục hồi, khai thác nhiều hơn về công suất và hiệu năng, và là bước đệm để xây dựng điện toán đám mây.

- Phân loại công nghệ ảo hóa: (1) ảo hóa hoàn toàn: Mã mở có KVM, VIR-TUALBOX, KQEMU, trong khi, sản phẩm thương mại có VMWare, Hyper-V, ... (2) ảo hóa một phần có VMWare, Xen, ... (3) ảo hóa ở mức hệ điều hành có OpenVZ, Docker, ... Về hướng tiếp cận ảo hóa thì hiện tại có hai hướng tiếp cận chính: hosted và Bare-metal. Sự khác biệt giữa hai hướng tiếp cận này được thể hiện tại hình 1 [12].

Bảng 1. So sánh sự khác biệt giữa trước và sau ảo hóa

Trước khi ảo hóa	Sau khi ảo hóa
Một hệ điều hành duy nhất trên một máy	Phần cứng độc lập với hệ điều hành và phần mềm
Phần mềm và phần cứng gắn chặt vào nhau	Các máy ảo có thể cung ứng từ mọi hệ thống
Hạ tầng không linh hoạt tốn kém	Có thể quản lý nhiều hệ điều hành và ứng dụng như một đơn vị duy nhất bởi vì chúng đóng gói vào một máy ảo
Chạy nhiều ứng dụng trên một máy dễ xảy ra xung đột	Có thể chạy nhiều ứng dụng trên nhiều máy khác nhau



Hình 1. Sự khác nhau giữa hosted (trái) và bare-metal (phải)

2.2. Điện toán đám mây

Ngày nay, cụm từ “điện toán đám mây” được nhắc đến trên rất nhiều trong thông tin và các phương tiện truyền thông. Rất nhiều các dịch vụ điện toán đám mây ra đời, có thể kể đến như: iCloud, Dropbox, dịch vụ cho thuê máy chủ Amazon EC2, Vậy: “Điện toán đám mây là gì?”. Điện toán đám mây (hay Cloud Computing) hiện vẫn là một mô hình đang tiến hóa (evolving paradism), vì vậy chưa có một định nghĩa thống nhất về mô hình này và các khái niệm hiện nay về điện toán đám mây mới chỉ tạm thời. Các định nghĩa được nêu trong công trình này dựa trên các tài liệu được sử dụng rộng rãi như Wikipedia, hay như định nghĩa của NIST - National Insitute of Standards and Technology.

Theo NIST [3]: “Điện toán đám mây là một mô hình cho phép truy cập mạng dễ dàng, theo yêu cầu tới một tài nguyên điện toán được chia

sẽ (như mạng, máy chủ, không gian lưu trữ, ứng dụng, và dịch vụ). Các tài nguyên này có thể được cung cấp nhanh chóng và thu hồi lại với chi phí quản lý và tương tác với nhà cung cấp dịch vụ tối thiểu.”

Nói chung thì một mô hình được gọi là điện toán đám mây nếu chúng tuân thủ theo năm đặc tính, bốn mô hình triển khai, và ba mô hình dịch vụ. Sau đây, chúng tôi sẽ trình bày sơ lược về các đặc điểm này [12]:

- 05 đặc tính:

+ On-demand self-service: Khả năng tự phục vụ của người dùng, chủ động khởi tạo, tạm dừng dịch vụ,

+ Broad network access: Khả năng truy cập trên mọi nền tảng thiết bị, mọi loại hạ tầng về mạng, khu vực địa lý.

+ Resource pooling: Khả năng gộp - gom tài nguyên vật lý, sau đó, phân bổ một cách tự động

cho người sử dụng dựa theo nhu cầu.

+ Rapid elasticity: Khả năng co giãn và đàn hồi tài nguyên một cách nhanh chóng thuận tiện.

+ Measured service: Khả năng đo lường dịch vụ để kiểm soát thời gian sử dụng, từ đó tính toán chi phí theo mức độ sử dụng dịch vụ.

- 04 mô hình triển khai:

+ Private cloud: Các cơ sở hạ tầng đám mây được cung cấp độc quyền cho riêng một cá nhân hoặc tổ chức cụ thể. Các đám mây này được sở hữu, quản lý và điều hành bởi chính các khách hàng đó, từ một bên thứ ba, hoặc cả hai.

+ Community Cloud – đám mây cho cộng đồng: Các cơ sở hạ tầng đám mây được cung cấp độc quyền cho một cộng đồng khách hàng cụ thể có cùng các mối quan tâm (ví dụ như yêu cầu an ninh...). Các đám mây này được sở hữu và điều hành bởi một hoặc nhiều tổ chức trong cộng đồng, từ một bên thứ ba, hoặc cả hai.

+ Public Cloud - Đám mây công cộng: Với mô hình triển khai này, các hạ tầng điện toán

đám mây được cung cấp cho mọi đối tượng khách hàng, cho mọi mục đích khác nhau. Các đám mây này được quản trị bởi nhà cung cấp dịch vụ điện toán đám mây.

+ Hybrid Cloud - Đám mây lai: Mô hình triển khai này là tổ hợp của hai hay nhiều mô hình triển khai ở trên (private, community hoặc public cloud).

- 03 mô hình dịch vụ:

+ Software as a Service (SaaS): Cung cấp các dịch vụ về phần mềm, bán hoặc cho thuê lâu dài.

+ Platform as a Service (PaaS): Cung cấp dịch vụ nền tảng như database, môi trường phát triển chương trình, ...

+ Infrastructure as a Service (IaaS): Cung cấp dịch vụ về hạ tầng, các máy chủ, tài nguyên như Ram, CPU, storage, ...

Hiện tại một số platform (nền tảng) có thể được sử dụng để triển khai cloud computing như: euca-lyptus, cloudstack, openstack. Trong phần này, chúng tôi so sánh chúng theo một số tiêu chí sau:

Storage (Lưu trữ):

	OpenStack	CloudStack	Eucalyptus	OpenNebula
Disk image	Yes	Yes	Yes	Yes
Block device	Yes	Yes	Yes	Yes
Fault tolerance	Yes	Yes	Yes	Yes

VM image (Virtual Machine image):

	OpenStack	CloudStack	Eucalyptus	OpenNebula
Image service	Yes	Yes	Yes	No
Seft service	Yes	Yes	No	No
Amazon API	Yes	Yes	Yes	No

Networking (Mạng):

	OpenStack	CloudStack	Eucalyptus	OpenNebula
Auto allocation	Yes	Yes	Yes	No
Floating IP	Yes	No	Yes	No
Layer 2	Yes	Yes	Yes	No

Thông thường, khi lựa chọn platform phải quan tâm đến: Kích thước của hệ thống triển khai trên đó, độ phức tạp hệ thống, khả năng chịu lỗi, sự thích ứng với các đám mây khác. Trong công trình này, chúng tôi lựa chọn Openstack vì các lý do sau:

- Openstack còn “non trẻ” và còn tiến hóa được thêm nữa.
- Có sự ủng hộ các công ty lớn: IBM, Google, Amazon, ...
- Sử dụng một ngôn ngữ duy nhất python.
- Triển khai với quy mô lớn.
- Cung cấp toàn bộ API.
- Cộng đồng phát triển lớn.

3. Xây dựng và triển khai Openstack

3.1. Giới thiệu Openstack

Openstack là một nền tảng mã nguồn mở, được thành lập bởi NASA và Rack-space Hosting vào năm 2010, được sử dụng để xây dựng private cloud (dịch vụ đám mây nội bộ) hay public cloud (dịch vụ đám mây công cộng).

Đặc điểm của openstack là được thiết kế theo tính module và mở về thiết kế với 99.99% được viết bằng python. Sau khi ra đời, openstack được cộng đồng phát triển mạnh mẽ. Tính đến 04/2014, cộng đồng openstack có mặt trên 200 nước với gần 19 nghìn người tham gia [11, 12]. Openstack được phát triển nhiều phiên bản, trung bình cứ 06 tháng thì có một phiên bản mới ra đời. Tính đến nay phiên bản mới nhất với tên là Kilo.

3.2. Kiến trúc Openstack

Openstack được xây dựng theo tính module và có thể lựa chọn module để triển khai. Hiện tại

bản junos có tất cả 11 projects (xem hình 2):

- Horizon: Cung cấp giao diện cho người dùng - tương tác với Openstack và tương tác với API của dịch vụ;

- Keystone: Xác thực và ủy quyền trong openstack (tạo, xóa, sửa, xác thực người dùng);

- Nova: Tạo sửa, xóa, quản lý vòng đời của máy ảo. Hỗ trợ nhiều công nghệ ảo hóa như KVM, Vware, QUEMU, ...

- Glance: Lưu trữ và truy vấn các disk image, hỗ trợ nhiều định dạng như vmdk, vhd, qcow, ...

- Swift: đọc và ghi các đối tượng (chính là các file) thông qua HTTP.

- Neutron: Cung cấp các giải pháp mạng trong Openstack

- Cinder: Cung cấp volume trong Openstack

- Ceilometer: Thống kê, giám sát tài nguyên mà người sử dụng đã sử dụng.

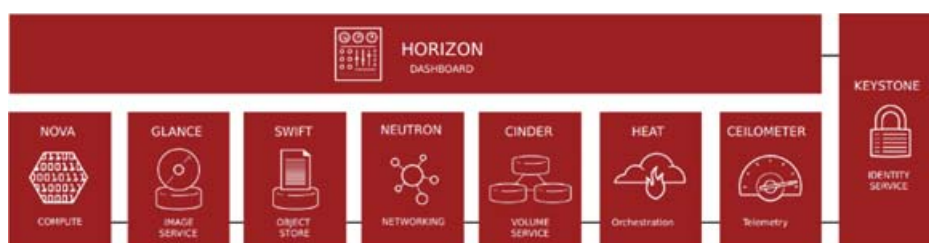
3.3. Triển khai Openstack

Openstack junos được cài đặt từ trang chủ của Openstack [11]. Mô hình cài đặt trên ba node như hình 3 với công nghệ ảo hóa KVM, trên hệ điều hành Ubuntu 14.04. Trong phần này để đơn giản, chỉ thực hiện trên một node compute. Tuy nhiên, có thể mở rộng dễ dàng bằng việc bổ sung thêm các node compute.

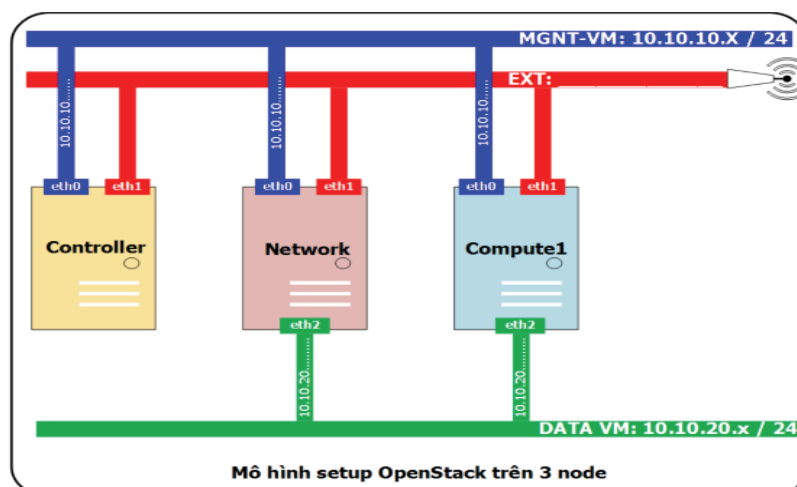
Trong hình 3, controller đóng vai trò điều khiển hoạt động của các node trong quá trình tính toán. Trong khi network đóng vai trò điều khiển hoạt động dịch vụ mạng (networking) phục vụ giao tiếp giữa bên ngoài và trong hệ thống. Cuối cùng, các node compute đóng vai trò tính toán, đây chính là tài nguyên tính toán trong Openstack. Theo mô hình chuẩn của Openstack, các gói cài đặt trên các node sẽ như hình 4.

Chi tiết các bước cài đặt có thể tham khảo tại [11, 12]. Trong bài báo này chúng tôi không trình bày chi tiết lại mà chỉ thực hiện triển khai Openstack ứng dụng trong hệ thống cung cấp thông tin KTTV cho thiết bị di động. Sử dụng project có tên là dashboard để tạo môi trường điện toán đám mây trong Openstack (xem hình 5 và 6). Trong giao diện dashboard, chúng ta có thể tạo các network, instance, volume, Tại đây, tạo một web server trên đám mây chạy hệ thống cung cấp thông tin KTTV. Thông số khởi tạo một webserver và lưu trữ dữ liệu trên mây ảo với cấu hình: CPU 8 nhân, RAM 26 GB, ổ cứng 500GB. Máy ảo được cài đặt hệ điều hành Window server 2008 (hình 5 và hình 6).

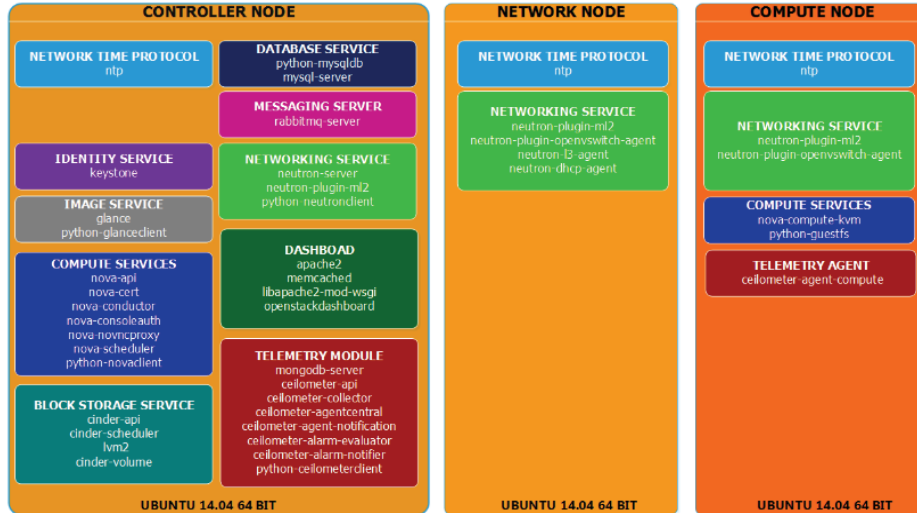
Sau khi thiết lập xong môi trường điện toán đám mây, chúng ta sẽ triển khai hệ thống thông tin KTTV trên đó.



Hình 2. Kiến trúc tổng thể của Openstack



Hình 3. Mô hình cài đặt Openstack trên 3 node.

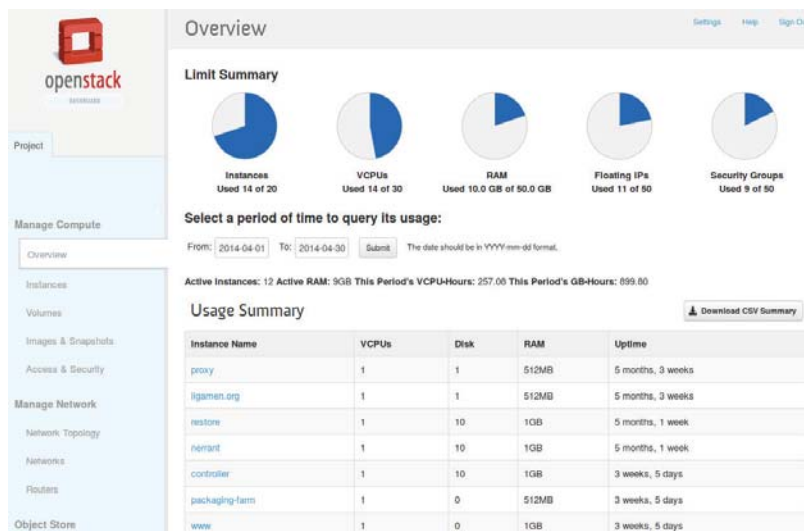


Hình 4. Các gói cài đặt trên từng node trong openstack juno

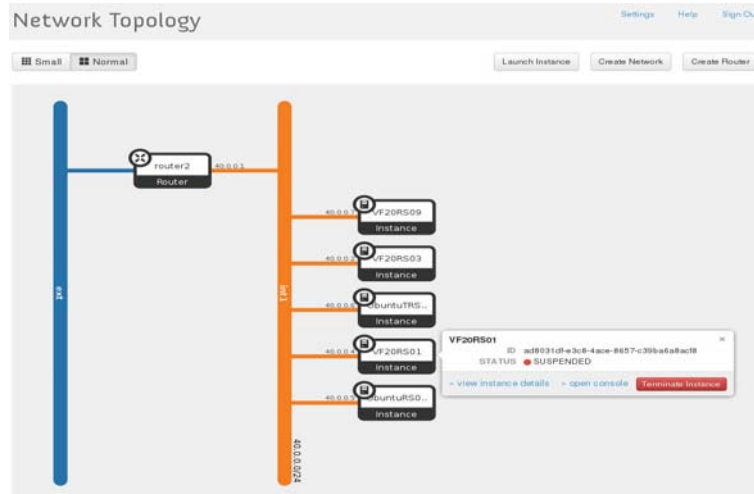
4. Kết luận

Bài báo giới thiệu về việc xây dựng và triển khai mô hình điện toán đám mây ứng dụng trong hệ thống cung cấp thông tin khí tượng thủy văn cho thiết bị di động. Hiện tại, có một số lựa chọn để triển khai điện toán đám mây như: openstack,

clouds-tack, dev-stack, Trong công trình này, chúng tôi chọn giải pháp openstack. Các lần thực nghiệm hệ thống trên nền tảng Openstack cho thấy hệ thống chạy ổn định, cân bằng tải tốt, và có thể mở rộng tài nguyên tính một cách dễ dàng.



Hình 5. Giao diện dashboard của Openstack



Hình 6. Các mạng instance ảo được tạo ra trong điện toán đám mây

Tài liệu tham khảo

1. Website KTTV <http://www.nchmf.gov.vn>, <http://www.jma.go.jp>, <http://www.hko.gov.hk>
2. <http://en.wikipedia.org/wiki/Virtualization>
3. <http://www.csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>
4. <http://www.slideshare.net/OReillyOSCON/comparing-open-sourceprivate-cloud-platforms>
5. <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>
6. <http://www.vmware.com/pdf/virtualization.pdf>
7. <https://www.gartner.com/doc/1572031/road-map-virtualization-cloudcomputing>
8. <http://www.slideshare.net/ProfEdge/introduction-to-cloud-computing-23970527>
9. <http://www.slideshare.net/OReillyOSCON/comparing-open-source-privatecloud-Platforms>
10. <http://www.slideshare.net/bligneri/comparison-of-open-source-virtualizationtechnology>
11. <http://docs.openstack.org/juno/install-guide/install/apt/content/>
12. <https://vietstack.wordpress.com/>
13. <https://sites.google.com/site/hethongcungcaphongtinktvtv/>.

DEPLOY CLOUD COMPUTING FOR HYDRO-METEOROLOGICAL INFORMATION SUPPLYING SYSTEM BASED ON MOBILE DEVICES

Ngo Van Manh, Nguyen Van Khoa -HydroMeteorological Data Center
Ban Ha Bang - Ha Noi University of Science and Technology

At present, National Hydrometeorological Center has been providing information through traditional many ways such as email, fax, telephones, televisions, radios and documents at request. These methods have several disadvantages such as limited broadcasting time and lack of updated information. To overcome mentioned draw-backs, we built a system to provide information in mobilephone. The system allows users to view Hydrometeorological information anytime, sends early warnings to users' mobile when disasters occur. However, to deploy the system which meets millions of visits requires a stable computing infrastructure such as on-demand self-service, broad network access, resource pooling, rapid elasticity. Currently, the computing infrastructure which supports these features are known as cloud computing. In this paper, we deploy cloud computing infrastructure for hydro-meteorological information supplying system.

Keywords: cloud computing, hydro-meteorological forecasting system, mobile

ĐÁNH GIÁ SỰ THAY ĐỔI NHIỆT ĐỘ BỀ MẶT THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH BẰNG MÔ HÌNH WRF

Dương Thị Thúy Nga⁽¹⁾, Nguyễn Kỳ Phùng⁽²⁾ và Nguyễn Văn Tín⁽³⁾

⁽¹⁾Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh

⁽²⁾Viện Khoa học và Công nghệ tính toán

⁽³⁾Phân viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Để thấy rõ sự thay đổi của nhiệt độ bề mặt tại thành phố Hồ Chí Minh (Tp.HCM), nghiên cứu này tính toán nhiệt độ trung bình ngày trong tháng 4/2010 và tháng 4/2014 từ số liệu tái phân tích. Nghiên cứu này cũng ứng dụng mô hình số WRF dự báo nhiệt độ bề mặt vào tháng 8/2015 tại Tp.HCM và so sánh kết quả với số liệu thực đo từ trạm khí tượng Tân Sơn Hòa. Kết quả cho thấy nhiệt độ bề mặt tại Tp.HCM phân bố không đồng đều giữa các khu vực. Khu vực có nhiệt độ bề mặt cao nhất thuộc các quận trung tâm như quận 1, 3, 4, 5, 10, 11, Phú Nhuận, Tân Bình, tiếp đến là khu vực phía Tây Bắc của thành phố thuộc các huyện Hóc Môn, Củ Chi, thấp nhất nằm ở khu vực huyện Nhà Bè và Cần Giò.

Từ khóa: dự báo, nhiệt độ, WRF.

1. Giới thiệu

Mô hình WRF là sự thừa kế ưu việt của mô hình MM5 trong nghiên cứu và dự báo thời tiết [1, 2, 7]. Mô hình WRF được thiết kế linh động, có độ tùy biến cao và có khả năng vận hành trên những hệ thống máy tính lớn. Chỉ với một bộ mã nguồn, WRF có thể dễ dàng tùy biến cho cả công việc nghiên cứu và dự báo. Nó bao gồm nhiều tùy chọn và hệ thống đồng hóa dữ liệu tiên tiến. Quy mô dự báo của mô hình rất đa dạng, có thể từ hàng mét đến hàng nghìn km bao gồm các nghiên cứu và thực hành dự báo số (NWP), đồng hóa dữ liệu và tham số hóa các yếu tố vật lý, mô phỏng khí hậu bằng phương pháp hạ quy mô động lực (dynamic downscaling climate simulations), nghiên cứu và đánh giá chất lượng không khí, mô hình kết hợp đại dương - khí quyển và các mô phỏng lý tưởng (như xoáy lớp biên, đối lưu, sóng tà áp,...). Chính vì những ưu điểm như trên, mô hình WRF đang được sử dụng trong nghiên cứu khí quyển và dự báo nghiệp vụ tại Hoa Kỳ cũng như nhiều nơi trên thế giới [10].

Hệ phương trình thống trị của mô hình WRF là hệ phương trình đầy đủ bất thủy tĩnh Euler cho chất lỏng nén được (có tùy chọn thủy tĩnh) nên có khả năng mô phỏng được quá trình khí quyển có quy mô đa dạng từ vài mét đến hàng chục kilômét. Các biến dự báo của mô hình bao gồm

các thành phần chuyển động ngang u, v ; vận tốc thẳng đứng w ; nhiễu động nhiệt độ thể vị; nhiễu động địa thể vị; nhiễu động áp suất bề mặt của không khí khô; các biến tùy chọn như động năng rối và các biến vô hướng khác gồm tỉ hỗn hợp của hơi nước, tỉ hỗn hợp mưa/tuyết và tỉ hỗn hợp băng/nước của mây.

Điều kiện ban đầu cho WRF có thể là số liệu thực hoặc số liệu lý tưởng với điều kiện biên xung quanh là biên tuần hoàn, mở, đối xứng, biên cầu hình và điều kiện biên trên là lớp hấp thụ sóng dài của trái đất (suy giảm hoặc tán xạ Rayleigh) cũng như điều kiện biên dưới là biên cứng hoặc bề mặt trượt tự do [10].

2. Lý thuyết tính toán

2.1. Hệ phương trình nhiệt động lực học

Hệ phương trình của mô hình WRF được biểu diễn trong hệ tọa độ khí áp thủy tĩnh tuân theo địa hình biểu diễn bằng tham số η được định nghĩa như sau:

$$\eta = (p_h - p_{ht}) / \mu \quad \text{với} \quad \mu = p_{hs} - p_{ht}$$

p_h là thành phần thủy tĩnh của áp suất, p_{hs} p_{ht} theo thứ tự là áp suất tại bề mặt và tại biên trên của mô hình. Giá trị của η biến thiên từ 1 (tại bề mặt) đến 0 (tại mặt đẳng áp đỉnh của miền mô hình). Hệ tọa độ này được gọi tắt là hệ tọa độ khí áp. $\mu(x,y)$, là khối lượng cột khí quyển trên một đơn vị diện tích tại tọa độ (x,y) , dạng thông

lượng của các biến là [4, 5, 6]:

$$\mathbf{V} = \mu\mathbf{v} = (U, V, W), \Omega = \mu\eta, \Theta = \mu\theta.$$

$\mathbf{V} = (u, v, w)$ là các vận tốc theo phương ngang và phương thẳng đứng và $\omega = \eta$, là tốc độ thẳng đứng áp suất. θ là nhiệt độ thế vị, $\varphi = gz$ là địa thế vị, p là khí áp và $\alpha = 1/\rho$ là thể tích riêng (nghịch đảo của mật độ).

2.2. Tham số hóa vật lý

Các sơ đồ tham số hóa vật lý trong mô hình WRF có thể chia làm năm loại chính, trong đó mỗi loại bao gồm một số sơ đồ khác nhau. Chúng bao gồm (1) các quá trình vi vật lý, (2) tham số hóa đối lưu, (3) lớp biên hành tinh (PBL), (4) mô hình đất, và (5) sự phát xạ [4, 5, 6]. Sự khuếch tán, cũng có thể coi là một phần của các quá trình vật lý trong mô hình, được xử lý trực tiếp trong mô hình. Quá trình tham số hóa cho các thành phần vật lý được ưu tiên thực hiện ở bước đầu tiên của mô hình. Quá trình này có thể bao gồm việc đọc file số liệu trong đó người sử dụng sẽ tùy chọn sử dụng thành phần vật lý nào. Mỗi sơ đồ tham số hóa vật lý được đóng gói sẵn thành một module riêng biệt trong đó chứa bản thân sơ đồ tham số hóa và các hằng số của riêng chúng, bên cạnh các hằng số sử dụng chung.

3. Phương pháp tính

3.1. Điều kiện biên

Trong mô hình WRF, ở bốn biên xung quanh ta phải xác định các trường của các biến như gió (U, V), nhiệt độ (T), khí áp, độ ẩm và có thể cả các trường vật lý nhỏ khác (như là mây) nếu cần thiết [4, 5, 6]. Do đó, trước khi mô phỏng, giá trị điều kiện biên phải được đưa vào để ban đầu hóa cho các trường này.

Các giá trị biên có thể lấy từ phân tích trong tương lai, từ mô phỏng của lưới thô hơn trước đó (tương tác một chiều) hoặc từ các mô hình dự báo khác (trong dự báo thời gian thực). Đối với dự báo thời gian thực, giá trị biên tương ứng phụ thuộc vào mô hình dự báo toàn cầu. Trong các trường hợp nghiên cứu các sự kiện trong quá khứ, điều kiện biên có thể lấy từ số liệu phân tích được tăng cường từ các thám sát bề mặt và cao không bằng cách tương tự như là điều kiện ban đầu. Trước đây, việc sử dụng số liệu cao không cho giá trị biên chỉ có giá trị đối với 12h, trong khi chu kỳ biên của mô hình có thể có tần số lớn

hơn như là 6h hoặc thậm chí là 1h. Đối với WRF, việc sử dụng các dự báo của mô hình toàn cầu làm điều kiện biên cho lưới thô nhất có thể thực hiện theo hai phương pháp Nudging.

Điều kiện biên dưới của WRF thường là biên cứng hoặc bề mặt trượt tự do. Còn đối với biên trên, thông thường đỉnh của các mô hình thủy tĩnh được coi là một vỏ cứng, nơi có tốc độ thẳng đứng mô hình biến mất (bằng không). Trong thực tế những biên cứng như vậy sẽ phản xạ cơ năng và do đó sinh ra nhiễu khí tượng. Trong những mô hình khí tượng có độ phân giải không gian thô thì những phản xạ biên như vậy có thể chấp nhận. Trong mô hình thường thừa nhận không có sự trao đổi khối lượng giữa vũ trụ và khí quyển cũng như không có thông lượng khí quyển xuyên qua mặt đất. Trong các mô hình quy mô vừa, sóng trọng trường nội trở nên quan trọng hơn. Vì vậy ở đây nếu không có những cơ chế nhân tạo làm tiêu tan năng lượng của những sóng trọng trường nội này thì chúng sẽ được phản xạ lại trên đỉnh mô hình và đưa đến phát triển những sóng đứng có kích thước bao trùm cả khí quyển thẳng đứng. Những sóng như vậy sẽ đưa đến tạo ra trường tốc độ thẳng đứng không thực. Để hấp thụ các loại sóng này, WRF sử dụng điều kiện biên trên bức xạ. Điều kiện biên trên bức xạ được thiết lập trên những căn cứ lý thuyết sau:

- Áp dụng vào khí quyển trên thì các quá trình khí quyển có thể mô tả bằng các phương trình tuyến tính hoá.
- Tính ổn định tĩnh và dòng trung bình được coi là hằng số.
- Bỏ qua hiệu ứng Coriolis.
- Áp dụng được gần đúng thủy tĩnh.

3.2. Điều kiện ban đầu

Mô hình WRFARW có thể chạy đầu vào từ các mô hình toàn cầu như GME (Tổng cục thời tiết, CHLB Đức-DWD), GFS (Trung tâm dự báo môi trường quốc gia Mỹ-NCEP), GSM (Cơ quan khí tượng Nhật bản-JMA), NOGAPS (Khí tượng Hải quân Mỹ). Hiện tại, mô hình WRFARW được cài đặt tại Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung Ương được thiết kế để chạy với các trường đầu vào từ mô hình GFS [9].

4. Kết quả thực nghiệm

4.1. Dự báo nhiệt độ bề mặt tại TPHCM

Mô hình tính toán nhiệt độ bề mặt trung bình ngày trong tháng 4/2010 và tháng 4/2014 tại TPHCM từ số liệu tái phân tích [8]. Từ đó thấy được sự thay đổi nhiệt độ bề mặt tại TPHCM theo thời gian. Mô hình dự báo nhiệt độ bề mặt vào tháng 8/2015 và so sánh kết quả với số liệu thực đo từ trạm khí tượng Tân Sơn Hòa.

+ *Kết quả tính toán nhiệt độ bề mặt vào tháng 4/2010 và 4/2014*

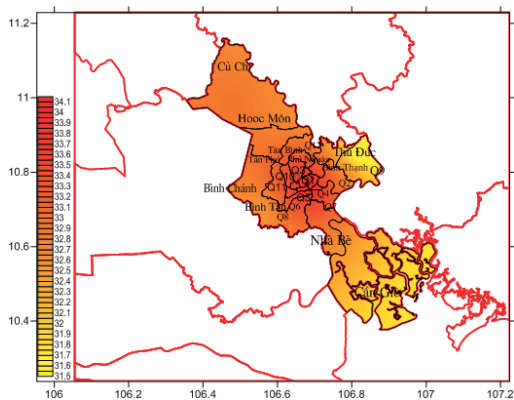
Nhận xét: Kết quả mô phỏng từ mô hình cho thấy nhiệt độ bề mặt tại TPHCM có sự phân bố theo không gian khá tương đồng theo thời gian trong các ngày mô phỏng, theo đó nhiệt độ bề mặt cao nhất nằm ở trung tâm của thành phố thuộc các quận 1, quận 3, quận 10, quận 11, quận 4, quận 5, nhiệt độ giảm dần về phía Tây Bắc (thuộc quận 12, huyện Hóc Môn, huyện Củ Chi) và Đông Nam (thuộc huyện Nhà Bè, quận 9, Cần Giờ), trong đó nhiệt độ bề mặt thấp nhất thuộc huyện Cần Giờ.

Hình 7 cho thấy nhiệt độ bề mặt tại TPHCM năm 2014 tăng hầu như trên toàn bộ thành phố, trừ khu vực huyện Hóc Môn và Củ Chi giảm không đáng kể. Mức chênh lệch tăng cao nhất thuộc khu vực quận 1, quận 3, quận 4, quận 5, huyện Cần Giờ tăng từ 0,7-10C.

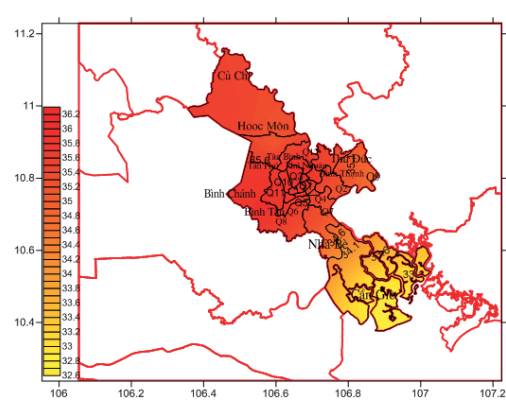
+ *Kết quả dự báo nhiệt độ bề mặt vào tháng 8/2015*

Từ các sơ đồ tham số hóa của mô hình WRF, tiến hành dự báo nhiệt độ bề mặt tại TPHCM từ 00Z (UTC) 01/08/2015 đến 15/08/2015. Số liệu đầu vào của mô hình là số liệu dự báo từ mô hình toàn cầu dạng GFS, được download tự động trong mô hình, thời hạn dự báo 72h, bước thời gian lấy số liệu là 06 giờ.

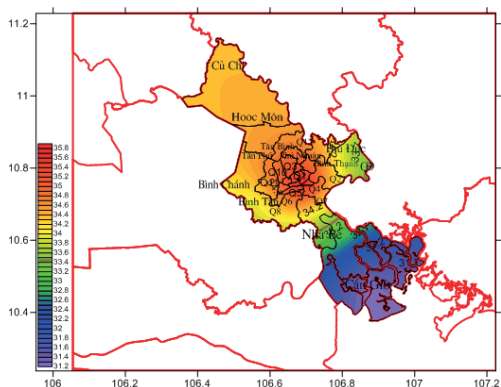
Hình 10 cho thấy nhiệt độ bề mặt trung bình tại TPHCM từ ngày 01/08 - 15/08/2015 có sự phân bố không đồng đều. Khu vực trung tâm thành phố như các quận 1, quận 3, quận 4, quận 5, quận 10, Phú Nhuận, Tân Bình, nhiệt độ bề mặt dao động từ 31-33,5⁰C. Các quận huyện còn lại nhiệt độ bề mặt dao động từ 29 - 30⁰C.



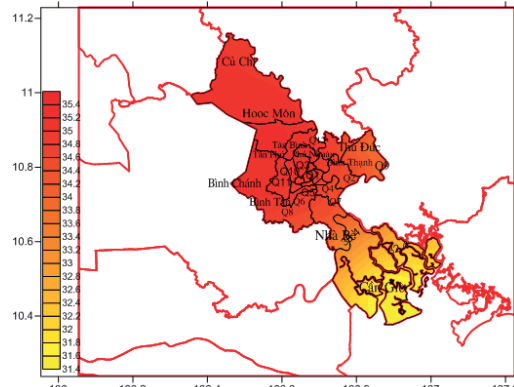
Hình 1. Nhiệt độ bề mặt tại TPHCM ngày 01/04/2010



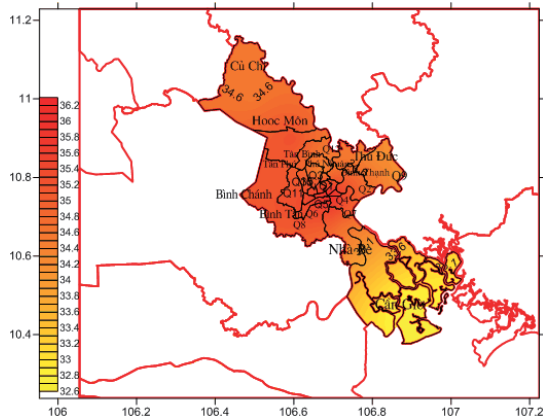
Hình 2. Nhiệt độ bề mặt tại TPHCM ngày 13/04/2010



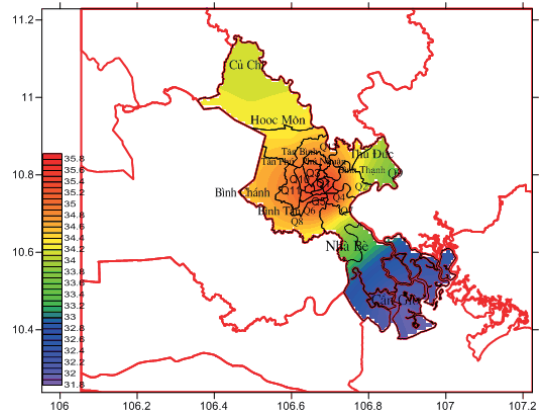
Hình 3. Nhiệt độ bề mặt TB tại TPHCM từ 01/04 - 15/04/2010



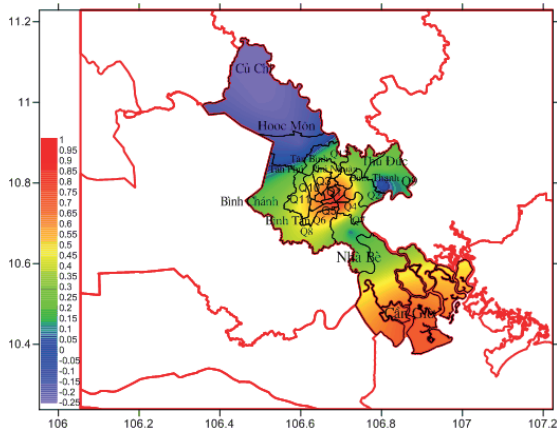
Hình 4. Nhiệt độ bề mặt tại TPHCM ngày 01/04/2014



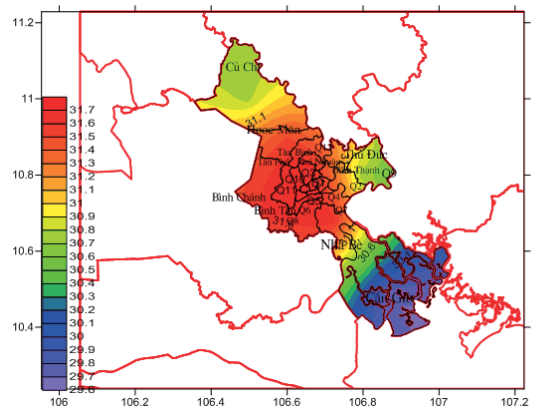
Hình 5. Nhiệt độ bề mặt tại TPHCM ngày 13/04/2014



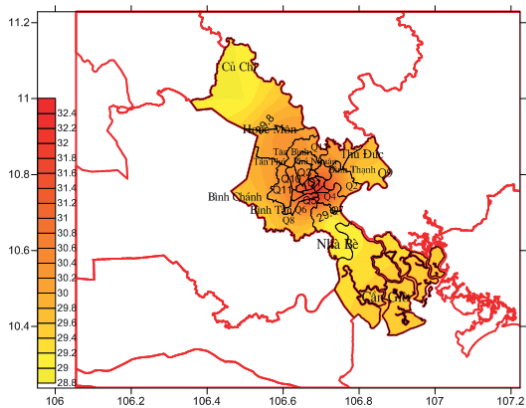
Hình 6. Trường nhiệt độ bề mặt TB tại TPHCM từ 01/04 đến 15/04/2014



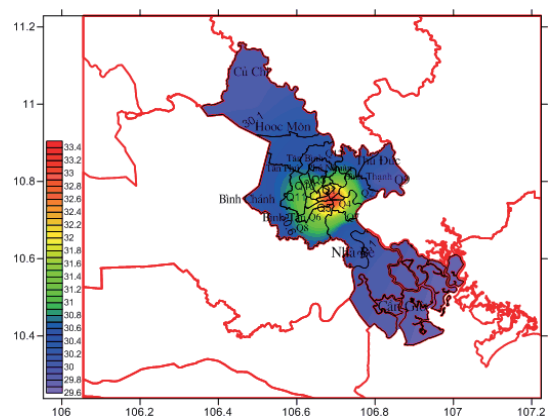
Hình 7. Chênh lệch nhiệt độ bề mặt từ 01-15/04/2014 so với 01-15/04/2010



Hình 8. Nhiệt độ bề mặt tại TPHCM ngày 01/08/2015



Hình 9. Nhiệt độ bề mặt tại TPHCM ngày 13/08/2015



Hình 10. Nhiệt độ bề mặt trung bình tại TPHCM từ 01/08-15/08/2015

4.2. Kiểm tra độ chính xác của mô hình

a. Phương pháp đánh giá

Dựa trên các yếu tố thống kê là sai số trung bình (ME), sai số tuyệt đối trung bình (MAE), sai số bình phương phương quân (RMSE) [3, 4,

5, 6].

* Sai số trung bình (ME):

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

* Sai số tuyệt đối trung bình (MAE):

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

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

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

Các ký hiệu được sử dụng trên đây gồm: F: dự báo; O: quan trắc; N: tổng số trường hợp (theo pha hay toàn bộ).

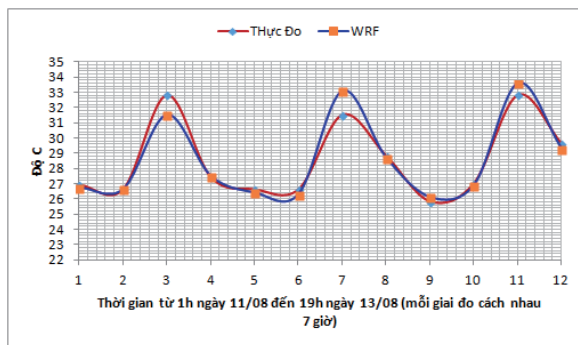
Đánh giá và hiệu chỉnh mô hình:

Do không có máy đo trực tiếp nhiệt độ bề mặt nên để đánh giá độ chính xác của mô hình chúng tôi sử dụng nhiệt độ không khí tại mực 2 m từ đo đặc so sánh với T2 (nhiệt độ tại mực 2 m) từ mô hình WRF.

Bảng 1. So sánh nhiệt độ tại 2 m (°C) của mô hình WRF với số liệu thực đo tại trạm Tân Sơn Hòa ngày 11/08/2015

Thực đo	1h	7h	13h	19h
Ngày 11	26,9	26,6	32,8	27,4
Ngày 12	26,6	26,6	31,5	28,8
Ngày 13	25,8	27	32,8	29,6
WRF	1h	7h	13h	19h
Ngày 11	26,7	26,6	31,5	27,5
Ngày 12	26,4	26,3	33,1	28,7
Ngày 13	26,1	26,9	33,6	29,3
Sai số	1h	7h	13h	19h
11	-0,2	0,0	-1,3	0,1
12	-0,2	-0,3	1,6	-0,1
13	0,3	-0,1	0,8	-0,3

(1h, 7h, 13h, 19h: Các mốc thời gian quan trắc nhiệt độ tại trạm Tân Sơn Hòa)



Hình 11. Nhiệt độ tại 2 m giữa mô hình WRF và thực đo tại trạm Tân Sơn Hòa từ 11/08-13/08/2015

(Ghi chú: trục thời gian từ 1-12 là các mốc 1h, 7h, 13h, 19h các ngày 11-13/08)

Từ bảng 1 và hình 11 cho thấy mô hình WRF mô phỏng khá tốt biến trình của nhiệt độ trong ngày tại trạm Tân Sơn Hòa, tuy nhiên vẫn có sự sai khác giữa mô hình so với số liệu thực đo. Có thời điểm mô hình cho kết quả thiên hướng cao hơn, cũng có thời điểm mô hình cho kết quả thấp hơn so với thực đo. Sai số lớn nhất là 1,6°C (lúc 13h ngày 12/08/2015).

Để thấy rõ hơn khả năng mô phỏng của mô hình chúng ta xem xét các đặc trưng thống kê.

Từ bảng 2 cho thấy ngày 11/08 chỉ số ME < 0 có nghĩa là mô hình dự báo thấp hơn so với thực đo, các ngày 12/08 và 13/08 ME > 0 cho thấy mô hình dự báo thiên cao hơn so với thực đo. Chỉ số MAE cho biết sai số thực tế của mô hình so với thực đo, kết quả cho thấy mô hình

dự báo cho sai số từ 0,4 -0,6⁰C.

Mô hình chủ yếu dự báo thiên hướng cao ở phần lớn thời gian mô phỏng, sai số trung bình tuyệt đối dao động từ 0,3 -1,0⁰C, sai số cao nhất thường vào thời điểm nhiệt độ cao nhất trong ngày 13h (sai số từ 1 - 2⁰C), các thời gian khác

sai số giữa mô hình và thực đo khoảng 0,5⁰C.

Từ đó chúng tôi sử dụng giá trị hiệu chỉnh - 1,0⁰C vào thời gian nhiệt độ cực đại và -0,5⁰C vào các thời gian khác trong ngày. Các giá trị hiệu chỉnh này cũng được áp dụng đối với biến nhiệt độ bề mặt tại TPHCM.

Bảng 2. Các chỉ số ME, MAE, RMSE

Ng	ME (⁰ C)			MAE (⁰ C)			RMSE(⁰ C)		
	11/8	12/8	13/08	11/8	12/8	13/08	11/8	12/8	13/08
TSH	-0,3	0,2	0,2	0,4	0,6	0,4	0,6	0,8	0,5

4.3. Kết luận

Từ kết quả mô phỏng của mô hình và số liệu thực đo tại trạm Tân Sơn Hòa cho thấy, mô hình WRF đã dự báo khá tốt nhiệt độ bề mặt tại TPHCM. Kết quả mô phỏng vào tháng 04/2010, 04/2014 và dự báo vào tháng 8/2015 cho thấy, nhiệt độ bề mặt tại TPHCM phân bố không đồng đều giữa các khu vực. Khu vực có nhiệt độ bề mặt cao nhất thuộc các quận trung tâm như quận 1, 3, 4, 5, 10, 11, Phú Nhuận Tân Bình, tiếp đến là khu vực phía Tây Bắc của thành phố thuộc các huyện Hóc Môn, Củ Chi, thấp nhất nằm ở khu vực huyện Nhà Bè và Cần Giờ.

Mô hình WRF dự báo được nhiệt độ bề mặt và nhiệt độ không khí. Nghiên cứu này đã tính toán và dự báo được nhiệt độ bề mặt tại TPHCM. Do không có máy đo nhiệt độ bề mặt nên tác giả sử dụng nhiệt độ không khí tính được để kiểm

định với số liệu đo đạc từ trạm Tân Sơn Hòa và hiệu chỉnh, tìm ra thông số thích hợp cho cả mô hình dự báo nhiệt độ không khí lẫn nhiệt độ bề mặt. Kết quả tính toán cho thấy độ chính xác khá cao của mô hình. Các nghiên cứu trước đây thường các nhà khoa học chỉ tập trung nghiên cứu về nhiệt độ không khí (cách mặt đất khoảng 2m) mà ít quan tâm đến nhiệt độ bề mặt. Đây là một trong những nghiên cứu rất mới tại Việt Nam. Từ nghiên cứu này, chúng ta có thể mở rộng nghiên cứu nhiệt độ bề mặt từ xử lý ảnh viễn thám và so sánh độ chính xác của hai phương pháp. Đánh giá được sự thay đổi nhiệt độ bề mặt, chúng ta cũng có thể tìm hiểu mối tương quan giữa nhiệt độ bề mặt với bề mặt không thấm, lớp phủ thực vật,... để phục vụ công tác quy hoạch đô thị, quy hoạch không gian xanh,...

Tài liệu tham khảo

1. Bùi Minh Tăng (2012), *Nghiên cứu xây dựng công nghệ dự báo mưa lớn thời hạn 2-3 ngày phục vụ công tác cảnh báo sớm lũ lụt khu vực Trung Bộ Việt Nam*, Bộ Khoa học và Công nghệ.
2. Dino Zardi (2008), *A guide to the WRF numerical weather prediction model*, Printed in Italy by Grafi che Futura s.r.l, Publisher: Università degli Studi di Trento Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale, ISBN 978-88-8443-232-2
3. HAILING ZHANG AND ZHAOXIA PU, XUEBO ZHANG (June 2013), “*Examination of Errors in Near-Surface Temperature and Wind from WRF Numerical Simulations in Regions of Complex Terrain*”, ZHANG E T AL .
4. Hoàng Đức Cường (2008), *Nghiên cứu ứng dụng mô hình WRF phục vụ dự báo thời tiết và bão ở Việt Nam*, Đề tài cấp Bộ.
5. Hoàng Đức Cường, Mai Văn Khiêm, Nguyễn Văn Hiệp (2004), *Độ nhạy của các sơ đồ tham số hoá đối lưu trong mô hình số trị*, Tạp chí Khí tượng Thủy văn số tháng 6-2004.
6. Hoàng Đức Cường, Mai Văn Khiêm, Trần Thị Thảo (2004), *Tham số hoá vi vật lý mây trong*

mô hình số trị, Báo cáo tham dự Hội thảo khoa học Viện KTTV (Phân viện phía Nam). Tuyển tập Báo cáo, 10/2004.

7. Liu Y, Warner T, Wu W, Roux G, Cheng W, Liu Y, Chen F, DelleMonache L, Mahoney W, Swerdlin S (2009), *A versatile WRF and MM5-based weather analysis and forecasting system for supporting wind energy prediction*, In: 23rd WAF/19th NWP Conference, AMS, Omaha, NE. 1–5 June 2009, Paper 17B.3

8. Menglin Jin, and Robert E Dickinson (2010), *Land surface skin temperature climatology: benefiting from the strengths of satellite observations*, Environmental research letters.

9. Molders N (2008), *Suitability of the weather research and forecasting (WRF) model to predict the June 2005 fire weather for Interior Alaska*, Weather Forecast 23:953–973

10. Nguyễn Lê Dũng, Phan Văn Tân (2008), *Thử nghiệm áp dụng hệ thống WRF-VAR kết hợp ban đầu hóa xoáy dự báo quỹ đạo bão trên biển Đông*, Tuyển tập Hội nghị dự báo viên, Trung tâm KTTV.

ASSESSMENT OF THE CHANGES ON SURFACE TEMPERATURE IN HO CHI MINH CITY BY USING WRF MODEL

Duong Thi Thuy Nga⁽¹⁾, Nguyen Ky Phung⁽²⁾ and Nguyen Van Tin⁽³⁾

⁽¹⁾University of Science, Vietnam National University - HCM City

⁽²⁾Institute for Computational science & Technology - HCM City

⁽³⁾Sub-Institute of Hydrometeorology and Climate Change

This paper introduces the method to compute the daily average surface temperature in Ho Chi Minh City in February 2010 and February 2014. It also shows the predicted results in August 2015 in this city. The computational results are agreement to the real data in Tan Son Hoa station. This shows that there is a serious temperature spatial variations within the city environment. In central areas such as district 1, 3, 4, 5, 10, 11, Phu Nhuan, Tan Binh, temperatures are always higher than in others. In the Northern West such as Hoc Mon, Cu Chi district, the values reduce. And the lowest temperatures exist in Nha Be, Can Gio district.

Key words: forecast, temperatures, WRF.

ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ XÂM NHẬP MẶN HẠ LƯU SÔNG CẢ DƯỚI TÁC ĐỘNG BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Nguyễn Quang Hưng - Trường Đại học Khoa học Tự nhiên Hà Nội

Hoàng Anh Huy - Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Nghệ An nằm trong khu vực thời tiết khắc nghiệt và gánh chịu nhiều thiên tai. Nguy cơ thiên tai do tác động của Biến đổi khí hậu (BĐKH) đã ảnh hưởng đến môi trường và ảnh hưởng trực tiếp đến các hoạt động kinh tế - xã hội. Một trong những vấn đề Nghệ An đã và đang phải đối đầu là hiện tượng xâm nhập mặn, gây ra nhiều thiệt hại cho các khu vực hạ lưu ven biển. Trong nghiên cứu này, các tác giả đã sử dụng mô hình Mike 11 để mô phỏng thủy lực hệ thống sông Cả và mô phỏng chất lượng nước (độ mặn) cho khu vực hạ lưu sông Cả, Nghệ An. Ứng dụng mô hình đã được kiểm định và hiệu chỉnh, các kịch bản xâm nhập mặn có tính đến các yếu tố biến đổi khí hậu được thiết lập và tính toán. Kết quả hiệu chỉnh kiểm định xác nhận khả năng ứng dụng mô hình Mike 11 để mô phỏng xâm nhập mặn, cũng như xây dựng các kịch bản dự báo ô nhiễm mặn, tạo cơ sở khoa học cho công tác quản lý quy hoạch tài nguyên nước khu vực hạ lưu sông Cả.

Từ khóa: sông Cả, MIKE 11, xâm nhập mặn.

1. Giới thiệu chung

Trong thời gian 50 năm qua, đặc biệt là trong khoảng 10 năm gần đây, tác động của BĐKH biểu hiện rất rõ rệt tại Việt Nam, gây tác động không nhỏ tới các hoạt động kinh tế - xã hội cũng như đời sống con người. Là một trong những nước chịu nhiều ảnh hưởng nhất của BĐKH, Việt Nam đã nhận thức và tiến hành rất nhiều các nghiên cứu, hoạt động cụ thể để ứng phó. Tuy nhiên, theo báo cáo của Ngân hàng thế giới năm 2009, tác động của BĐKH đến xâm nhập mặn vẫn chưa được quan tâm đúng mức (WB2009). Trong thời kỳ đầu thế kỷ 21, hầu hết các nghiên cứu về BĐKH cũng tập trung vào các vấn đề về ngập lụt do nước biển dâng (Agarwala et al., 2003) mà chưa xét đến các vấn đề ô nhiễm mặn. Chính vì vậy, với các vấn đề về nước biển dâng đang diễn ra với tốc độ rất nhanh trên thế giới, nhu cầu về phân tích, đánh giá, mô phỏng và dự đoán tác động của BĐKH tới xâm nhập mặn đang trở nên cấp thiết (Akhter, 2012).

Xâm nhập mặn nguồn nước mặt, chỉ tiêu quan trọng trong quản lý chất lượng nước vùng cửa sông và ven biển ((Bear et al., 1999), là một quá trình phức tạp liên quan đến thủy động lực học và vận chuyển chất trong sông. Trên thực tế,

sự tương tác giữa nước ngọt và nước biển diễn ra dưới tác động của lưu lượng dòng chảy trong sông, thủy triều, gió; các nhân tố này ảnh hưởng đến khả năng xáo trộn pha loãng khối chất của nước sông với nước biển. Ba yếu tố kể trên và yếu tố địa hình của khu vực cửa sông có khác nhau theo từng địa điểm, tạo nên các tính chất đặc trưng khác nhau của xâm nhập mặn ở từng cửa sông khác nhau.

Mô hình hóa chất lượng nước nói chung và mô phỏng các quá trình xâm nhập mặn nói riêng đã có nhiều nghiên cứu đã được công bố trên các tạp chí thế giới. Hiện tượng xâm nhập triều, mặn là quy luật tự nhiên ở các khu vực, lãnh thổ có vùng cửa sông giáp biển. Do tính chất quan trọng của hiện tượng xâm nhập mặn có liên quan đến hoạt động kinh tế - xã hội của nhiều quốc gia nên vấn đề tính toán và nghiên cứu đã được đặt ra từ lâu. Mục tiêu chủ yếu của công tác nghiên cứu là nắm được quy luật của quá trình này để phục vụ các hoạt động kinh tế - xã hội, quốc phòng vùng cửa sông như ở các nước.

Tại Việt Nam, các nghiên cứu về xâm nhập mặn tại một số khu vực hạ lưu đã được triển khai, sử dụng kết hợp các mô hình thủy lực, thủy văn và chất lượng nước khác nhau. Khu vực

Đồng bằng sông Cửu Long được Viện Khoa học Thủy Lợi tiến hành các nghiên cứu, áp dụng mô hình thủy lực Mike, HydroGIS, xem xét đến các yếu tố dòng chảy tại Kratie, mực nước Biển Hồ, các số liệu triều, các yếu tố sản xuất trên đồng bằng để mô phỏng và tính toán cập nhật liên tục dự báo mặn cho 10 con sông trên lưu vực. Tuy nhiên các số liệu mưa và gió chướng chưa được cập nhật đến trong các nghiên cứu này.

TS Vũ Hoàng Hoa và đồng nghiệp đã sử dụng mô hình Mike 11 để mô phỏng và tính toán xâm nhập mặn cho 6 trạm đo trên các con sông thuộc dải ven biển Đồng bằng Bắc Bộ gồm sông Đáy, Ninh Cơ, Hồng, Trà Lý, Thái Bình và sông Văn Úc. Mô hình đã được hiệu chỉnh với kết quả khá tốt về mặt thủy lực, tuy nhiên với điều kiện biên mặn ngoài cửa biển là không đổi nên các kết quả về xâm nhập mặn cũng chỉ đạt mức tương đối.

Nhóm tác giả thuộc Khoa Khí tượng Thủy văn trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội cũng đã tiến hành các tính toán mô phỏng và dự báo xâm nhập mặn cho các sông chính trong tỉnh Quảng Trị trong đề tài cấp Bộ năm 2009. Mô hình thủy lực một chiều Mike 11 đã được sử dụng cùng với các mô-đun lan truyền để tính toán xâm nhập mặn dưới các kịch bản phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh cho đến năm 2020. Kết quả cho thấy khả năng ứng dụng của mô hình trong tính toán và dự báo xâm nhập mặn là khá tốt.

Một số những nghiên cứu về tác động của biến đổi khí hậu cũng đã được công bố trong vài năm gần đây như Duong.T.A đã sử dụng mô hình Mike 21 để tiến hành đánh giá tác động của BĐKH đến độ mặn trên sông Mê Công.

Khu vực hạ lưu sông Cà là nơi tập trung phát triển sản xuất nông nghiệp, công nghiệp và du lịch. Thời gian gần đây hiện tượng xâm nhập mặn đang trở nên phức tạp và có chiều hướng gia tăng đi sâu vào nội đồng, ảnh hưởng nhiều đến cấp nước thủy lợi cũng như sinh hoạt của dân cư trong vùng. Với số liệu quan trắc đo đạc cũng như các số liệu thu thập trong các quá trình thực địa, việc ứng dụng phương pháp mô hình

hóa để tính toán nghiên cứu xâm nhập mặn cho khu vực trở nên cần thiết và khả thi. Nhóm tác giả đã lựa chọn bộ mô hình Mike làm công cụ tính toán mô phỏng trong nghiên cứu này.

2. Khu vực nghiên cứu, phương pháp tiếp cận, công cụ mô phỏng

Diện tích toàn bộ lưu vực sông Cà là 27.200 km², trong số đó 17.730 km² thuộc Việt Nam. Tính trung bình của cả triều sông thì sông Cà nằm ở cao độ 294 m và có độ dốc trung bình là 18,3%. Tổng lượng nước 21,90 km³ tương ứng với lưu lượng trung bình năm 688 m³/s và mô-đun dòng chảy năm 25,3 l/s.km². Lưu lượng trung bình mỗi năm tại Cửa Rào là 236 m³/s, tại Dừa: 430 m³/s. Mùa lũ từ tháng 6 đến tháng 11 cũng là mùa mưa, góp khoảng 74 - 80% tổng lượng nước cả năm. Sông chảy theo hướng tây bắc - đông nam, khi gần tới biển chảy ngược lên hướng bắc.

Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả đã sử dụng mô hình MIKE 11 do DHI Water & Environment (Đan Mạch) phát triển, để mô phỏng các quá trình thủy lực và xâm nhiễm mặn khu vực hạ lưu sông Cà. Các nghiên cứu trên thế giới và trong nước đã minh họa khả năng ứng dụng của MIKE 11 trong khá nhiều bài toán thủy văn như thiết kế, quản lý và vận hành cho sông và hệ thống kênh. Mô-đun mô hình thủy động lực (HD) là một phần trọng tâm của hệ thống mô hình MIKE 11 và thiết lập cơ sở cho hầu hết các mô-đun khác bao gồm: dự báo lũ, tải khuếch tán, chất lượng nước và vận chuyển bùn lắng không kết dính. Mô-đun HD giải các phương trình tổng hợp theo phương đứng để đảm bảo tính liên tục và bảo toàn động lượng (momentum), thông qua việc giải hệ phương trình Saint Venant.

Để tính toán lan truyền mặn, mô hình sử dụng mô-đun Advection Dispersion (AD) với tham số chính là hệ số phân tán D (Dispersion). Hệ số phân tán được coi như là hàm của vận tốc trung bình dòng chảy qua đoạn sông tính toán theo công thức: $D = aVb$ trong đó: a là hệ số phân tán và b là số mũ phân tán. Các giá trị D thường

gặp: D: 1 - 5 m²/s với suối nhỏ, 5 - 20 m²/s đối với sông.

3. Kết quả ứng dụng mô hình MIKE 11 đánh giá mức độ xâm nhập mặn khu vực nghiên cứu

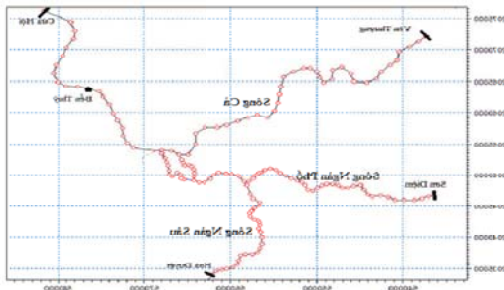
3.1. Thiết lập mô hình tính toán

- Biên trên: Như thể hiện trên hình 1, các số liệu thực đo lưu lượng với tần suất 1 ngày tại Yên Thượng, Sơn Diêm và Hòa Duyệt được sử dụng làm đầu vào của mô hình

- Biên dưới: lưu lượng thực đo tại Trạm Cửa Hội được sử dụng để hiệu chỉnh và kiểm định mô hình;

- Biên chất lượng nước: Số liệu mặn trạm Bến Thủy, Trung Lương và Nghi Thọ, bao gồm các số liệu đo mặn sử dụng để hiệu chỉnh và kiểm định mô đun chất lượng nước của mô hình;

- Dữ liệu để thiết lập mô hình (hiệu chỉnh và kiểm định): sử dụng số liệu năm 2000 để hiệu chỉnh, năm 2010 để kiểm định mô hình.



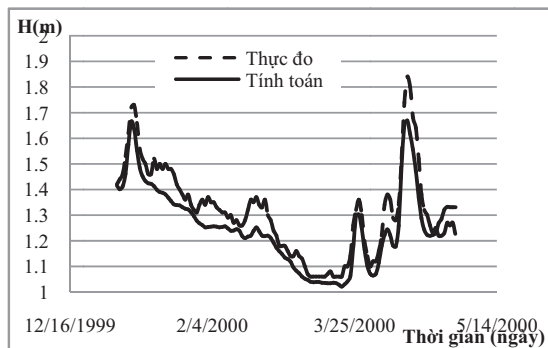
Hình 1. Sơ đồ thủy lực hạ lưu sông Cả trong MIKE 11



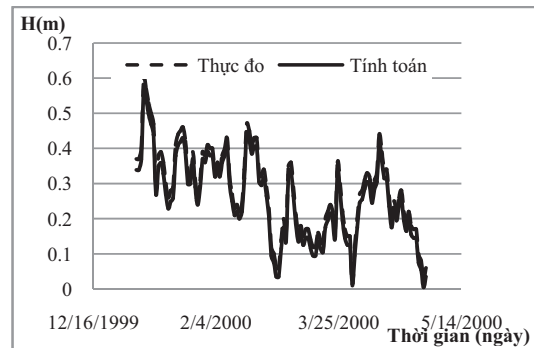
Hình 2. Mạng lưới trạm thủy văn và khí tượng trong khu vực nghiên cứu

3.2. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình thủy lực

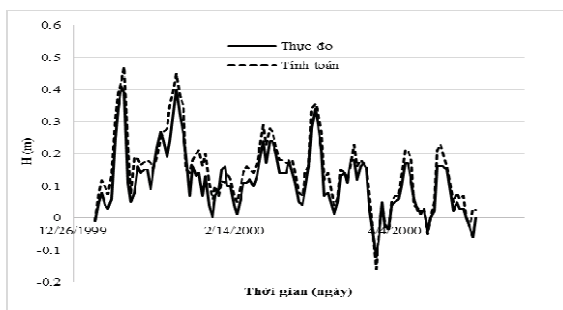
a) Kết quả hiệu chỉnh mô hình thủy lực



Hình 3. Mực nước tính toán và thực đo trạm Nam Đàn mùa kiệt năm 2000

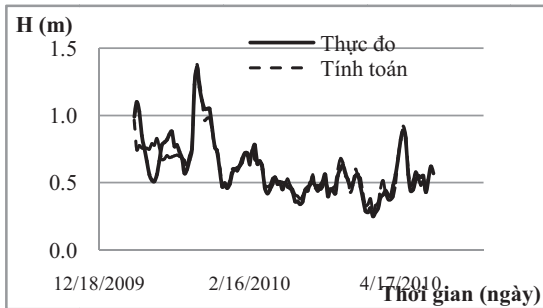


Hình 4. Mực nước tính toán và thực đo trạm Linh Cảm mùa kiệt năm 2000

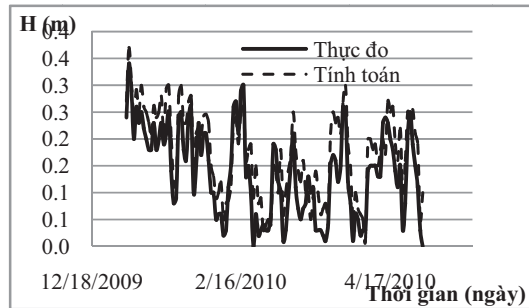


Hình 5. Mực nước tính toán và thực đo trạm Chợ Tràng mùa kiệt năm 2000

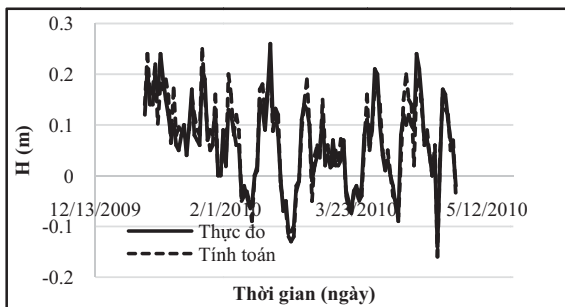
b) Kết quả kiểm định mô hình thủy lực



Hình 6. Mức nước tính toán và thực đo trạm Nam Đan mùa kiệt năm 2010



Hình 7. Mức nước tính toán và thực đo trạm Linh Cảm mùa kiệt năm 2010



Hình 8. Mức nước tính toán và thực đo trạm Chợ Tràng mùa kiệt năm 2010

Nghiên cứu sử dụng chỉ số Nash để đánh giá sai số hiệu chỉnh và kiểm định với kết quả hiệu chỉnh tại Nam Đan là 80%, Linh Cảm là 86%, Chợ Tràng là 78%; kết quả kiểm định tại Nam Đan 86%, Linh Cảm 82% và Chợ Tràng 80%.

3.3. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định chất lượng nước (độ mặn)

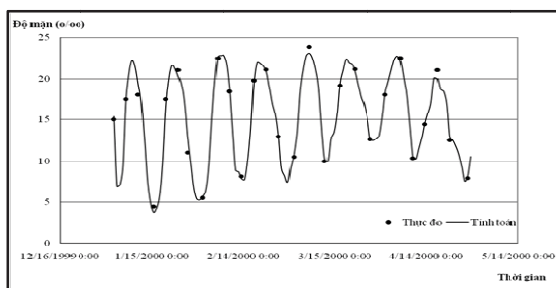
Sau khi hiệu chỉnh và kiểm định mô hình thủy lực, mô đun AD được sử dụng để tính toán mô phỏng xâm nhập mặn khu vực nghiên cứu. Biên mặn sử dụng giá trị không đổi tại Cửa Hội.

Sau khi hiệu chỉnh, sử dụng bộ thông số vừa

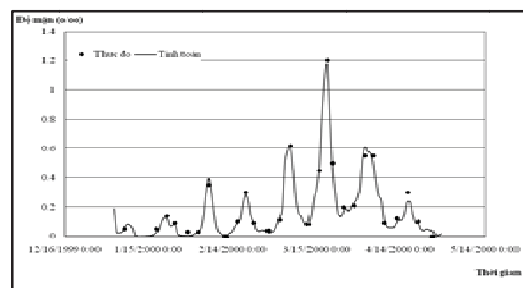
tìm được mô phỏng quá trình xâm nhập mặn với số liệu năm 2010 và năm 2014 để kiểm định bộ thông số vừa tìm được.

Do tài liệu thực đo độ mặn rời rạc nên bài báo sử dụng hệ số tương quan R2 để đánh giá kết quả hiệu chỉnh và kiểm định. Kết quả cho thấy hệ số tương quan đạt trên 0.75 tại các vị trí kiểm tra.

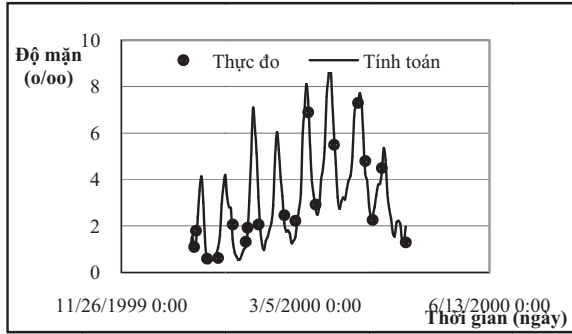
Mô hình sau khi hiệu chỉnh và kiểm định được áp dụng tính toán với các kịch bản mô phỏng khác nhau trong điều kiện tác động của BĐKH,



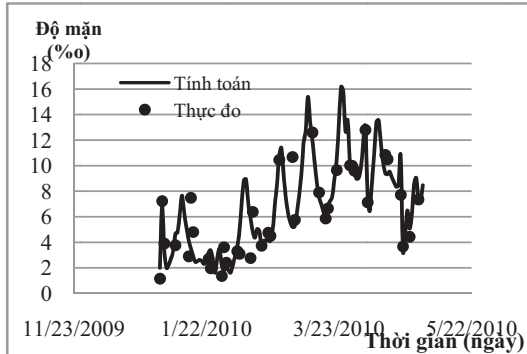
Hình 9. Độ mặn tính toán và thực đo điểm đo mặn Nghi Thọ năm 2000



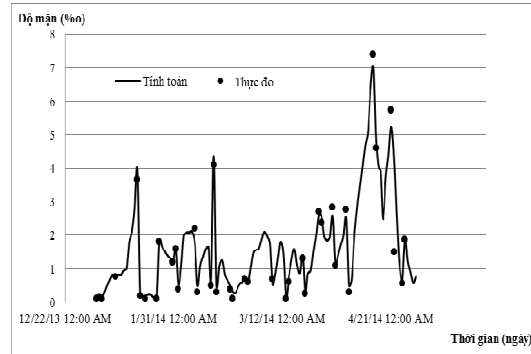
Hình 10. Độ mặn tính toán và thực đo điểm đo mặn Trung Lương năm 2000



Hình 11. Độ mặn tính toán và thực đo điểm đo mặn Bến Thủy năm 2000



Hình 12. Độ mặn tính toán và thực đo điểm đo mặn Bến Thủy năm 2010



Hình 13. Độ mặn tính toán và thực đo điểm đo mặn Bến Thủy năm 2014

4. Kết quả tính toán xâm nhập mặn theo kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng

4.1. Xây dựng kịch bản tính toán

Diễn biến xâm nhập mặn trên hạ lưu sông Cả trong tương lai được tính toán dựa trên cơ sở kịch bản nước biển dâng theo các kịch bản phát trung bình B2 theo các thời kỳ 2030, 2050, 2100

tại Cửa Hội với độ mặn ngoài khơi vẫn được giả định là không thay đổi so với thời kỳ nền. Theo báo cáo “Kịch bản BĐKH và NBD cho Việt Nam”, năm 2012 của Bộ Tài nguyên và Môi trường, đối với khu vực Nghệ An, mực nước biển tăng dần theo thời gian, cụ thể như sau:

Bảng 1. Độ cao mực nước biển dâng theo các thời kỳ tương lai kịch bản B2 (Đơn vị: cm)

Khu vực	Năm								
	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Hòn Dấu-Đèo Ngang	7-8	11-13	15-18	20-24	25-32	31-39	37-48	47-56	49-65

Các kịch bản mô phỏng quá trình xâm nhập mặn có xét đến biến đổi khí hậu thể hiện trong bảng 2 như sau.

Bảng 2. Tổng hợp các kịch bản mô phỏng

Kịch bản	Yếu tố biến đổi	Giá trị
Kịch bản 1 - Năm 2030	Mưa	-1,8%
	Mực nước biển	0,13
Kịch bản 2 - Năm 2050	Mưa	-3,2%
	Mực nước biển	0,24
Kịch bản 3 - Năm 2100	Mưa	-6,2%
	Mực nước biển	0,65

Biên dưới mô hình lấy số liệu mực nước tại trạm Cửa Hội, theo kịch bản biến đổi khí hậu B2, năm 2030 mực nước tăng 13 cm, năm 2050 mực

nước tăng 24 cm, năm 2100 mực nước biển dâng 65cm, biên trên lưu lượng được tính theo bảng 3.

Bảng 3. Tỷ lệ thay đổi giá trị lưu lượng (%) giữa các thời kỳ tương lai với thời kỳ nền tại các trạm thủy văn lưu vực sông Cả kịch bản B2

Trạm	Thời kỳ	Tỷ lệ thay đổi (%)												Tb năm	mùa lũ	mùa cạn
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Yên Thượng	2020 -2039	0,4	0,4	0,1	-3,4	-4,1	-2,2	0,5	0,8	0,9	0,4	2,1	3,0	0,4	0,6	-0,1
	2040 -2059	3,1	2,3	1,4	-4,4	-9,5	-7,1	2,2	4,1	1,5	1,7	1,7	2,2	1,0	1,4	-0,4
	2060 -2079	6,7	3,2	1,8	-5,6	-17,0	-12,0	8,5	8,6	1,9	5,4	1,2	0,9	2,4	3,5	-1,4
	2080 -2099	8,9	4,2	2,2	-7,2	-23,0	-16,7	12,8	12,6	3,2	8,1	2,1	2,0	3,8	5,4	-1,7
Hòa Duyệt	2020 -2039	-0,4	-2,0	-1,3	-4,4	-6,6	-6,3	-4,8	-0,3	0,68	1,30	1,25	1,07	-0,42	0,95	-3,79
	2040 -2059	-0,8	-3,1	-2,6	-9,7	-12,8	-10,4	-6,4	0,3	1,42	2,02	1,76	1,81	-0,77	1,63	-6,67
	2060 -2079	-1,1	-4,2	-3,8	-14,2	-18,5	-14,2	-8,0	0,9	2,18	2,77	2,25	2,54	-1,03	2,32	-9,29
	2080 -2099	-1,1	-4,7	-4,4	-17,2	-22,7	-17,0	-9,1	1,7	2,91	3,48	2,80	3,35	-1,06	3,01	-11,1
Sơn Diệm	2020 -2039	-0,6	-2,0	-1,8	-2,5	-5,6	-5,1	-5,5	-1,9	0,17	1,06	0,92	1,11	-0,84	0,44	-3,48
	2040 -2059	-1,0	-3,0	-2,5	-5,0	-10,6	-8,2	-7,4	-2,0	0,48	1,37	1,00	1,39	-1,42	0,65	-5,70
	2060 -2079	-1,4	-3,8	-3,2	-7,0	-15,0	-11,0	-9,2	-2,2	0,85	1,72	1,11	1,73	-1,89	0,90	-7,67
	2080 -2099	-1,4	-4,1	-3,6	-8,1	-18,3	-13,1	-10,5	-2,1	1,26	2,21	1,35	2,23	-2,07	1,28	-8,98

4.2. Kết quả tính toán

a) Kết quả xâm nhập mặn kịch bản năm 2030

Ranh giới xâm nhập mặn 1‰ đã vào quá ngã ba Chợ Tràng 3 km, các xã Hưng Lam, Hưng Châu, Đức Tùng, Đức La bắt đầu chịu ảnh hưởng xâm nhập mặn. Ranh giới xâm nhập mặn 4‰ đi sâu vào xã Hưng Nhân, Trung Lương. Với kết quả này, chính quyền các xã từ Hưng Nhân trở ra biển phải có biện pháp ứng phó với xâm nhập mặn, giảm tác động của mặn đến sản xuất nông nghiệp để cư dân khu vực này có thể phát triển sản xuất.

b) Kết quả xâm nhập mặn kịch bản năm 2050

Ranh giới xâm nhập mặn 1‰ đã tiến vào sâu thêm 6 km so với năm 2030. Mặn 1‰ đã đi vào đến xã Hưng Xuân, Nam Cường, Bùi Xá, trong khi mặn 4‰ cũng tiến sâu vào hơn 4 km so với kịch bản 2030. Những kết quả mô phỏng này sẽ giúp cho các cấp chính quyền tỉnh Nghệ An chủ động trong việc ứng phó hiện trạng xâm nhập mặn.

c) Kết quả xâm nhập mặn kịch bản năm 2100

Ngưỡng mặn 1‰ đã đi sâu vào đến 55km so với cửa biển, vào đến các xã: Hưng Lĩnh, Khánh Sơn, thị trấn Đức Thọ. Ranh giới 4‰ đã lấn sâu vào quá ngã ba Chợ Tràng. Dưới tác động BDKH và nước biển dâng, trong vòng tám mươi năm nữa, ranh giới xâm nhập mặn sẽ tiến vào sâu trong đất liền, điều này ảnh hưởng không nhỏ đến cuộc sống của người dân hai bên sông.

Từ kết quả mô phỏng dòng chảy và xâm nhập mặn cho thấy diễn biến mặn trên các sông trong tương lai ngày càng sâu hơn so với thời kỳ nền.

5. Nhận xét

Mô hình Mike 11 chứng tỏ khả năng có thể sử dụng để tính toán thủy lực và dự báo xâm nhập mặn cho hệ thống sông Cả. Bảng kết quả tổng hợp trên đưa ra cái nhìn tổng quát quá trình xâm nhập mặn qua các mô phỏng ứng với kịch bản biến đổi khí hậu về lượng mưa và nước biển dâng. Có thể nhận thấy khoảng cách xâm nhập mặn trên các sông ngày càng tăng, điều này có

thể gây bất lợi đến phát triển kinh tế vùng, đặc biệt phát triển ngành nông nghiệp. Các kết quả mô phỏng diễn biến quá trình xâm nhập mặn khu vực hạ lưu sông Cà hiện trạng và các kịch bản BĐKH có tính chính xác cao, có thể sử dụng làm

căn cứ khoa học để đưa ra những nhận định xu thế diễn biến quá trình xâm nhập mặn, từ đó lựa chọn phương án quy hoạch tối ưu và các biện pháp phòng tránh, giảm thiểu thiệt hại xâm nhập mặn tới kinh tế - xã hội khu vực nghiên cứu.



Hình 14. Mức độ xâm nhập mặn trên sông Cà năm 2030



Hình 15. Mức độ xâm nhập trên sông Cà năm 2050



Hình 16. Mức độ xâm nhập mặn trên sông Cà năm 2100

Bảng 8. Chênh lệch khoảng cách xâm nhập mặn các kịch bản

Năm	Độ mặn	Khoảng cách tới biển (km)
2030	1‰	42
	4‰	30
2050	1‰	48
	4‰	36
2100	1‰	60
	4‰	41

Tài liệu tham khảo

1. MIKE 11 – User Manual,
2. World Bank, 2009. Implications of climate change on fresh groundwater resources in coastal aquifers in Bangladesh. Agriculture and Rural Development Unit, Sustainable Development Department, South Asia, World Bank, Washington, DC. <http://www.eldis.org/go/home&id=60997&type=Document>.
3. Nguyễn Thanh Sơn, Ngô Chí Tuấn, Nguyễn Đức Hạnh, Nguyễn Trần Hoàng, Nguyễn Huy Phương, Nguyễn Hữu Nam. Dự tính xâm nhập mặn trên các sông chính tỉnh Quảng Trị theo các kịch bản phát triển kinh tế xã hội đến 2020. In Tạp chí khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội. Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, T.25 số 1S, 1, 25, 1, 2009
4. Akhter, S., Hasan, M. and Khan, Z.H., 2012. Impact of climate change on saltwater intrusion

in the coastal area of Bangladesh. Proc. 8th International Bear, J., Cheng, A.H.D., Sorek, S., Ouazar, D. and Herrera, I., 1999. Seawater intrusion in coastal aquifers - concepts, methods and practices. Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

5. Agarwala, S., Ota, T., Ahmed, A.U., Smith, J. and Aalst, M., 2003. Development and climate change in Bangladesh: Focus on coastal flooding and the sunderbans. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris: 86-120.

6. TS. Vũ Hoàng Hoa, Ths. Lương Hữu Dũng, *Nghiên cứu dự báo xu thế diễn biến xâm nhập mặn do nước biển dâng cho vùng cửa sông ven biển Bắc Bộ.*

7. Dự báo xâm nhập mặn tại các cửa sông vùng ven biển đồng bằng sông Cửu Long và đề xuất các giải pháp chống hạn, Viện khoa học Thủy lợi miền Nam.

8. Bùi Việt Hưng, Nguyễn Ngọc Diệp, *Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu nước biển dâng tới xâm nhập mặn tại Kiên Giang*, Hội thảo khoa học quốc gia về khí tượng thủy văn, môi trường và biến đổi khí hậu lần thứ XVI 1, 2013, tr.243-249.

9. Duong T.A, Bui M.D and Rustchman P – Impact of climate change on salinity intrusion in the Mekong Delta -Proceedings of the 14th International Conference on Environmental Science and Technology Rhodes, Greece, 3 - 5 September 2015.

10. Paul A. Conrads, Edwin A. Roehl, Ruby C. Daamen, John B. Cook Charles T. Sexton, Daniel L. Tufford, Gregory J. Carbone, Kirstin Dow – Estimating salinity intrusion effects due to climate change on the lower Savanhar river estuary Conference Proceeding Paper, 2010 South Carolina Environmental Conference, North Myrtle Beach, South Carolina, March 2010.

THE APPLICATION OF MIKE BASIN MODEL FOR WATER BALANCE CALCULATION IN LAM RIVER BASIN

Nguyen Quang Hung - Hanoi University of Science, VNU

Hoang Anh Huy - Hanoi University of Nature Resources and Environment

Nghe An has severe weather and natural disasters suffered. Disaster risk due to the impact of climate change which has affected the environment and affected economic – social activities directly. One of the problems of Nghe An has been confronting is the phenomenon of saltwater intrusion, causing much damage to the downstream of coastal areas. In this study, the authors used the MIKE 11 model to simulate Ca hydraulic system and water quality (salinity). MIKE 11 was applied to calibrated and verified, saltwater intrusion scenarios take into account the factors of climate change is established and calculated. Calibration test results confirm the applicability MIKE 11 model to simulate saltwater intrusion, as well as building forecast scenarios salinity pollution, create a scientific basis for the management of water resource at Ca downstream.

Keywords: Ca river, MIKE 11, salinization.

TÓM TẮT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG, KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP, THỦY VĂN THÁNG 2 NĂM 2016

Trong tháng, đã xảy ra một đợt rét đậm, rét hại ở các tỉnh Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ, đợt kéo dài nhất từ ngày 1 đến ngày 9/2. Do vậy nền nhiệt độ tháng 2 ở các tỉnh miền bắc phổ biến thấp hơn so với trung bình nhiều năm. Ở các tỉnh phía nam, nhiều nơi ở thuộc Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ cả tháng không có mưa, do vậy tình trạng khô hạn ở các khu vực trên và xâm nhập mặn ở Nam Bộ đang diễn ra ở mức độ nghiêm trọng.

TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG

1. Hiện tượng thời tiết đặc biệt

+ Không khí lạnh (KKL) và rét đậm, rét hại

+ Đợt 1: Đêm ngày 31/1, sáng ngày 01/2 do tác động của không khí lạnh (KKL) tăng cường nên ở khu vực vịnh Bắc Bộ, khu vực Bắc và Giữa Biển Đông (bao gồm cả vùng biển quần đảo Hoàng Sa) có gió đông bắc mạnh cấp 6 - 7, giật cấp 8 - 9; biển động mạnh. Vùng biển ngoài khơi các tỉnh từ Bình Thuận đến Cà Mau có gió đông bắc mạnh cấp 5, có lúc cấp 6, giật cấp 7; biển động.

+ Đợt 2: Đợt KKL tăng cường vào chiều ngày 04/2, sau đó tiếp tục bổ sung mạnh vào ngày 05/2. Do ảnh hưởng của KKL, vịnh Bắc Bộ, vùng biển ngoài khơi Trung Bộ và khu vực Nam Biển Đông (bao gồm cả quần đảo Trường Sa) có gió đông bắc mạnh cấp 6; giật cấp 7 - 8; biển động. Khu vực Bắc và giữa Biển Đông (bao gồm cả vùng biển quần đảo Hoàng Sa), vùng biển ngoài khơi các tỉnh từ Ninh Thuận đến Cà Mau có gió đông bắc mạnh cấp 6 - 7, giật cấp 8 - 9; biển động mạnh.

Do ảnh hưởng của hai đợt KKL tăng cường trên nên các tỉnh Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ đã liên tục có rét đậm, rét hại từ đầu tháng đến hết ngày 09/2. Do tác động của không khí lạnh, nhiệt độ thấp nhất tại một số nơi như sau: Mẫu Sơn (Lạng Sơn - ngày 2/2): $-0,4^{\circ}\text{C}$, Trùng Khánh (Lạng Sơn - ngày 3/2) : $1,5^{\circ}\text{C}$, Sìn Hồ (Lai Châu ngày 9/2) : $1,8^{\circ}\text{C}$.

+ Đợt 3: Đợt gió mùa đông bắc (GMĐB) mạnh vào chiều và đêm ngày 14/2, do ảnh hưởng của GMĐB mạnh ở Bắc bộ và các tỉnh Bắc Trung Bộ đã xuất hiện rét đậm, vùng núi có rét

hại, ở các tỉnh vùng núi nhiệt độ giảm xuống dưới 15°C , vùng đồng bằng nhiệt độ giảm xuống dưới 17°C ; nhiệt độ thấp nhất ở Sapa (Lào Cai) là $3,4^{\circ}\text{C}$, Tam Đảo (Vĩnh Phúc) $4,2^{\circ}\text{C}$, Đồng Văn (Hà Giang) $4,5^{\circ}\text{C}$, Mẫu Sơn (Lạng Sơn) 0°C . Do ảnh hưởng của GMĐB mạnh ở Vịnh Bắc Bộ có gió đông bắc mạnh cấp 7, giật cấp 9 - 10. Đợt GMĐB này gây ra một đợt rét đậm, vùng núi rét hại tại khu vực Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ từ ngày 15 - 17/2.

+ Đợt 4: Đợt GMĐB vào đêm ngày 22/2, do ảnh hưởng của GMĐB nên ở vịnh Bắc Bộ và khu vực Bắc Biển Đông (bao gồm cả vùng biển quần đảo Hoàng Sa) có gió đông bắc mạnh cấp 6 - 7, giật cấp 8 - 9; biển động mạnh. Từ ngày 24/2, khu vực giữa Biển Đông, vùng biển ngoài khơi các tỉnh Trung Bộ và Nam Bộ có gió đông bắc mạnh cấp 6, giật cấp 7 - 8; biển động. Khu vực Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ xảy ra rét đậm, rét hại từ ngày 24 - 27/2.

2. Tình hình nhiệt độ

Nhiệt độ trung bình tháng 2/2016 ở khu vực Nam Bộ phổ biến cao hơn từ $0,5 - 1,0^{\circ}\text{C}$ so với trung bình nhiều năm (TBNN), khu vực Nam Trung Bộ ở mức xấp xỉ so với TBNN, các khu vực khác phổ biến ở mức thấp hơn từ $1,0$ đến $2,0^{\circ}\text{C}$ so với TBNN.

Nơi có nhiệt độ cao nhất là Biên Hòa (Đồng Nai): $37,0^{\circ}\text{C}$ (ngày 24).

Nơi có nhiệt độ thấp nhất là Mẫu Sơn (Lạng Sơn): $-0,4^{\circ}\text{C}$ (ngày 2).

3. Tình hình mưa

Khu vực Trung Bộ mưa phân bố không đều,

tổng lượng mưa tháng 2/2016 phổ biến thấp hơn so với TBNN từ 40 - 60%, riêng tại các tỉnh Thừa Thiên Huế, Quảng Nam, Phú Yên, Khánh Hòa ở mức cao hơn so với TBNN cùng thời kỳ. Khu vực Bắc Bộ tổng lượng mưa tháng phổ biến dưới 20 mm, thấp hơn từ 60 - 80% so với TBNN. Đặc biệt khu vực các tỉnh phía nam như Ninh Thuận, Bình Thuận, Tây Nguyên và Nam Bộ nhiều nơi cả tháng không có mưa.

Nơi có lượng mưa tháng cao nhất là Nam Đông (Thừa Thiên Huế): 165 mm, cao hơn TBNN là 124 mm.

Nơi có lượng mưa ngày lớn nhất là Ba Tơ (Quảng Ngãi): 65 mm (ngày 26).

4. Tình hình nắng

Tổng số giờ nắng trong tháng tại trên phạm vi toàn quốc phổ biến ở mức cao hơn so với TBNN; riêng khu vực ở phía tây Bắc Bộ, các tỉnh từ Quảng Trị đến Khánh Hòa và một số nơi miền tây Nam Bộ phổ biến ở mức thấp hơn so với giá trị TBNN.

Nơi có số giờ nắng cao nhất là Liên Khương (Lâm Đồng): 286 giờ, cao hơn TBNN là 34 giờ.

Nơi có số giờ nắng thấp nhất là Huế (Thừa Thiên Huế): 61 giờ, thấp hơn TBNN là 17 giờ.

KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP

Điều kiện KTTN tháng 2/2016 ở hầu hết các vùng trong cả nước không thực sự thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp do nền nhiệt thấp, tổng lượng mưa tháng quá ít hoặc không có mưa trong khi đó lượng bốc hơi cao gây tình trạng thiếu nước nghiêm trọng cho sản xuất nông nghiệp. Ở các tỉnh phía Bắc liên tiếp xuất hiện các đợt không khí lạnh tăng cường vào trung tuần tháng 2 và đầu tháng 3 gây ra các đợt rét đậm, rét hại, làm ảnh hưởng đến tiến độ gieo cấy lúa vụ đông xuân 2015 - 2016. Ở các tỉnh phía Nam, hạn hán ở Nam Trung Bộ, Tây Nguyên, đặc biệt là các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), thời tiết không mưa cùng với các đợt xâm nhập mặn đã gây ảnh hưởng lớn cho bà con nông dân.

Sản xuất nông nghiệp tháng 2 tập trung chủ

yếu vào việc gieo cấy vụ đông xuân, thu hoạch các cây vụ đông, chăm sóc bón phân, phòng trừ sâu bệnh và giữ nước cho diện tích lúa đông xuân sớm đã gieo cấy ở các tỉnh miền Bắc. Các tỉnh phía Nam đã kết thúc gieo cấy lúa vụ đông xuân, chăm sóc lúa chính vụ và thu hoạch các trà đông xuân sớm, đồng thời tranh thủ làm đất gieo trồng các loại cây màu vụ xuân, cây công nghiệp ngắn ngày và rau đậu các loại. Trong tháng 2, hoạt động trồng trọt tại các tỉnh phía Bắc tập trung vào chăm sóc cho diện tích trà lúa sớm, khôi phục lại diện tích lúa bị chết, đồng thời tiếp tục gieo trồng lúa và hoa màu vụ đông xuân trên phần diện tích còn lại. Tính đến trung tuần tháng 2 các địa phương miền Bắc gieo cấy đạt gần 528 ngàn ha lúa đông xuân, tăng 0,3% so với cùng kỳ năm trước, trong đó các tỉnh vùng Đồng bằng sông Hồng gieo cấy đạt 235 ngàn ha, tăng 0,4%. Các tỉnh phía Nam cũng đã cơ bản kết thúc xuống giống lúa đông xuân, diện tích đạt 1.912,5 triệu ha, tăng 0,2% so với cùng kỳ năm trước, riêng vùng ĐBSCL xuống giống đạt hơn 1,55 triệu ha, bằng 99,3% so với cùng kỳ năm trước. Tại vùng ĐBSCL lúa đông xuân sớm đã cho thu hoạch, đạt 397,5 ngàn ha, chiếm khoảng 26% tổng diện tích xuống giống toàn vùng.

1. Tình hình trồng trọt

1.1. Đối với cây lúa

- Ở các tỉnh phía Bắc: Tháng 2 là tháng mùa đông ở các tỉnh miền Bắc, điều kiện khí tượng nông nghiệp không thực sự thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp. Trong tháng 2, do ảnh hưởng của các đợt không khí lạnh tăng cường làm nhiệt độ nền nhiệt hạ thấp, xảy ra các đợt rét đậm, rét hại làm ảnh hưởng lớn đến sản xuất nông nghiệp.

Cùng với các đợt rét đậm, rét hại thì lượng mưa và số ngày mưa trong tháng cũng rất ít, nhiều khu vực lượng mưa cả tháng dưới 10 mm thấp hơn lượng bốc hơi từ 10 - 100 mm, độ ẩm không khí tối thấp tuyệt đối có những nơi xuống dưới 25% (Sông Mã, Cò Núi, Yên Châu - Sơn La) làm cho các sông suối, hồ ao cạn kiệt không đủ nước cung cấp cho vụ đông xuân.

Tại các địa phương phía Bắc, do ảnh hưởng của đợt rét đậm, rét hại cuối tháng 1 và đầu tháng 2 nên có gần 50 nghìn ha mạ, lúa và hoa màu bị thiệt hại, trong đó hơn 30 nghìn ha phải gieo cấy lại. Một số địa phương có diện tích bị thiệt hại nhiều: Nghệ An 21,7 nghìn ha; Thanh Hóa 13,7 nghìn ha; Hà Tĩnh 12,4 nghìn ha; Lào Cai gần 1 nghìn ha. Hiện nay các địa phương đang khẩn trương khôi phục lại diện tích lúa bị chết và chăm sóc cho trà lúa sớm, đồng thời tiếp tục gieo trồng lúa và hoa màu vụ đông xuân trên phần diện tích còn lại cho kịp thời vụ.

Tính đến trung tuần tháng 2 các địa phương miền Bắc gieo cấy đạt gần 528 ngàn ha lúa đông xuân, tăng 0,3% so với cùng kỳ năm trước, trong đó các tỉnh vùng Đồng bằng sông Hồng gieo cấy đạt 235 ngàn ha, tăng 0,4%; vùng Bắc Trung bộ đạt gần 195 ngàn ha, tăng 2,6% so với cùng kỳ. Để tạo điều kiện cho nông dân gieo cấy lúa và trồng màu trong khung thời vụ tốt nhất, nhiều địa phương tập trung ưu tiên, sử dụng tối đa công suất các trạm bơm, máy bơm các loại để lấy nước phục vụ đắp ải và tưới dưỡng cho mạ mới gieo, đồng thời tích trữ vào các kênh mương ao, hồ... đảm bảo đủ lượng nước cần thiết để gieo cấy lúa xuân trên địa bàn kịp thời vụ.

- Ở các tỉnh phía Nam: Các địa phương đã cơ bản kết thúc xuống giống lúa đông xuân đạt tổng diện tích 1.912,5 triệu ha, tăng 0,2% so với cùng kỳ năm trước, riêng vùng ĐBSCL xuống giống đạt hơn 1,55 triệu ha, bằng 99,3% so với cùng kỳ năm trước. Tại vùng ĐBSCL lúa đông xuân sớm đã cho thu hoạch, tập trung chủ yếu ở các tỉnh Sóc Trăng (chiếm 52% diện tích xuống giống), Tiền Giang (52%), Đồng Tháp (45%), Long An (28%), Kiên Giang (24%)... Tổng diện tích lúa đông xuân cho thu hoạch đạt 397,5 ngàn ha, chiếm khoảng 26% tổng diện tích xuống giống toàn vùng.

Hầu hết các khu vực thuộc ĐBSCL cả tháng không có mưa nên một số địa bàn thuộc các tỉnh Kiên Giang, Sóc Trăng, Bạc Liêu, Cà Mau,... bị nước mặn xâm nhập trên diện rộng, nhất là các vùng nằm dọc theo ven biển, có nơi nước mặn

vào sâu đến hàng chục km. Tính đến trung tuần tháng 2 đã có 24,5 nghìn ha lúa bị nhiễm mặn (mất trắng 6 nghìn ha), trong đó Bến Tre 10 nghìn ha; Long An 7 nghìn ha; Kiên Giang 6,5 nghìn ha; Tiền Giang 1 nghìn ha.

Tây Nguyên và Nam Trung Bộ đang là cao điểm của mùa khô, hầu hết các khu vực cả tháng không có mưa hoặc lượng mưa không đáng kể trong khi đó lượng bốc hơi từ 60 - 170 mm làm cho hàng vạn héc ta cây trồng nhất là cây cà phê, hồ tiêu đang đối mặt với một mùa hạn mới. Với thời tiết hanh khô lớn nên khả năng gây cháy rừng rất cao. Ở những vùng sản xuất nông nghiệp nhờ nước trời việc gieo cấy lúa đông xuân gặp nhiều khó khăn.

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

Ngoài lúa, trong tháng các địa phương trên toàn quốc tiếp tục triển khai gieo trồng cây màu vụ đông xuân, tổng diện tích gieo trồng đạt khoảng 395 ngàn ha, đạt 93,5% so với cùng kỳ năm trước. Trong đó, diện tích gieo trồng ngô đạt gần 244 ngàn ha, bằng 98,1% so với cùng kỳ năm trước; khoai lang đạt 53,4 ngàn ha, bằng 98,2% so với năm trước; sắn đạt 92,6 ngàn ha, bằng 98,5% so với cùng kỳ năm trước. Diện tích gieo trồng cây công nghiệp ngắn ngày đạt hơn 186 ngàn ha, bằng 90,8% so với cùng kỳ năm trước; trong đó, diện tích đậu tương đạt 31,3 ngàn ha, bằng 89,2%; diện tích lạc đạt 84,9 ngàn ha, bằng 89% cùng kỳ năm trước. Diện tích gieo trồng rau, đậu các loại đạt 372,4 ngàn ha, tăng 4,2% so với cùng kỳ năm trước.

Ở các tỉnh Nam Trung Bộ và Tây Nguyên do tình trạng không mưa hoặc lượng mưa không đáng kể đã ảnh hưởng lớn đến nhiều diện tích rau màu và cây công nghiệp.

Chè ở Mộc Châu và Phú Hộ đang trong thời kỳ chè lớn nảy chồi, ở Ba Vì đang trong thời kỳ lá thật thứ nhất, do thời tiết khô hanh, ít mưa nên trạng thái sinh trưởng từ xấu đến trung bình

Ở Bắc Trung Bộ: lạc, đang trong thời kỳ lá thật thứ 3, đậu tương nảy chồi, trạng thái sinh

trường trung bình.

Cà phê ở Tây Nguyên, Xuân Lộc đang trong thời kỳ nở hoa, trạng thái sinh trưởng trung bình đến tốt.

2. Tình hình sâu bệnh

Theo báo cáo của Cục Bảo vệ thực vật, tháng 2 hầu hết các loại dịch hại trên lúa đều có xu hướng giảm rõ rệt, một số loại dịch tuy có phát sinh tăng nhưng diện tích bị nhiễm nặng không nhiều.

Chi tiết một số sâu bệnh chính gây hại trên lúa trong tháng như sau:

- Bệnh bạc lá: Tổng diện tích nhiễm 7.821 ha, trong đó diện tích nhiễm nặng 80 ha. Bệnh tập trung tại các tỉnh và ĐBSCL.

- Chuột: Tổng diện tích hại 13.322 ha, diện tích nhiễm nặng 106 ha. Chuột hại tại các tỉnh ĐBSCL.

- Khô vằn hại lúa: Bệnh xuất hiện ở tất cả các tỉnh ĐBSCL với tổng diện tích 3.383 ha

- Bệnh đen lép hạt: Diện tích nhiễm 12.766 ha, diện tích nhiễm nặng 50 ha tập trung tại ĐBSCL.

- Rầy nâu - rầy lưng trắng: Tổng diện tích nhiễm 46.601 ha, diện tích nhiễm nặng 827 ha. Tập trung chủ yếu tại ĐBSCL.

- Sâu cuốn lá nhỏ: Gây hại chủ yếu tại các tỉnh ĐBSCL với tổng diện tích nhiễm 15.315 ha, trong đó diện tích nhiễm nặng 555 ha.

- Đạo ôn cỏ bông hại chủ yếu tại các tỉnh ĐBSCL với tổng diện tích nhiễm 8.452 ha, diện tích nhiễm nặng 313 ha.

- Đạo ôn lá hại chủ yếu tại các tỉnh ĐBSCL với tổng diện tích nhiễm 37.036 ha; diện tích nhiễm nặng 429 ha

- Sâu đục thân: Diện tích nhiễm sâu non 2.645 ha. Sâu non gây hại chủ yếu tại ĐBSCL.

- Khô vằn hại lúa: Bệnh xuất hiện ở tất cả các tỉnh ĐBSCL với tổng diện tích 3.383 ha.

- Nhện gié hại rải rác ở các tỉnh ĐBSCL với

tổng diện tích 918 ha.

- Ốc bươu vàng hại lúa với diện tích 6.846,5 ha; nặng 352 ha tập trung chủ yếu ở các tỉnh ĐBSCL, Huế, Thanh Hóa, Quảng Trị.

- Vàng lá hại rải rác ở các tỉnh ĐBSCL với tổng diện tích 6.211 ha.

- Vàng lá sinh lý: hại nhẹ ở các tỉnh Quảng Ngãi, Bình Định với tổng diện tích 1.975 ha (tăng so với cùng kỳ năm trước) nặng 120 ha.

TÌNH HÌNH THỦY VĂN

1. Bắc Bộ

Nguồn nước trên các sông suối thượng lưu hệ thống sông Hồng-Thái Bình biến đổi chậm và giảm dần; Mực nước hạ lưu tiếp tục dao động theo sự điều tiết của các thủy điện lớn thượng nguồn và ảnh hưởng của thủy triều. Trong tháng, các hồ chứa thủy điện lớn đã thực hiện cấp nước phục vụ đồ ải vụ Xuân đợt 3 từ ngày 16/2 - 19/2 (kết thúc sớm hơn kế hoạch 4 ngày). Mực nước trung bình tại Hà Nội từ 2,2 - 2,3 m.

Nguồn dòng chảy các sông đa số đều lớn hơn trung bình nhiều năm (TBNN): Trên sông Đà, do có sự điều tiết phát điện của thủy điện thượng nguồn, dòng chảy đến hồ Sơn La cao hơn khoảng 40%, trên sông Lô dòng chảy đến hồ Tuyên Quang cao hơn khoảng 36%; riêng trên sông Thao nhỏ hơn khoảng 24%. Dòng chảy hạ lưu sông Lô tại Tuyên Quang lớn hơn 4% và hạ lưu sông Hồng tại Hà Nội xấp xỉ TBNN, do các hồ chứa xả nước tăng cường phục vụ đồ ải.

Trên sông Đà, mực nước cao nhất tháng tại Mường Lay là 214,99 m (19h ngày 4), thấp nhất là 213,62 m (01h ngày 19), trung bình tháng là 214,22 m; tại Tạ Bú mực nước cao nhất tháng là 116,41 m (19h ngày 13); thấp nhất là 111,29 m (13h ngày 26), trung bình tháng là 113,40 m. Lưu lượng lớn nhất đến hồ Hòa Bình là 1960 m³/s (1h ngày 14); nhỏ nhất là 50 m³/s (7h ngày 20), trung bình tháng là 693 m³/s (TBNN là 442 m³/s). Mực nước hồ Hoà Bình lúc 19 giờ ngày 29/2 là 111,42 m, thấp hơn cùng kỳ năm 2015 (114,21 m) hơn 2,79 m.

ĐẶC TRƯNG MỘT SỐ YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG

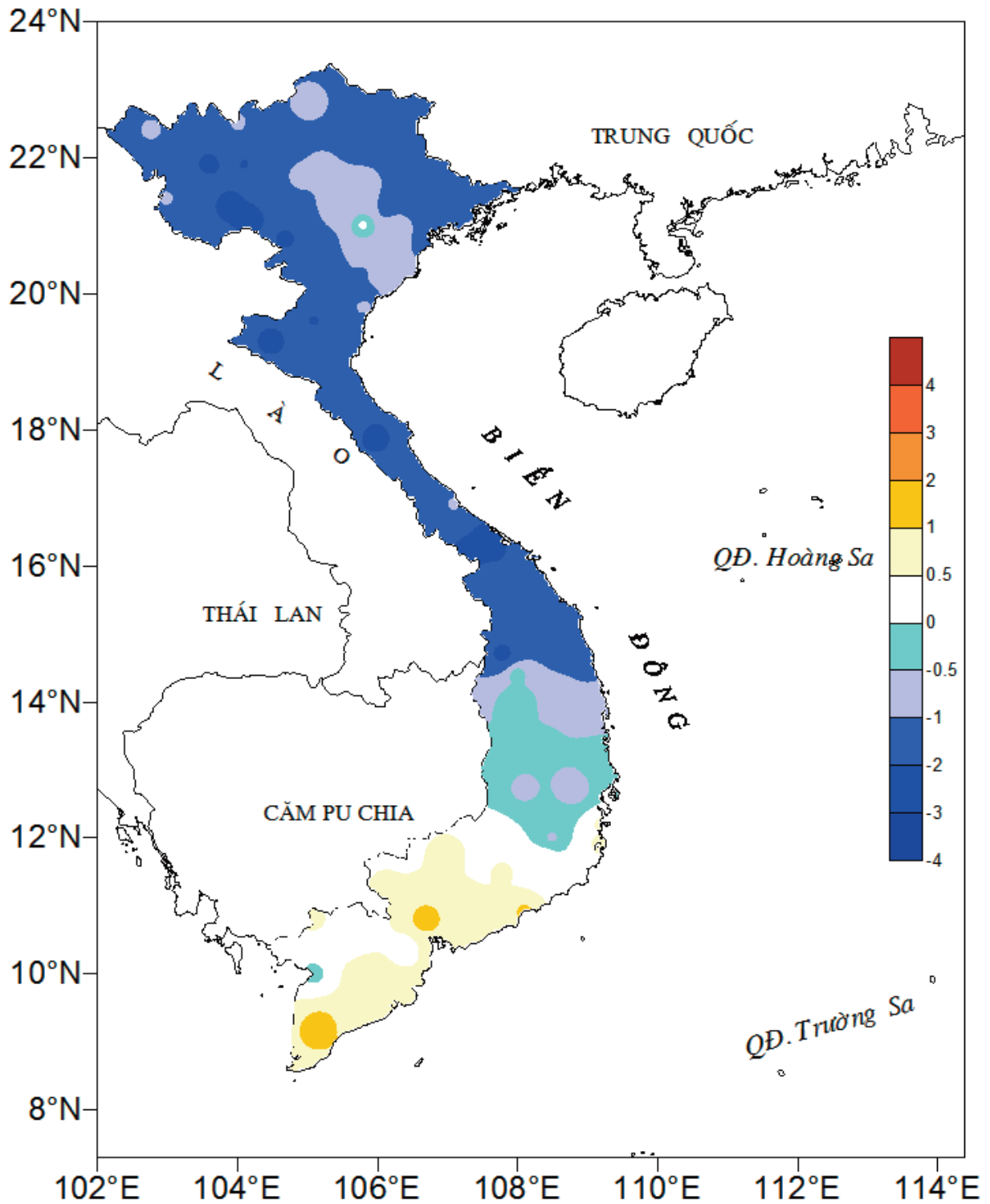
Số thứ tự	TÊN TRẠM	Nhiệt độ (°C)								Độ ẩm (%)		
		Trung binh	Chuẩn sai	Cao nhất			Thấp nhất			Trung binh	Thấp nhất	Ngày
				Trung binh	Tuyệt đôi	Ngày	Trung binh	Tuyệt đôi	Ngày			
1	Tam Đường	12,5	-1,9	17,1	26,3	14	9,6	4,8	8	79	35	14
2	Mường Lay (LC)	17,5	-1,3	23,0	31,7	14	14,5	9,9	9	76	42	7
3	Sơn La	13,9	-2,6	20,0	30,4	14	10,2	4,2	8	76	29	8
4	Sa Pa	8,2	-1,7	11,8	21,5	14	5,9	2,2	8	84	37	29
5	Lào Cai	16,2	-0,6	20,8	32,4	14	13,3	8,5	8	79	26	29
6	Yên Bái	15,8	-0,7	20,3	31,0	13	12,9	7,5	8	81	32	7
7	Hà Giang	15,9	-0,7	20,6	31,2	14	12,9	7,5	8	73	32	7
8	Tuyên Quang	16,2	-0,7	20,7	31,3	14	13,4	7,7	9	76	37	9
9	Lạng Sơn	12,8	-1,5	17,1	31,5	13	9,4	3,0	7	76	20	13
10	Cao Bằng	13,9	-1,0	20,0	32,3	13	10,0	4,6	9	76	26	29
11	Thái Nguyên	16,1	-0,8	20,2	31,7	13	13,3	8,2	9	70	30	8
12	Bắc Giang	15,7	-1,4	20,2	32,2	13	12,9	7,8	7	73	29	29
13	Phú Thọ	15,9	-1,0	20,3	31,6	13	12,6	7,6	9	76	20	7
14	Hoà Bình	16,2	-1,2	21,6	34,5	13	13,0	7,4	8	72	27	13
15	Hà Nội	16,9	-0,1	20,9	33,3	13	14,4	10,6	7	69	27	7
16	Tiên Yên	14,5	-1,3	19,5	29,2	13	11,8	5,4	8	81	30	8
17	Bãi Cháy	15,3	-1,0	19,0	26,2	13	13,0	8,5	8	74	35	7
18	Phù Lãng	15,7	-1,0	19,9	31,4	13	13,4	9,8	2	82	35	29
19	Thái Bình	16,0	-0,8	19,5	32,5	13	13,5	9,9	7	78	33	7
20	Nam Định	16,3	-1,0	20,1	34,0	13	13,6	9,4	7	75	30	7
21	Thanh Hoá	16,4	-0,9	20,2	34,0	13	13,9	10,0	8	76	32	13
22	Vinh	16,3	-1,6	20,2	34,8	14	13,8	9,0	8	81	31	14
23	Đồng Hới	17,6	-1,7	21,2	35,2	13	15,0	12,0	8	80	27	13
24	Huế	18,3	-2,6	22,1	35,0	14	15,6	9,5	8	91	38	13
25	Đà Nẵng	21,1	-1,3	24,4	30,3	13	19,1	14,2	8	80	59	13
26	Quảng Ngãi	21,6	-1,0	25,6	32,0	14	19,2	15,5	8	84	59	19
27	Quy Nhơn	23,2	-0,6	26,4	29,8	11	21,3	17,5	8	79	50	7
28	Plây Cu	20,7	0,0	28,7	31,7	22	15,9	10,3	8	71	37	10
29	Buôn Ma Thuột	22,0	-0,7	28,3	33,7	14	18,8	12,5	8	75	38	10
30	Đà Lạt	16,8	-0,6	23,4	27,1	22	12,7	8,2	8	79	40	19
31	Nha Trang	25,1	0,6	27,8	30,0	1	23,2	19,7	8	75	56	7
32	Phan Thiết	26,4	1,2	29,5	32,4	24	22,5	18,7	8	73	42	22
33	Vũng Tàu	27,0	0,7	30,9	32,8	6	24,4	19,7	2	73	43	6
34	Tây Ninh	27,5	0,6	34,1	35,7	27	22,3	19,9	21	68	37	24
35	T.P H-C-M	28,3	1,6	34,6	36,2	24	24,3	18,9	8	62	32	20
36	Tiền giang	26,5	0,3	31,7	33,4	27	23,3	19,2	8	71	39	10
37	Cần Thơ	27,0	0,9	32,0	33,7	24	23,7	20,0	9	73	39	19
38	Sóc Trăng	26,8	0,9	31,6	32,8	27	23,9	19,5	9	73	44	17
39	Rạch Giá	26,8	-0,2	31,5	32,8	19	23,2	19,0	8	74	44	19
40	Cà Mau	27,4	1,6	31,5	33,0	1	24,7	20,7	9	73	46	17

Ghi chú: Ghi theo công điện khí hậu hàng tháng

(LC: Thị xã Lai Châu cũ)

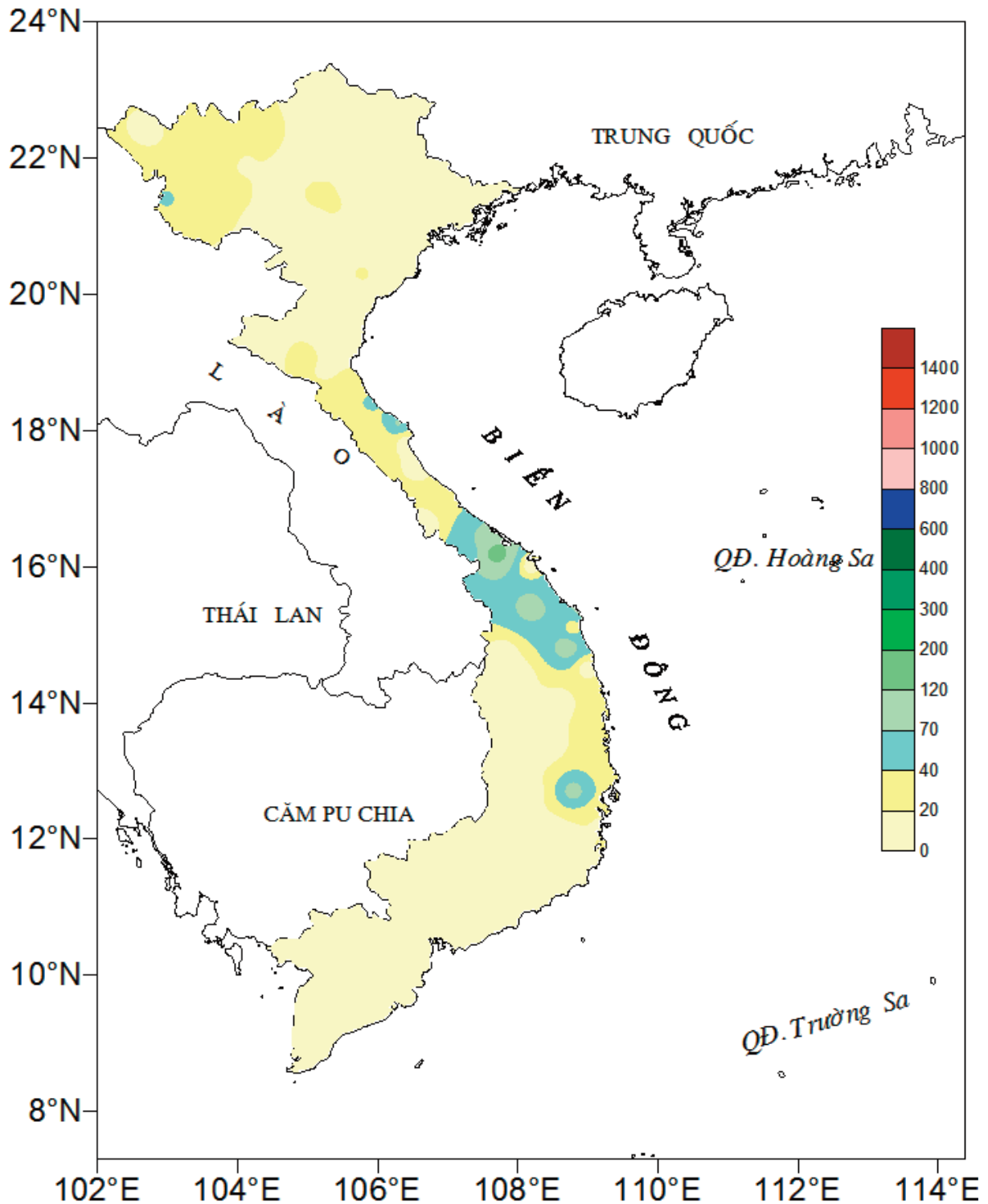
CỦA CÁC TRẠM THÁNG 2 NĂM 2015

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	Giờ tây khô nóng		Đông	Mưa phùn
				Không mưa	Có mưa							Nhẹ	Mạnh		
23	-22	8	26	19	3	6	57	6	13	130	-33	0	0	1	0
20	-21	10	24	23	3	4	59	3	16	109	-32	0	0	0	0
33	7	26	24	23	3	4	66	6	12	120	-18	0	0	0	5
31	-48	8	24	6	7	18	45	9	13	100	-12	0	0	0	8
28	-8	9	20	17	4	8	72	5	13	97	20	0	0	0	0
18	-32	5	24	9	4	10	70	5	8	92	50	0	0	0	3
6	-38	4	26	21	2	5	67	6	6	90	33	0	0	0	0
8	-24	3	1	17	4	7	65	5	15	94	46	0	0	0	2
6	-35	2	24	20	5	6	91	6	13	100	43	0	0	0	5
6	-21	3	26	14	2	6	66	5	15	102	49	0	0	0	0
12	-23	8	24	17	3	6	103	8	15	91	43	0	0	0	2
12	-16	9	1	22	1	4	84	5	15	97	51	0	0	0	2
36	-4	18	24	13	4	8	51	4	21	93	45	0	0	0	0
2	-19	1	1	20	1	3	64	5	13	105	42	0	0	0	0
4	-22	4	1	21	2	3	73	4	15	92	47	0	0	0	3
8	-28	3	1	20	4	5	66	5	29	144	92	0	0	0	0
3	-25	3	23	21	1	2	90	6	2	92	45	0	0	0	1
8	-26	4	23	17	2	5	65	5	6	97	53	0	0	0	3
10	-21	4	23	14	2	7	65	5	6	99	64	0	0	0	10
9	-26	4	23	13	2	7	74	5	6	100	61	0	0	0	5
5	-26	2	23	13	3	8	73	5	6	100	52	0	0	0	8
26	-18	9	16	9	3	12	48	4	14	102	54	0	0	0	1
8	-35	4	24	8	3	8	70	5	8	82	12	1	0	0	0
86	23	28	24	7	7	16	34	4	14	61	-17	1	0	0	1
5	-28	1	24	12	4	8	71	4	2	112	-30	0	0	0	0
26	-26	9	25	14	6	10	56	3	17	101	-54	0	0	0	0
35	3	18	16	9	3	10	90	6	7	147	-60	0	0	0	0
-	-7	-	-	29	0	0	95	5	13	285	25	0	0	0	0
1	-5	1	26	25	1	1	127	7	15	252	7	0	0	0	0
0	-23	0	25	24	1	1	61	4	23	249	-1	0	0	0	0
18	1	17	25	15	2	3	178	10	29	168	-34	0	0	0	0
-	-1	-	-	29	0	0	136	8	25	281	2	0	0	0	0
-	-1	-	-	29	0	0	122	6	19	254	-7	0	0	0	0
-	-5	-	-	29	0	0	156	8	7	259	-1	7	0	0	0
-	-4	-	-	29	0	0	148	7	19	216	-30	16	0	0	0
0	-2	0	28	27	1	1	115	6	18	255	-18	0	0	0	0
-	-2	-	-	29	0	0	100	5	18	262	14	0	0	0	0
0	-2	0	6	23	1	1	134	7	28	268	11	0	0	0	0
-	-7	-	-	29	0	0	112	6	25	238	16	0	0	0	0
2	-6	2	6	23	1	1	125	6	18	208	-27	0	0	0	0



Hình 1: Bản đồ chuẩn sai nhiệt độ tháng 2 - 2016 (độ C)

(Theo công điện Clim hàng tháng)



Hình 2: Bản đồ lượng mưa tháng 2 - 2016 (mm)

(Theo công điện Clim hàng tháng)

Trên sông Thao, tại trạm Yên Bái, mực nước cao nhất tháng là 25,50 m (16h ngày 3); thấp nhất là 24,89 m (19h ngày 23), trung bình tháng là 25,17 m, cao hơn TBNN cùng kỳ (24,37 m) là 0,80 m.

Trên sông Lô tại Tuyên Quang, mực nước cao nhất tháng là 17,06 m (1h ngày 19); thấp nhất 14,94 m (19h ngày 23) đạt giá trị thấp nhất cùng kỳ, trung bình tháng là 15,93 m, cao hơn TBNN cùng kỳ (15,88 m) là 0,05 m.

Trên sông Hồng tại Hà Nội, do ảnh hưởng điều tiết tăng cường xả nước phát điện phục vụ đồ ải vụ Xuân trong 2 đợt, mực nước cao nhất tháng là 2,54 m (11h ngày 19), thấp nhất xuống mức 0,24 m (7h ngày 14); trung bình tháng là 1,28 m, thấp hơn TBNN (2,79 m) là 1,51 m và thấp hơn cùng kỳ năm 2015 (1,37 m) là 0,09 m.

Trên hệ thống sông Thái Bình tại Phả Lại mực nước cao nhất tháng là 1,41 m (6h ngày 19), thấp nhất -0,12 m (2h ngày 25); trung bình tháng là 0,54 m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (0,76 m) là 0,22 m.

2. Trung Bộ và Tây Nguyên

Trong tháng, trên các sông ở Trung Bộ và Tây Nguyên biến đổi chậm. Trên một số sông đã xuất hiện mực nước thấp nhất trong chuỗi số liệu quan trắc cùng kỳ như: sông Vu Gia tại Ái Nghĩa: 2,04 m (19h ngày 13/02); sông Trà Khúc tại Trà Khúc: 0,2 m (7h ngày 17/02); sông Cái Nha Trang tại Đồng Trăng: 3,12 m (7h ngày 22/02); ĐăkBlá tại KonTum: 514,87 m (7h ngày 22/02).

Lượng dòng chảy trên các sông chính ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên đều thiếu hụt so nhiều với TBNN cùng kỳ từ 18 - 84%.

Tình hình hồ chứa đến ngày 29/02:

Hồ chứa thủy lợi: Dung tích phần lớn các hồ

chứa thủy lợi vừa và lớn đều đạt trung bình khoảng 66% dung tích thiết kế (DTTK); khu vực Bắc Trung Bộ, Trung Trung Bộ trung bình đạt từ 61- 88% DTTK; khu vực Tây Nguyên đạt trung bình 60%; khu vực Nam Trung Bộ đạt trung bình 61%, một số hồ ở khu vực Nam Trung Bộ vẫn có dung tích trữ thấp như: hồ Đá Bàn (Khánh Hòa) đạt 18,6%, Suối Lớn 24,4% (Khánh Hòa), Lanh Ra (Ninh Thuận) 19,24%, Sông Sắt (Ninh Thuận) 26,36%, Sông Trâu (Ninh Thuận) 24%, Tà Ranh (Ninh Thuận) 8,5%, Núi Đất (Bình Thuận) 20,3%, Đá Bạc (Bình Thuận) 18,8%.

Hồ thủy điện: Mực nước hầu hết các hồ chứa ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên thấp hơn mực nước dâng bình thường từ 2 - 16 m; các hồ ở Nam Bộ thấp hơn mực nước dâng bình thường 1,8 - 13,3 m.

Tại một số tỉnh ở Nam Trung Bộ và Tây Nguyên như Khánh Hòa, Ninh Thuận, Bình Thuận, Kontum, Gia Lai và Đắc Lắc xảy ra tình trạng khô hạn thiếu nước, ảnh hưởng lớn đến sản xuất nông nghiệp trong vụ Đông Xuân 2015-2016.

3. Nam Bộ

Trong tháng, mực nước sông Cửu Long dao động theo triều với xu thế xuống dần. Mực nước cao nhất tháng, trên sông Tiền tại Tân Châu: 1,58 m (ngày 08/02), cao hơn TBNN: 0,37 m, trên sông Hậu tại Châu Đốc: 1,73 m (ngày 08/02), cao hơn TBNN: 0,52 m, trên sông Sài Gòn tại Phú An: 1,54 m (trên BĐ3: 0,04 m). Tình hình xâm nhập mặn tiếp tục diễn ra với độ mặn cao nhất tháng tại vùng hạ lưu các sông Nam Bộ xuất hiện vào những ngày giữa tháng và ở mức lớn hơn so với cùng kỳ 2015.

Trong tháng, mực nước trên sông Đồng Nai biến đổi chậm. Mực nước cao nhất tháng tại Tà Lài là: 110,22 m (ngày 27/02).

THÔNG BÁO KẾT QUẢ QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ TẠI MỘT SỐ TỈNH, THÀNH PHỐ
Tháng 02 năm 2016

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	Mfn	Max	Mfn	Max	Mfn	Max	Mfn	Max	Mfn	Max	Mfn	Max	Mfn	Max	Mfn	Max	Mfn	Max	Mfn	Max	Mfn	Max	Mfn
SR (w/m ²)	**	**	344	0	39	0	807	0	98	0	169	0	222	**	**	700	0	87	**	**	**	**	**	**
UV (w/m ²)	**	**	20,3	0	4,3	0	23,2	0	3,0	0	3,3	0	**	**	23,0	0	2,9	**	**	**	**	**	**	**
SO ₂ (µg/m ³)	68	27	49	118	12	49	**	**	**	30	59	12	50	49	44	93	22	46	19	14	16	16	16	16
NO (µg/m ³)	10	2	7	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
NO ₂ (µg/m ³)	17	5	10	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
NH ₃ (µg/m ³)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
CO (µg/m ³)	**	**	1134	584	992	400	263	350	**	**	**	**	**	638	13	213	**	**	1400	475	803	803	803	803
O ₃ (µg/m ³)	21	1	3	**	**	59	8	32	**	**	**	100	2	18	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
CH ₄ (µg/m ³)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
TSP (µg/m ³)	**	**	342	9	102	**	**	175	5	52	**	114	20	78	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
PM10 (µg/m ³)	**	**	103	5	33	**	**	90	3	31	**	56	5	23	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

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

II. NHẬN XÉT

TRUNG TÂM MẠNG LƯỚI KTTV VÀ MÔI TRƯỜNG

- 1 **The Message of UN Secretary General Ban Ki - Moon's World Water Day 2016**
- 2 **The Message of World Meteorological Day 2016 his Petteri Taalas Secretary General World Meteorological Organization**
- 3 **Dang Hong Nhu and Nguyen Van Hiep** - Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change
The Role of Moisture Transport on The Heavy Rainfall Event During 2nd To 3rd November 1999 over Central Vietnam using WRF Model
- 8 **Tran Xuan Hien** - Hydro-Meteorological Center of Lam Dong Province
Reality of The Situation of Drought and Proposed Anti-Term Solutions Efficiency in Lam Dong
- 15 **Dang Thanh Binh** - Hydrometeorology Center in Ninh Thuan Province
Quy Minh Trung - Office of the People's Committee in Ninh Thuan Province
Impact Assessment of The Drought, Water Shortage to Agriculture in Ninh Thuan Province
- 20 **Pham Kim Ngoc, Dao Nguyen Khoi** - VNU-HCM, University of Science
Assessment of Drought in the Vietnamese Mekong Delta Under Impact of Climate Change
- 28 **Nguyen Ba Dung** - Ha Noi University of Natural Resources and Environment
The Study on The Current of Observation and The Database of Groundwater Resource at Ba's River Basin
- 34 **Ngo Van Manh, Nguyen Van Khoa** - HydroMeteorological Data Center
Ban Ha Bang - Ha Noi University of Science and Technology
Deploy Cloud Computing for Hydro-Meteorological Information Supplying System Based on Mobile Devices
- 40 **Duong Thi Thuy Nga⁽¹⁾, Nguyen Ky Phung⁽²⁾ and Nguyen Van Tin⁽³⁾** - ⁽¹⁾University of Science, Vietnam National University - HCM City; ⁽²⁾Institute for Computational science & Technology - HCM City; ⁽³⁾Sub-Institute of Hydrometeorology and Climate Change
Assessment of The Changes on Surface Temperature in Ho Chi Minh City by Using Wrf Model
- 47 **Nguyen Quang Hung** - Hanoi University of Science, VNU
Hoang Anh Huy - Hanoi University of Nature Resources and Environment
The Application of Mike Basin Model for Water Balance Calculation in Lam River Basin
- 55 Summary of the Meteorological, Agro-Meteorological, Hydrological Conditions in February 2016 - **National Center of Hydro - Meteorological Forecasting and Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change**
- 64 Report on Air Environmental Quality Monitoring in some Provinces in February 2016 - **Hydro-Meteorological and Environmental Network Center**

