

# Tạp chí

ISSN 0866 - 8744

Số 650\* Tháng 2-2015

# KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

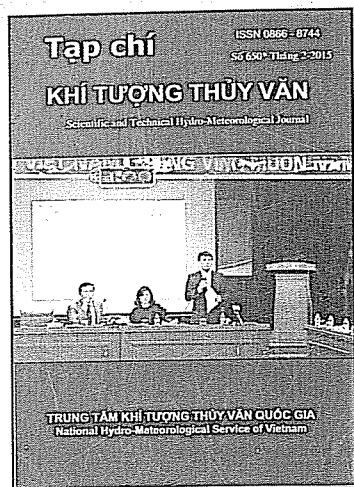
Scientific and Technical Hydro-Meteorological Journal



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

# Trong số này

## Nghiên cứu & Trao đổi



### TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

#### TỔNG BIÊN TẬP

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 Khảm   | 12. TS. Trần Quang Tiến |
| 6. PGS. TS. Nguyễn Thanh Sơn | 13. ThS. Nguyễn Văn Tuệ |
| 7. PGS. TS. Hoàng Minh Tuyển | 14. ThS. 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: 92/GP-BTTTT - Bộ Thông tin  
Truyền thông cấp ngày 19/01/2010

#### Tòa soạn

Số 3 Đặng Thái Thân - Hà Nội

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

Điện thoại: 04.37868490; Fax: 04.39362711

Email: tapchiktvt@yahoo.com

Chế bản và In tại: Công ty TNHH Thương

Mại In và Sản xuất bao bì Ngọc Minh

Email: ngocminhppp@gmail.com

Ảnh bìa: Giám đốc Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương  
giải đáp thắc mắc của các phóng viên đại diện cơ quan  
thông tấn báo chí

- 1 ThS. **Tạ Hữu Chinh**, TS. **Lương Tuấn Minh** và CN. **Nguyễn Thị Diễm Hương**: Xem xét khả năng dự báo hình thể nhiệt độ mùa đông của một số mô hình toàn cầu
- 6 TS. **Thái Thị Thanh Minh**: Rãnh Đông Á và sự biến đổi của nó qua những thập kỷ
- 12 TS. **Trần duy Kiều**: Nghiên cứu phân vùng lũ lớn lưu vực sông Lam
- 16 PGS.TS. **Dương Hồng Sơn** và **Cái Anh Tú**: Xác định chỉ số "sức khỏe dòng sông" thể hiện mức độ ảnh hưởng tới đời sống thủy sinh vật (WQI<sub>l</sub>), mức độ ảnh hưởng của con người đến dòng sông (Wq<sub>lhi</sub>) và mức độ chết của dòng sông (DRo) (Áp dụng đối với sông Nhuệ và sông Đáy)
- 22 PGS.TS. **Ngô Trọng Thuận** và KS. **Ngô Sỹ Giai**: Một chỉ số đánh giá mức độ phát triển giữa các vùng
- 26 ThS. **Phạm Văn Chiến**: Ứng dụng mô hình NAM đánh giá nguồn tài nguyên nước các sông tỉnh Thừa Thiên Huế
- 32 TS. **Nguyễn Kiên Dũng**: Hoàn nguyên lũ đầu tháng 10 năm 2007 trên sông Hoàng Long
- 39 **Châu Nguyễn Xuân Quang**: Phân tích tần suất thủy văn theo phân bố xác suất giá trị cực hạn tổng quát không dừng
- 47 TS. **Nguyễn Kiên Dũng**: Ứng dụng mô hình SWAT tính toán dòng chảy và bùn cát lưu vực sông Sê San

## Sự kiện & Hoạt động

- 51 **Nguyễn Xuân**: Hội thảo "Thông tin thời tiết mùa đông xuân và Tết Nguyên đán Ất Mùi 2015"
- 52 **Ban Khoa học công nghệ và Hợp tác Quốc tế**: Đoàn Việt Nam tham dự phiên họp hỗn hợp lần thứ 3 của Ủy ban Bảo và Xoáy thuận nhiệt đới tại Thái Lan
- 53 **Lưu Minh Hải**: Núi Mẫu Sơn nhiệt độ tụt xuống còn 1,8°C
- 53 **Lưu Minh Hải**: Dập tắt kịp thời một vụ cháy rừng

## Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

- 54 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp và thủy văn tháng 1 năm 2015 - **Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương** và **Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu**

## Tổng kết tình hình môi trường

- 62 Tóm tắt tình hình môi trường không khí và nước tháng 12 năm 2014 - **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 1 năm 2015 - **Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường**

# XEM XÉT KHẢ NĂNG DỰ BÁO HÌNH THỂ NHIỆT ĐỘ MÙA ĐÔNG CỦA MỘT SỐ MÔ HÌNH TOÀN CẦU

ThS. Tạ Hữu Chính, TS. Lương Tuấn Minh, CN. Nguyễn Thị Diễm Hương  
 Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương

**B**ài viết đánh giá kỹ năng dự báo hình thể nhiệt độ mùa đông của một số mô hình toàn cầu. Phương pháp sử dụng là phép phân tích quay thành phần chính (REOF). Kết quả phân tích cho thấy, phổ biến các mô hình đều diễn tả được xu thế tăng, giảm nhiệt độ trên qui mô lớn, đặc biệt vào những năm có cực trị điển hình như năm lạnh (1983) và năm ấm (1997). Thông qua kết quả phân tích, bài viết nhằm cung cấp thông tin về khả năng dự báo xu thế qui mô lớn của lớp các mô hình toàn cầu này.

## 1. Mở đầu

Kết quả dự báo khí hậu thời hạn mùa đông góp nhiều vào việc xây dựng chính sách kinh tế - xã hội dài hạn. Do vậy, dự báo trước được diễn biến khí hậu trong giới hạn từ vài tháng đến dưới một năm là cần thiết cho cộng đồng sử dụng. Trong những thập niên gần đây để nâng cấp kết quả dự báo khí hậu, thế giới hướng tới sử dụng các mô hình dự báo số nhằm khắc phục những nhược điểm của phương pháp thống kê. Kết quả cũng đã thu được nhiều thành công hơn so với sử dụng phương pháp truyền thống. Tuy nhiên, việc ứng dụng những mô hình động lực hiện đại này sao cho phát huy được tính hiệu quả trên những khu vực địa lý của từng đất nước khác nhau vẫn còn rất phức tạp. Có những cách tiếp cận nhằm khai thác thông tin từ mô hình toàn cầu như: 1 - sử dụng phương pháp thống kê để chuyển thông tin về qui mô nhỏ hơn (qui mô địa phương); 2 - sử dụng mô hình khu vực chạy lồng trong mô hình toàn cầu. Để làm tốt việc này thì đầu tiên cần trả lời là khả năng dự báo qui mô lớn của các mô hình toàn cầu này bằng bao nhiêu?

Do vậy, nghiên cứu này nhằm vào việc xem xét kỹ năng dự báo của một số mô hình khí hậu toàn cầu. Nguồn cung cấp số liệu nhận được từ trung tâm khí hậu châu Á - APCC (APEC climate center). Bài viết trước hết muốn cho thấy một cái nhìn tổng thể về kỹ năng dự báo qui mô lớn trường nhiệt độ của các mô hình này. Cái nhìn tổng thể ở đây sẽ biểu hiện bằng các biến động không gian và thời gian nằm trong chuỗi các tín hiệu khí hậu nhận được bởi phép phân tích quay thành phần chính (REOF). Phương pháp này được sử dụng thay cho phân tích thành phần chính (PCA) nhằm mục đích biểu diễn tốt hơn bản chất vật lý của quá trình thực. Biến động trong không gian của tín hiệu khí hậu được biểu diễn thông qua hệ véc tơ riêng, biến đổi thời gian của các tín hiệu này được biểu thị bằng hệ số thời gian tương ứng.

Trong mục 2 bài viết giới thiệu về phương pháp REOF, số liệu và thí nghiệm. Mục 3 trình bày về một số kết quả đánh giá thông qua các tín hiệu nhận được từ phép lọc REOF. Mục 4 trình bày một số kết luận nhận được sau phân tích.

## 2. Phương pháp và số liệu

### 2.1. Phương pháp quay thành phần chính (REOF)

Phân tích thành phần chính (PCA) cho phép lọc ra các tín hiệu khí hậu cơ bản và các nhiễu từ trường nền. Từ các tín hiệu này, chúng ta có thể hiểu rõ hơn về cấu trúc cũng như đặc trưng của bộ số liệu nghiên cứu. Đặc điểm của hệ véc tơ riêng sau khi phân tích là trực giao từng cặp, mục đích độc lập hóa vai trò của từng tín hiệu nhận được. Tuy nhiên, việc cố gắng khai triển các tín hiệu này thành các quá trình độc lập có thể dẫn tới hệ véc tơ riêng tạo ra mô tả sai lệch bản chất vật lý của quá trình thực. Vì trong thực tế sự độc lập của các quá trình này chỉ có ý nghĩa tương đối. Bên cạnh đó, việc khai triển này được thực hiện với giả định về diễn biến của các quá trình trong đó là tuyến tính. Do vậy, trong nhiều trường hợp phép phân tích này bộc lộ nhược điểm.

Khác với phân tích EOF, hệ véc tơ riêng của phân tích REOF không hoàn toàn trực giao nhau. Nói cách khác, việc khai triển hệ véc tơ riêng trong REOF không ưu tiên theo cách cố gắng khai triển trực giao mà sẽ điều chỉnh hệ trục véc tơ riêng này sao cho đảm bảo mô tả sát hơn tính vật lý của các quá trình. Do vậy, phép phân tích REOF được hy vọng có thể tách và ít làm biến đổi bản chất vật lý của các tín hiệu khí hậu thực. Về cơ bản, phương trình khai triển của REOF vẫn giống với EOF và có dạng như sau:

$$F(x,t) = E_1(x).A_1(t) + E_2(x).A_2(t) + \dots + E_n(x).A_n(t) \quad (1)$$

Trong đó  $F(x,t)$  là trường số liệu đầy đủ,  $E(x)$  là các hệ véc tơ riêng,  $A(t)$  là các hệ số thời gian. Chi tiết hơn về phương pháp tham khảo tại (Allen, 1996; Silvia, 2001).

**2.2. Mô tả thí nghiệm và số liệu**

**Bảng 1. Số liệu mô hình và tái phân tích**

Số liệu	Thời kỳ (1982-2002)
JRA (tái phân tích)	Nhiệt độ bề mặt trung bình mùa đông (tháng 12, 1, 2)
COLA (dự báo của mô hình)	Nhiệt độ bề mặt trung bình mùa đông (tháng 12, 1, 2)
CWB (dự báo của mô hình)	Nhiệt độ bề mặt trung bình mùa đông (tháng 12, 1, 2)
GDAPS_F (dự báo của mô hình)	Nhiệt độ bề mặt trung bình mùa đông (tháng 12, 1, 2)
HMC (dự báo của mô hình)	Nhiệt độ bề mặt trung bình mùa đông (tháng 12, 1, 2)
IRI (dự báo của mô hình)	Nhiệt độ bề mặt trung bình mùa đông (tháng 12, 1, 2)
IRIF (dự báo của mô hình)	Nhiệt độ bề mặt trung bình mùa đông (tháng 12, 1, 2)
MGO (dự báo của mô hình)	Nhiệt độ bề mặt trung bình mùa đông (tháng 12, 1, 2)
NCEP (dự báo của mô hình)	Nhiệt độ bề mặt trung bình mùa đông (tháng 12, 1, 2)
POAMA (dự báo của mô hình)	Nhiệt độ bề mặt trung bình mùa đông (tháng 12, 1, 2)

Đánh giá khả năng dự báo hình thể nhiệt độ trung bình mùa dựa trên phép lọc khí hậu REOF, số liệu nhiệt độ mực 2 mét trung bình của số liệu tái phân tích (JRA) và 9 mô hình được lấy trung bình hóa trong 3 tháng mùa chính đông (tháng 12, 1 và 2) của thời kỳ 21 năm 1982-2002. Sau đó thực hiện phân tích REOF, so sánh giữa các mode không - thời gian nhận được từ các mô hình và tái phân tích (quan trắc).

**3. Kết quả và bàn luận**

Trước hết, để xem xét theo tín hiệu các thành phần REOF chúng ta cần hiểu một nguyên tắc như sau. Nếu như hai trường số liệu là hoàn toàn giống nhau thì các tín hiệu nhận được từ phép phân tích sẽ hoàn toàn giống nhau. Do vậy, nếu như kết quả dự báo nhận được từ mô hình càng gần số liệu phân tích thực tế thì các tín hiệu phân tích nhận được giữa dự báo của mô hình và trường tái phân tích sẽ càng tiến gần đến nhau. Bên cạnh đó, chúng ta chưa có điều kiện để phân tích tất cả tổ hợp N thành phần của hệ thống tín hiệu. Vì thế, trong bài viết này chủ yếu tập trung phân tích tín hiệu đầu tiên (tín hiệu chiếm lượng thông tin lớn nhất) và nếu như tín hiệu đầu tiên của mô hình mà gần

giống thể hiện được xu thế đồng dạng (cả không gian và thời gian) thì có thể xem như mô hình đó dự báo được quá trình vật lý gần thực. Như đã trình bày ở phần mở đầu, mục đích của bài viết là đưa ra cái nhìn tổng thể về kỹ năng dự báo qui mô lớn hình thể nhiệt độ của các mô hình toàn cầu nên sẽ không đi sâu chi tiết, mà chủ yếu chỉ mô tả thông qua tín hiệu đầu tiên của các thành phần chính.

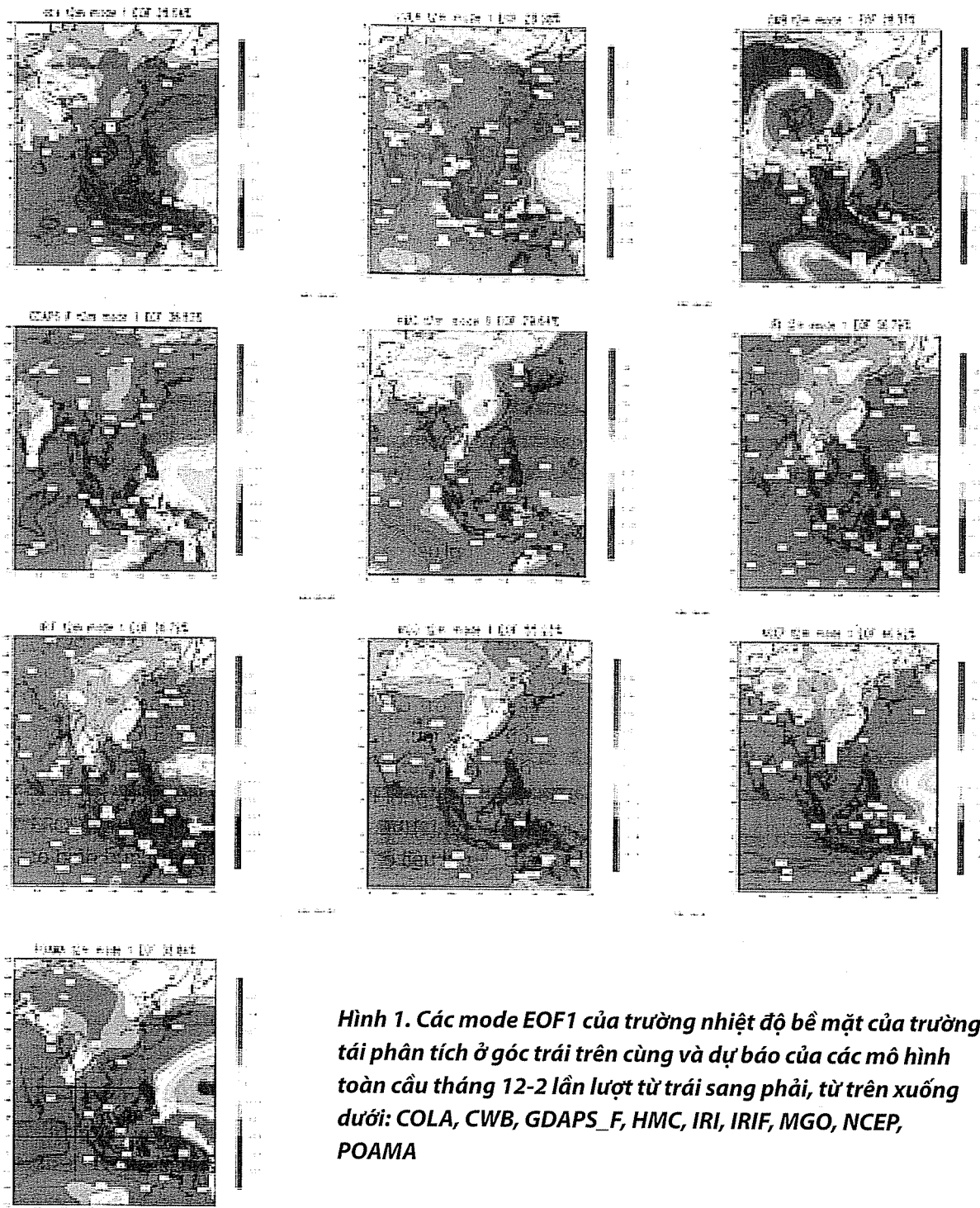
Tiếp theo, cần xem xét những năm tiêu biểu cho biến đổi về nền nhiệt độ trung bình mùa trên một qui mô lớn. Ví dụ như toàn bộ khu vực Châu Á, Đông Á,... ấm lên hoặc lạnh đi rõ rệt so với giá trị trung bình khí hậu. Những hiện tượng điển hình như vậy, có thể liên quan đến những dao động khí hậu nội mùa, ngoại mùa có chu kỳ từ vài tháng đến hàng năm như: MJO (Madden Julian Oscillation), ENSO (Elnino South Oscillation Index), QBO (Quasi-biennial oscillation). Do vậy, việc xem xét khả năng dự báo của mô hình trên các tín hiệu khí hậu phần nào giúp ta có thể liên lạc với những dao động khí hậu mùa như đã trình bày ở trên. Bảng dưới đây sẽ liệt kê ra những năm có mức biến đổi nhiệt độ tiêu biểu trong mùa chính đông (tháng 12, 1, 2).

**Bảng 2. Một số năm biểu hiện về nhiệt độ**

Năm lạnh	1983	1985	1995	1999			
Năm ấm	1987	1989	1997	1998	2000	2001	2002

Bảng 2 cho thấy, trong suốt quãng thời gian 21 năm (1982-2002), các năm lạnh chỉ có khoảng 4 năm, trong khi các năm ấm có khoảng 7 năm. Điều này góp phần cho thấy xu thế ấm lên trong những

thập kỷ gần đây. Kết quả dưới đây đánh giá khả năng dự báo của một số mô hình toàn cầu về các năm này.



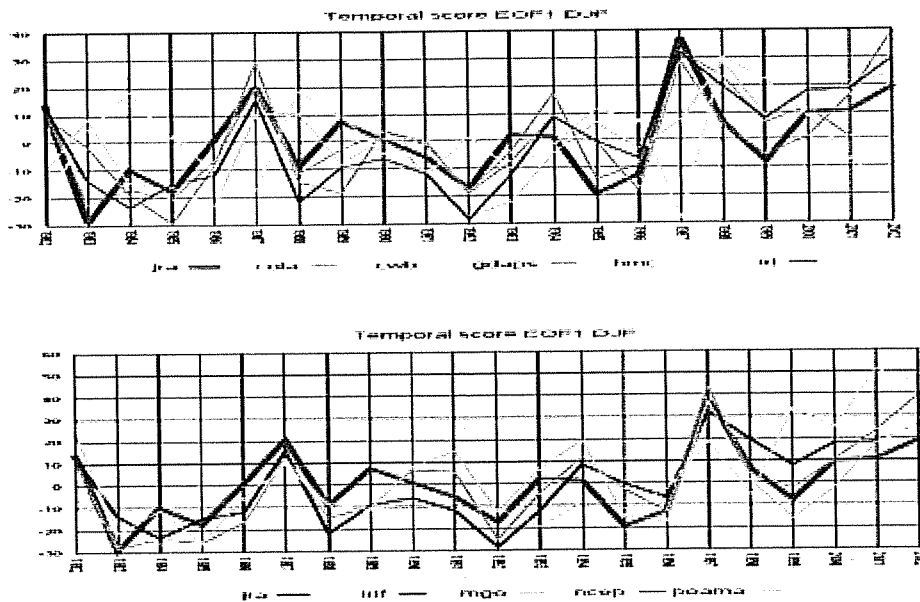
**Hình 1. Các mode EOF1 của trường nhiệt độ bề mặt của trường tái phân tích ở góc trái trên cùng và dự báo của các mô hình toàn cầu tháng 12-2 lần lượt từ trái sang phải, từ trên xuống dưới: COLA, CWB, GDAPS\_F, HMC, IRI, IRIF, MGO, NCEP, POAMA**

Kết quả dẫn ra từ hình 1 cho thấy với tái phân tích JRA phổ biến trên toàn miền xem xét đều thể hiện giá trị dương, khu vực có trị số dương lớn nhất (lớn hơn 0.05) nằm ở phần phía nam Việt Nam chạy xuống đến quần đảo Malaysia và Indonesia. Có một phần nhỏ ở vùng biển phía đông Philippines và phần phía bắc của lục địa Ấn Độ thể hiện dao động

âm. Các trung tâm có trị số dao động ngược nhau này có ý nghĩa như sau: Giả sử mode 1 chi phối 100% thông tin trường ban đầu, khi đó nếu nền nhiệt độ tại khu vực có giá trị dương của mode1 EOF biểu hiện xu thế tăng trong khi đó nền nhiệt độ tại khu vực có giá trị âm của mode 1 EOF biểu thị xu thế giảm và ngược lại.

Xu thế phổ biến nhận được từ các mô hình đều cho dao động dương trên hầu hết miền xem xét. Gần giống nhất với hình thể không gian (EOF) của tái phân tích (JRA) có mô hình COLA (28%), GDAPS\_F (36%) và POAMA (38%); tiếp theo là các mô hình HMC (29%), IRI (36%), IRIF (36%), MGO (55%), NCEP (46%). So sánh về thông tin chi phối trong mode không gian EOF1 của trường tái phân tích JRA (chiếm 28% thông tin trường ban đầu) thì chỉ có mô hình COLA (xấp xỉ 28%) và HMC (chiếm 29%) là phù hợp nhất, trong khi các mô hình khác đều cho giá trị vượt trội (từ 36% đến 55%). Trong toàn bộ 9 mô hình này, riêng mô hình CWB hiển thị dao động trái ngược lại với tái phân tích JRA cũng

như các mô hình khác. Những khu vực mà trường tái phân tích JRA thể hiện dao động dương thì bị thay thế bởi dao động âm trong mode EOF1 của CWB. Cụ thể, toàn bộ khu vực Việt nam chạy về phía nam xuống đến quần đảo Malaysia và Indonesia là dao động âm. Toàn bộ Philippines và phần biển Thái Bình Dương, phần phía bắc của lục địa Ấn Độ bị thay thế bằng dao động dương. Không chỉ thay đổi về chiều dao động (giá trị dương và âm) mà hình thể dao động cũng thay đổi. Với tái phân tích (JRA) và các mô hình khác tỷ lệ dao động dương chiếm ưu thế hơn nhiều so với dao động âm, nhưng đối với mô hình CWB thì tỷ lệ này có xu hướng gần cân bằng nhau.



**Hình 2. Hệ số thời gian mode 1 của trường nhiệt độ bề mặt tái phân tích và dự báo của các mô hình toàn cầu tháng 12, 1, 2; trục tung biểu diễn trị số của hệ số thời gian (không thứ nguyên), trục hoành là năm**

Tiếp theo, bàn luận về diễn biến của các trung tâm dao động này trong vòng khoảng 21 năm (1982-2002). Hình 2 dẫn ra hệ số thời gian của mode 1 trường tái phân tích (JRA) và 9 mô hình dự báo. Diễn biến thời gian của trường tái phân tích (JRA) cho xu thế tăng dần trong suốt giai đoạn xem xét, trong đó có một số năm tiêu biểu có trị số hệ số thời gian nhỏ cần quan tâm như năm lạnh: 1983 (-30), 1985 (-20), 1988 (-10), 1995 (-20), 1999 (-10). Trong đó có thể nói điển hình nhất là năm 1983 là một năm lạnh nhất trong gian đoạn này. Pha dương có một số năm tiêu biểu như: 1987 (+20), 1989

(+10), 1997 (+37), 1998 (+8), 2000 (+10), 2001 (+10), 2002 (+20). Trong đó điển hình nhất có năm 1997 (+37) – đây là một năm tiêu biểu cho sự tăng nhiệt độ mạnh mẽ trên một miền rộng lớn.

So sánh với tái phân tích (JRA), hệ số thời gian của các mô hình phổ biến đều cho thấy một xu thế gần đồng dạng với quan trắc. Cụ thể, trong những năm lạnh tiêu biểu như năm 1983 có một số mô hình bắt được cực trị này: COLA, IRI, IRIF, MGO, NCEP, POAMA (6/9); mô hình GDAPS\_F cho xu thế trung gian; Mô hình CWB cho xu thế ngược lại (hệ số thời gian dương) tuy nhiên hình thể không gian EOF1

của CWB cũng có xu thế đối nghịch với tái phân tích (JRA) nên có thể xem là CWB vẫn bắt được năm cực trị này. Riêng mô hình HMC cho xu thế thời gian trái ngược lại, trong khi hình thể không gian EOF đồng thuận với tái phân tích (JRA) nên có thể coi HMC đã không bắt được cực trị này. Như vậy, với cực trị điển hình như năm 1983 phổ biến các mô hình đều bắt được ngoại trừ mô hình HMC.

Xem xét một số năm khác có giá trị nhiệt độ thấp hơn trung bình nhiều năm nhưng không điển hình như: 1985, 1995 và 1999. Với năm 1985, có thể thấy rằng phổ biến các mô hình đều cho xu thế ăn khớp với xu thế của tái phân tích (JRA) trừ mô hình CWB, tuy nhiên như đã phân tích ở trên dao động không gian của CWB trái ngược với tái phân tích (JRA). Với năm 1995 và 1999 thì số lượng các mô hình không có hệ số thời gian nhận giá trị âm tăng lên, cụ thể năm 1995 có 4/9 mô hình có hệ số thời gian nhận giá trị âm (đồng thuận với tái phân tích), năm 1999 chỉ có 3/9 mô hình đồng thuận. Trong cả hai trường hợp năm 1995 và 1999 mô hình CWB đều cho xu thế hệ số thời gian ngược lại nên có thể xem là đồng thuận.

Xem xét những năm ấm có giá trị nhiệt độ trung bình cao hơn so với giá trị khí hậu như trên bảng 2. Điển hình có 2 năm là 1987 và 1997 là 2 năm tương đối ấm, trong đó cực đại là năm 1997, bên cạnh đó có 3 năm 2000, 2001 và 2002 thể hiện xu thế ấm

dẫn. Trong các trường hợp cực trị nhiệt độ theo chiều dương (ấm) này các mô hình đều cho thấy xu thế đồng thuận với tái phân tích (JRA), trong đó điển hình là 2 năm ấm 1987 và 1997, các mô hình đều cho thấy xu thế bám rất sát đến trị số của trường tái phân tích (JRA), ngoại trừ mô hình CWB cho biên độ dao động lớn trái chiều.

#### 4. Kết luận

Thông qua phân tích một số kết quả nhận được, cho phép dẫn ra một số những kết luận như sau:

+ Phổ biến các mô hình có thể dự báo được xu thế tăng, giảm nhiệt độ mùa, thậm chí cả các cực trị như năm 1983 (lạnh) và 1997 (ấm). Riêng mô hình CWB cho thấy tỷ lệ các trung tâm có trị số dương và âm gần ngang bằng nhau, trong khi điều này không tồn tại trên số liệu tái phân tích. Nhưng điều này không có nghĩa là CWB không dự báo được những thời kỳ ấm lên hay lạnh đi vào những năm điển hình.

+ Thông qua một thành phần tín hiệu ban đầu của trường EOF chưa cho phép khẳng định hoàn toàn là mô hình nào là tốt hơn mô hình nào. Nghiên cứu này chỉ mong muốn đưa ra một bức tranh chung về khả năng dự báo, mô tả diễn biến của nhiệt độ mùa đông trong 21 năm. Để có thể kết luận đầy đủ hơn, cần đi sâu và kết hợp thêm nhiều thông tin khác.

### Tài liệu tham khảo

1. Allen, M. R., et all (1996): *Distinguishing modulated oscillations from coloured noise in multivariate datasets* Clim. Dyn. 12 (11), 775-784.
2. Wang, Bin, Renguang Wu, K-M. Lau, 2001: *Interannual Variability of the Asian Summer Monsoon: Contrasts between the Indian and the Western North Pacific-East Asian Monsoons*. J. Climate, 14, 4073-4090
3. Silvia, A.V. (2001): *"Statistical method for signal detection in climate"*, Danish center for earth system science (DCESS), Niels Bohr institute for astronomy, physics and geophysics, University of Copenhagen, Denmark, page. 8-21.

# RÃNH ĐÔNG Á VÀ SỰ BIẾN ĐỔI CỦA NÓ QUA NHỮNG THẬP KỈ GẦN ĐÂY

TS. Thái Thị Thanh Minh

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

**B**ằng việc sử dụng nguồn số liệu phân tích lại của NCEP/NCAR, chỉ số khí hậu PNA. Kết quả nghiên cứu cho thấy, rãnh Đông Á có xu thế lệch đông, phát triển từ mực 500-200 mb, hoạt động mạnh nhất trên mực 200 mb. Rãnh Đông Á khơi sâu nhất vào các tháng chính đông, giảm dần trong mùa xuân và mùa thu, hầu như ít tồn tại trong mùa hè. Vị trí trung bình của rãnh nằm trong khoảng 30-40°N; 140-151°E, cường độ hoạt động của rãnh phụ thuộc vào độ nghiêng của trục rãnh, có nghĩa phụ thuộc vào gradient nhiệt độ theo hướng đông-tây. Phạm vi hoạt động của rãnh Đông Á đang thu hẹp lại, thể hiện đường đẳng cao 1240 dam tại mực 200 mb, đường 580 dam tại mực 500 mb và đường 310 dam tại mực 700 mb đang rút lui về phía bắc trong những năm gần đây. Hơn nữa, phân tích sự biến thiên theo thời gian của chỉ số PNA cho thấy giá trị của PNA luôn có giá trị âm, có nghĩa là cường độ hoạt động của rãnh Đông Á đang suy yếu và rãnh Bắc Mỹ đang được tăng cường.

## 1. Mở đầu

Hàng năm, không khí lạnh xâm nhập xuống miền Bắc nước ta thành từng đợt, làm cho thời tiết biến động rõ rệt, gây ảnh hưởng xấu đến đời sống và sản xuất. Các đợt không khí lạnh xâm nhập có nhiều mức độ khác nhau là do ảnh hưởng của cường độ áp cao Siberia. Tuy nhiên, công trình nghiên cứu của Gong D. Y. và Ho C. H. (2002) [1] đã chỉ ra cường độ của áp cao Siberia có xu hướng giảm trong những năm gần đây, khi xem xét hệ số tương quan của vùng 30-70°N; 30-140°E, với AO (dao động cực Bắc), SO (dao động nam), nhiệt độ và lượng mưa. Nguyên nhân là do sự giảm khí áp ở vùng biển cực Bắc. Trong khi đó, các thống kê cho thấy mọi quá trình xâm nhập lạnh xuống Đông Nam Á có liên mật thiết đến hoàn lưu khí quyển mực 500 mb. Điều đó có nghĩa, khi rãnh chính ở bờ đông châu Á (rãnh Đông Á) khơi sâu, tạo điều kiện thuận lợi cho áp cao Siberia mạnh lên và phát triển về phía đông nam, dẫn đến không khí lạnh xâm nhập xuống Đông Nam Á tăng cường, gây ra các đợt rét đậm, rét hại.

## 2. Nguồn số liệu và phương pháp

Nguồn số liệu được sử dụng để nghiên cứu bao gồm:

- Số liệu trung bình tháng của NCEP/NCAR, độ

phân giải ngang 0,5° x 0,5° kinh-vĩ với biến trường độ cao địa thế vị (hgt), tốc độ gió theo vĩ và kinh tuyến: hgt.mon.mean.nc, uwnd.mon.mean.nc, vwnd.mon.mean.nc.

- Chỉ số dao động PNA từ năm 1948-2014 lấy từ website: <http://www.esrl.noaa.gov>.

Phương pháp chủ yếu được sử dụng ở đây là phân tích trực quan, chuỗi thời gian. Trong đó, phân tích trực quan chủ yếu sử dụng các bản đồ khí hậu trung bình theo mùa, nhiều năm về độ cao địa thế vị, tốc độ gió.

## 3. Cấu trúc của rãnh Đông Á

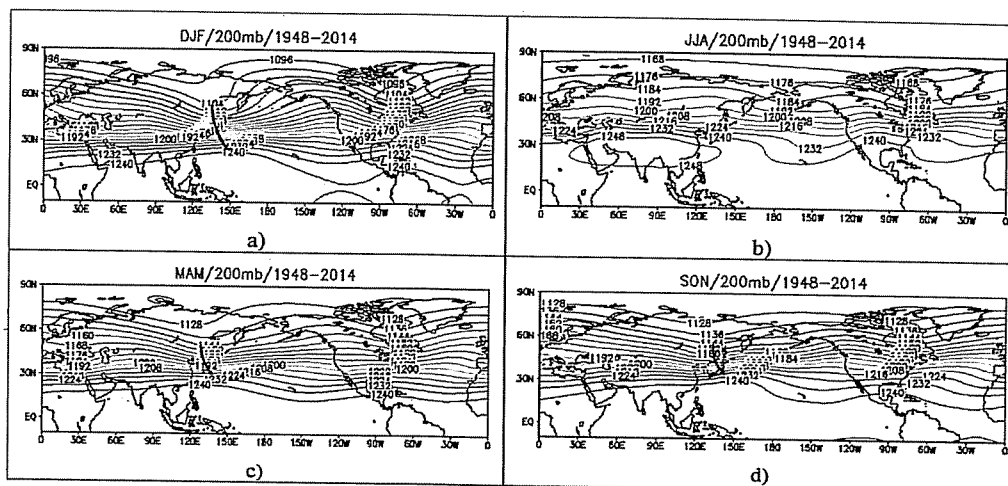
Rãnh Đông Á là một thành phần của xoáy thuận hành tinh nên có sự biến đổi lớn cùng với sự lan truyền và phát triển của hệ thống sóng dài quy mô hành tinh. Hình 1 chỉ ra cấu trúc của rãnh Đông Á trong trong bốn mùa tại mực 200 mb, giai đoạn từ năm 1948-2014. Có thể nhận thấy rằng, rãnh Đông Á có xu hướng dịch chuyển về phía đông với cường độ giảm mạnh khi so sánh vị trí của chúng trong các mùa khác nhau, vị trí của rãnh dao động trong từ 20-60°N; 120-150°E. Rãnh phát triển sâu nhất vào mùa đông (hình 1a), thể hiện đường đẳng cao địa thế vị dày sít hơn, đường đẳng độ cao 1240 dam bao trùm miền Bắc Việt Nam. Vào mùa xuân (hình



1c) và mùa thu (hình 1d) rãnh Đông Á yếu đi, rãnh không sâu như trong thời kì mùa đông và khá mờ nhạt trong thời kì mùa hè (hình 1b).

So với mực 200 mb, rãnh Đông Á cũng được thể hiện rõ sự lệch đông và cường độ giảm trong mùa

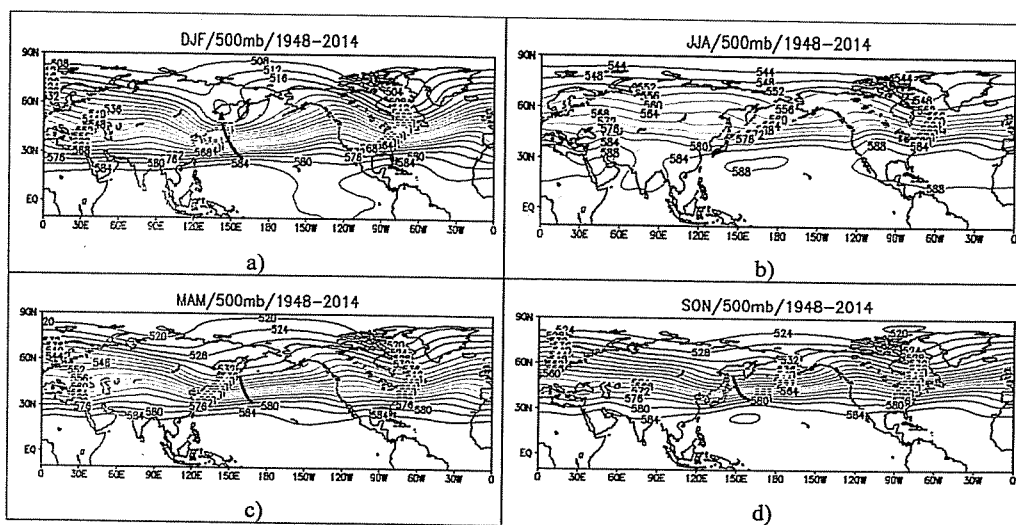
xuân và mùa thu tại mực 500 mb (hình 2a, 2c, 2d). Tuy nhiên, trong các tháng mùa hè (hình 2b), rãnh Đông Á rút lui về phía Bắc, thay thế là sự hoạt động mạnh của áp cao cận nhiệt đới, thể hiện đường 588 dam gần như khống chế miền Bắc Việt Nam.



**Hình 1. Độ cao địa thế vị trung bình, giai đoạn 1948-2014, mực 200 mb cho mùa đông (DJF, hình a), mùa hè (JJA, hình b), mùa xuân (MAM, hình c), mùa thu (SON, hình d)**

Có thể nói, mọi quá trình xâm nhập lạnh của rãnh Đông Á có liên quan mật thiết đến hoàn lưu khí quyển mực 500 mb. Khi có sự mở rộng và khơi sâu của rãnh Đông Á, tạo điều kiện thuận lợi cho áp cao Siberia ở mặt đất tăng cường, liên quan đến một đợt xâm nhập lạnh về phía nam Trung Quốc và

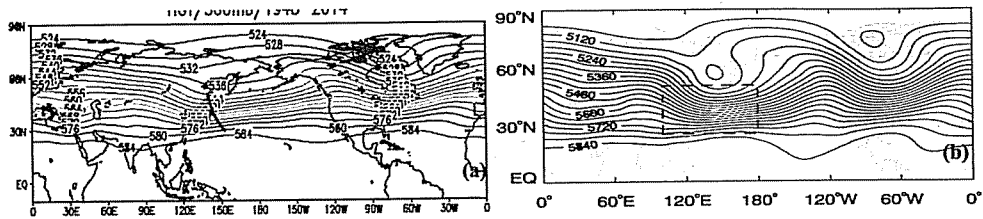
Việt Nam dưới dạng các front lạnh. Ngoài ra, khi rãnh Đông Á ổn định ở mực 500 mb, không phát triển xuống phía nam, đồng thời sóng Uran không đẩy lên phía bắc, kết hợp với lưỡi áp cao lạnh lục địa ở mặt đất đã lệch đông, thì không khí lạnh không có khả năng ảnh hưởng đến Việt Nam.



**Hình 2. Độ cao địa thế vị trung bình, giai đoạn 1948-2014, mực 500 mb cho mùa đông (DJF, hình a), mùa hè (JJA, hình b), mùa xuân (MAM, hình c), mùa thu (SON, hình d)**

So sánh sự hoạt động của rãnh Đông Á trên mực 500 mb (hình 2) ta thấy, phạm vi hoạt động của rãnh dao động trong khoảng 25-60°N; 80-180°E. Trong khi phân tích bản đồ trung bình nhiều năm của trường độ cao địa thế vị mực 500 mb (hình 3a)

thì vị trí trung bình của rãnh Đông Á vào khoảng 30-40°N; 140-151°E, kết luận này tương đối phù hợp với các kết quả nghiên cứu của Lin Wang và cộng sự (2009) phân tích trường độ cao địa thế vị (số liệu ECMWF) trong giai đoạn 1951-2001 [3].

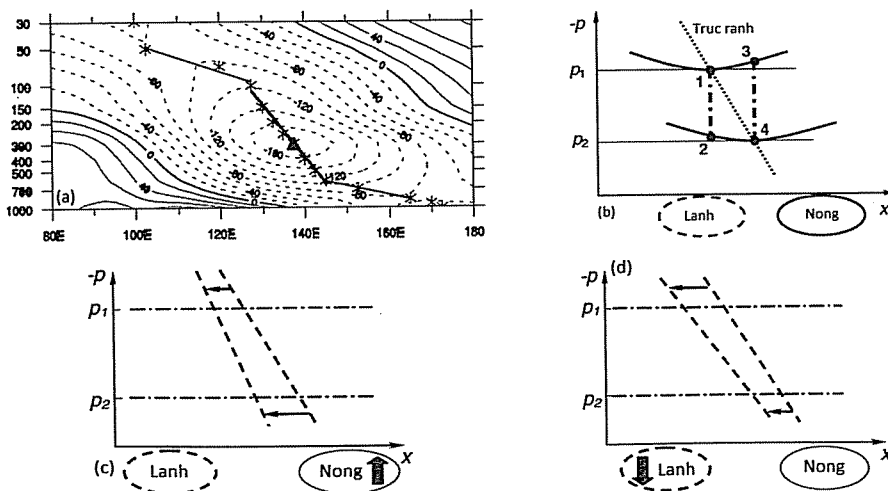


**Hình 3. HGT trung bình mực 500mb, giai đoạn 1948-2014 (a) và giai đoạn 1957-2001 (b) [3]**

Những nghiên cứu của Wen Chan và cộng sự (2013) [4] cho rằng, cấu trúc thẳng đứng của rãnh Đông Á có xu hướng lệch đông khi xem xét mặt cắt thẳng đứng của độ cao địa thế vị (lấy trung bình từ 30-50°N) trong thời kì mùa đông trên nguồn số liệu NCEP/NCAR, giai đoạn 1951-2011. Ngoài ra, bài báo có đề cập đến độ nghiêng của trục rãnh có liên

quan đến sự thay đổi gradient nhiệt độ theo hướng đông-tây, trong đó phía tây của trục rãnh luôn là không khí lạnh, phía đông của trục là không khí nóng. Mặt khác, phân tích hình 4a, giá trị  $\partial\phi/\partial x = 0$  tại điểm 1 và 4 do nằm trên trục rãnh,  $\partial\phi/\partial x = 0$  tại điểm 2 và  $\partial\phi/\partial x < 0$  tại điểm 3. Mặt khác theo công thức sai phân:

$$\frac{\partial}{\partial p} \left( \frac{\partial\phi}{\partial x} \right) = -\frac{R}{p} \frac{\partial T}{\partial x} \quad (1)$$



**Hình 4. Cấu trúc thẳng đứng của rãnh Đông Á [4]: (a) Mặt cắt thẳng đứng của HGT (lấy trung bình từ 30-50°N) trong mùa đông, giai đoạn 1951-2011 (NCEP/NCAR); (a, b, c) Mối liên hệ giữa gradient ngang của khí áp với trục nghiêng của rãnh Đông Á.**

Điều đó có nghĩa khi gradient ngang của nhiệt độ lớn hơn không ( $\partial T/\partial x > 0$ ) thì trục rãnh nghiêng về phía tây và ngược lại gradient nhiệt độ âm ( $\partial T/\partial x < 0$ ), trục rãnh nghiêng về phía đông. Tuy nhiên, khi dự đoán độ nghiêng của trục rãnh cũng cần phải kết hợp đến điều kiện của địa phương. Cụ thể các ví dụ trên hình 4c và 4d là minh chứng cho

điều này. Cả hai trường hợp đều có gradient ngang của nhiệt độ dương. Nếu vùng không khí nóng tồn tại ở phía đông trở nên nóng hơn và vùng lạnh ở phía tây giữ nguyên trạng thái của nó (hình 4c), dẫn đến gradient nhiệt độ gần vùng nóng tăng nhanh hơn gần vùng lạnh. Mặc dầu, cả phía trên và dưới của trục rãnh vẫn dịch chuyển về phía tây, có nghĩa

trục rãnh sẽ ít nghiêng hơn. Đối với trường hợp trên hình 4d, trục rãnh sẽ nghiêng nhiều hơn.

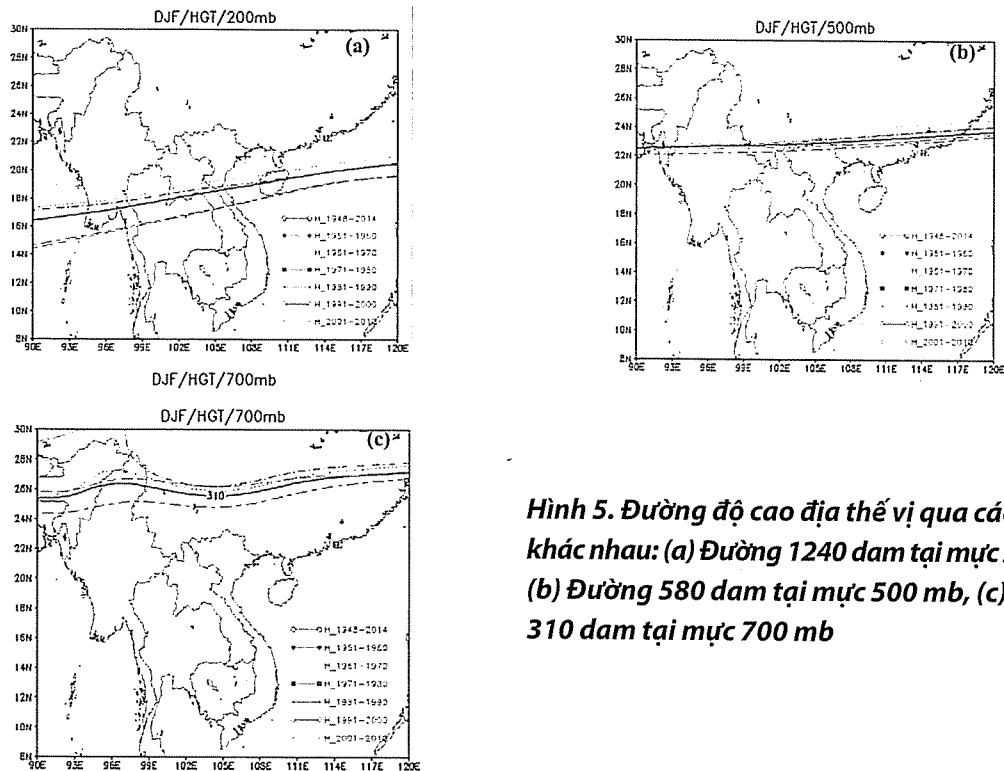
Như vậy, có thể khẳng định rằng, mọi quá trình xâm nhập lạnh từ cực đới phụ thuộc rất lớn vào độ nghiêng của trục rãnh Đông Á (chỉ số VTI - Vertical Tilt Index), trục càng nghiêng càng tạo điều kiện thuận lợi cho không khí lạnh dịch chuyển sâu hơn về phía nam.

**4. Phạm vi hoạt động của rãnh Đông Á qua các thập kỉ**

Để thấy rõ được phạm vi hoạt động của rãnh Đông Á qua các thời kì, chúng tôi sử dụng các đường đẳng độ cao địa thế vị tại các mực 200 mb, 500mb và 700 mb, tương ứng với đường đẳng độ cao địa thế vị là đường 1240 dam, 580 dam và 310 dam trong ba tháng mùa đông. Từ hình 3.4a, trên mực 200 mb, chỉ ra đường đẳng độ cao địa thế vị 1240 dam với các giai đoạn 1948-2014 (đường màu đen, kí hiệu H<sub>1948-2014</sub>, 1951-1960 (đường màu xanh lá cây, kí hiệu H<sub>1951-1960</sub>), 1961-1970 (đường màu vàng, kí hiệu H<sub>1961-1970</sub>), 1971-1980 (đường màu đỏ, kí hiệu H<sub>1971-1980</sub>), 1981-1990 (đường màu hồng, kí

hiệu H<sub>1981-1990</sub>), 1991-2000 (đường màu tím, kí hiệu H<sub>1991-2000</sub>) và 2001-2010 (đường màu xanh dương, kí hiệu H<sub>2001-2010</sub>), trong đó, H<sub>1948-2014</sub> được xem là đường chuẩn để so sánh. Có thể nhận thấy rằng, vị trí của H<sub>1961-1970</sub>, H<sub>1971-1980</sub> và H<sub>1971-1980</sub> dịch chuyển về phía Nam hơn, trong khi các giai đoạn còn lại có hướng rút lui về phía Bắc, đặc biệt vị trí đường H<sub>2001-2010</sub> có vị trí nằm ở vĩ độ cao hơn so với các đường còn lại, đồng nghĩa với việc, rãnh Đông Á đang có xu hướng rút lui về phía Bắc trên mực 200 mb.

Trên mực 500 mb (hình 5b), vị trí trung bình của H<sub>1948-2014</sub> nằm ở 23°N, trong khi vị trí của H<sub>1961-1970</sub>, H<sub>1971-1980</sub> và H<sub>1951-1960</sub> có xu hướng dịch về phía nam, dao động trong khoảng 22°N, vị trí của H<sub>2001-2010</sub>, H<sub>1991-2000</sub> và H<sub>1981-1990</sub> nằm cao hơn so với đường chuẩn H<sub>1948-2014</sub>, dao động 23°N - 24°N, thậm chí vị trí của H<sub>2001-2010</sub> nằm xấp xỉ ở vĩ độ 24°N. Phân tích tương tự đối với mực 700 mb (hình 4c), vị trí của đường H<sub>2001-2010</sub> nằm cao hơn so với các đường còn lại, mặc dầu khoảng cách giữa các đường cách xa nhau không đáng kể như mực 200 mb.



**Hình 5. Đường độ cao địa thế vị qua các thời kì khác nhau: (a) Đường 1240 dam tại mực 200 mb, (b) Đường 580 dam tại mực 500 mb, (c) Đường 310 dam tại mực 700 mb**

Như chúng ta đã biết, trong thời kì chính đông, cùng với sự hoạt động của rãnh Đông Á thì áp cao Siberia, áp thấp Aleut là các trung tâm khí áp chính ảnh hưởng đến thời tiết và khí hậu Việt Nam. Trong đó, áp cao Siberia là một áp cao lạnh lục địa, những

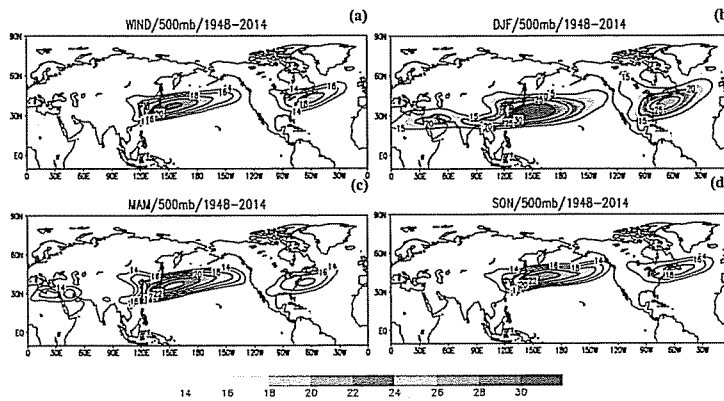
khu vực mà chịu ảnh hưởng của áp cao này, nhiệt độ không khí thường giảm thấp, gây hiện tượng rét đậm và rét hại. Tương tự với áp cao Siberia, áp thấp Aleut ảnh hưởng gián tiếp đến thời tiết khí hậu Việt Nam, đó là áp thấp này khi khơi sâu sẽ ngăn chặn sự

mở rộng của áp cao Siberia sang phía Đông. Với rãnh Đông Á, sẽ tăng cường hoạt động của áp cao Siberia khi rãnh được khơi sâu ở mực 500 mb. Tuy nhiên, các kết quả nghiên cứu của Hồ Thị Minh Hà và cộng sự (2011) [2] chỉ ra rằng, đường đẳng áp 1015 mb trung bình mùa đông đang có xu thế dịch chuyển về phía Bắc, đồng nghĩa với sự thu hẹp phạm vi hoạt động của áp cao Siberia. Ngoài ra, Gong D.-Y và Ho C.-H (2002) [1] đã chỉ ra sự suy giảm cường độ áp cao Siberia trong thời kì 1961-2010, Hansen và cộng sự (1999, 2008) đưa ra về xu thế tăng nhiệt trên vùng Siberia. Trong khi, Chu Thị Thu Hường (2015) [3], Rodionow và cộng sự (2005) [5] cho rằng, áp thấp Aleut mặc dầu cường độ có tăng lên

theo mùa, song phạm vi hoạt động của áp cao này hầu như không biến đổi trong thời gian từ tháng 11-2. Hơn nữa, trên hình 5 chỉ rõ phạm vi hoạt động của rãnh Đông Á đang thu hẹp lại trong thời kì mùa đông, dẫn đến không khí lạnh ít có điều kiện xâm nhập sâu hơn xuống phía Nam, nhiệt độ trung bình và tối thấp trong thời kì chính đông có xu thế tăng lên.

**5. Cường độ hoạt động của rãnh Đông Á và mối quan hệ với chỉ số PNA**

Để đánh giá cường độ hoạt động của rãnh Đông Á trên khu vực, chúng tôi chọn mực 500mb với hai cách đánh giá: 1) Dựa vào độ lớn của trường tốc độ gió (phân bố theo không gian); 2) Dựa vào chỉ số PNA (phân bố theo thời gian).

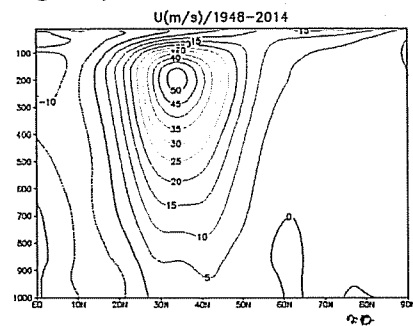


**Hình 6. Tốc độ gió trung bình (m/s), mực 500mb, giai đoạn 1951-2014, trung bình nhiều năm (a), mùa đông (b), mùa xuân (c), mùa thu (d).**

Hình 6 chỉ ra tốc độ gió trung bình mực 500mb, giai đoạn 1948-2010. Từ hình có thể nhận thấy hai khu vực có tốc độ gió lớn nhất tương ứng với hai vùng hoạt động của rãnh Đông Á và Bắc Mỹ. Tuy nhiên, rãnh Đông Á có tốc độ gió lớn hơn Bắc Mỹ khoảng 10 m/s. Ngoài ra, tốc độ gió trong khu vực hoạt động của rãnh Đông Á lớn nhất trong mùa đông (hình 3.6b), giảm dần và thu hẹp trong mùa xuân và mùa thu. Khi xem xét bản đồ trung bình nhiều năm, trong khoảng vĩ độ 30°N-40°N và kinh độ 80°E đến 160°E, tốc độ gió trung bình dao động 16-20 m/s, cực đại khoảng trên 20 m/s tại điểm 40°N và 151°E.

Phân tích tốc độ gió vĩ hướng trung bình giai đoạn 1948-2014 (hình 7) cho thấy tốc độ gió vĩ hướng U lớn nhất tại vĩ độ 380N, dao động từ 200 mb đến 500 mb, song dưới mực 500 mb không tồn tại tại dòng xiết gió Tây này. Ngoài ra, khi so sánh vị trí hoạt động trung bình của rãnh Đông Á (hình 3a,

hình 4a), chúng tôi nhận thấy rằng sự biến đổi của trục rãnh Đông Á gắn liền với sự thay đổi cường độ dòng xiết gió tây trên cao.



**Hình 7. Tốc độ gió vĩ hướng, giai đoạn 1948-2014**

Để thể hiện cường độ hoạt động của rãnh Đông Á, chúng tôi sử dụng chỉ số PNA tại mực 500mb để phân tích và đánh giá. Đặc điểm của chỉ số PNA là biểu diễn mối liên hệ quy mô lớn trong khí quyển giữa bắc Thái Bình Dương và bắc Mỹ. Theo Wallace và Gutzler (1981) [5] chỉ số PNA được tính theo công thức:

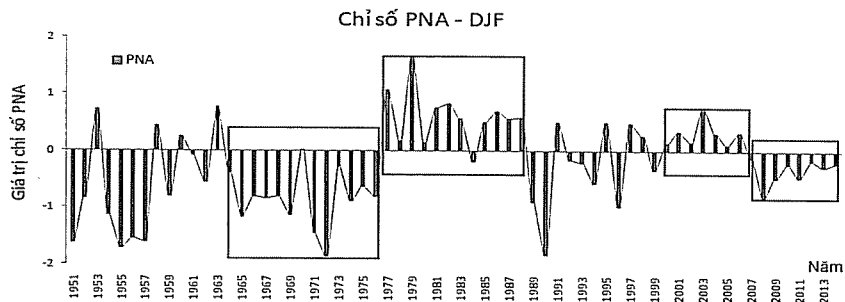
$$PNA = 0.25 * [Z(20N,160W) - Z(45N,165W) + Z(55N,115W) - Z(30N,85W)] \quad (2)$$

Trong đó, Z là giá độ cao địa thế vị chuẩn hóa tại mực 500 mb.

PNA có liên quan với dao động mạnh với cường độ và vị trí của dòng xiết Đông Á. Với pha dương của PNA, dòng xiết Đông Á có sự tăng cường về cường độ. Pha PNA âm có liên quan đến sự rút về phía tây của dòng xiết này ở phần phía đông của châu Á, ức chế hoạt động dòng xiết tại các vĩ độ cao thuộc Bắc Thái Bình Dương và phân dòng mạnh ở trung tâm Thái Bình Dương.

Hình 8 chỉ ra biến trình nhiều năm của chỉ số PNA mùa đông, mực 500mb giai đoạn 1951-2014.

Từ hình có thể nhận thấy, giá trị dương/âm của chỉ số PNA biến động liên tục, từ năm 1964-1977, giá trị PNA cho giá trị âm và 12 năm sau, PNA chuyển sang pha dương. Tuy nhiên, trong những năm gần đây, chu kì dao động của PNA đang có xu rút ngắn, thời gian chuyển pha dương sang âm là 6 năm. Xem xét giai đoạn 2001-2007, PNA cho giá trị dương, đồng nghĩa với cường độ dòng xiết được tăng cường, cường độ rãnh bắc Mỹ đang suy yếu, trong khi giai đoạn 2008-2014, tình hình diễn ra ngược lại, chỉ số PNA cho giá trị âm, nghĩa là rãnh Đông Á đang suy yếu trong khi rãnh Bắc Mỹ lại được tăng cường.



**Hình 8. Biến trình nhiều năm của chỉ số PNA mùa đông, mực 500 mb, giai đoạn 1951-2014**

**6. Kết luận**

Qua phân tích cấu trúc, phạm vi và cường độ hoạt động của rãnh Đông Á, chúng tôi rút ra một số nhận xét sau:

- Rãnh Đông Á phát triển mạnh nhất vào mùa đông, có xu hướng lệch đồng vào mùa xuân và mùa thu;
- Vị trí trung bình của rãnh Đông Á dao động 25-60°N; 80-180°E, tại mực 500 mb nằm ở vị trí 30-40°N; 14°-151°E;

- Sự biến đổi của trục rãnh Đông Á gắn liền với hoạt động của dòng xiết gió tây trên cao;
- Tốc độ dòng xiết gió tây có giá trị lớn nhất nằm trong lớp khí quyển từ mực 200-500 mb, cực đại tại mực 200 mb, song dưới mực 500 mb không tồn tại dòng xiết này;
- Rãnh Đông Á đang có xu hướng rút lui về phía bắc và cường độ của nó đang suy yếu trong những năm gần đây, thể hiện chỉ số dao động PNA luôn ở pha dương.

**Tài liệu tham khảo**

1. Gong D.-Y và Ho C.-H (2002), *The Siberian High and climate over middle to high latitude Asia*, *Theor. Appl. Climatol*, 72, pp1-9;
2. Thi-Minh Ha-Ho etc (2011), *Detection of extreme climatic events from observed data and projection with RegCM3 over Vietnam*, *Climate Reseach*, Vol. 49, pp. 87-100;
3. Chu Thị Thu Hường (2015), *Nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu đến một số cực trị khí hậu và hiện tượng khí hậu cực đoan ở Việt Nam*, *Luận án Tiến sĩ*;
4. Lin Wang etc (2009), *Interannual Variations of East Asian Trough Axis at 500 mb and its Association with the East Asian Winter Monsoon Pathway*, *J. Climate*, Vol 22, pp.600-614;
5. Wen Chen etc (2013), *Vertical Tilt Structure of East Asian Trough and Its Interannual Variation Mechanism in Boreal Winter*, *Theor Appl Climatol*, DOI 10.1007/s00704-013-0928-7;
6. Rodionow R.D etc (2004), *The Aleutian Low and Winter Climatic Conditions in the Bering Sea. Part: Classification*, *J.Climate*, Vol 18, pp.160-177;
7. [http://research.jisao.washington.edu/data\\_sets/pna/](http://research.jisao.washington.edu/data_sets/pna/).

# NGHIÊN CỨU PHÂN VÙNG LŨ LỚN LƯU VỰC SÔNG LAM

TS. Trần Duy Kiều

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

**M**ột trong các giải pháp chủ yếu phục vụ cảnh báo và dự báo sớm lũ lụt nhằm phòng tránh các thiệt hại do lũ gây ra là xây dựng được bản đồ phân vùng nguy cơ lũ lớn (PVNCLL) cho từng khu vực, từng lưu vực sông,... bởi bản đồ PVNCLL: chỉ ra vùng có khả năng xuất hiện lũ lớn với nguy cơ khác nhau; là một trong công cụ tạo cơ sở lựa chọn và phối hợp các biện pháp phòng tránh lũ lớn; trợ giúp nhiệm vụ phân vùng quản lý sử dụng đất trong khu vực có nguy cơ lũ lớn; là công cụ giúp nghiên cứu biện pháp phòng lũ lớn và ngập lụt trong xây dựng cơ bản; và là tài liệu cơ bản để thiết kế các công trình khống chế lũ và ngập úng.

Bằng việc nghiên cứu, phân tích nguồn số liệu thủy văn hiện có trên lưu vực từ năm 1961 đến nay, bài báo trình bày kết quả nghiên cứu xây dựng bản đồ phân vùng lũ lớn cho lưu vực sông Lam.

## 1. Cơ sở khoa học, tiêu chí phân vùng lũ lớn

Lũ là hiện tượng mực nước sông dâng cao trong khoảng thời gian nhất định [5], sau đó giảm dần. Trong mùa mưa lũ, những trận mưa liên tiếp trên lưu vực sông làm cho nước sông từng đợt nối tiếp nhau dâng cao, tạo ra những trận lũ trong sông, suối. Vào các tháng mùa mưa có các trận mưa lớn, cường độ mạnh, nước mưa tích lũy nhanh, nếu đất tại chỗ đã no nước thì nước mưa đổ cả vào dòng chảy, dễ gây ra lũ. Lũ được phân cấp chi tiết như sau [1]:

- Lũ rất lớn: Là lũ có tần suất xuất hiện mực nước đỉnh lũ  $P \leq 10\%$ , hay  $H_{maxi} \geq H_{maxp10\%}$ .
- Lũ lớn: Là lũ có tần suất xuất hiện mực nước đỉnh lũ  $P$  từ  $10 \div 30\%$ , hay  $H_{maxp30\%} \leq H_{maxi} \leq H_{maxp10\%}$ .
- Lũ trung bình: Là lũ có tần suất xuất hiện mực nước đỉnh lũ  $P$  từ  $30 \div 70\%$ , hay  $H_{maxp70\%} \leq H_{maxi} \leq H_{maxp30\%}$ .
- Lũ nhỏ: Là lũ có tần suất xuất hiện mực nước đỉnh lũ  $P \geq 70\%$ , hay  $H_{maxi} \leq H_{maxp70\%}$ .

Như vậy, dựa vào số liệu thực đo của các trận lũ lớn tại các trạm khống chế, xác định các trị số đỉnh lũ theo các  $P$  có thể phân cấp các trận lũ riêng biệt trên một lưu vực sông, hệ thống sông,... từ đó phân vùng nguy cơ lũ lớn cho lưu vực sông mà trạm đó khống chế.

## 2. Phân bố Gumbel trong bài toán phân vùng lũ lớn

Để nghiên cứu các biến cố thủy văn cực đoan, người ta chọn ra một chuỗi các giá trị lớn nhất

(hoặc nhỏ nhất) từ các tập số liệu quan trắc của biến đang xét. Với quan điểm cho rằng số liệu cực hạn chỉ lấy một năm một số hạng sẽ là một chuỗi có phân bố đặc biệt và Fisher cùng Tippett (1928) đã chứng minh rằng khi số phần tử được chọn đủ lớn thì phân bố đó sẽ hội tụ về 1 trong 3 dạng của phân bố cực hạn, tương ứng gọi là loại 1, 2 và 3 [3, 4].

Gumbel nghiên cứu sâu hơn cho phân bố giá trị cực trị loại 1 (gọi tắt là EV1);

Fisher cho phân bố giá trị cực trị loại 2 (gọi tắt là EV2);

Weibull cho phân bố giá trị cực trị loại 3 (gọi tắt là EV3).

Cả 3 dạng trên là trường hợp riêng của phân bố giá trị cực trị tổng quát (GEV) với hàm phân bố xác suất như sau:

$$P(x) = \exp\left[-\left(1-k\frac{x-u}{\alpha}\right)^{1/k}\right] \quad (1)$$

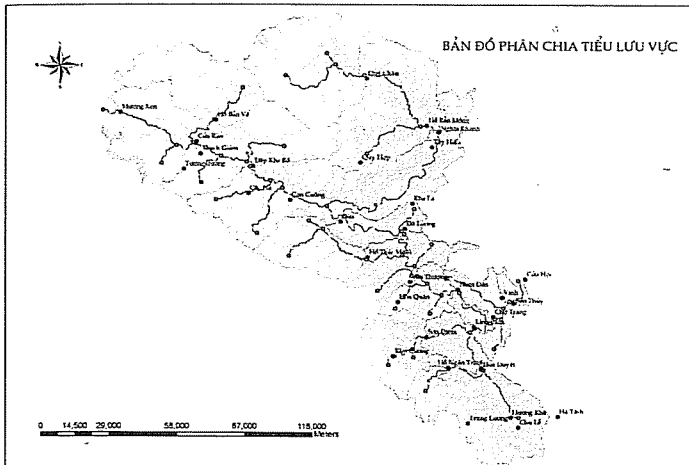
## 3. Phân vùng nguy cơ lũ lớn cho lưu vực sông Lam

### 3.1. Phân chia các tiểu lưu vực

Căn cứ theo vị trí của các trạm thủy văn, các hồ/đập khống chế trên lưu vực sông bao gồm: trên dòng chính sông Cả có các trạm Mường Xén, Cửa Rào, Dừa, Đò Lương, Yên Thượng, Nam Đàn, Thác Muối, hồ Bản Vẽ, đập Khe Bó và hồ Thác Muối; trên sông Hiếu có trạm Quỳnh Châu, Nghĩa Khánh; trên sông La có trạm Sơn Diệm, hồ Ngàn Trươi, trạm Hòa Duyệt và trạm Linh Cảm; hạ lưu sông Lam có trạm Chợ Tràng, Bến Thủy và Cửa Hội. Kết hợp với bản đồ địa hình, nghiên cứu sử dụng công nghệ GIS xác

định các đường phân lưu qua các trạm, hồ/đập khống chế trên lưu vực sông Lam để phân chia các tiểu lưu vực. Kết quả là lưu vực sông Lam được phân

chia thành 18 tiểu lưu vực sông và được thể hiện như hình 1 và bảng 1 dưới đây:



**Hình 1. Bản đồ phân chia các tiểu lưu vực trên sông Lam**

**Bảng 1. Diện tích các tiểu lưu vực trên sông Lam**

TT	Lưu vực sông	Tiểu lưu vực	Diện tích (km <sup>2</sup> )	Ghi chú
1	Cả	Mường Xén	113,5	Phân Việt Nam
		Cửa Rào	1317,5	
		Bản Vẽ	1313,8	
		Khe Bố	1455,6	
		Dừa	2900,1	
		Đô Lương	474,4	
		Thác Muối	816,3	
		Yên Thượng	770,2	
2	Hiếu	Nghĩa Khánh	1857,0	
		Quý Châu	1924,7	
3	Lam	Bến Thủy	493,9	
		Cửa Hội	128,9	
		Chợ Tràng	159,5	
4	La	Linh Cảm	468,4	
5	Ngàn Phố	Sơn Diệm	793,8	
6	Ngàn Sâu	Hòa Duyệt	1401,0	
		Ngàn Trươi	334,8	

Cụ thể về các tiểu lưu vực trên sông Lam như sau:

- 1) Tiểu lưu vực Mường Xén: Từ thượng nguồn sông Nậm Mộ đến trạm thủy văn Mường Xén;
- 2) Tiểu lưu vực Cửa Rào: Từ trạm Mường Xén đến trạm Cửa Rào;
- 3) Tiểu lưu vực Bản Vẽ: Từ thượng nguồn sông

Cả đến hồ Bản Vẽ ;

- 4) Tiểu lưu vực Khe Bố: Từ trạm Cửa Rào đến đập Khe Bố;
- 5) Tiểu lưu vực Dừa: Từ đập Khe Bố bên nhánh sông Cả, từ trạm Nghĩa Khánh bên nhánh sông Hiếu về đến trạm Dừa;

- 6) Tiểu lưu vực Thác Muối: Từ thượng nguồn sông Giăng đến hồ Thác Muối;
- 7) Tiểu lưu vực Đô Lương: Từ trạm Dừa đến trạm Đô Lương;
- 8) Tiểu lưu vực Yên Thượng: Từ trạm Đô Lương đến trạm Yên Thượng;
- 9) Tiểu lưu vực Nam Đàn: Từ trạm Yên Thượng đến trạm Nam Đàn;
- 10) Tiểu lưu vực Quỳnh Châu: Từ thượng nguồn sông Hiếu đến trạm Quỳnh Châu;
- 11) Tiểu lưu vực Nghĩa Khánh: Từ trạm Quỳnh Châu đến trạm Nghĩa Khánh;
- 12) Tiểu lưu vực Ngàn Trươi: Từ thượng nguồn sông Nậm Trươi đến hồ Ngàn Trươi;
- 13) Tiểu lưu vực Hòa Duyệt: Từ thượng nguồn sông Ngàn Sâu đến trạm Hòa Duyệt;
- 14) Tiểu lưu vực Sơn Diệm: Từ thượng nguồn sông Ngàn Phố đến trạm Sơn Diệm;
- 15) Tiểu lưu vực Linh Cảm: Từ trạm Sơn Diệm trên sông Ngàn Phố, trạm Hòa Duyệt trên sông Ngàn Sâu về đến trạm Linh Cảm;
- 16) Tiểu lưu vực Chợ Tràng: Từ trạm Nam Đàn trên sông Cả, từ trạm Linh Cảm trên sông La về đến trạm Chợ Tràng;
- 17) Tiểu lưu vực Bến Thủy: Từ trạm Chợ Tràng đến trạm Bến Thủy;
- 18) Tiểu lưu vực Cửa Hội: Từ trạm Bến Thủy đến

trạm Cửa Hội.

**3.2. Mức độ lũ và bản đồ phân vùng nguy cơ lũ lớn**

Với các tiểu lưu vực đã được xác định như trên, căn cứ vào giá trị đỉnh lũ(Qmax) tại các trạm khống chế, xác định các module đỉnh lũ (Mmax) cho các năm. Giá trị Qmax tại các trạm được xác định như sau:

- Đối với trạm đo lưu lượng: giá trị Qmax là lưu lượng đỉnh lũ lớn nhất năm

- Đối với trạm không đo lưu lượng: giá trị Qmax được xác định thông qua quan hệ tương quan Qmax - Hmax của các trạm tương tự trên lưu vực hoặc giá trị quan trắc tức thời của các trận lũ lớn.

Sau khi xác định được giá trị Qmax theo các năm tại các trạm, tính toán giá trị Mmax theo công thức sau:

$$M_{max} = \frac{Q_{max}}{F} \left( \frac{m^3}{s}, km^2 \right) \quad (2)$$

Trong đó: F là diện tích của tiểu lưu vực tương ứng  
 Từ kết quả xây dựng đường tần suất Gumbel, bài báo xác định các giá trị module đỉnh lũ ứng với tần suất 70%, 30% và 10%. Tính toán và thống kê các trận lũ cho từng vị trí khống chế theo các ngưỡng ứng với  $M_p(\%) \leq M_{70\%}$ ,  $M_p(\%) = M_{70\%} \pm 30\%$  và  $M_p(\%) \geq M_{30\%}$ . Kết quả xác định mức độ lũ tại các trạm khống chế cho từng tiểu lưu vực và thể hiện trên bản đồ nguy cơ lũ lớn (bảng 2) dưới đây.

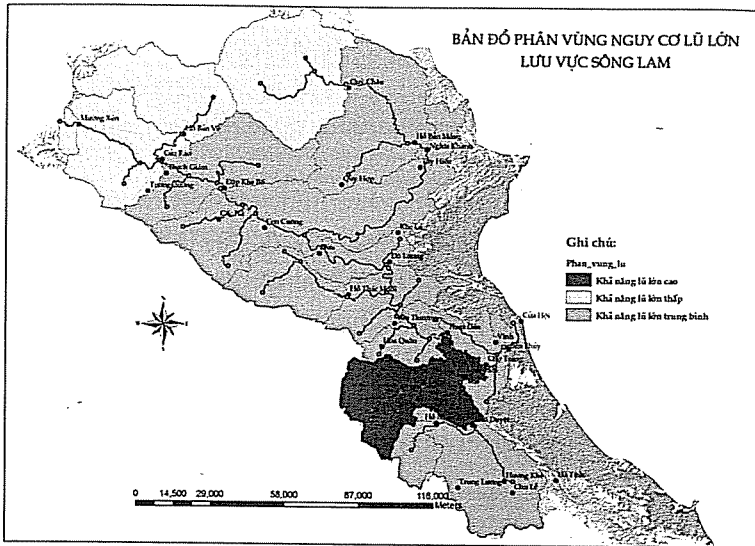
**Bảng 2. Khả năng lũ lớn tại các tiểu lưu vực trên sông Lam**

Tiểu lưu vực	Trạm khống chế	Số trận lũ có giá trị $M_{max}$ so với $M_{p\%}$				Nguy cơ lũ lớn
		$\leq M_{70\%}$	$M_{70\%} \pm 30\%$	$M_{30\%} \pm 10\%$	$\geq M_{10\%}$	
Mường Xén	Mường Xén	15	9	8	6	Thấp
Cửa Rào	Cửa Rào	18	16	11	5	Thấp
Bản Vẽ						
Khe Bó	Dừa	14	23	7	4	Trung bình
Dừa						
Đô Lương	Đô Lương	11	15	9	3	Trung bình
Thác Muối	Thác Muối	4	7	3	2	Trung bình
Yên Thượng	Yên Thượng	12	15	7	4	Trung bình
Nam Đàn	Nam Đàn	8	30	7	2	Trung bình
Nghĩa Khánh	Nghĩa Khánh	6	14	11	6	Trung bình
Quỳnh Châu	Quỳnh Châu	17	14	12	6	Thấp
Bến Thủy	Cửa Hội	10	16	9	3	Trung bình
Cửa Hội						
Chợ Tràng	Chợ Tràng	9	9	15	5	Cao
Linh Cảm	Linh Cảm	10	13	18	6	Cao
Sơn Diệm	Sơn Diệm	12	13	18	5	Cao
Hòa Duyệt	Hòa Duyệt	12	18	13	6	Trung bình
Ngàn Trươi						



Từ kết quả trong bảng 2, bài báo đã sử dụng công cụ GIS với bản đồ phân vùng các tiểu lưu vực của lưu vực sông Lam, để xây dựng bản đồ phân vùng nguy cơ lũ lớn cho lưu vực sông Lam (hình 2)

theo 3 cấp độ là: vùng có nguy cơ lũ lớn thấp, vùng có nguy cơ lũ lớn trung bình và vùng có nguy cơ lũ lớn cao.



**Hình 2. Bản đồ phân vùng nguy cơ lũ lớn các tiểu lưu vực sông Lam**

Như vậy, theo hình 2 ta thấy, nguy cơ lũ lớn trên lưu vực sông Lam dễ xảy ra nhất ở khu vực sông Ngàn Phố, hạ lưu sông Ngàn Sâu và vùng tả ngạn lưu vực sông La. Vùng thượng nguồn lưu vực sông Cả tính đến Cửa Rào, thượng nguồn lưu vực sông Hiếu tính đến Quỳnh Châu đều là vùng có khả năng lũ lớn thấp. Các khu vực còn lại có nguy cơ lũ lớn trung bình. Kết quả phân vùng phù hợp với kết quả phân vùng dựa theo các nhân tố hình thành lũ [2].

**4. Kết luận**

Trên cơ sở Quy chuẩn quốc gia về phân cấp lũ, số liệu thực đo và xác định các trị số đỉnh lũ theo

tần suất, đồng thời sử dụng công cụ GIS đã cho chúng ta 18 tiểu lưu vực, nguy cơ lũ lớn ở các tiểu lưu vực trên lưu vực sông Lam được phân chia thành 3 cấp độ khác nhau là thấp, trung bình và nguy cơ cao. Kết quả phân vùng đã được kiểm chứng nên có độ tin cậy cao.

Tuy nhiên, tính đúng đắn của bản đồ phân vùng nguy cơ lũ lớn còn phụ thuộc vào yêu cầu về độ chính xác cảnh báo và dự báo sớm lũ lụt mà nhà quản lý đặt ra đồng thời cần phải qua một thời gian sử dụng kiểm chứng thêm để đạt độ tin cậy ngày càng cao.

**Tài liệu tham khảo**

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2008), Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về dự báo lũ. Quyết định số 18/2008/QĐ-BTNMT, Hà Nội
2. Trần Duy Kiều, Lê Đình Thành (2011), Nghiên cứu dấu hiệu lũ lớn và phân vùng khả năng gây lũ lớn trên lưu vực sông Lam, Tạp chí Khoa học Thủy lợi và Môi trường, số 34 (9/2011).
3. Đ.I.KAZAKEVITS (2002), Cơ sở lý thuyết hàn ngẫu nhiên và ứng dụng trong khí tượng thủy văn. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
4. Ngô Đình Tuấn (2002), Phân tích thống kê trong thủy văn, Bài giảng sau đại học. Trường Đại học Thủy lợi, Hà Nội.
5. Thủ tướng Chính phủ (2014), Qui định về dự báo, cảnh báo và truyền tin thiên tai. Quyết định số 46/2014/QĐ-TTg, ngày 15/8/2014.

# XÁC ĐỊNH CÁC CHỈ SỐ “SỨC KHỎE DÒNG SÔNG” THỂ HIỆN MỨC ĐỘ ẢNH HƯỞNG TỚI ĐỜI SỐNG THỦY SINH VẬT (WQI<sub>l</sub>), MỨC ĐỘ ẢNH HƯỞNG CỦA CON NGƯỜI ĐẾN DÒNG SÔNG (WQI<sub>h</sub>) VÀ MỨC ĐỘ CHẾT CỦA DÒNG SÔNG (DR<sub>o</sub>) (ÁP DỤNG ĐỐI VỚI SÔNG NHUỆ VÀ SÔNG ĐÁY)

PGS. TS. **Dương Hồng Sơn** - Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu  
**Cái Anh Tú** - Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên

**S**ức khỏe dòng sông được nghiên cứu thực hiện đối với sông Nhuệ và sông Đáy qua việc phân tích và đánh giá 3 loại chỉ số “sức khỏe dòng sông” là: chỉ số mức độ ảnh hưởng của sông đối với đời sống thủy sinh vật (WQI<sub>l</sub>), chỉ số mức độ ảnh hưởng của con người đối với sức khỏe dòng sông (WQI<sub>h</sub>) và chỉ số thể hiện dòng sông chết (DR<sub>o</sub>). Kết quả xác định các chỉ số “sức khỏe dòng sông” (chỉ số mức độ ảnh hưởng của sông đối với đời sống thủy sinh vật, chỉ số mức độ ảnh hưởng của con người đối với sức khỏe dòng sông, tỷ lệ xuất hiện dấu hiệu sông chết tại sông Nhuệ) năm 2014 cho thấy sông Đáy có sức khỏe tốt hơn sông Nhuệ.

## 1. Mở đầu

Sức khỏe của hệ sinh thái sông hay gọi là “sức khỏe dòng sông” (river health) thường được xác định theo sự toàn vẹn của hệ sinh thái và còn được gọi là “toàn vẹn sinh thái”. Có thể định nghĩa “sức khỏe dòng sông” là khả năng của các hệ sinh thái sông có thể hỗ trợ và duy trì các quá trình sinh thái chủ yếu trong thủy vực [2].

Ở Việt Nam, các nghiên cứu về chất lượng nước sông thường được sử dụng theo hướng quan trắc phân tích đánh giá từng thông số môi trường nước, sau đó kết quả quan trắc được đánh giá trên cơ sở so sánh với QCVN 08/2008 theo 4 cấp đối với các mục tiêu sử dụng (Cấp A1 - Sử dụng tốt cho nước sinh hoạt và các mục đích khác, như loại A2, B1, B2. Cấp A2 - Dùng cho nước sinh hoạt nhưng phải áp dụng công nghệ xử lý phù hợp, bảo tồn động thực vật thủy sinh và các mục đích khác nhau, như loại B1, B2. Cấp B1 - Dùng cho tưới tiêu thủy lợi hoặc dùng cho các mục đích sử dụng có yêu cầu chất lượng tương tự B2 và cấp B2. Giao thông thủy và các mục đích khác với yêu cầu nước chất lượng thấp). Bên cạnh hiệu quả đạt được, hướng quan trắc phân tích đánh giá từng thông số môi trường nước cũng thể hiện nhiều hạn chế, gây khó khăn cho công tác quản lý môi trường như cần đầu tư thời gian, kinh phí,... thì cách đánh giá ở đây thực hiện đối với từng thông số riêng biệt, thiếu tổng hợp, do

vậy khó xác định mức độ khác nhau của chất lượng nước sông tại các đoạn khác nhau.

Để khắc phục điều này, một số nghiên cứu về phương pháp đánh giá chất lượng nước theo chỉ tiêu tổng hợp (viết tắt tiếng Anh là WQI) chất lượng nước sông đã được thực hiện. Năm 2009, Bộ Tài nguyên và Môi trường đã ban hành Quyết định số 879/QĐ-TCMT hướng dẫn về phương pháp đánh giá chất lượng nước theo chỉ tiêu tổng hợp [1].

Tuy nhiên, nếu chỉ với 2 hướng nghiên cứu nêu trên vẫn chưa thể hiện rõ được về hiện trạng cũng như xu hướng diễn biến chất lượng nước sông đối với các vấn đề chính cần thiết thực hiện trong hoạt động quản lý lưu vực sông như: xác định mức độ ảnh hưởng tới đời sống thủy sinh vật, mức độ ảnh hưởng của con người đến dòng sông cũng như cảnh báo về mức độ chết của dòng sông.

Hướng nghiên cứu này hiện nay vẫn chưa được thực hiện ở Việt Nam. Để góp phần nâng cao hiệu quả hoạt động quản lý lưu vực sông, nghiên cứu “Sử dụng các chỉ số sức khỏe dòng sông” sông Nhuệ, sông Đáy được thực hiện.

Đây là hướng tiếp cận mới nhằm phối hợp với 2 hướng quan trắc phân tích đánh giá chất lượng nước sông Việt Nam đã thực hiện với mục đích thực hiện việc đánh giá chất lượng môi trường được hoàn thiện hơn.

**2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu**

**2.1. Đối tượng nghiên cứu**

Đối tượng nghiên cứu là 2 dòng sông Nhuệ và sông Đáy.

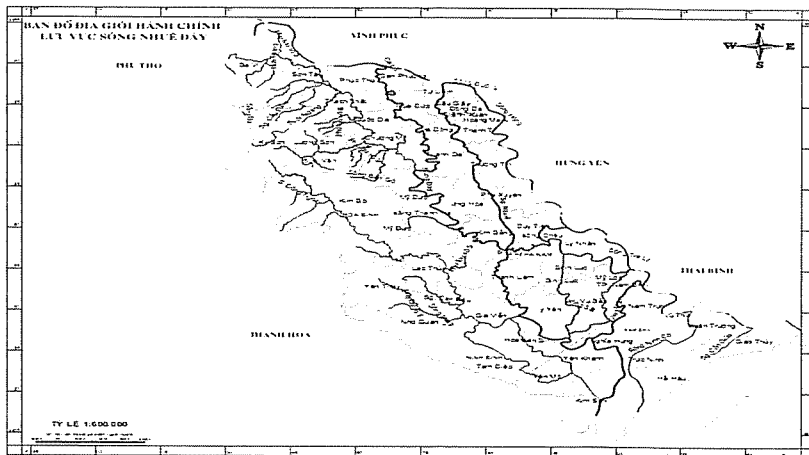
- Sông Nhuệ: Bắt nguồn tại cống Liên Mạc, lấy nước từ sông Hồng chảy vào. Đây là nguồn nước cấp cho nhiều hệ thống, công trình thủy lợi như Hà Đông, Đống Quan, Nhật Tựu, Lương Cổ - Điệp Sơn. Ngoài ra, sông Nhuệ còn đóng vai trò tiêu nước cho thành phố Hà Nội và thị xã Hà Đông. Nước sông Tô Lịch thường xuyên xả vào sông Nhuệ với lưu lượng trung bình từ 11 - 17 m<sup>3</sup>/s, lưu lượng cực đại đạt 30 m<sup>3</sup>/s. Sông Nhuệ dài 75 km, chảy vào sông Đáy tại thị xã Phủ Lý, Hà Nam. Lưu vực sông Nhuệ có diện tích khoảng 1.070 km<sup>2</sup>, chiếm 13,5% tổng diện tích toàn lưu vực. Sông có độ dốc từ Bắc xuống Nam, theo hình lòng máng giữa hai sông Hồng và sông Đáy. - Sông Đáy: Là phân lưu của sông Hồng chảy từ Đập Đáy đến Phủ Lý, chiều dài tổng cộng khoảng 245 km. Sau Ba Thá, sông Đáy được bổ sung nguồn nước từ sông Tích, sông Thanh Hà và tạo thành dòng chảy đổ về Phủ Lý. Sông Đáy là nơi nhận hầu

hết lượng nước tiêu từ hệ thống sông Nhuệ do các trạm bơm và cống trực tiếp tiêu ra và từ trực tiêu sông Nhuệ, sông Châu đổ ra qua hai cống Lương Cổ và Phủ Lý.

Hiện tại nguồn nước chính của sông Đáy được sản sinh do mưa trên lưu vực và bổ sung từ một số sông, trong đó có sông Nhuệ. Chất lượng nước sông Nhuệ phần lớn phụ thuộc vào thời gian mở cống Liên Mạc và các công trình điều tiết nước trên sông (trạm bơm tiêu, đập Thanh Liệt, Nhật Tựu,...).

Sông Đáy bị ô nhiễm từ sông Nhuệ. Chất lượng nước sông Nhuệ (tuỳ theo sự điều tiết của cống Liên Mạc) cũng như tại một số vùng vượt quá tiêu chuẩn loại B của Việt Nam. Thực tế này tác động đáng kể đến môi trường, kể cả sản xuất lương thực, nuôi trồng thủy sản và ngư nghiệp.

Kết quả quan trắc chất lượng nước sông Nhuệ - Đáy do Trung tâm quan trắc môi trường, Tổng cục môi trường thực hiện trong 4 đợt năm 2014 [3]. Tổng số điểm quan trắc là 11 điểm đối với sông Nhuệ và 18 điểm đối với sông Đáy.



**2.2. Phương pháp nghiên cứu**

\*Các giá trị chỉ số "sức khỏe dòng sông" được nghiên cứu là:

- Mức độ ảnh hưởng tới đời sống thủy sinh vật (Kí hiệu là WQI<sub>1</sub>);
- Mức độ ảnh hưởng của con người đến dòng sông (Kí hiệu là WQI<sub>2</sub>);
- Mức độ chết của dòng sông (Kí hiệu là DRo).

\*Các thông số lựa chọn để đánh giá chỉ số "sức

khỏe dòng sông":

- 7 thông số đánh giá chỉ số WQI<sub>1</sub> là pH, DO, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, TDS, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> và NO<sub>3</sub><sup>-</sup>;
- 4 thông số đánh giá chỉ số WQI<sub>2</sub> là BOD, COD, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> và Ecoli;
- 1 thông số đánh giá chỉ số DRo là D0.

\*Lý do lựa chọn các thông số để đánh giá là:

- Độ pH ảnh hưởng tới sự cân bằng các hệ thống hóa học trong nước, qua đó ảnh hưởng tới đời sống

thủy sinh vật. Đời sống các loài cá thường thích hợp với pH từ 6,5 - 8,5. Nếu pH ở ngoài khoảng giá trị trên đều gây ảnh hưởng có hại cho động vật thủy sinh.

- DO Hai nguồn cấp oxy chính cho thủy vực là quang hợp, diễn ra trên tầng mặt khi có thực vật, được chiếu sáng và trao đổi với khí quyển qua mặt nước. Oxy hoà tan thấp không thuận lợi cho sự sống và quá trình tự làm sạch. Trong kiểm soát ô nhiễm các dòng chảy, đòi hỏi phải duy trì DO trong giới hạn thích hợp cho các loại động vật thủy sinh.

- Amoni được hình thành từ nitơ, trong các hợp chất vô cơ và hữu cơ, là nguồn dinh dưỡng quan trọng đối với thực vật thủy sinh và tảo. Ở nhiệt độ và pH của nước sông, amoni thường ở mức thấp, chưa gây hại cho thủy sinh vật; tuy nhiên, khi pH và nhiệt độ cao, amoni chuyển thành khí NH<sub>3</sub> độc với cá và động vật thủy sinh.

- TDS là chỉ số đo tổng lượng chất rắn hoà tan có trong nước. Sự có mặt của một số muối khoáng làm thay đổi vị nước và làm giảm giá trị sử dụng của nước. Nếu TDS cao do nhiều ion canxi, magiê, bắt buộc phải loại bỏ do độc với cá và động vật thủy sinh.

- Photpho là nguồn dinh dưỡng quan trọng cho thực vật và tảo. Nồng độ cao của photpho trong nước gây ra sự phát triển mạnh của tảo, khi tảo chết đi quá trình phân hủy kỵ khí làm giảm lượng ôxi hòa tan trong nước và điều này gây ảnh hưởng độc hại với đời sống thủy sinh.

- Nitrat là các hợp chất có nguồn gốc từ nitơ, đây là nguồn dinh dưỡng quan trọng cho thực vật và tảo. Nếu nồng độ nitrat >10mg/l sẽ rất thích hợp cho sự phát triển của tảo và quá trình phân hủy (ảnh hưởng đến hệ sinh thái thủy sinh do làm giảm ôxi hòa tan trong nước). Nitrat cao trong nước cấp gây bệnh xanh da Methemoglobin ở trẻ em "Blue Baby" (đặc biệt với trẻ dưới 6 tháng tuổi).

- Đối với đời sống sinh vật, tuy Fe không gây độc như các kim loại nặng khác (Pb, Hg, Cd,...) song kết quả quan trắc nhiều năm gần đây của chúng tôi cũng như của một số nghiên cứu khác [3] đều phát hiện thấy giá trị Fe trong nước sông Nhuệ và sông Đáy cao hơn tiêu chuẩn cho phép (QCVN 08:2008/BTNMT, mức A2 và B1)

- BOD, COD biểu thị lượng oxy cần thiết để oxy

hóa các chất hữu cơ trong thủy vực theo con đường sinh học hoặc hóa học. Giá trị BOD, COB càng cao có nghĩa là thủy vực càng bẩn càng gây ảnh hưởng độc hại với sinh vật.

Ecoli có trong phân người và súc vật, nên được xem là dấu hiệu chỉ thị ô nhiễm phân Ecoli biểu hiện khả năng vi trùng gây bệnh đường ruột cho con người.

Ngoại trừ Fe, các thông số lựa chọn còn lại của nghiên cứu trong tính toán các chỉ số thể hiện sức khỏe dòng sông (pH, DO, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, TDS, PO<sub>43</sub><sup>-</sup> và NO<sub>3</sub><sup>-</sup> BOD, COD, Ecoli) phù hợp với hướng dẫn của Ủy ban sông Mekong đưa ra 2008.

Tiêu chuẩn và mức độ đánh giá giá trị chỉ số WQIal và WQIhi.

Giá trị chỉ số WQIal và WQIhi được xác định trên cơ sở so sánh kết hợp 2 tiêu chuẩn:

- QCVN 38: 2011/BTMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về bảo vệ thủy sinh.

- Đối với một số thông số không có trong QCVN 38: 2011/BTMT pH, TDS, DO, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> nghiên cứu áp dụng tiêu chuẩn 'A2' từ QCVN 08: 2008/BTNMT BOD, COD, PO<sub>43</sub>, Fe, Ecoli.

Mức độ quan trọng của các thông số đánh giá chỉ số WQIal.

Mức độ quan trọng của các thông số nêu trên đối với đời sống thủy sinh cũng khác nhau. Mức độ quan trọng của các thông số đã được xác định dựa trên cơ sở lấy ý kiến của các chuyên gia có lĩnh vực chuyên môn về phân tích, đánh giá chất lượng nước, quản lý lưu vực sông thực hiện.

Chương trình Mekong đã đề xuất hệ số thể hiện mức độ quan trọng của 6 thông số [4, 5], cụ thể như sau:

Đối với DO, pH, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>:

+ Giá trị quan trắc trong giới hạn cho phép = 2

+ Giá trị quan trắc không nằm trong giới hạn cho phép = 0.

Đối với TDS, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, PO<sub>43</sub><sup>-</sup>:

+ Giá trị quan trắc trong giới hạn cho phép = 1

+ Giá trị quan trắc không nằm trong giới hạn cho phép = 0.

Riêng đối với giá trị Fe trong nước, nghiên cứu đưa ra hệ số 0,5 do mức độ quan trọng không cao như 6 thông số khác.

Đối với Fe:

- + Giá trị quan trắc trong giới hạn cho phép = 0,5.
- + Giá trị quan trắc không nằm giới hạn cho phép = 0.

**3. Kết quả nghiên cứu**

a. *Xác định giá trị chỉ số mức độ ảnh hưởng của sông đối với đời sông thủy sinh vật - WQIal.*

Kết quả đánh giá chỉ số WQIal được thực hiện theo 2 cách: Đánh giá chỉ số WQIal cho từng thông số tại 11 điểm quan trắc tổng hợp cho 4 đợt quan trắc và cách đánh giá tổng hợp theo 4 đợt quan trắc tại 11 điểm dọc sông đều cho thấy: tình trạng sức khỏe sông Nhuệ ở mức ảnh hưởng xấu ở mức độ cao đối với đời sông thủy sinh vật (chỉ số WQIal <6,5 điểm). Cụ thể là:

- Sông Nhuệ: Kết quả đánh giá sức khỏe dòng sông Nhuệ cho thấy, mặc dù 3 thông số pH, TDS, và NO<sub>3</sub><sup>-</sup> có giá trị phù hợp với đời sông thủy sinh vật song, sức khỏe sông Nhuệ vẫn thể hiện ở mức ảnh hưởng xấu mức độ cao, cụ thể: 4/7 thông số được đánh giá ở mức ảnh hưởng xấu mức độ cao gây ảnh hưởng tới đời sống thủy sinh vật, đó là: DO, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> và Fe. Các mức WQIal ở tất cả các điểm thu mẫu cả 4 đợt quan trắc trong năm 2014 thể hiện về sức khỏe dòng sông của 4 thông số này đều ở mức < 6,5 – Mức ảnh hưởng xấu mức độ cao đối với đời sống thủy sinh vật.

Bên cạnh đó kết quả đánh giá còn cho thấy,

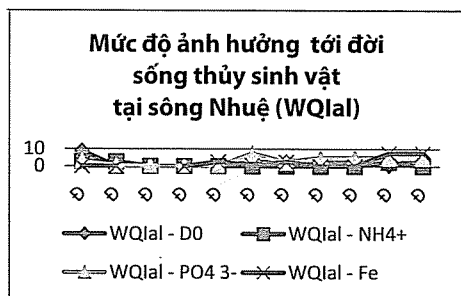
riêng điểm quan trắc đầu sông (Sau cống Liên Mạc – nước sông Hồng đổ vào sông Nhuệ, chỉ số WQIal có cao hơn các điểm khác, song giá trị WQIal của các thông số còn lại đều ở mức ảnh hưởng xấu mức độ cao như các điểm quan trắc khác ở hạ nguồn. Từ kết quả đánh giá có thể nhận thấy rõ, sức khỏe sông xấu thể hiện qua chỉ số WQIal (tại 11 điểm quan trắc) ở dọc sông không sai khác giữa thượng lưu, trung lưu và hạ lưu. Nguyên nhân chủ yếu là do nước sông Nhuệ bị ảnh hưởng nguồn thải của thành phố Hà Nội đổ vào. Ngoài ra, kết quả đánh giá chỉ số WQIal cũng phần nào cho thấy, hiện tại lượng và tính chất nước sông Hồng đổ vào sông Nhuệ chưa có tác dụng nhiều trong việc cải thiện được chỉ số WQIal nước sông.

- Sông Đáy: Kết quả đánh giá sức khỏe dòng sông Đáy cho thấy chỉ số WQIal đã được cải thiện nhiều so với sông Nhuệ, nhất là đoạn trung và hạ lưu sông, cụ thể: Giá trị chỉ số WQIal tại đoạn thượng nguồn sông Đáy (8 điểm quan trắc thượng lưu, đoạn chảy qua Hà Nội và một phần đoạn sau chảy qua Hà Nam) thấp hơn so với đoạn trung và hạ lưu sông (10 điểm quan trắc). Đặc biệt giá trị WQIal – NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> của cả dòng sông Đáy WQIal đều ở mức điều kiện tốt cho đời sống thủy sinh (9,0 - 10,0) (bảng 1).

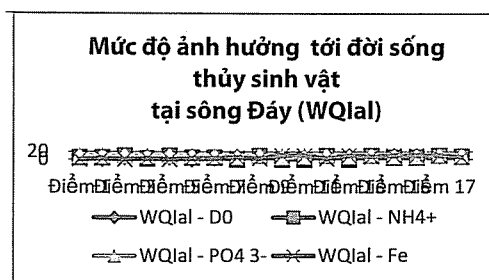
Trên đây chính là sự sai khác rõ ràng về sức khỏe sông sông Nhuệ và sông Đáy thông qua chỉ số WQIal.

**Bảng 1. Điểm số và mức độ đánh giá chỉ số WQIal [4, 5]**

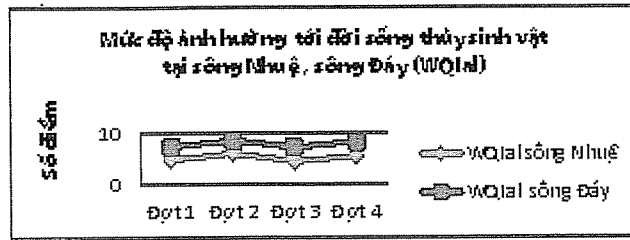
Điểm số	Mức độ thể hiện
9,0 - 10,0	Điều kiện tốt cho đời sống thủy sinh
8,0 - 8,99	Ảnh hưởng nhẹ
6,5 - 7,99	Ảnh hưởng xấu
<6,5	Ảnh hưởng xấu mức độ cao



**Hình 1. Giá trị chỉ số WQIal (Mức độ ảnh hưởng tới đời sống thủy sinh vật) trên sông Nhuệ tại 11 điểm quan trắc, 2014**



**Hình 2. Giá trị chỉ số WQIal (Mức độ ảnh hưởng tới đời sống thủy sinh vật) trên sông Đáy tại 18 điểm quan trắc, 2014**



**Hình 3. Giá trị chỉ số WQIal (Mức độ ảnh hưởng tới đời sống thủy sinh vật) tại sông Nhuệ, sông Đáy qua 4 đợt quan trắc 2014**

b. *Xác định giá trị chỉ số mức độ ảnh hưởng của con người đối với sức khỏe dòng sông - WQIhi.*

Các chỉ số thể hiện mức độ ảnh hưởng của con người đối với sức khỏe dòng sông (WQIhi) được thể hiện qua 4 thông số BOD, COD, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Ecoli.

- Sông Nhuệ: Kết quả đánh giá tác động con người đến sức khỏe dòng sông Nhuệ cho thấy tất cả 4 đợt quan trắc năm 2014 giá trị WQIhi đều ở mức thấp: từ 0,2 đến 3,9. Theo quy định; tác động con người tới sức khỏe dòng sông ở mức độ tác động nghiêm trọng khi giá trị WQIhi <6,0. Trung bình giá trị WQIhi cho 4 đợt quan trắc là 2,33: Tác động con người tới sức khỏe dòng sông ở mức độ tác động nghiêm trọng.

- Sông Đáy: Kết quả đánh giá tác động con người đến sức khỏe dòng sông Đáy cho thấy đã cải thiện hơn nhiều so với sông Nhuệ, cụ thể chỉ số WQIhi ở 3 mức tác động:

- + Mức tác động nghiêm trọng tại đợt quan trắc thứ 3 với giá trị số WQIhi = 4,9.
- + Mức tác động trung bình tại đợt quan trắc thứ 1 và thứ 4 với giá trị số WQIhi = 7,36 và 7,4.
- + Mức tác động thấp tại đợt quan trắc thứ 2 với giá trị số WQIhi = 7,9 (bảng 2).

Trung bình giá trị WQIhi cho 4 đợt quan trắc là 4 - Tác động con người tới sức khỏe dòng sông ở mức độ thấp.

**Bảng 2. Điểm số đánh giá chỉ số WQIhi [4, 5]**

Thang điểm	Mức độ tác động
9,0 – 10,0	Tác động nhẹ
7,5 – 8,9	Tác động thấp
6,0 – 7,4	Tác động mức trung bình
<6,0	Tác động nghiêm trọng

Căn cứ để xác định giá trị WQIal và WQIhi: Dựa trên kết quả quan trắc chất lượng nước thực tế của các thông số môi trường nước được lựa chọn so với QCVN 08/2008 (để phân ra giá trị quan trắc trong giới hạn cho phép và giá trị quan trắc vượt giới hạn cho phép) và so sánh với bảng quy định về điểm số và mức độ đánh giá chỉ số WQIal. Số lần giá trị quan trắc các thông số trong giới hạn cho phép càng nhiều thì giá trị WQIal và WQIhi càng cao.

b. *Xác định giá trị chỉ số thể hiện mức độ chết của dòng sông DRo.*

Chỉ số thể hiện mức độ chết của dòng sông DRo khi DO ≤ 2 mg/l/5. Kết quả đánh giá sức khỏe dòng sông Nhuệ - Đáy năm 2014 cho thấy đã có dấu hiệu sông chết cục bộ, cụ thể: 2 đợt thu mẫu: đợt 2 và đợt 4 đã phát hiện thấy 4 điểm quan trắc có giá trị

chỉ số DRo ≤ 0,25, cụ thể:

- Sông Nhuệ: Kết quả phân tích cho thấy, 2/4 đợt quan trắc năm 2014 đã phát hiện có 3 điểm/11 điểm có dấu hiệu sông chết là các điểm cầu Chiếu, Đồng Quan và cầu Hồng Phú [3]. Tỷ lệ DO ≤ 2 xuất hiện ở đợt 2, chiếm 18,2%, đợt 3 chiếm 9,1%. Trong khi đó 2/4 đợt quan trắc còn lại là đợt 1 và đợt 4 không phát hiện thấy dấu hiệu dòng sông chết. Như vậy, nếu so cả 4 đợt quan trắc thực hiện năm 2014 thì tỷ lệ xuất hiện dấu hiệu sông chết chiếm 6,82% (3 điểm/44 điểm quan trắc). 3 điểm quan trắc nước sông có giá trị DO < 2 mg/l là các điểm tiếp nhận nguồn nước thải từ thành phố Hà Nội và Hà Nam đổ vào (bảng 3).

- Sông Đáy: Kết quả phân tích cho thấy, 1/4 đợt quan trắc đã phát hiện có 1 điểm/18 điểm với tần

xuất là có dấu hiệu sông chết là là điểm Trung Hiếu Hạ. Tỷ lệ  $DO \leq 2$  xuất hiện ở đợt 3, chiếm 5,6%. Trong khi đó 3/4 đợt quan trắc còn lại là đợt 1, 2 và đợt 4 không phát hiện thấy dấu hiệu dòng sông chết. Như vậy, nếu so cả 4 đợt quan trắc thực hiện

năm 2014 thì tỷ lệ xuất hiện dấu hiệu sông chết chiếm 1,4% (1 điểm/72 điểm quan trắc). 1 điểm quan trắc nước sông có giá trị  $DO < 2 \text{ mg/l}$  là điểm sông chảy qua thành phố Hà Nam, chịu ảnh hưởng nguồn thải thành phố đổ vào (bảng 3).

**Bảng 3. Tổng hợp giá trị các chỉ số “sức khỏe dòng sông” sông Nhuệ, sông Đáy, 2014**

Chỉ số	Sông Nhuệ		Sông Đáy	
<b>WQIa - Xác định giá trị chỉ số mức độ ảnh hưởng của sông đối với đời sông thủy sinh vật</b>				
1	4,8	Tác động mạnh	7,4	Tác động nhẹ
2	6,1	Tác động mạnh	8,65	Tác động nhẹ
3	4,4	Tác động mạnh	7,3	Tác động nhẹ
4	5,5	Tác động mạnh	8,4	Tác động nhẹ
<i>Trung bình</i>	<i>5,2</i>	<i>Tác động mạnh</i>	<i>7,94</i>	<i>Tác động nhẹ</i>
<b>WQIhi - Mức độ ảnh hưởng của con người đối với sức khỏe dòng sông</b>				
1	3,4	Tác động nghiêm trọng	7,36	Tác động trung bình
2	0,2	Tác động nghiêm trọng	7,9	Tác động thấp
3	1,8	Tác động nghiêm trọng	4,9	Tác động nghiêm trọng
4	3,9	Tác động nghiêm trọng	7,4	Tác động mức trung bình
<i>Trung bình</i>	<i>2,33</i>	<i>Tác động mạnh</i>	<i>6,95</i>	<i>Tác động nhẹ</i>
<b>DR<sub>o</sub></b>	6,82%	3 điểm/ 33 điểm quan trắc (tại 4 đợt) dấu hiệu sông chết	1,4%	1 điểm/ 18 điểm quan trắc (tại 4 đợt) có dấu hiệu sông chết

**3. Kết luận**

Lần đầu tiên, nghiên cứu đã thực hiện việc xác định các chỉ số thể hiện “sức khỏe dòng sông” tại Việt Nam kết quả nghiên cứu cho thấy:

1. Giá trị chỉ số mức độ ảnh hưởng của sông đối với đời sông thủy sinh vật (WQIa) của sông Nhuệ là 5,2 - Mức tác động mạnh, sông Đáy là 7,94 – Mức tác động nhẹ.

2. Giá trị chỉ số mức độ ảnh hưởng của của con người đối với sức khỏe dòng sông (WQIhi của sông Nhuệ là 2,33 - Mức tác động nghiêm trọng, sông Đáy là 6,95 – Mức tác động trung bình.

3. Tỷ lệ xuất hiện dấu hiệu sông chết tại sông Nhuệ, trong 4 đợt quan trắc năm 2014 chiếm 6,82%

(3 điểm/44 điểm quan trắc). Tỷ lệ xuất hiện dấu hiệu sông chết tại sông Đáy, trong 4 đợt quan trắc năm 2014 chiếm 1,4% (1 điểm/72 điểm quan trắc).

4. Kết quả xác định các chỉ số “sức khỏe dòng sông” (chỉ số mức độ ảnh hưởng của sông đối với đời sông thủy sinh vật, chỉ số mức độ ảnh hưởng của của con người đối với sức khỏe dòng sông, tỷ lệ xuất hiện dấu hiệu sông chết tại sông Nhuệ) năm 2014 cho thấy sông Đáy có sức khỏe tốt hơn sông Nhuệ.

**4. Kiến nghị**

Tiếp tục có nghiên cứu sâu hơn về các chỉ số “sức khỏe dòng sông” và đưa ra hướng dẫn để xác định đối với các dòng sông khác trong toàn quốc.

**Tài liệu tham khảo**

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2009); Quyết định số 879/QĐ-TCMT hướng dẫn về phương pháp đánh giá chất lượng nước theo chỉ tiêu tổng hợp;
2. Nguyễn Văn Sỹ - Đại Học Thủy Lợi (2006); Một số ý kiến về sức khỏe của hệ sinh thái sông và sinh giám sát môi trường – ví dụ áp dụng sinh vật chỉ thị để giám sát môi trường hạ lưu sông Trà Khúc.
3. Trung tâm Quan trắc môi trường, Tổng cục Môi trường, Bộ Tài nguyên và Môi trường, Báo cáo quan trắc môi trường nước lưu vực sông Nhuệ - Đáy, 2014;
4. Edwin D. Ongley (2013); Indicators for river health. TA 7629-VIE Capacity Building for River Basin Water Resources Planning;
5. Mekong River Commission (2008); An assessment of water quality in the Lower Mekong Basin, MRC Technical Paper No. 19 November 2008.

# MỘT CHỈ SỐ ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ PHÁT TRIỂN GIỮA CÁC VÙNG

PGS.TS. Ngô Trọng Thuận và KS. Ngô Sỹ Giai

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

Có rất nhiều cách đánh giá trình độ phát triển của một quốc gia, một khu vực trong một vùng. Bài báo giới thiệu phương pháp đánh giá do Iyengar và Sudarshan đề xuất năm 1982, dựa trên chỉ số phát triển được xác định theo nguyên tắc gia quyền các nhân tố ảnh hưởng. Phương pháp này được sửa dụng để xác định chỉ số về mức độ dễ bị tổn thương ở các vùng do biến đổi khí hậu. Một số khuyến cáo cũng được chỉ ra trong quá trình áp dụng.

## 1. Mở đầu

Tại các nước đang phát triển, do ảnh hưởng của nhiều điều kiện khác nhau (địa hình chia cắt phức tạp, giao thông khó khăn, tác động của các thiên tai nghiêm trọng, sự đầu tư hạn chế của nhà nước và các tổ chức, cá nhân,...) nên các vùng khác nhau có trình độ phát triển kinh tế - xã hội cũng rất khác nhau.

Hiện nay, có khá nhiều tiêu chuẩn được xây dựng để xác định một cách khách quan mức độ phát triển của các vùng, trên cơ sở áp dụng phương pháp phân tích đa nhân tố, hoặc phương pháp thành phần chính. Năm 1982, Iyengar và Sudarshan đề xuất một chỉ số phi tiền tệ, cho phép đánh giá sự phân hóa của trình độ phát triển về mặt địa lí. Bài

báo giới thiệu phương pháp xác định chỉ số và phương thức áp dụng trong thực tế.

## 2. Phương pháp xác định chỉ số phát triển (DI)

Xem xét một quốc gia (hay một bang) có  $i$  vùng (hay quận, huyện),  $i$  thay đổi từ 1 đến  $M$ ; xác định  $j$  chỉ thị (yếu tố) có ảnh hưởng đáng kể đến sự phát triển của vùng,  $j$  thay đổi từ 1 đến  $K$ . Gọi  $x_{ij}$  là giá trị của yếu tố  $j$  trong vùng  $i$ . Nếu  $x_{ij}$  là giá trị trung bình trong một năm cụ thể thì chỉ số phát triển  $DI$  [1] xác định được biểu thị mức độ phát triển của vùng  $i$  trong năm đó; nếu  $x_{ij}$  là giá trị trung bình trong thời kỳ 5 năm, 10 năm,... thì  $DI$  sẽ biểu thị cho mức độ phát triển của vùng  $i$  trong 5 năm, 10 năm,... đó. Từ đó, có ma trận các yếu tố ảnh hưởng đến  $DI$  như sau (bảng 1).

Bảng 1. Ma trận các yếu tố ảnh hưởng đến  $DI$

Vùng (quận, huyện)	Yếu tố					
	1	2	...	$j$	...	$K$
1	$x_{1,1}$	$x_{1,2}$	...	$x_{1,j}$	...	$x_{1,K}$
...	...	...	...	...	...	...
$i$	$x_{i,1}$	$x_{i,2}$	...	$x_{i,j}$	...	$x_{i,K}$
...	...	...	...	...	...	...
$M$	$x_{M,1}$	$x_{M,2}$	...	$x_{M,j}$	...	$x_{M,K}$

Bởi vì các giá trị  $x_{ij}$  có đơn vị (thứ nguyên) rất khác nhau, do đó, để có thể so sánh mức độ ảnh hưởng của các yếu tố, cần phải chuẩn hóa các giá trị này. Việc chuẩn hóa được tiến hành theo các công thức sau:

- Nếu yếu tố  $j$  có tương quan thuận với  $DI$  thì:

$$[x_{i,j}] = \frac{x_{i,j} - \min x_{i,j}}{\max x_{i,j} - \min x_{i,j}} \quad (1)$$

- Nếu yếu tố  $j$  có tương quan nghịch với  $DI$  thì:

$$[x_{i,j}] = \frac{\max x_{i,j} - x_{i,j}}{\max x_{i,j} - \min x_{i,j}} \quad (2)$$

Như vậy, sau khi chuẩn hóa theo công thức (1)

hoặc (2), các giá trị đã chuẩn hóa  $[x_{i,j}]$  đều nằm trong khoảng 0 – 1. Thông qua chuẩn hóa, các giá trị  $x_{ij}$  trong bảng 1 sẽ được chuyển thành  $[x_{i,j}]$ . Các bước tiếp theo chỉ sử dụng giá trị được chuẩn hóa  $[x_{i,j}]$ , vì vậy, để cho gọn sẽ chỉ viết là  $x_{i,j}$ .

Gọi  $w_{ij}$  là trọng số của yếu tố  $j$  trong vùng  $i$  với điều kiện  $\sum_{j=1}^K w_{ij} = 1$ , thì mức độ phát triển của vùng  $i$  là tổng tuyến tính sau:

$$DI_i = \sum_{j=1}^K (w_{i,j} * x_{i,j}) \quad (3)$$

Giá trị  $DI_i$  tính theo (3) nằm trong phạm vi 0 – 1. Iyengar và Sudarshan giả thiết rằng, trọng số  $w_{ij}$  tỉ



lệ nghịch với phương sai ( $Dx_{i,j}$ ) của giá trị yếu tố  $j$  trong vùng  $i$  và được xác định theo công thức:

$$w_{i,j} = \frac{c}{\sqrt{Dx_{i,j}}} \quad (4)$$

Trong đó  $c$  là hằng số được tính như sau:

$$c = 1: \sum_{i=1}^M \left( \frac{1}{\sqrt{Dx_{i,j}}} \right) \quad (5)$$

Phương sai  $Dx_{i,j}$  trên tất cả các vùng được xác định như sau:

$$Dx_{i,j} = \frac{\sum_{i=1}^M (x_{i,j} - \bar{x}_{i,j})^2}{M - 1} \quad (6)$$

$$f(z) = \frac{z^{a-1}(1-z)^{b-1}dx}{\beta(a,b)}, 0 < z < 1 \text{ và } a, b > 0 \quad (8)$$

Trong đó:

$$\beta(a,b) = \int_0^1 x^{a-1}(1-x)^{b-1}dx \quad (9)$$

Với  $a, b$  là hai thông số của hàm Beta.

Tuy nhiên, Vidwan [3] lại cho rằng, hàm mật độ

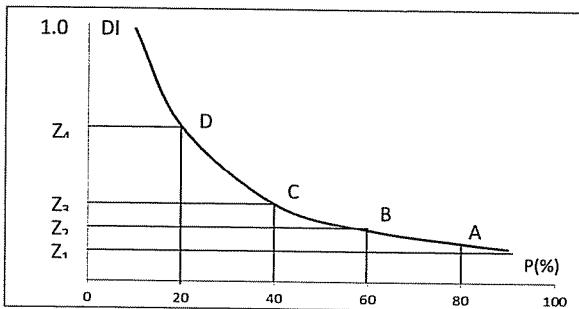
với:

$$\bar{x}_{i,j} = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M x_{i,j} \quad (7)$$

Căn cứ công thức (3) sẽ xác định được chỉ số phát triển  $DI$  cho mỗi vùng, từ đó nhận được  $M$  giá trị  $DI$  khác nhau, thay đổi trong phạm vi 0 – 1.

Để phân cấp sự phát triển của các vùng, cần thiết phải xác định phân bố xác suất của  $DI$ . Iyengar và Sudarshan giả thiết rằng, hàm mật độ xác suất của  $DI$  phù hợp với hàm Beta, là một hàm phân bố lệch, nhận các giá trị từ 0 – 1, như sau:

xác suất của  $DI$  phù hợp với phân bố chuẩn hơn. Trên mặt phẳng tọa độ  $DI \sim P\%$  biểu thị phân bố xác suất của  $DI$  (hình 1) sẽ xác định được 5 khoảng  $(0, Z_1), (Z_1, Z_2), (Z_2, Z_3), (Z_3, Z_4),$  và  $(Z_4, 1)$ , mỗi khoảng có cùng xác suất 20%.



Hình 1. Xác định  $Z_1, Z_2, Z_3, Z_4$

Mức phát triển của mỗi vùng được đánh giá như sau, nếu:

$0 < DI \leq Z_1$ : Rất kém phát triển

$Z_1 < DI \leq Z_2$ : Kém phát triển

$Z_2 < DI \leq Z_3$ : Đang phát triển

$Z_3 < DI \leq Z_4$ : Phát triển

$Z_4 < DI < 1$ : Rất phát triển

Dưới đây giới thiệu kết quả tính toán  $DI$  của Iyengar và Sudarshan cho 21 huyện của bang

Pradesh - Ấn Độ vào thời kỳ 1978-79 (bảng 2), trong đó, các yếu tố ảnh hưởng được sắp xếp vào 5 nhóm chính:

Nhóm 1: Giáo dục và văn hóa gồm 2 yếu tố;

Nhóm 2: Y tế có 1 yếu tố;

Nhóm 3: Nông nghiệp gồm 5 yếu tố;

Nhóm 4: Công nghiệp gồm 2 yếu tố;

Nhóm 5: Hạ tầng cơ sở gồm 9 yếu tố.

Tổng cộng 19 yếu tố thành phần.

Bảng 2. Giá trị  $DI$  ở các huyện của bang Pradesh

Huyện	DI	Xếp thứ tự độ lớn của DI	Mức phát triển
1	0,3542	6	Phát triển
2	0,3751	4	Phát triển
3	0,4189	3	Rất phát triển
4	0,3010	8	Phát triển
5	0,2122	13	Kém phát triển
6	0,1478	19	Rất kém phát triển
7	0,3301	7	Phát triển
8	0,4408	2	Rất phát triển

Huyện	DI	Xếp thứ tự độ lớn của DI	Mức phát triển
9	0,2651	10	Đang phát triển
10	0,3749	5	Phát triển
11	0,2629	11	Đang phát triển
12	0,2778	9	Đang phát triển
13	0,1083	21	Rất kém phát triển
14	0,6818	1	Rất phát triển
15	0,2025	15	Kém phát triển
16	0,1768	17	Kém phát triển
17	0,1417	20	Rất kém phát triển
18	0,1486	18	Rất kém phát triển
19	0,2093	14	Kém phát triển
20	0,2339	12	Đang phát triển
21	0,1999	16	Kém phát triển

Căn cứ phân bố xác suất của DI theo hàm Beta. Ta xác định được  $Z_1=0,16$ ;  $Z_2=0,23$ ;  $Z_3=0,30$ ;  $Z_4=0,39$  (bảng 3).

**Bảng 3. So sánh  $Z_i$  giữa các hàm phân bố xác suất**

P%	20	40	60	80
Kinh nghiệm	0,38	0,28	0,23	0,16
Iyengar-Sudarshan	0,39	0,30	0,23	0,16
K-M	0,39	0,29	0,22	0,16
Gamma	0,37	0,28	0,22	0,17

Theo chúng tôi, không nhất thiết phải xấp xỉ hàm phân bố xác suất của DI bằng hàm Beta, mà có thể xấp xỉ bằng nhiều hàm phân bố đã được tính sẵn như phân bố Kritxki – Menkel, hàm Gamma, thậm chí đơn giản lấy theo đường trung bình đi qua các điểm tần suất kinh nghiệm (bảng 3), bởi vì thực tế các hàm phân bố trên không khác nhau nhiều trong phạm vi tần suất từ 20-80%, sự khác nhau này không làm thay đổi vị trí của các vùng trong khi xếp loại mức phát triển.

Tuy nhiên, trong quá trình phân loại các vùng vào các mức phát triển khác nhau, sẽ xảy ra các tình huống sau:

- Nếu số vùng (quận, huyện) đủ lớn (ít nhất  $M \geq 15$ ), trị số DI của các vùng phân bố rải rác trong khoảng từ 0-1, thông thường từ trên 0,15 đến dưới 0,85, bởi vì hiếm có vùng kém phát triển đến mức  $DI \rightarrow 0$ , cũng như ít có vùng phát triển cao đến mức  $DI \rightarrow 1$ ; Hệ số biến thiên  $C_v$  của DI khá cao, có thể trên 0,50. Trong trường hợp này, hàm phân bố xác suất của DI tương đối ổn định, việc xác định các  $Z_i$  cho kết quả tin cậy, và do đó việc phân cấp phát triển cho các vùng theo giá trị DI bảo đảm hợp lí.

- Giá trị DI thay đổi rất ít giữa các vùng, thường ở mức 0,15-0,20 hoặc 0,40-0,60, do đó hệ số biến đổi khá nhỏ, từ 0,10-0,18. Điều đó có nghĩa là không

có sự chênh lệch quá lớn về sự phát triển giữa các vùng. Vì vậy, ngay cả khi số vùng  $M$  khá lớn, việc xác định  $Z_i$  theo đường phân bố xác suất sẽ dẫn tới sự bất hợp lý ở chỗ vẫn phải sắp xếp các vùng theo 5 cấp phát triển. Trong trường hợp này, chúng ta chấp nhận sự phân bố đều, nghĩa là:  $Z_1=0,20$ ;  $Z_2=0,40$ ;  $Z_3=0,60$ ;  $Z_4=0,80$ .

Do đó, các mức phát triển sẽ được giới hạn như sau:

$0 < DI \leq 0,20$	Rất kém phát triển
$0,20 < DI \leq 0,40$	Kém phát triển
$0,40 < DI \leq 0,60$	Đang phát triển
$0,60 < DI \leq 0,80$	Phát triển
$0,80 < DI \leq 1,0$	Rất phát triển

### 3. Những áp dụng khác của phương pháp do Iyengar và Sudarshan đề xuất

Phương pháp xác định chỉ số đánh giá mức độ phát triển của một vùng do Iyengar và Sudarshan đề xuất năm 1982, sau này đã được áp dụng cho một vài mục đích khác.

#### 3.1. Đánh giá sự tiếp cận với một số điều kiện sinh hoạt thuận lợi cho một số hộ dân

Dibyoyoti et.al [3] đã vận dụng cách xác định chỉ số DI ở trên để định lượng mức độ tiếp cận với 3 điều kiện sinh hoạt cơ bản của các hộ dân trong các huyện ở các bang thuộc vùng Đông Bắc của Ấn

Độ là điều kiện cung cấp nước sạch, cung cấp điện và các điều kiện vệ sinh, từ đó xác định được các nguyên nhân làm cho một số địa phương có mức độ tiếp cận thấp, trên cơ sở đó đề xuất các giải pháp khắc phục.

### 3.2. Xác định chỉ số đánh giá mức độ dễ bị tổn thương ở các vùng do biến đổi khí hậu

Nhiều tác giả khác nhau đã sử dụng phương pháp do Iyengar và Sudarshan đề xuất để xác định chỉ số dễ bị tổn thương cho hoạt động kinh tế-xã hội ở các vùng do tác động của biến đổi khí hậu, bao gồm 3 nhóm yếu tố chính:

- Nhóm các nhân tố tác động E, bao gồm các loại thiên tai như bão, lũ lụt, hạn hán, sự xuất hiện và thay đổi của một số yếu tố khí hậu cực trị như nhiệt độ tối cao, tối thấp,...

- Nhóm các nhân tố thể hiện mức độ nhạy cảm, dễ thay đổi do biến đổi khí hậu S, bao gồm các yếu tố như diện tích đất bị ngập, bị ảnh hưởng của xâm nhập mặn, số dân bị ảnh hưởng, năng suất và sản lượng lúa và một số hoa màu chính (ngô, lạc, đậu tương...), diện tích đất nông nghiệp được tưới tiêu chủ động ...;

- Nhóm các nhân tố thể hiện khả năng thích ứng đối với tác động của biến đổi khí hậu AC, bao gồm hạ tầng cơ sở như độ dài của đê sông, đê biển, tỷ lệ nhà cửa kiên cố, số lượng các trang thiết bị phòng tránh ngập lụt, tỷ lệ dân số tham gia bảo hiểm, tỷ lệ dân số được sử dụng điện lưới,...

Lĩnh vực sản xuất nông nghiệp được xem là có khả năng bị ảnh hưởng nặng nề của biến đổi khí hậu, vì vậy đã được đánh giá nhiều [2]. Các kết quả nhận được cho thấy, chỉ số dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu (VI) thường trong phạm vi 0,30 –

0,60. Tuy nhiên, số vùng (hoặc xã) được đánh giá trong các nghiên cứu này thường dưới 10 nên không đủ đảm bảo để xác định hàm phân bố xác suất, vì vậy, để phân cấp mức độ dễ bị tổn thương, cũng phải giả thiết sự phân bố đều của VI trong khoảng 0-1, tức là:

$0 < VI \leq 0,20$ :	Tổn thương rất thấp
$0,20 < VI \leq 0,40$ :	Tổn thương thấp
$0,40 < VI \leq 0,60$ :	Tổn thương trung bình
$0,60 < VI \leq 0,80$ :	Tổn thương cao
$0,80 < VI \leq 1,0$ :	Tổn thương rất cao

Như vậy, theo sự phân cấp trên, các vùng (hoặc các xã) có mức dễ bị tổn thương chủ yếu nằm ở cấp thấp và trung bình.

### 4. Kết luận

Chỉ số đánh giá mức độ phát triển của các vùng khác nhau do Iyengar và Sudarshan đề xuất có lợi thế là một chỉ số hợp thành bởi rất nhiều yếu tố khác nhau, ảnh hưởng đến sự phát triển của một vùng kinh tế của một quốc gia (hoặc một bang). Giải pháp chuẩn hóa giá trị cũng như xác định trọng số của các yếu tố cho phép so sánh, đánh giá mức độ tác động của từng yếu tố đến sự phát triển. Các kết quả nhận được phản ánh một cách khách quan tình hình phát triển thực tế, nếu các số liệu thu thập được bảo đảm độ chính xác, tạo cơ sở cho việc thực hiện các giải pháp tác động, trước hết đối với các yếu tố có trọng số cao.

Vượt khỏi mục đích ban đầu, phương pháp chỉ số đã được áp dụng trong một số lĩnh vực khác nhau, đặc biệt là việc xây dựng chỉ số đánh giá mức độ dễ bị tổn thương của các hoạt động kinh tế - xã hội ở một vùng, tỉnh do tác động của biến đổi khí hậu.

### Tài liệu tham khảo

1. N.S Iyengar and P.Sudarshan (1982), A method of classifying regions from multivariate data. Economic and Political Weekly, Vol. 17, No 51, Special Article, Dec 18;
2. Deepa B. Hiremath and R.L. Shiyani (2013), Analysis of Vulnerability indices in various Agro-Climatic zones of Gujarat. Ind. Jn of Agri. Econ. Vol. 68, No 1, Jan – March 2013;
3. Dibyojyoti Bhattacharjee and Jianjum Wang (2011), Assessment of Facility Deprivation in the Households of the North Eastern States of India, Demography India, Vol.40, No.2.

# ỨNG DỤNG MÔ HÌNH NAM ĐÁNH GIÁ NGUỒN TÀI NGUYÊN NƯỚC CÁC SÔNG TỈNH THỪA THIÊN HUẾ

ThS. **Phạm Văn Chiến** - Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Trung Trung Bộ

**H**ệ thống thủy văn ở Thừa Thiên Huế hết sức phức tạp và độc đáo. Tính phức tạp và độc đáo thể hiện ở chỗ hầu hết các con sông đan nối vào nhau thành một mạng lưới chằng chịt. Hầu hết các con sông trước khi ra biển đều hội tụ thành một vực nước lớn, kéo dài gần 70 km dọc bờ biển, có diện tích lớn nhất Đông Nam Á (trừ sông A Sáp chạy về phía tây, và sông Bu Lu chảy trực tiếp ra biển qua cửa Cảnh Dương). Đó là hệ đầm phá Tam Giang-Cầu Hai, đầm phá tiêu biểu nhất trong 12 vực nước cùng loại ven bờ biển Việt Nam và là một trong những đầm phá lớn nhất thế giới.

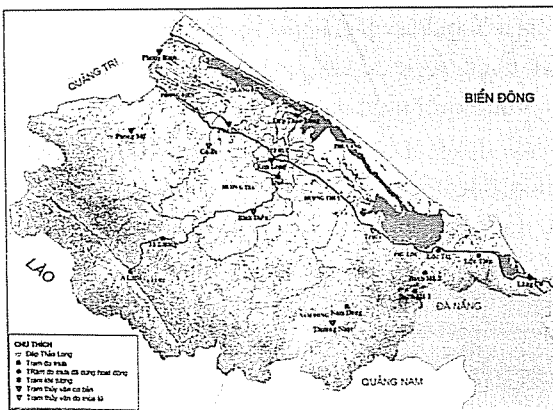
Với mạng lưới sông phong phú và đa dạng như trên, nhưng hiện nay chỉ có duy nhất một trạm đo dòng chảy trên sông Tà Trạch, khống chế lưu vực chỉ có 208 km<sup>2</sup>, nên việc đánh giá chế độ dòng chảy- nguồn tài nguyên nước mặt gặp rất nhiều khó khăn. Bài viết này sẽ trình bày tổng quát quá trình ứng dụng mô hình thủy văn NAM tính toán, đánh giá nguồn tài nguyên nước mặn trên hầu hết các sông của tỉnh Thừa Thiên Huế.

## 1. Đặc điểm sông ngòi

Hệ thống sông ngòi phân bố tương đối đồng đều, nhưng phần lớn là ngắn, lưu vực hẹp. Đại bộ phận sông suối chính chảy theo hướng từ tây-tây nam về bắc-đông bắc, đổ vào phá Tam Giang- Cầu Hai trước khi chảy ra Biển Đông. Một số sông ở phía nam như sông Bồ Lu chảy trực tiếp ra Biển Đông. Riêng sông A Sáp chảy về hướng tây vào nước bạn Lào. Nếu tính đến cửa sông và các chi lưu với chiều dài trên 10km thì tổng chiều dài sông suối và sông

đào đạt tới 1.055km, tổng diện tích lưu vực tới 4.195 km<sup>2</sup>. Mật độ sông suối dao động trong khoảng 0,3-1 km/km<sup>2</sup>, có nơi tới 1,5-2,5 km/km<sup>2</sup>. Độ dốc lòng sông trong phạm vi lãnh thổ đồi núi rất lớn (10-129 m/km), nhưng lại quá thoải ở đồng bằng duyên hải (dưới 0,1m/km).

Trên lãnh thổ Thừa Thiên Huế từ bắc vào nam có các sông chính: sông Ô Lâu, hệ thống sông Hương, sông Nong, sông Truồi, sông Cầu Hai và sông Bồ Lu (hình 1).



**Hình 1. Bản đồ mạng lưới sông và trạm quan trắc KTTV tỉnh Thừa Thiên Huế**

Mạng lưới quan trắc khí tượng thủy văn (KTTV) trên địa bàn Tỉnh như sau:

- Trạm khí tượng: Huế, A Lưới và Nam Đông.
- Trạm thủy văn: Thượng Nhật, Kim Long và Phú Ốc, trong đó chỉ có trạm Thượng Nhật có đo lưu lượng dòng chảy.
- Trạm đo mưa: Tà Lương.

Từ năm 2010 bổ sung thêm một số trạm thủy văn và đo mưa tự động như: Bạch Mã, Truồi, Phong

Điện. Ngoài ra còn có một số trạm thủy văn đo mưa, mực nước trong mùa lũ phục vụ công tác phòng chống lụt bão tại địa phương, như trạm Phong Mỹ và Nam Đông.

## 2. Ứng dụng mô hình NAM tính toán dòng chảy

Tại các lưu vực sông có trạm đo thủy văn với thời gian đủ dài, chế độ thủy văn được xác định theo số liệu thực đo. Tại các lưu vực sông không có trạm đo,

hoặc có trạm nhưng thời gian đo đạc ngắn thì việc đánh giá chế độ dòng chảy phải dựa vào các phương pháp khác. Các phương pháp được sử dụng tùy thuộc vào nhân tố cần xác định. Ví dụ, để xác định chuẩn dòng chảy năm, phân phối dòng chảy có thể dùng các phương pháp: (1) Lưu vực tương tự; (2) Bản đồ đẳng trị; (3) Nội suy; (4) Phương trình cân bằng nước; và (5) Quan hệ giữa các thông số phân phối với các nhân tố ảnh hưởng (xây dựng cho từng vùng);

Ngày nay, với sự phát triển của khoa học kỹ thuật, các lưu vực không có trạm đo, hoặc có ít số liệu quan trắc, chuỗi số liệu dòng chảy thường được tính toán, khôi phục lại bằng các mô hình thủy văn, dựa trên có nhân tố hình thành và ảnh hưởng như mưa, bốc hơi, tính chất lưu vực,...

Một trong những mô hình được sử dụng rộng rãi hiện nay cho các lưu vực sông vừa và nhỏ là mô hình NAM. Quá trình phân tích, tính toán như sau:

**2.1. Xác định vị trí mặt cắt cửa ra và phạm vi lưu vực**

Mặt cắt cửa ra tính toán lưu lượng dòng chảy là vị trí trên sông mà tại đó, mặt cắt ngang sông có thể khống chế được hầu hết lượng dòng chảy sản sinh từ mưa trên lưu vực- có thể ví như là một cửa xả nước của một cái bể chứa. Vị trí đó sẽ là vị trí được tính toán lưu lượng và cũng là vị trí tổ chức đo lưu lượng dòng chảy để làm cơ sở xử lý các thông số của mô hình.

Căn cứ vào bản đồ địa hình và kết quả điều tra khảo sát thực địa, vị trí mặt cắt cửa ra tính toán lưu lượng dòng chảy cho các sông được xác định như bảng 1.

**2.2. Xử lý số liệu đầu vào**

Số liệu đầu vào tính toán dòng chảy các sông là số liệu mưa và bốc hơi từ 1981-2012 (đồng bộ với chuỗi số lưu lượng thực đo tại Thượng Nhật- S. Tả Trạch). Với vị trí, diện tích lưu vực, trạm mưa sử dụng để tính toán dòng chảy các sông là hầu hết các trạm hiện có trên địa bàn Tỉnh, số liệu bốc hơi sử dụng là số liệu quan trắc tại 3 trạm khí tượng Huế, Nam Đông và A Lưới. Danh sách trạm đo mưa và tỷ trọng tham gia tính toán dòng chảy các lưu vực sông như sau (bảng 3).

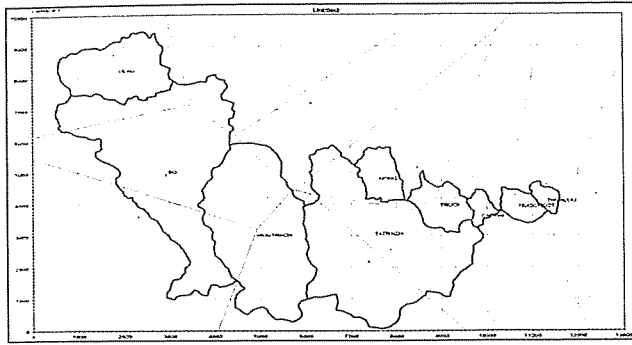
Trong số các trạm đo mưa trên, một số trạm có chuỗi quan trắc ngắn như Bạch Mã 1, Bạch Mã 2, Truồi, Phong Mỹ, Lộc Tiến. Để tính toán dòng chảy trên các lưu vực sông, phải tiến hành tính toán bổ sung chuỗi số liệu mưa này.

Theo số liệu quan trắc đồng thời tại các trạm, phân tích tương quan về lượng mưa giữa các trạm với nhau, kết quả cho thấy: lượng mưa thời đoạn ngắn (mưa ngày) phân bố có sự lệch pha giữa các trạm. Tuy nhiên, xét cho toàn tháng thì lượng mưa các nơi có sự biến đổi khá tương đồng với nhau (hình 3 đến hình 7). Từ các phân tích tương quan này, số liệu mưa tại các trạm có chuỗi quan trắc ngắn sẽ được kéo dài đầy đủ từ 1981-2012.

**Bảng 1. Vị trí tính toán lưu lượng cho các lưu vực sông**

Lưu vực sông	Tên trạm (mặt cắt cửa ra)	Địa danh	Tọa độ		Diện tích lưu vực (km <sup>2</sup> )
			Kinh độ	Vĩ độ	
Ô Lâu	Phong Thu	Thôn Phong Thu, xã Phong Mỹ, huyện Phong Điền	107,3157	16,5604	215
Bồ	Cổ Bi	Thôn Cổ Bi, xã Phong Sơn, huyện Phong Điền	107,4340	16,4849	720
Hữu Trạch	Bình Điền	Xã Bình Thành, TX Hương Trà	107,5255	16,3529	570
Tả Trạch	Dương Hòa	Xã Dương Hòa, TX Hương Thủy	107,6180	16,3442	717
Nong	An Cư	Thôn Nam Phổ Cẩn, xã Lộc An, huyện Phú Lộc	107,7194	16,3354	73,6
Truồi	Hồ Truồi	Xã Lộc Hòa, huyện Phú Lộc	107,7850	16,2558	65
Cầu Hai	Sách Chử	Sách Chử, Lộc Trì, huyện Phú Lộc	107.8810	16.2547	24,6
Bù Lu	Cầu Đập	Thôn Thủy Yên Hạ, xã Lộc Thủy, huyện Phú Lộc	107,9394	16,2538	40,4
	Thừa Lưu	Thôn Thủy Tụ, xã Lộc Tiến, huyện Phú Lộc	107,9817	16,2668	22,1

Lưu vực tính toán dòng chảy các sông trong mô hình NAM như hình 2.



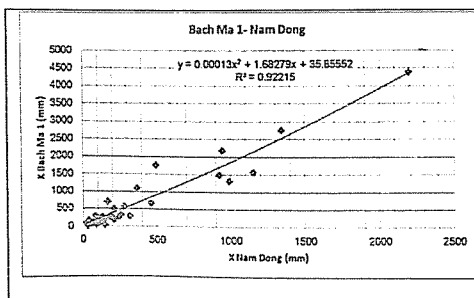
**Hình 2. Sơ đồ lưu vực sông Ô Lâu trong mô hình NAM**

**Bảng 2. Các lưu vực tính toán dòng chảy trong mô hình NAM**

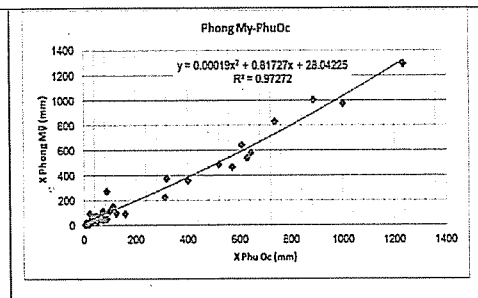
TT	Tên lưu vực	Tên mặt cắt cửa ra	F (km <sup>2</sup> )	TT	Tên lưu vực	Tên mặt cắt cửa ra	F (km <sup>2</sup> )
1	THUONGNHAT	Thượng Nhật	208	6	TATRACH	Dương Hòa	717
2	HOTRUI	Hồ Truôi	65	7	NONG	An Cư	73,6
3	OLAU	Phong Thu	215	8	CAUHAI	Sách Chử	24,6
4	BO	Cổ Bi	720	9	NUOCNGOT	Cầu Đập	40,4
5	HUUTRACH	Bình Điền	570	10	THUALUU	Thừa Lưu	22,1

**Bảng 3. Tỷ trọng tham gia tính toán dòng chảy các sông của các trạm đo mưa**

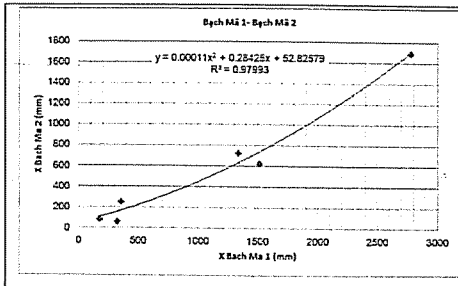
Lưu vực	Trạm											
	PhuOc	Talung	NamDong	ThuongNhat	KimLong	Hue	BachMa	Aluoi	PhongMy	Truoi	BachMa1	LoTien
THUONGNHAT	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
HOTRUI	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
OLAU	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BO	0,021	0,521	0	0	0,061	0	0	0,234	0,163	0	0	0
HUUTRACH	0	0,343	0	0,477	0	0,045	0	0,135	0	0	0	0
TATRACH	0	0	0,341	0,434	0	0,027	0,085	0	0	0,113	0	0
NONG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
TRUI	0	0	0	0	0	0	0,599	0	0	0,364	0,037	0
CAUHAI	0	0	0	0	0	0	0,209	0	0	0,038	0,753	0
NUOCNGOT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,617	0,383
THUALUU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1



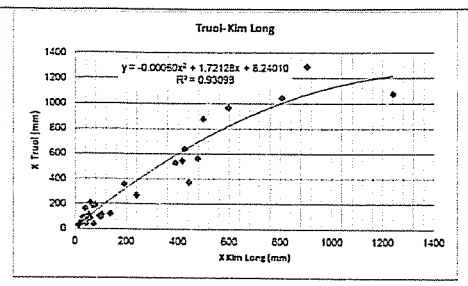
**Hình 3. Quan hệ giữa lượng mưa tháng trạm Bạch Mã 1 và Nam Đông**



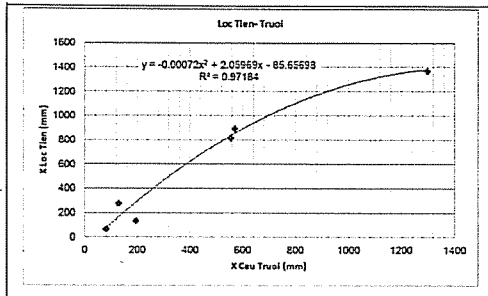
**Hình 4. Quan hệ giữa lượng mưa tháng trạm Phong Mỹ và Phú Ốc**



Hình 5. Quan hệ giữa lượng mưa tháng trạm Bạch Mã 1 và Bạch Mã 2



Hình 6. Quan hệ giữa lượng mưa tháng trạm Kim Long và Truôi



Hình 7. Quan hệ giữa lượng mưa tháng trạm Lạc Tiến và Truôi

### 2.3. Xử lý thông số mô hình

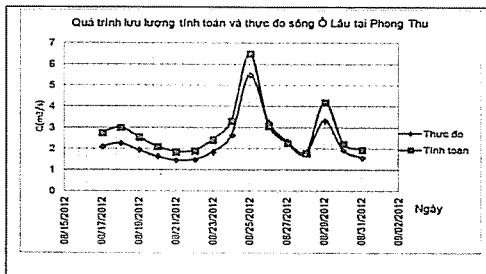
Thông số mô hình là nhân tố quan trọng quyết định đến độ chính xác của chuỗi số liệu tính toán. Các thông số mô hình được xác định bằng các phương pháp sau:

-Trường hợp lưu vực có ít số liệu thực đo thì sử dụng số liệu thực đo đó để xác định các thông số theo phương pháp thử dần- các thông số được hiệu

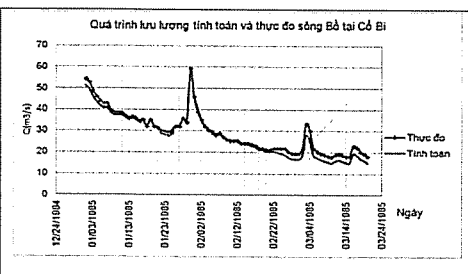
chỉnh cho đến khi quá trình dòng chảy tính toán có sự khai khác ít nhất với chuỗi dòng chảy thực đo.

-Trường hợp lưu vực hoàn toàn không có số liệu quan trắc thì sử dụng bộ thông số của các lưu vực tương tự gần kề.

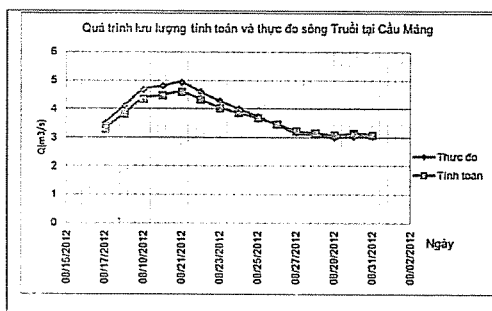
Kết quả tính toán lưu lượng dòng chảy so với số liệu thực đo như được dẫn ra trong hình 8, 9, 10 và 11.



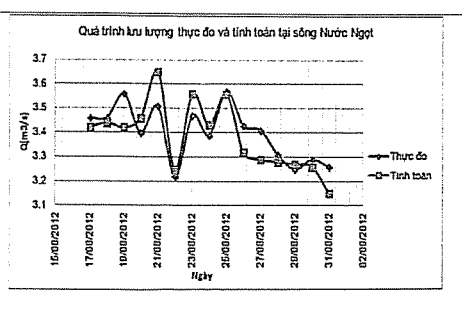
Hình 8. Quá trình lưu lượng tính toán và thực đo sông Ô Lâu



Hình 9. Quá trình lưu lượng tính toán và thực đo sông Bô



Hình 10. Quá trình lưu lượng tính toán và thực đo sông Truôi



Hình 11. Quá trình lưu lượng tính toán, thực đo sông Nước Ngọt (Bù Lu)

Đánh giá chất lượng mô hình NAM tính toán dòng chảy các sông theo chỉ số Nash đạt 74 đến 80% - đủ điều kiện để có thể sử dụng trong việc khôi phục chuỗi số liệu dòng chảy các sông không có trạm đo.

## 2.4. Kết quả tính toán

Từ quá trình nghiên cứu, tính toán dòng chảy các sông trên, các giá trị đặc trưng dòng chảy - nguồn tài nguyên nước các sông được xác định như sau (bảng 5).

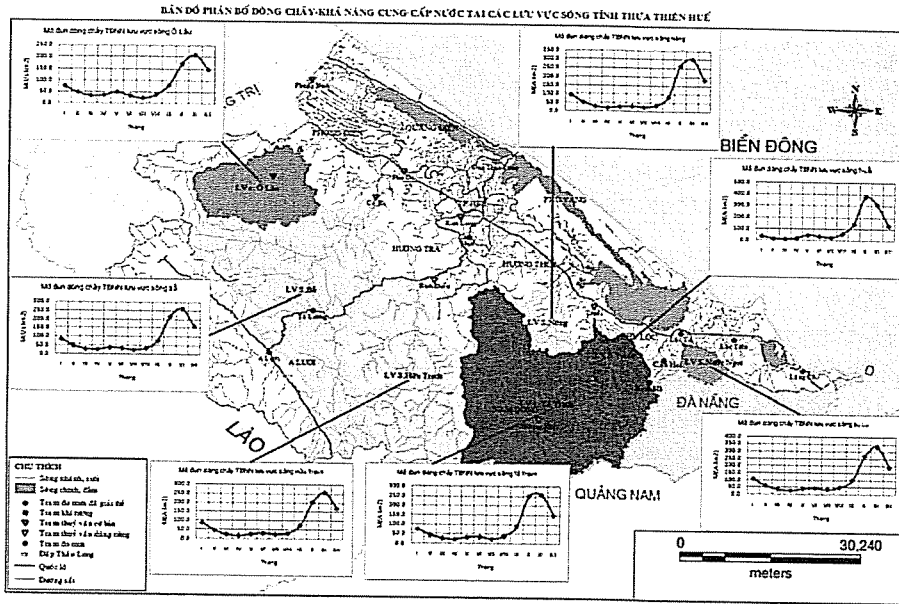
**Bảng 5. Đặc trưng dòng chảy trung bình nhiều năm tính toán cho các sông thời kì 1981-2012**

Sông Ô Lâu, tại Phong Thu												
Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$Q_{TB}$ (m <sup>3</sup> /s)	16,1	10,3	7,3	7,7	10,7	7,5	5,1	8,2	17,2	37,0	45,0	32,1
$W$ (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	43,1	24,8	19,7	19,9	28,6	19,4	13,7	21,9	44,6	99,0	116,5	86,0
Sông Bồ, trạm Cổ Bi												
Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$Q_{TB}$ (m <sup>3</sup> /s)	60,2	34,9	21,6	19,7	27,3	25,0	18,9	25,3	55,7	157	190	116
$W$ (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	161,2	84,4	57,8	51,0	73,0	64,8	50,6	67,8	144,3	420,8	493,7	311,5
Sông Hữu Trạch, trạm Bình Điền												
Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$Q_{TB}$ (m <sup>3</sup> /s)	50,5	26,2	14,3	10,9	15,4	18,8	15,2	18,6	42,5	118	149	97,8
$W$ (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	135,3	63,3	38,3	28,3	41,4	48,6	40,6	49,8	110,2	315,0	386,1	261,9
Sông Tả Trạch, trạm Thượng Nhật												
Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$Q_{TB}$ (m <sup>3</sup> /s)	10,8	6,3	4,6	4,5	8,3	8,3	5,7	7,7	18,2	47,3	44,2	25,2
$W$ (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	28,9	15,2	12,3	11,7	22,1	21,4	15,3	20,6	47,1	126,8	114,5	67,6
Sông Tả Trạch, tại Dương Hòa												
Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$Q_{TB}$ (m <sup>3</sup> /s)	53,8	33,1	22,0	18,1	25,8	26,7	19,9	29,8	66,4	181	187	109
$W$ (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	144,1	80,1	59,0	46,8	69,1	69,1	53,2	79,8	172,1	486,1	484,7	291,4
Sông Nông, tại An Cư												
Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$Q_{TB}$ (m <sup>3</sup> /s)	7,0	3,8	2,2	1,6	2,1	2,4	2,0	2,8	6,4	19,5	22,4	13,8
$W$ (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	18,8	9,3	5,9	4,0	5,7	6,2	5,4	7,5	16,6	52,2	57,9	36,9
Sông Truối, tại hồ Truối												
Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$Q_{TB}$ (m <sup>3</sup> /s)	7,7	5,6	4,3	3,7	4,8	4,5	3,8	4,8	8,3	17,5	20,6	12,6
$W$ (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	20,6	13,6	11,4	9,5	12,9	11,8	10,1	12,8	21,6	47,0	53,3	33,8
Sông Cầu Hai, tại Sách Chử												
Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$Q_{TB}$ (m <sup>3</sup> /s)	2,53125	1,4	0,8	0,6	0,8	0,9	0,8	1,1	2,5	7,3	8,3	5,0
$W$ (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	6,8	3,4	2,2	1,5	2,2	2,4	2,1	2,9	6,5	19,4	21,4	13,4
Sông Nước Ngọt (Bù Lu), tại Cầu Đập												
Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$Q_{TB}$ (m <sup>3</sup> /s)	4,3	2,4	1,4	1,1	1,6	1,8	1,5	2,1	4,1	11,0	13,5	7,8
$W$ (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	11,6	5,8	3,8	2,8	4,4	4,6	3,9	5,5	10,6	29,5	35,1	20,8
Sông Thừa Lưu (Bù Lu), tại Thừa Lưu												
Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$Q_{TB}$ (m <sup>3</sup> /s)	2,2	1,2	0,7	0,6	0,9	1,1	0,8	1,1	2,1	4,8	5,9	3,9
$W$ (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	5,8	2,9	2,0	1,5	2,4	2,8	2,2	2,9	5,4	12,8	15,3	10,3



Như vậy, trung bình mỗi năm, các sông tại Thừa Thiên Huế cung cấp khoảng 6,8 tỉ m<sup>3</sup> nước, trong đó mùa cạn: 2,6 tỉ m<sup>3</sup> và mùa lũ 4,2 tỉ m<sup>3</sup>. Lượng nước này tập trung chủ yếu trên lưu vực sông Hương, sông Bồ (khoảng 5 tỷ m<sup>3</sup>). Năm nhiều nước có lượng dòng chảy gần gấp đôi lượng dòng của năm nước trung bình và gấp gần 4 lần lượng dòng

của năm ít nước. Sự chênh lệch này chủ yếu là do dòng chảy mùa lũ, dòng chảy mùa cạn có sự chênh lệch không nhiều giữa các nhóm năm. Năm ít nước có tổng lượng dòng chảy các sông khoảng gần 2 tỉ m<sup>3</sup>, bằng khoảng 74% lượng dòng chảy mùa cạn trung bình nhiều năm. Khả năng cung cấp nước tại các lưu vực thể hiện ở các hình 12.



Hình 12. Khả năng cung cấp nước tại các lưu vực sông tỉnh Thừa Thiên Huế

### 3. Kết luận

Qua kết quả nghiên cứu, tính toán cho thấy mô hình Nam tính toán dòng chảy các sông cho kết quả khá tốt. Tuy nhiên, do mạng lưới trạm đo mưa còn thiếu và chưa đồng bộ về thời gian quan trắc nên kết quả tính toán cũng còn có những hạn chế nhất định, đặc biệt trong những tháng mùa lũ có

sự biến động mạnh về lượng mưa theo không gian.

Trong điều kiện hiện nay chỉ có duy nhất một trạm đo lưu lượng dòng chảy, kết quả tính toán này đã cung cấp những thông tin cần thiết về nguồn tài nguyên nước trên hầu hết các sông của tỉnh Thừa Thiên Huế, phục vụ cho quy hoạch phát triển kinh tế-xã hội bền vững.

Bài báo này thuộc đề tài nghiên cứu khoa học "Nghiên cứu xây dựng cơ sở dữ liệu, bổ sung và biên soạn đặc điểm khí hậu thủy văn tỉnh Thừa Thiên Huế", Mã số: TTH.2012-KC-05.

### Tài liệu tham khảo

1. Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Thừa Thiên Huế (2004), Đặc điểm Khí hậu- Thủy văn tỉnh Thừa Thiên Huế, Nxb Thuận Hoá, Thừa Thiên Huế
2. DHI- Water & Environment, (2002), MIKE 11 - A Modelling System for Rivers and Channels, Denmark.

# HOÀN NGUYÊN LŨ ĐẦU THÁNG 10 NĂM 2007 TRÊN SÔNG HOÀNG LONG

TS. Nguyễn Kiên Dũng

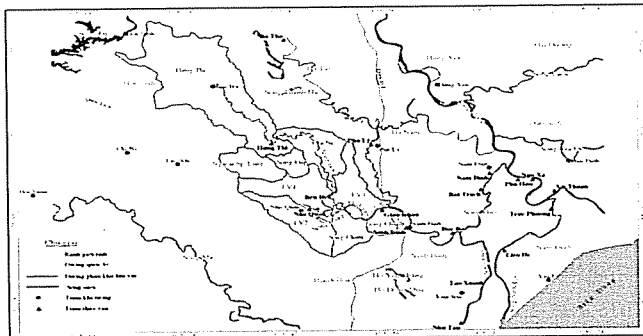
Trung tâm Ứng dụng công nghệ và Bồi dưỡng nghiệp vụ khí tượng thủy văn và môi trường

**D**o ảnh hưởng của cơn bão số 5 (Lekima), kết hợp với dải hội tụ nhiệt đới, đã gây ra mưa, lũ lớn trên lưu vực các sông Bắc Trung Bộ và Tây Bắc, đặc biệt là trên sông Chu và sông Hoàng Long. Tỉnh Ninh Bình phải phân lũ sông Hoàng Long qua ba tràn Đức Long, Gia Tường và Lạc Khoái, gây ngập lụt và thiệt hại nghiêm trọng cho 21 xã của huyện Nho Quan và Gia Viễn. Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu ứng dụng mô hình MIKE 11 hoàn nguyên trận lũ lớn xảy ra đầu tháng 10 năm 2007; giúp cho các nhà thủy văn và các dự báo viên hiểu rõ hiện trạng và nguyên nhân lũ lụt, có thêm một phương pháp tính toán, dự báo lũ và cảnh báo ngập lụt trong trường hợp phân chậm lũ; cung cấp cơ sở khoa học cho các nhà quản lý và các nhà quy hoạch tìm ra những biện pháp, phương án khả thi nhằm giảm thiểu thiệt hại cho nhân dân địa phương.

## 1. Mở đầu

Lưu vực sông Hoàng Long bao gồm các huyện Kim Bôi, Lạc Thủy, Kỳ Sơn (tỉnh Hoà Bình) và Nho Quan, Gia Viễn (tỉnh Ninh Bình). Sông chính Hoàng Long dài 125 km, diện tích toàn lưu vực là 1550 km<sup>2</sup>,

trong đó vùng núi đá vôi chiếm 295 km<sup>2</sup>, độ cao bình quân lưu vực 173 m; chiều rộng bình quân lưu vực 15,5 km, mật độ lưới sông 0,81 và hệ số uốn khúc là 1,60. Thượng lưu của sông Hoàng Long là sông Bôi, về phía hạ lưu còn có 2 phụ lưu nữa là sông Đập và sông



Hình 1. Sơ đồ hệ thống sông Hoàng Long

Do ảnh hưởng của cơn bão số 5 (Lekima) tối ngày 03/10/2007 đi vào địa phận hai tỉnh Quảng Bình - Hà Tĩnh sau đó kết hợp với dải hội tụ nhiệt đới đã gây ra mưa lớn trên diện rộng. Lũ trên sông khu vực Bắc Trung Bộ và Tây Bắc lên nhanh, đặc biệt là trên sông Chu (Thanh Hóa) và sông Hoàng Long thuộc tỉnh Hòa Bình và Ninh Bình. Trên sông Bôi tại trạm thủy văn Hưng Thi xuất hiện đỉnh lũ vào 15h30' ngày 05/10/2007:  $H_{\max} = 1849$  cm, cường suất lũ lên lớn nhất:  $\Delta H_{\max-\text{lên}} = 78$  cm/h, cường suất lũ xuống lớn nhất:  $\Delta H_{\max-\text{xuống}} = 100$  cm/h. Tại thủy văn Bến Để trên sông Hoàng Long xuất hiện đỉnh  $H_{\max} = 517$  cm từ 0h30' đến 02h00' ngày 06/10/2007, cường suất lũ lên lớn nhất:  $\Delta H_{\max-\text{lên}} = 21$  cm/h, cường suất lũ xuống lớn nhất:  $\Delta H_{\max-\text{xuống}} = 05$  cm/h.

Tỉnh Ninh Bình phải phân lũ sông Hoàng Long qua ba tràn: Đức Long, Gia Tường (huyện Nho Quan)

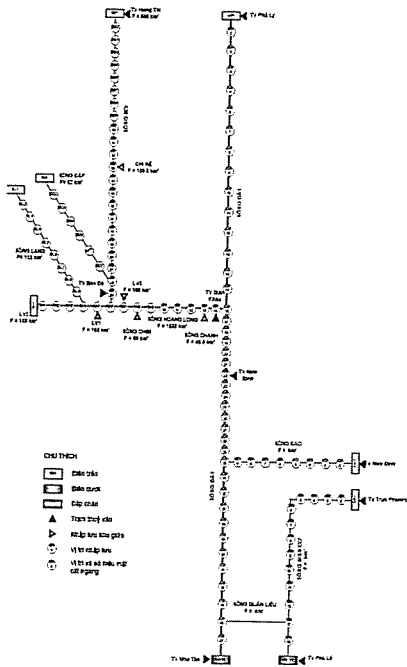
và Lạc Khoái (huyện Gia Viễn). Đến sáng ngày 06/10/2007, 21 xã thuộc vùng phân lũ, chậm lũ của huyện Nho Quan và Gia Viễn đã bị ngập nước, nhiều nhà dân ngập sâu từ 2,0-3,5m. Tổng số hộ trong vùng phân lũ là 17.160 hộ (Nho Quan: 12.600 hộ, Gia Viễn: 4.560 hộ), trong đó số hộ bị ngập lụt là 13.691 với 61.000 nhân khẩu. Lương thực bị ngập khoảng 700 tấn, diện tích cây vụ đông bị ngập 3.187 ha, diện tích nuôi cá bị ngập mất trắng 2.711 ha, nhiều công trình trên sông bị hư hại.

Hoàn nguyên trận lũ lớn xảy ra đầu tháng 10/2007 trên sông Hoàng Long không chỉ giúp cho các nhà thủy văn và các dự báo viên hiểu rõ hiện trạng và nguyên nhân lũ lụt, có thêm một phương pháp tính toán, dự báo lũ và cảnh báo ngập lụt trong trường hợp phân chậm lũ mà còn cung cấp cơ sở khoa học cho các nhà quản lý và các nhà quy hoạch tìm ra

những biện pháp, phương án khả thi nhằm giảm thiểu thiệt hại cho nhân dân địa phương.

**2. Phương pháp hoàn nguyên lũ tháng 10/2007 trên sông Hoàng Long**

Mô hình MIKE 11 đã được sử dụng như một công cụ chủ đạo để tính toán hoàn nguyên trận lũ điển hình xảy ra tháng 10/2007 trên sông Hoàng Long. Hình 2 mô tả sơ đồ thủy lực và hệ thống trạm khí tượng thủy văn khu vực tính toán.



**Hình 2. Sơ đồ tính toán mô phỏng trận lũ tháng 10/2007 trên sông Hoàng Long**

Toàn bộ hệ thống sông trong khu vực nghiên cứu gồm 8 con sông với 137 mặt cắt ngang, trong đó: sông Bôi từ trạm thủy văn Hưng Thi đến vị trí nhập lưu vào sông Hoàng Long gồm 23 mặt cắt, sông Đập từ thượng nguồn đến vị trí nhập lưu vào sông Bôi gồm 7 mặt cắt, sông Lạng từ thượng nguồn đến vị trí nhập lưu vào sông Hoàng Long gồm 13 mặt cắt, sông Hoàng Long từ thượng nguồn đến vị trí nhập lưu vào sông Đáy gồm 14 mặt cắt, sông Đáy từ trạm thủy văn Phủ Lý đến trạm mực nước Như Tân gồm 43 mặt cắt, sông Đào từ trạm đo mực nước tại Nam Định về nhập lưu vào sông Đáy gồm 11 mặt cắt, sông Ninh Cơ từ trạm mực nước Trực Phương về đến trạm mực nước Phú Lễ gồm 25 mặt cắt, sông Quần Liêu nối từ sông Ninh Cơ sang sông Đáy gồm 2 mặt cắt.

**2.1. Xử lý các biên của mô hình MIKE 11**

Biên trên của mô hình là lưu lượng nước tại các trạm thủy văn Hưng Thi, Phủ Lý và tại vị trí mặt cắt

thượng lưu các nhánh sông Đập, sông Lạng và LV2. Biên dưới của mô hình là mực nước tại các trạm thủy văn Nam Định, Trực Phương, Như Tân và Phú Lễ. Lượng gia nhập khu giữa của mô hình là lưu lượng nước tại điểm nhập lưu các nhánh sông Chi Nê, LV1, LV3, sông Chim và sông Chanh. Điểm kiểm tra trong quá trình hiệu chỉnh và kiểm nghiệm mô hình là các trạm thủy văn Bến Đẽ, Gián Khẩu và Ninh Bình.

Mô hình được hiệu chỉnh với trận lũ xảy ra từ ngày 01-19/9/2000, kiểm nghiệm với trận lũ xảy ra từ 17/9-06/10/2005, mô phỏng cho trận lũ xảy ra từ 03-08/10/2007.

Nói chung, số liệu thực đo tại các biên cơ bản đáp ứng quá trình hiệu chỉnh, kiểm nghiệm và mô phỏng mô hình. Riêng tại 08 nhánh: sông Đập (52 km<sup>2</sup>), sông Lạng (103 km<sup>2</sup>), LV2 (159 km<sup>2</sup>), sông Chi Nê (160 km<sup>2</sup>), LV1 (168 km<sup>2</sup>), LV3 (160 km<sup>2</sup>), sông Chim (89 km<sup>2</sup>) và sông Chanh (50 km<sup>2</sup>) không có số liệu đo đạc nên lưu lượng nước được tính toán theo hai phương pháp lưu vực tương tự.

Với phương pháp lưu vực tương tự, lưu vực khống chế bởi trạm thủy văn Hưng Thi rộng 664 km<sup>2</sup>, có quá trình đo lưu lượng và mực nước nhiều năm, đường quan hệ Q ~ H khá ổn định với hệ số tương quan chặt chẽ (R<sub>2</sub> > 0,9) được chọn là lưu vực tương tự.

Lưu lượng đỉnh lũ của 08 lưu vực sông nhánh khu giữa được tính từ lưu lượng đỉnh lũ tại trạm thủy văn Hưng Thi theo công thức kinh nghiệm:

$$Q_{nc} = q_{tt} \left( \frac{F_{tt}}{F_{nc}} \right)^n F_{tt} \quad (1)$$

Trong đó: Q<sub>nc</sub> là lưu lượng đỉnh lũ của lưu vực sông nhánh còn gọi là lưu vực sông nghiên cứu (m<sup>3</sup>/s), q<sub>tt</sub> là modul đỉnh lũ của lưu vực tương tự (m<sup>3</sup>/s. km<sup>2</sup>), n là số mũ triết giảm modul đỉnh lũ theo diện tích (theo kết quả nghiên cứu của Đỗ Đình Khôi n = 0,33), F<sub>tt</sub> và F<sub>nc</sub>: là diện tích lưu vực trạm thủy văn tương tự và lưu vực đến tuyến tính toán (km<sup>2</sup>).

Tổng lượng lũ 08 lưu vực sông nhánh được hiệu chỉnh theo tỉ lệ mưa sinh lũ giữa lưu vực tương tự Hưng Thi với các lưu vực sông nhánh khu giữa (bảng 1). Số liệu mưa các lưu vực khu giữa được tính toán theo mô hình mưa số trị thời đoạn 6 giờ, kết hợp với ảnh mây vệ tinh địa tĩnh MTSAT và số liệu mưa tại trạm thủy văn Hưng Thi.

Kết quả tính toán dòng chảy cho các trận lũ lớn xảy ra trong các năm 2000, 2005, 2007 của 08 lưu vực sông nhánh khu giữa theo phương pháp lưu vực

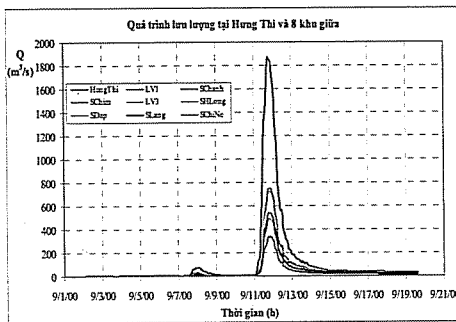
# NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

tương tự được thể hiện trong hình 3, hình 4 và hình 5. Bảng 2 trình bày kết quả so sánh giữa lưu lượng tính

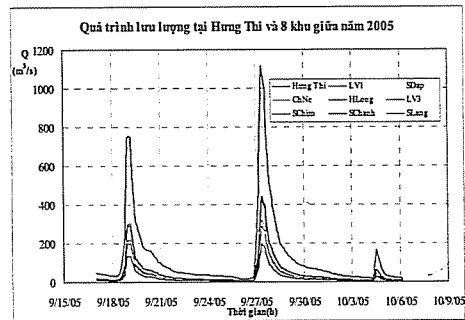
toán bằng phương pháp lưu vực tương tự và số liệu điều tra lũ cho trận lũ đầu tháng 10/2007.

**Bảng 1. Tỷ lệ mưa ngày giữa lưu vực Hưng Thi và các lưu vực khu giữa năm 2007**

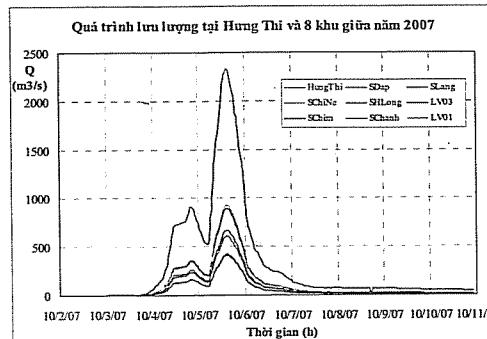
Thời gian (ngày)	Tỷ lệ mưa giữa lưu vực Hưng Thi với các lưu vực khu giữa							
	Sông Lạng	Sông Đập	Chi Nê	LV1	LV2	LV3	Sông Chim	Sông Chanh
9/26/07	1,78	2,09	2,15	3,08	3,37	3,16	4,40	4,39
9/27/07	1,33	1,15	1,09	1,24	1,21	0,91	0,95	0,97
9/28/07	1,33	1,44	1,38	1,76	1,51	1,37	1,15	1,19
9/29/07	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
9/30/07	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
10/1/07	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
10/2/07	0,70	0,80	0,82	0,73	0,64	0,87	0,69	0,71
10/3/07	0,90	0,87	0,85	0,78	0,74	0,72	0,60	0,61
10/4/07	0,84	0,66	0,61	0,48	0,41	0,31	0,16	0,16
10/5/07	0,85	1,03	1,00	0,84	0,66	0,77	0,61	0,62
10/6/07	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	7,67	7,67
10/7/07	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
10/8/07	0,01	0,06	0,07	0,03	0,11	0,11	0,16	0,13
10/9/07	1,00	1,00	1,00	0,08	0,49	1,00	0,08	1,00
10/10/07	2,09	1,25	0,50	4,17	4,00	0,33	0,28	1,00



**Hình 3. Lưu lượng lũ tháng 9/2007 tại Hưng Thi và các sông nhánh khu giữa**



**Hình 4. Lưu lượng lũ tháng 9/2005 tại Hưng Thi và các sông nhánh khu giữa**



**Hình 5. Lưu lượng lũ tháng 10/2007 tại Hưng Thi và các sông nhánh khu giữa**

**Bảng 2. So sánh kết quả tính toán phương pháp lưu vực tương tự và số liệu thực đo**

STT	Vị trí kiểm tra	Tên sông	$Q_{tt}$ (m <sup>3</sup> /s)	$Q_{dt}$ (m <sup>3</sup> /s)	$\Delta Q$ (m <sup>3</sup> /s)	Sai số (%)
1	An Bình, Lạc Thủy, Hòa Bình	Đập	529	1344	815	60
2	Yên Bồng, Lạc Thủy, Hòa Bình	Bôi	2330	2065	265	13
3	Thạch Bình, Nho Quan, Ninh Bình	Lạng	669	680	11	1,6
4	Gia Tân, Gia Viễn, Ninh Bình	Hoàng Long	894	1685	791	47

**2.2. Hiệu chỉnh và kiểm nghiệm mô hình MIKE 11**

Quá trình hiệu chỉnh mô hình với lũ tháng 9/2000 được thực hiện theo phương pháp thử sai

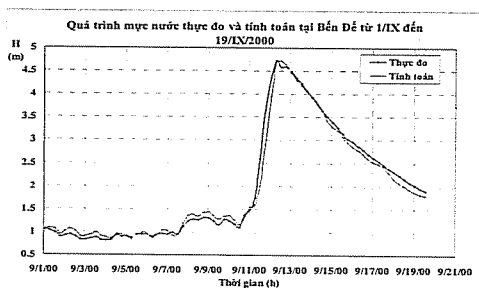
với các bước tính lặp. Kết quả sau khi mô hình tính toán được so sánh với giá trị thực và được đánh giá theo chỉ tiêu Nash-Shutcliffe.

**Bảng 3. Kết quả hiệu chỉnh mô hình với lũ tháng 9/2000**

STT	Vị trí	Mặt cắt	Trên sông	Hệ số Nash	$\Delta H$ (m)
1	Bến Đẽ	22	Bôi	0,99	0,024
2	Gián Khẩu	14	Hoàng Long	0,98	0,030

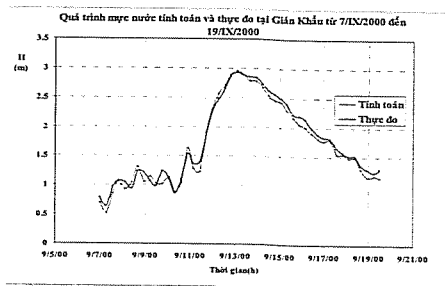
Kết quả hiệu chỉnh mô hình cho thấy quá trình mực nước tính toán và thực đo tại trạm thủy văn

Bến Đẽ và Gián Khẩu khá phù hợp, sai số chênh lệch đỉnh nằm trong giới hạn cho phép.



**Hình 6. Quá trình mực nước tính toán và thực đo tại Bến Đẽ từ ngày 7 - 19/9/2000**

Sử dụng bộ thông số mô hình xác định từ quá trình hiệu chỉnh để tính toán kiểm nghiệm cho trận lũ xảy ra từ 17/9 đến 06/10/2005. Kết quả hiệu chỉnh mô hình

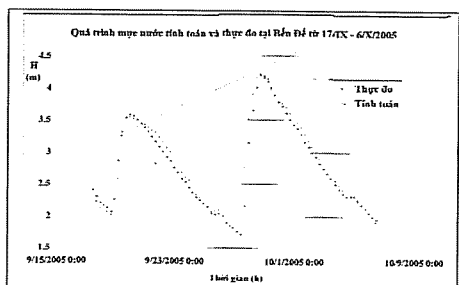


**Hình 7. Quá trình mực nước tính toán và thực đo tại Gián Khẩu từ ngày 7 - 19/9/2000**

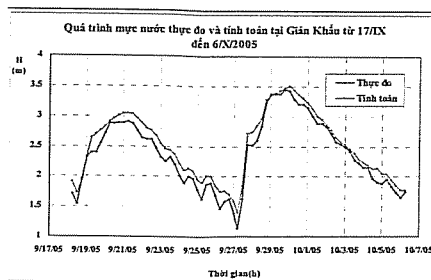
cho thấy quá trình mực nước tính toán và thực đo tại trạm thủy văn Bến Đẽ và Gián Khẩu khá phù hợp, sai số chênh lệch đỉnh nằm trong giới hạn cho phép.

**Bảng 4. Kết quả hiệu chỉnh mô hình với lũ tháng 9 năm 2000**

STT	Vị trí	Mặt cắt	Trên sông	Hệ số Nash	$\Delta H$ (m)
1	Bến Đẽ	22	Bôi	0,97	0,01
2	Gián Khẩu	14	Hoàng Long	0,95	0,05
3	Ninh Bình	23	Đáy	0,94	0,08



**Hình 8. Quá trình mực nước tính toán và thực đo tại Bến Đẽ từ ngày 17/9 - 6/10/2005**



**Hình 9. Quá trình mực nước tính toán và thực đo tại Gián Khẩu từ ngày 17/9 - 6/10/2005**

Dựa theo kết quả đánh giá và tính toán ở bảng 6 và đường quá trình mực nước từ hình 8, hình 9 cho thấy kết quả kiểm định lại bộ thông số của mô hình cho kết quả tốt tại các vị trí kiểm tra Bến Đế, Gián Khẩu với chỉ tiêu Nash đều lớn hơn 0,95 và chênh lệch mực nước đỉnh lũ dao động trong khoảng 0,01 - 0,08 m. Từ kết quả tính toán các đường quá trình ở trên cho thấy kết quả tính toán và thực đo trên toàn mạng sông đồng nhất cả về biên độ và độ lớn. Kết quả kiểm định lại bộ thông số của mô hình cho kết quả tốt tại các vị trí kiểm tra do đó có thể sử dụng bộ thông số này phục vụ cho bài toán mô phỏng phương án của trận lũ đầu tháng 10/2007.

**2.3. Hoàn nguyên trận lũ tháng 10/2007 trên sông Hoàng Long**

Bộ thông số của mô hình sau khi hiệu chỉnh với bộ số liệu năm 2000, kiểm định số liệu năm 2005 đạt kết quả tốt, tiếp tục sử dụng bộ thông số này vào bài toán mô phỏng cho năm 2007 để hoàn nguyên trận

lũ từ ngày 04 - 08/10/2007.

**2.3.1. Mô phỏng trận lũ thực tế tháng 10/2007 trên sông Hoàng Long**

Mô phỏng trận lũ thực tế tháng 10/2007 là mô phỏng trận lũ trên sông Hoàng Long với sự tham gia vận hành phân lũ của các công trình Gia Tường, Đức Long và Lạc Khoái. Dựa vào bản đồ đề điều tỉnh Ninh Bình và "Báo cáo tổng kết trận lũ từ ngày 05-11/10/2007 trên sông Hoàng Long" của Trung tâm Khí tượng Thủy văn tỉnh Ninh Bình, đã chia khu phân lũ thành 2 khu chứa lũ chính V1 (gồm 3 xã phân lũ sau tràn Gia Tường và Đức Long và khu chứa dung tích V2 (gồm 12 xã phân lũ sau tràn Lạc Khoái).

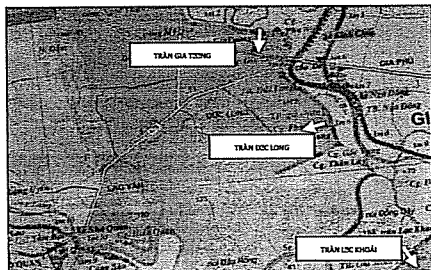
Vị trí các tràn và khu chứa phía trong đập Gia Tường trên sông Đập, Đức Long trên sông Bôi và khu chứa phía trong đập Lạc Khoái trên sông Hoàng Long được mô tả trong các hình 10, 11, 12 và 13. Các thông số tràn được dẫn ra trong bảng 5.

**Bảng 5. Các thông số của 03 công trình tràn Gia Tường, Đức Long, Lạc Khoái**

STT	Tên tràn	Dài (m)	Rộng (m)	Cao trình phần cứng (m)	Cao trình phần trach đất (m)
1	Gia Tường	200	4,0	+4,0	+0,6
2	Đức Long	200	4,0	+3,6	+0,6
3	Lạc Khoái	730	4,0	+4,0	+0,6

Quá trình phân lũ được tiến hành như sau: Khi mực nước Bến Đế đạt mức 4,9 m thì cho xả tràn qua đập Gia Tường và Đức Long vào 3 xã phân lũ thuộc huyện Nho Quan nhằm cắt đỉnh lũ. Tuy nhiên, mực

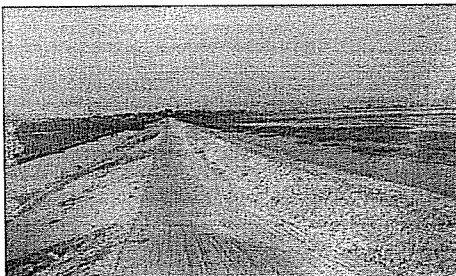
nước tại Bến Đế tiếp tục tăng nhanh, vì vậy 5 giờ sau tiếp tục tiến hành phân lũ qua tràn Lạc Khoái làm ngập 12 xã phía trong.



**Hình 10. Sơ đồ vị trí các công trình tràn phân lũ Gia Tường, Đức Long, Lạc Khoái**



**Hình 11. Tràn Gia Tường ở thượng lưu cầu Bến Đế, bờ hữu sông Hoàng Long**



**Hình 12. Tràn Đức Long ở hạ lưu cầu Bến Đế, bờ hữu sông Hoàng Long**

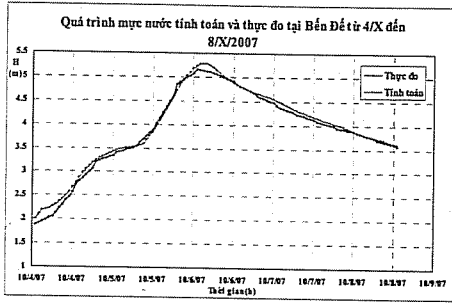


**Hình 13. Tràn Lạc Khoái ở bờ hữu sông Hoàng Long**

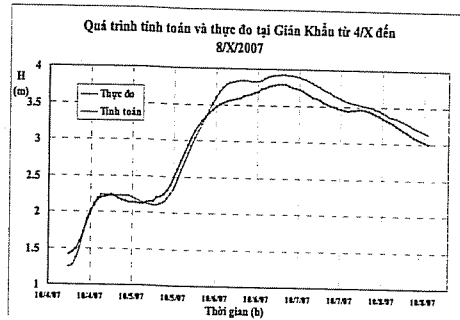
Nước trong khu phân lũ sau tràn Gia Tường và Đức Long sẽ tiêu thoát qua sông Bến Đàng, nhánh sông này có khả năng tiêu nước chậm. Hoạt động của các công trình thủy lợi tiêu nước trên sông dừng khi mực nước sông ngang bằng mức nước trong đồng.

Sử dụng thẻ CONTROL STRUCTURES trong mô hình MIKE 11 và nhập các thông số tràn ở bảng 5. Tiến hành mô phỏng trong SIMULATION với bộ

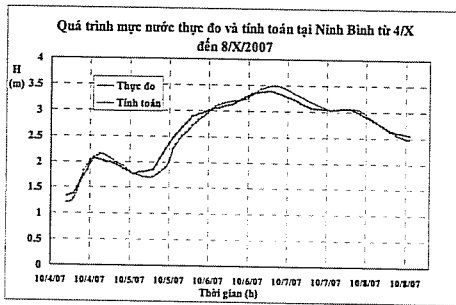
thông số mô hình đã lựa chọn, các điều kiện biên và quá trình vận hành công trình xả lũ thực tế khi xảy ra lũ đầu tháng 10/2007. Kết quả mô phỏng tràn lũ được thể hiện trên các hình 14, 15, 16 và bảng 6. Chỉ tiêu NASH đều lớn hơn 0,97 và chênh lệch mực nước đỉnh lũ nằm trong khoảng 0,09 - 0,13 m. Như vậy việc mô phỏng tràn lũ thực tế đầu tháng 10/2007 trên hệ thống sông Hoàng Long là khá tốt và có độ tin cậy cao.



Hình 14. Quá trình mực nước tính toán và kiểm tra tại Bến Để từ ngày 4 - 8/10/2007



Hình 15. Quá trình mực nước tính toán và kiểm tra tại Gián Khẩu từ ngày 4 - 8/10/2007



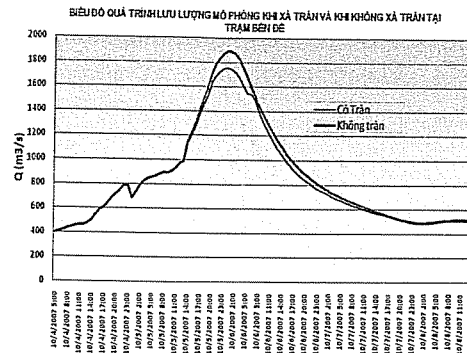
Hình 16. Quá trình mực nước tính toán và kiểm tra tại Ninh Bình từ ngày 4 - 8/10/2007

Bảng 6. Kết quả mô phỏng tràn lũ tháng 9 năm 2007

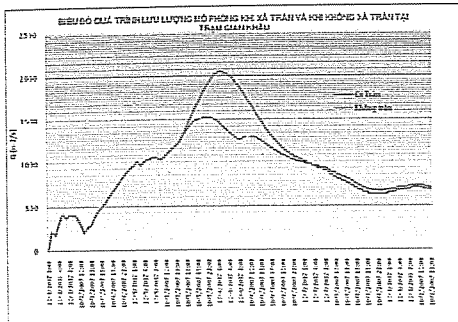
STT	Vị trí	Mặt cắt	Trên sông	Hệ số Nash	$\Delta H$ (m)
1	Bến Để	22	Bôi	0,99	0,12
2	Gián Khẩu	14	Hoàng Long	0,97	0,13
3	Ninh Bình	23	Đáy	0,97	0,09

Hoàn nguyên tràn lũ xảy ra đầu tháng 10/2007 trên sông Hoàng Long là tiến hành tính toán với các điều kiện biên thực tế nhưng bỏ qua thẻ CONTROL STRUCTURES trong mô hình MIKE 11, không phân lũ qua 3 tràn Đức Long, Gia Tường và Lạc Khoái. Kết quả hoàn nguyên lũ được thể hiện trên các hình 17, hình 18 và hình 19.

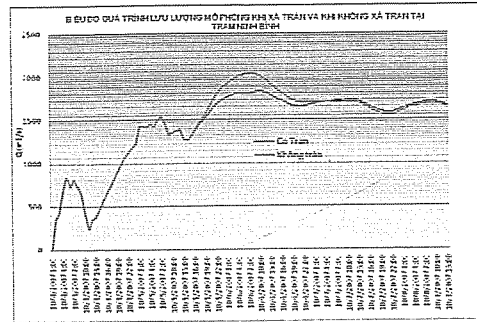
Hiệu quả phân chậm lũ qua 03 tràn Gia Tường, Đức Long, Lạc Khoái được trình bày trong bảng 7. Hiệu quả cắt lũ rõ nhất là tại Bến Để và Gián Khẩu.



Hình 17. Quá trình lưu lượng tại Bến Để trường hợp phân lũ và không phân lũ



**Hình 18. Quá trình lưu lượng tại Gián Khẩu trường hợp phân lũ và không phân lũ**



**Hình 19. Quá trình lưu lượng tại Ninh Bình trường hợp phân lũ và không phân lũ**

**Bảng 7. Hiệu quả phân chậm lũ qua 03 tràn Gia Tường, Đức Long, Lạc Khoái**

Vị trí	Phương án		Chênh lệch
	Không phân lũ	Có phân lũ	
<b>1. Lưu lượng đỉnh lũ <math>Q_{max}</math> (m³/s)</b>			
Bến Đẽ	1885,3	1753,8	131,5
Gián Khẩu	2042,3	1518,3	524,0
Ninh Bình	2029,0	1834,7	194,3
<b>2. Tổng lượng lũ <math>W_{max}</math> (triệu m³)</b>			
Bến Đẽ	149,08	147,15	1,93
Gián Khẩu	81,32	80,28	1,03
Ninh Bình	372,59	370,60	1,98
<b>3. Mực nước đỉnh lũ <math>H_{max}</math> (m)</b>			
Bến Đẽ	5,61	5,22	0,40
Gián Khẩu	3,97	3,86	0,10
Ninh Bình	3,48	3,44	0,04

**3. Kết luận và kiến nghị**

Việc ứng dụng mô hình MIKE 11 hoàn nguyên lũ lưu vực sông Hoàng Long nói riêng, các lưu vực sông khác nói chung trong các trường hợp phân chậm lũ hoặc xảy ra sự cố vỡ đê, đập là khả thi, tin cậy và hiệu quả. Phương pháp hoàn nguyên lũ này có thể nghiên cứu cải tiến để trở thành một công cụ dự báo lũ và cảnh báo ngập lụt trong quá trình phân chậm lũ hoặc xảy ra sự cố vỡ đê, đập.

Trong quá trình hoàn nguyên lũ sông Hoàng Long, tính toán dòng chảy cho các lưu vực sông

nhánh thông qua lưu vực tương tự Hưng Thi là giải pháp cho kết quả tin cậy ở mức độ nhất định. Vì vậy, để nâng cao độ chính xác các kết quả tính toán và dự báo cần nghiên cứu cải thiện độ chính xác của các mô hình số trị dự báo mưa thời đoạn 06 giờ, tính lượng dòng chảy gia nhập khu giữa bằng các mô hình mưa - dòng chảy. Ngoài ra, bản đồ địa hình chi tiết khu vực phân chậm lũ và qui trình vận hành các công trình xả tràn cũng là những thông tin quan trọng làm tăng độ tin cậy của các bản tin cảnh báo ngập lụt.

**Tài liệu tham khảo**

1. Trung tâm Ứng dụng công nghệ và Bồi dưỡng nghiệp vụ khí tượng thủy văn và môi trường (2010). Báo cáo tổng kết nhiệm vụ "Hoàn nguyên trận lũ lớn tháng 10/2007 trên sông Chu tại tuyến đập Cửa Đạt tỉnh Thanh Hóa và trên sông Hoàng Long tỉnh Ninh Bình.
2. DHI Software (2007). MIKE 11\_ Reference Manual.
3. DHI Software (2007). MIKE 11\_ User Manual.



# PHÂN TÍCH TẦN SUẤT THỦY VĂN THEO PHÂN BỐ XÁC SUẤT GIÁ TRỊ CỰC HẠN TỔNG QUÁT KHÔNG DỪNG

Châu Nguyễn Xuân Quang

Trung tâm Quản lý Nước và Biến đổi khí hậu, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh

**T**ác động của hoạt động con người và biến đổi khí hậu (BĐKH) lên lưu vực sông làm cho chuỗi số liệu quan trắc thủy văn có tính không dừng nên nó không còn phù hợp với phương pháp phân tích tần suất thủy văn với giả thiết chuỗi tính toán là chuỗi dừng. Trong nghiên cứu này, các kiểm định Dickey-Fuller, Mann-Kendall và Sen được sử dụng để nhận dạng tính không dừng và xu thế của chuỗi số liệu. Giá trị thiết kế theo chu kỳ lại cho trước được tính với phân bố xác suất giá trị cực hạn tổng quát dừng và không dừng để so sánh sự ảnh hưởng của chuỗi không dừng đến kết quả tính toán. Số liệu mực nước lớn nhất năm tại các trạm Bến Lức, Tân An và Biên Hòa ở vùng hạ lưu lưu vực sông Đồng Nai – Sài Gòn trong thời kỳ 1980-2013 được sử dụng như một trường hợp nghiên cứu. Kết quả đã chỉ ra rằng phân bố xác suất không dừng có khả năng mô phỏng chuỗi số liệu có xu thế tốt hơn so với phân bố xác suất dừng. Do ảnh hưởng của xu thế gia tăng của chuỗi nên giá trị mực nước thiết kế tính theo phân bố không dừng có sự gia tăng theo thời gian và lớn hơn so với trường hợp phân bố dừng. Do đó phương pháp phân tích tần suất thủy văn không dừng sẽ rất hữu ích để đánh giá rủi ro tiềm năng cho những công trình thủy lợi trong suốt vòng đời dự án trong bối cảnh các thông số thủy văn có nhiều biến động.

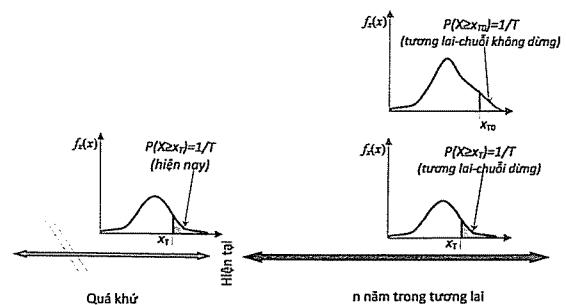
## 1. Đặt vấn đề

Lý thuyết phân tích tần suất thủy văn giả thiết chuỗi số liệu quan trắc là độc lập và phân bố lý tưởng (Stedinger, 1993), hoặc nói một cách khác là chuỗi số liệu dừng (stationary). Tuy nhiên, những tác động của hoạt động con người như phá rừng, đô thị hóa, xây dựng các công trình thủy lợi,... và những tác động của BĐKH lên môi trường tự nhiên lưu vực sông đã làm thay đổi sâu sắc chế độ thủy văn dẫn đến hệ quả là các đặc trưng thống kê của chuỗi số liệu quan trắc thủy văn thay đổi theo thời gian. Chuỗi số liệu quan trắc có những tính chất như vậy được gọi là chuỗi không dừng (non-stationary) và không còn phù hợp với giả thiết chuỗi dừng của lý thuyết phân tích tần suất thủy văn hiện nay.

Hình 1 minh họa về ảnh hưởng của chuỗi quan trắc không dừng đến giá trị thiết kế thủy văn theo chu kỳ lặp lại T tại một thời điểm nào đó trong tương lai do sự thay đổi các tham số thống kê của chuỗi theo thời gian. Tại thời điểm hiện tại giá trị ngưỡng xT của xác suất  $P(X \geq x_T) = 1/T$  được xác định theo tính chất thống kê của chuỗi số liệu quan trắc trong quá khứ và nó sẽ không thay đổi theo thời gian nếu chuỗi quan trắc dừng. Quy mô công trình được thiết kế ứng với giá trị xT. Tuy nhiên, nếu chuỗi quan trắc không dừng thì cùng với chu kỳ lặp lại T giá trị ngưỡng xT sẽ trở thành xT0 trong tương lai do các đặc trưng thống kê thay đổi.

Trường hợp chuỗi quan trắc có xu thế gia tăng độ

lớn theo thời gian thì ứng với cùng một chu kỳ lặp lại giá trị xT0 trong tương lai sẽ lớn hơn xT xác định tại thời điểm hiện tại. Như vậy, các công trình đã được thiết kế trong quá khứ với giá trị xT < xT0 sẽ không hoạt động đúng với tần suất thiết kế được lựa chọn tại một thời điểm nào đó trong tương lai. Điều này làm gia tăng rủi ro tiềm năng cho công trình. Khi xảy ra trường hợp này thường dẫn đến yêu cầu phải đầu tư nâng cấp quy mô công trình làm phát sinh nhiều chi phí không mong muốn. Do đó, để đảm bảo công trình luôn hoạt động đúng với quy mô thiết kế trong tương lai hoặc dự trù chính xác thời điểm đầu tư nâng cấp quy mô các thông số thiết kế tại thời điểm hiện tại cần phải được nghiên cứu cho trường hợp chuỗi số liệu không dừng để dự tính trước những biến đổi trong tương lai.



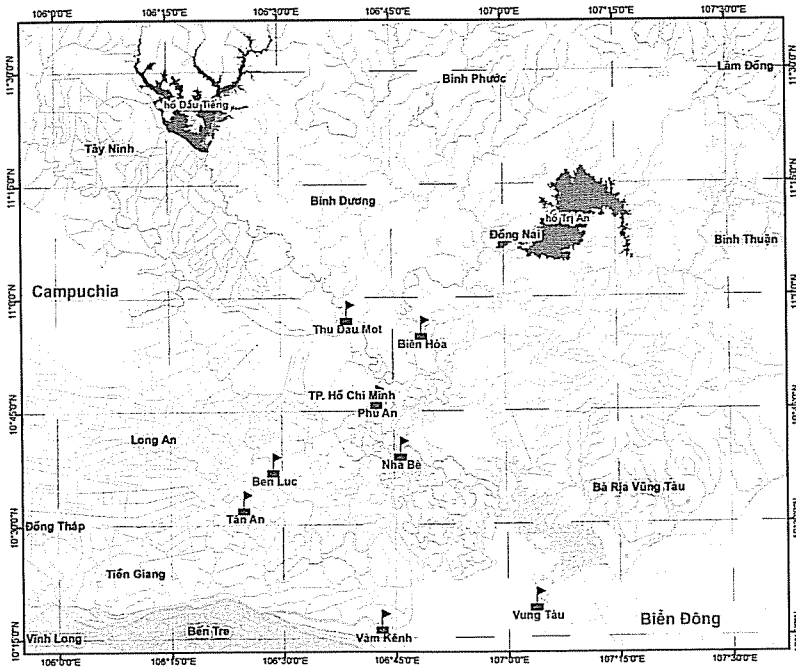
**Hình 1. Minh họa ảnh hưởng của chuỗi không dừng đến giá trị thiết kế trong tương lai ứng với chu kỳ lặp lại T**

**2. Số liệu và phương pháp nghiên cứu**

**2.1. Số liệu nghiên cứu**

Chế độ thủy văn vùng hạ lưu lưu vực sông Đồng Nai – Sài Gòn (hình 2) đang trải qua thời kỳ biến động mạnh mẽ do chịu tác động tổng hợp hoặc riêng lẻ của các yếu tố như: sự thay đổi dòng chảy lũ phía thượng lưu, hệ thống đê bao và san lấp do

đô thị hóa và nước biển dâng phía hạ lưu. Hệ quả của những tác động này là các đặc trưng thống kê thủy văn thay đổi theo thời gian. Số liệu quan trắc cho thấy mực nước của 08 trạm quan trắc chính trong khu vực bao gồm Biên Hòa, Thủ Dầu Một, Phú An, Nhà Bè, Bến Lức, Tân An, Vũng Tàu và Vàm Kênh đang có những biến động lớn trong thời gian vừa qua.



**Hình 2. Khu vực hạ lưu lưu vực sông Đồng Nai – Sài Gòn**

Kiểm định Pettitt (Pettitt, 1979) được sử dụng để nhận dạng tính không đồng nhất và thời điểm thay đổi tính không đồng nhất của các chuỗi mực nước lớn nhất năm tại các trạm quan trắc Tân An, Bến Lức, Biên Hòa, Thủ Dầu Một, Phú An, Nhà Bè, Vũng Tàu thời kỳ 1980-2013 và trạm Vàm Kênh cho thời kỳ 1984-2013. Ngoài ra, các kiểm định Mann-Kendall

(Kendall, 1975 và Mann, 1945) và phương pháp ước lượng độ dốc Sen (Sen, 1968) cũng được sử dụng để kiểm định xu thế và tốc độ gia tăng mực nước. Kết quả kiểm định Pettitt (bảng 1) cho thấy tính đồng nhất của chuỗi thủy văn tại các trạm có sự thay đổi trong thời kỳ 1991-1998. Sự thay đổi này diễn ra sớm hay muộn tùy thuộc vào vị trí các trạm.

**Bảng 1. Kết quả kiểm định tính đồng nhất và xu thế chuỗi**

STT	Trạm	Kiểm định Pettitt		Kiểm định Mann-Kendall & Sen		
		K	t	$\Delta Q_0$ (cm/năm)	$\Delta Q_1$ (cm/năm)	$\Delta Q_2$ (cm/năm)
1	Tân An	282	1995	1.550	1.127	0.600
2	Bến Lức	280	1994	1.667	1.286	1.500
3	Biên Hòa	227	1993	1.542	0.333	0.854
4	Thủ Dầu Một	287	1997	0.773	0.143	1.667
5	Phú An	287	1995	1.200	0.000	1.833
6	Nhà Bè	256	1998	1.000	0.214	1.667
7	Vũng Tàu	216	1991	0.533	0.000	0.000
8	Vàm Kênh	181	1995	0.667	0.000	0.267

Bảng 1 cho thấy nếu xét trong toàn bộ thời kỳ tính toán thì xu thế mực nước lớn nhất năm tại các trạm đều có xu thế tăng với tốc độ nhỏ nhất  $\Delta Q_0 = 0,533$  (cm/năm) tại trạm Vũng Tàu và tốc độ lớn nhất  $\Delta Q_0 = 1,667$  (cm/năm) tại trạm Bến Lức. Tuy nhiên, kết quả kiểm định xu thế mực nước cho thời kỳ trước khi diễn ra sự thay đổi (xác định bằng kiểm định Pettitt) cho thấy mực nước tại các trạm Thủ Dầu Một, Phú An, Nhà Bè, Vũng Tàu và Vàm Kênh có tốc độ gia tăng  $\Delta Q_1$  rất nhỏ hoặc không tăng. Đối với thời kỳ sau thời điểm thay đổi, tốc độ gia tăng mực nước  $\Delta Q_2$  tại các trạm Thủ Dầu Một, Phú An và Nhà Bè là rất lớn, ngoại trừ trạm Vũng Tàu. Như vậy chỉ có 03 trạm Bến Lức, Tân An và Biên Hòa có sự gia tăng xu thế mực nước cho cả 02 thời kỳ và có chuỗi số liệu đủ dài (34 năm) nên được chọn để minh họa cho phương pháp phân tích tần suất thủy văn không dừng trong nghiên cứu này.

**2.2. Phương pháp nghiên cứu**

Trước tiên, kiểm định Dickey-Fuller (Dickey & Fuller, 1979) được sử dụng để nhận dạng tính không dừng của chuỗi số liệu quan trắc mực nước lớn nhất năm trong giai đoạn 1980-2013 (34 năm) của các trạm Bến Lức, Tân An và Biên Hòa. Tiếp theo, nếu chuỗi được xác định là chuỗi không dừng, các kiểm định Mann-Kendall và Sen được sử dụng để kiểm tra xu thế của chuỗi và tốc độ gia tăng mực nước hàng năm. Giá trị mực nước thiết kế ứng với các chu kỳ lặp lại  $T = 5$  năm, 20 năm, 50 năm, 100 năm và 200 năm được thực hiện với phân bố xác suất giá trị cực hạn dừng và không dừng để đánh giá sự ảnh

hưởng của chuỗi không dừng đến kết quả tính toán.

**3. Phân bố xác suất giá trị cực hạn tổng quát không dừng**

**3.1. Hàm phân bố xác suất lũy tích**

Phân bố xác suất lũy tích giá trị cực hạn tổng quát không dừng được đề xuất bởi Coles (2001) như sau:

$$Z_t = GEV(z; \mu(t), \sigma(t), \xi(t)) = \begin{cases} \exp\left\{-\left[1 + \frac{\xi(z_t - \mu(t))}{\sigma(t)}\right]^{\frac{1}{\xi(t)}}\right\}, & \xi(t) \neq 0 \\ \exp\left\{-\exp\left[-\frac{(z_t - \mu(t))}{\sigma(t)}\right]\right\}, & \xi(t) = 0 \end{cases} \quad (1)$$

Trong đó:

- Tham số vị trí:  $\mu(t) = \mu_0 + \mu_1 t + \mu_2 t^2 + \mu_3 t^3$
- Tham số tỷ lệ:  $\sigma(t) = \exp(\sigma_0 + \sigma_1 t + \sigma_2 t^2 + \sigma_3 t^3)$
- Tham số hình dạng:  $\xi(t) =$  hằng số

Hàm phân bố xác suất lũy tích giá trị cực hạn tổng quát không dừng (1) sẽ trở thành phân bố dừng khi tất cả các tham số  $(t)$ ,  $(t)$  và  $\xi(t)$  đều là hằng số.

**3.2. Ước lượng tham số**

Phương pháp ước lượng khả năng lớn nhất (Maximum Likelihood Estimation) được sử dụng để xác định các tham số thống kê của phân bố (1). Logarit của hàm khả năng lớn nhất  $L$  khi  $\xi(t) \neq 0$  được diễn tả trong phương trình (5) như sau:

$$\begin{aligned} \ell &\equiv \log L \\ &= -\sum_{i=1}^n \left\{ \log(\sigma(t)) + (1 + 1/\xi(t)) \log\left[1 + \xi(t) \frac{z(t) - \mu(t)}{\sigma(t)}\right] + \left[1 + \xi \frac{z(t) - \mu(t)}{\sigma(t)}\right]^{-1/\xi(t)} \right\} \end{aligned} \quad (2)$$

Trong đó:

$$1 + \xi(t) \left( \frac{z_i - \mu(t)}{\sigma(t)} \right) > 0, \quad t = 1, \dots, m \quad (3)$$

Nếu  $\xi(t) = 0$  sẽ cần một cách xử lý riêng bằng cách sử dụng giới hạn Gumbel cho hàm phân bố (1), logarit của hàm khả năng lớn nhất như sau:

$$\ell(\mu(t), \sigma(t)) = -m \log \sigma(t) - \sum_{i=1}^m \left( \frac{z_i - \mu(t)}{\sigma(t)} \right) - \sum_{i=1}^m \exp\left\{-\left(\frac{z_i - \mu(t)}{\sigma(t)}\right)\right\} \quad (4)$$

Phương pháp số sẽ được sử dụng để ước lượng các tham số của hàm phân bố (1). Các tham số  $\mu_i$  và  $\sigma_i$  được lựa chọn dựa theo giá trị sai khác D giữa logarit hàm khả năng lớn nhất cực hạn của mô hình M0 và của mô hình M1 được định nghĩa như sau:

$$D = 2\{\ell_1(M_1) - \ell_0(M_0)\} \quad (5)$$

Giá trị D càng lớn chứng tỏ rằng mô hình M1 là phù hợp hơn so với M0, ví dụ như lựa chọn  $\mu(t) = \mu_0 + \mu_1 t + \mu_2 t^2$  là hợp lý hơn so với  $\mu(t) = \mu_0 + \mu_1 t$ . Giá trị D càng nhỏ chứng tỏ rằng sự gia tăng kích thước của mô hình sẽ không cải thiện độ chính xác của mô hình, chẳng hạn như tăng thêm tham số bậc hai  $\mu_2 t^2$  là không cần thiết. Phân bố tiệm cận của D được xác định bởi phân bố  $\chi_k^2(\alpha)$ , với k bậc tự do (trong đó k là sự khác nhau về bậc của mô hình M1 và M0, là mức độ có ý nghĩa). Mô hình M0 sẽ bị bác bỏ khi  $D > \chi_k^2(\alpha)$ .

Độ lớn  $z_p$  ứng với tần suất  $p = 1/T$  (T chu kỳ lặp lại (năm)) được tính như sau:

$$z_p = \begin{cases} \mu(t) - \frac{\sigma(t)}{\xi(t)} [1 - \{-\log(1-p)\}^{-\xi}] & \xi(t) \neq 0 \\ \mu(t) - \sigma(t) \log\{-\log(1-p)\} & \xi(t) = 0 \end{cases} \quad (6)$$

**3.3. Kiểm định sự phù hợp của phân bố**

Kiểm định sự phù hợp của phân bố xác suất đã lựa chọn để đảm bảo chắc chắn rằng mô hình xác suất được lựa chọn mô tả tốt bộ dữ liệu đang xem xét. Trong trường hợp chuỗi không dừng chúng ta không thể giả định chuỗi dữ liệu được phân bố giống như nhau mà cần phải có sự sửa đổi. Đối với

mô hình ước lượng  $Z_t \sim GEV(\hat{\mu}(t), \hat{\sigma}(t), \hat{\xi}(t))$  các biến chuẩn hóa  $\xi$  được định nghĩa như phương trình (7) sẽ có phân bố Gumbel chuẩn với hàm phân bố xác suất được định nghĩa như phương trình (8).

$$\bar{Z}_t = \frac{1}{\hat{\xi}(t)} \log \left\{ 1 + \hat{\xi}(t) \left( \frac{Z_t - \hat{\mu}(t)}{\hat{\sigma}(t)} \right) \right\} \quad (7)$$

$$\Pr\{\bar{Z}_t \leq z\} = \exp\{-e^{-z}\}, \quad z \in \mathbb{R} \quad (8)$$

Điều này có nghĩa là các biểu đồ định bậc và xác suất của quan trắc  $\bar{z}_i$  có thể được tham chiếu với phân bố (8). Sự phù hợp của phân bố xác suất được thể hiện thông qua sự phù hợp của biểu đồ các hàm xác suất và định bậc.

Ký hiệu thứ tự các giá trị  $\bar{z}_i$  bằng  $\bar{z}^{(1)}, \dots, \bar{z}^{(m)}$  đồ thị xác suất bao gồm các cặp:

$$\{i / (m+1), \exp(-\exp(-\bar{z}^{(i)}))\}; i = 1, \dots, m$$

và biểu đồ định bậc gồm có các cặp:

$$\{\bar{z}^{(i)}, -\log(-\log(i / (m+1)))\}; i = 1, \dots, m$$

**4. Kết quả và thảo luận**

**4.1. Kiểm định chuỗi không dừng**

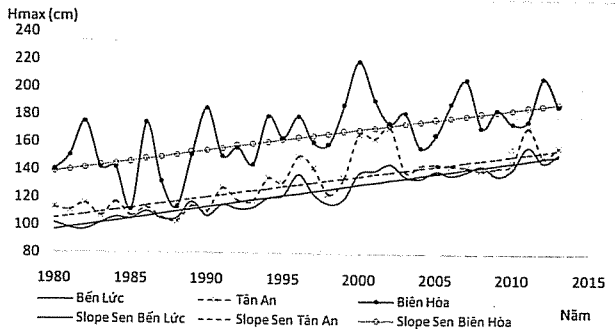
Kiểm định Dickey-Fuller với giả thiết H0 là chuỗi không dừng và Ha là chuỗi dừng được áp dụng kiểm định tính không dừng cho 03 chuỗi số liệu mực nước lớn nhất năm tại các trạm Bến Lức, Tân An và Biên Hòa với độ tin cậy 1%. Kết quả kiểm định trình bày trong bảng 2 cho thấy trị số p (p-value) từ 03 trạm quan trắc đều lớn hơn giá trị có ý nghĩa  $\alpha = 0,01$  nên giả thiết H0 không thể bị bác bỏ cho cả 03 trạm. Rủi ro bác bỏ H0 khi nó đúng ở trạm Bến Lức, Tân An, Biên Hòa lần lượt là 99,8%, 96,2%, 99,9%. Như vậy chuỗi số liệu tại cả 03 trạm đều là chuỗi không dừng.

**Bảng 2. Kết quả kiểm định Dickey-Fuller**

Tên trạm	Tau(quan trắc)	Tau(tới hạn)	Trị số p	$\alpha$
Bến Lức	-4.988	-0.224	0.998	0.01
Tân An	-3.689	-0.224	0.962	0.01
Biên Hòa	-5.187	-0.224	0.999	0.01

Hình 3 trình bày giá trị mực nước lớn nhất năm và độ dốc xu thế từ kiểm định Mann-Kendall & Sen tại các trạm Bến Lức, Tân An và Biên Hòa cho thời kỳ 1980-2013. Kết quả cho thấy xu thế mực nước gia tăng với tốc độ là  $\Delta QBL = 1,550$  cm/năm đối với trạm Bến Lức,  $\Delta QTA = 1,667$  cm/năm đối với trạm

Tân An và  $\Delta QBH = 1,542$  cm/năm đối với trạm Biên Hòa. Như vậy, chúng ta có thể kết luận rằng chuỗi số liệu mực nước lớn nhất năm tại 03 trạm nghiên cứu là chuỗi không dừng và có xu thế tăng. Tiếp theo phân tích tần suất dừng và không dừng sẽ được thực hiện trên 03 chuỗi số liệu nghiên cứu.



**Hình 3. Giá trị mực nước lớn nhất năm và xu thế gia tăng tại trạm Bến Lức, Tân An, Biên Hòa**

**4.2. Phân tích tần suất thủy văn**

Do chuỗi không dừng và có xu thế nên trong phân bố (1) các tham số  $\sigma(t)$  và  $\xi(t)$  được chọn là hằng số. Tham số  $\mu(t)$  sẽ là hàm theo thời gian có dạng  $\mu = \mu_0 + \mu_1t + \mu_2t^2$ . Ba mô hình bao gồm hằng

số, tuyến tính và bậc hai được thử dẫn để tìm hàm  $\mu(t)$  thích hợp nhất. Kết quả các tham số thống kê cho ba mô hình của các trạm quan trắc được trình bày trong bảng 3 như sau.

**Bảng 3. So sánh các tham số thống kê giữa các mô hình**

Tên trạm	Mô hình	Log-likelihood	$\mu_0$	$\mu_1$	$\mu_2$	$\sigma$	$\xi$
Bến Lức	Hằng số ( $M_0$ )	-144.545	118.350 (3.459)	-	-	17.057 (2.745)	-0.311 (0.183)
	Tuyến tính ( $M_1$ )	-105.710	93.348 (1.872)	1.631 (0.098)	-	4.933 (0.673)	-0.117 (0.128)
	Bậc hai ( $M_2$ )	-104.992	96.693 (2.709)	1.091(0.371)	0.014 (0.010)	4.510 (0.670)	0.001 (0.158)
Tân An	Hằng số ( $M_0$ )	-149.187	125.051 (3.806)	-	-	18.184 (2.954)	-0.181 (0.200)
	Tuyến tính ( $M_1$ )	-125.528	98.169 (3.072)	1.668 (0.136)	-	7.555 (1.206)	0.155 (0.170)
	Bậc hai ( $M_2$ )	-125.315	101.690 (6.004)	1.142 (0.780)	0.014 (0.020)	7.412 (1.173)	0.178 (0.162)
Biên Hòa	Hằng số ( $M_0$ )	-156.583	159.305 (4.730)	-	-	25.295 (3.323)	-0.348 (0.099)
	Tuyến tính ( $M_1$ )	-147.233	130.027 (7.027)	1.720 (0.334)	-	17.766 (2.360)	-0.217 (0.111)
	Bậc hai ( $M_2$ )	-147.195	127.824 (10.533)	2.094 (1.383)	-0.011 (0.039)	17.811 (2.390)	-0.223 (0.116)

Mô hình phù hợp nhất được lựa chọn căn cứ vào độ lớn sự sai khác giá trị log-likelihood giữa các mô hình D được định nghĩa trong phương trình (8) so với giá trị cực hạn được xác định theo phân bố. Kết quả so sánh lựa chọn mô hình phù hợp cho tham số  $\mu(t)$  trong bảng 4 cho thấy giá trị D chênh lệch log-likelihood giữa mô hình  $M_1$  và  $M_0$  là rất lớn so với giá trị cực hạn nên mô hình hằng số  $M_0$  là không

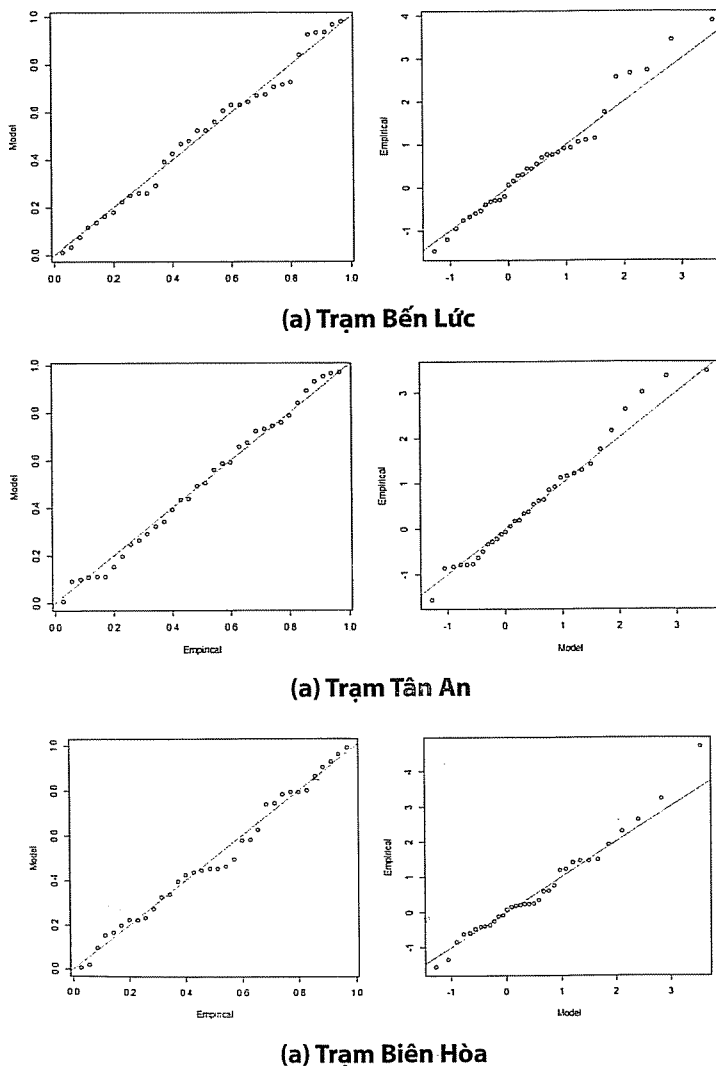
phù hợp để mô tả cho tham số  $\mu(t)$  nên cần phải thêm đại lượng tuyến tính  $\mu_1t$ . So sánh log-likelihood giữa  $M_2$  và  $M_1$  cho thấy giá trị D rất nhỏ so với giá trị cực hạn nên tăng thêm đại lượng bậc hai  $\mu_2t^2$  trong hàm  $\mu(t)$  là không cần thiết vì không làm gia tăng mức độ chính xác của mô hình. Như vậy mô hình  $M_1$  được chọn để tính toán.

**Bảng 4. Kết quả so sánh lựa chọn mô hình phù hợp cho tham số  $\mu(t)$**

Tên trạm	Mô hình	D	Kết luận
Bến Lức	Hằng số ( $M_0$ )	$2(M_1-M_0) = 77.670 > \chi_1^2(0.01) = 6.63$	$M_1$ là cần thiết
	Tuyến tính ( $M_1$ )	$2(M_2-M_1) = 1.436 < \chi_1^2(0.01) = 6.63$	$M_2$ không cần thiết
	Bậc hai ( $M_2$ )		
Tân An	Hằng số ( $M_0$ )	$2(M_1-M_0) = 47.318 > \chi_1^2(0.01) = 6.63$	$M_1$ là cần thiết
	Tuyến tính ( $M_1$ )	$2(M_2-M_1) = 0.426 < \chi_1^2(0.01) = 6.63$	$M_2$ không cần thiết
	Bậc hai ( $M_2$ )		
Biên Hòa	Hằng số ( $M_0$ )	$2(M_1-M_0) = 18.701 > \chi_1^2(0.01) = 6.63$	$M_1$ là cần thiết
	Tuyến tính ( $M_1$ )	$2(M_2-M_1) = 0.076 < \chi_1^2(0.01) = 6.63$	$M_2$ không cần thiết
	Bậc hai ( $M_2$ )		

Sự phù hợp của hàm phân bố xác suất giá trị cực hạn không dừng đối với chuỗi số liệu tại các trạm Bến Lức, Tân An và Biên Hòa được xác định thông qua sự so sánh biểu đồ xác suất và định bậc giữa

thực nghiệm và lý thuyết để. Hình 4 cho thấy phân bố giá trị cực hạn không dừng với tham số  $\mu(t)$  là hàm tuyến tính tương đối phù hợp với bộ số liệu tính toán.



**Hình 4. So sánh sự phù hợp biểu đồ xác suất và định bậc giữa thực nghiệm và lý thuyết**

Giá trị mực nước thiết kế ứng với các chu kỳ lặp lại T=5 năm, 20 năm, 50 năm, 100 năm và 200 năm tính theo phân bố giá trị cực hạn dừng và không dừng tại các trạm xác định theo phương trình (9) được trình bày trong bảng 5. Kết quả cho thấy do ảnh hưởng của tính không dừng và tính xu thế tăng của chuỗi nên giá trị mực nước thiết kế tính theo phương pháp không dừng tại thời điểm năm 2014 (HT1) (tức là năm kế tiếp của chuỗi quan sát cuối cùng) và tại thời điểm 2030 trong tương lai (HT2) có giá trị lớn hơn so với kết quả tính toán theo trường hợp chuỗi dừng (HT0). Nếu xét tại thời điểm năm 2014 thì mực nước thiết kế theo chuỗi không dừng

ứng với chu kỳ lặp lại T=5 năm tại trạm Bến Lức, Biên Hòa sẽ tương đương với mực nước thiết kế với chu kỳ lặp lại T=50 năm đối với trường hợp chuỗi dừng. Tương tự như vậy giá trị mực nước thiết kế ứng với chu kỳ lặp lại T=5 năm tại trạm Tân An cho trường hợp chuỗi không dừng sẽ tương đương với trường hợp T=20 năm đối với chuỗi dừng. Rõ ràng có sự khác biệt về giá trị tính toán thiết kế ứng với cùng một chu kỳ lặp lại cho trước khi xét chuỗi dừng và không dừng. Do đó cần thiết phải tính đến sự biến động này trong tính toán thiết kế các công trình thủy hiện nay.

**Bảng 5. Giá trị mực nước thiết kế theo chu kỳ lặp lại T (năm) tại các trạm**

Tên trạm	Trường hợp	H <sub>T</sub> (cm)				
		5 (năm)	20 (năm)	50 (năm)	100 (năm)	200 (năm)
Bến Lức	H <sub>T0</sub> : Dừng	138,8	151,4	156,9	160,1	162,6
	H <sub>T1</sub> : Không dừng (2014: t=35 năm)	157,2	162,8	165,9	168,0	169,9
	H <sub>T2</sub> : Không dừng (2030: t=51 năm)	183,3	188,9	192,0	194,1	196,0
		18,4	11,4	9,0	7,9	7,2
		26,1	26,1	26,1	26,1	26,1
Tân An	H <sub>T0</sub> : Dừng	148,9	166,9	176,0	181,9	187,1
	H <sub>T1</sub> : Không dừng (2014: t=35 năm)	169,3	185,1	197,1	207,3	218,6
	H <sub>T2</sub> : Không dừng (2030: t=51 năm)	196,0	211,8	223,8	234,0	245,3
		20,4	18,2	21,1	25,4	31,5
		26,7	26,7	26,7	26,7	26,7
Biên Hòa	H <sub>T0</sub> : Dừng	188,9	206,1	213,3	217,4	220,5
	H <sub>T1</sub> : Không dừng (2014: t=35 năm)	213,0	229,1	237,0	241,9	246,1
	H <sub>T2</sub> : Không dừng (2030: t=51 năm)	240,5	256,6	264,5	269,4	273,7
		24,1	23,0	23,7	24,6	25,6
		27,5	27,5	27,5	27,5	27,5

**5. Kết luận và kiến nghị**

Kết quả nghiên cứu cho thấy phân bố xác suất giá trị cực hạn không dừng có thể mô phỏng chuỗi số liệu mực nước lớn nhất năm có xu thế tại các trạm Bến Lức, Tân An và Biên Hòa tốt hơn so với trường hợp chuỗi dừng. Do có xét đến xu thế gia

tăng mực nước nên giá trị thiết kế ứng với chu kỳ lặp lại cho trước theo trường hợp phân bố không dừng có sự thay đổi theo thời gian chứ không cố định như trường hợp giả thiết chuỗi dừng. Do đó phương pháp phân tích tần suất thủy văn không dừng cho phép dự đoán được độ lớn của giá trị

thiết kế theo thời gian để có phương án đầu tư bổ sung quy mô công trình phù hợp trong tương lai.

Nhìn chung là có sự gia tăng giá trị thiết kế giữa trường hợp chuỗi có xu thế và không có xu thế. Tuy nhiên, xu thế của chuỗi sẽ gia tăng đến một mức độ giới hạn nào đó chứ không phải vô hạn. Do đó một mô hình toán thủy văn thủy lực là cần thiết để

đánh giá mức độ gia tăng tối đa của mực nước theo các kịch bản cần được kết hợp với các phân tích thống kê để có được một nhận định đúng đắn và khách quan về diễn biến của hệ thống thủy văn trong tương lai nhằm đưa ra quyết định tốt nhất cho công tác quy hoạch và quản lý tài nguyên nước.

*Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Bách khoa, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh trong khuôn khổ đề tài T-KTXD-2011-48 và Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh trong khuôn khổ đề tài mã số A2013-48-1.*

### Tài liệu tham khảo

1. Coles, S (2001), *An Introduction to Statistical Modeling of Extreme Values*. London: Springer;
2. Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979), *Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root*. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427–43;
3. Gujarati, D. (2003), *Basic Econometrics*. 4th Edition. New York, McGraw Hill;
4. Jenkinson, A. (1955), *The Frequency Distribution of the Annual Maximum (or Minimum) Values of Meteorological Elements*, *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 81, 158–171;
5. Kendall, M. (1975), *Rank Correlation Methods*, London, UK: Griffin;
6. Mann, H. (1945), *Nonparametric Tests Against Trend*, *Econometrica*, 13, 245–259;
7. Pettitt, A. (1979), *A Non-Parametric Approach to the Change-Point Problem*, *Applied Statistics*, 28(2), 126–135;
8. Sen, P. (1968), *Estimates of the Regression Coefficient Based on Kendall's tau*, *Journal of the American Statistical Association*, 63, 1379–1389;
9. Stedinger, J. R. (1993), *Frequency Analysis of Extreme Events in: Handbook of Hydrology*, Edited by: McGraw Hill, New York, 18.11–18.65.



# ỨNG DỤNG MÔ HÌNH SWAT TÍNH TOÁN DÒNG CHẢY VÀ BÙN CÁT LƯU VỰC SÔNG SÊ SAN

TS. Nguyễn Kiên Dũng

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

**D**òng chảy bùn cát là một thông tin quan trọng, không thể thiếu trong quá trình thiết kế, xây dựng và vận hành các công trình thủy lợi, thủy điện. Tuy nhiên, hiện có rất ít các trạm thủy văn ở nước ta, đặc biệt là vùng núi và cao nguyên đo bùn cát. Mô hình SWAT (Soil and Water Assessment Tool) là một mô hình mô phỏng dòng chảy nước và bùn cát dựa trên cơ sở vật lý của hiện tượng thủy văn. Bài báo này giới thiệu việc ứng dụng mô hình SWAT tính toán dòng chảy nước và dòng chảy bùn cát bình quân ngày tại trạm Kon Tum và Trung Nghĩa trên lưu vực sông Sê San. Qua đó, độc giả có thể tham khảo trong quá trình ứng dụng các mô hình toán tính dòng chảy cát bùn cho các lưu vực khác.

## 1. Cơ sở lý thuyết của mô hình SWAT

### 1.1. Tính toán dòng chảy mặt

Mô hình SWAT ước tính dòng chảy bằng phương pháp đường cong SCS (SCS, 1972) và phương pháp thấm Green & Ampt (1911) [1].

Phương pháp đường cong SCS dựa trên phương trình:

$$Q_{surf} = \frac{(R_{day} - 0,2S)^2}{(R_{day} + 0,8S)} \quad (1)$$

$$S = 25,4 \left( \frac{1000}{CN} - 10 \right) \quad (2)$$

Trong đó:  $Q_{surf}$  là lượng dòng chảy mặt lũy tích hay còn gọi là lượng mưa vượt thấm (mm),  $R_{day}$  là lượng mưa ngày (mm),  $S$  là tham số giữ nước (mm),  $CN$  là số đường cong phụ thuộc vào tình hình sử dụng đất, khả năng thấm và giữ nước của đất.

$$Sed = 11,8 \left( Q_{surf} \cdot q_{peak} \cdot area_{hru} \right)^{0,56} \cdot K_{USLE} \cdot C_{USLE} \cdot P_{USLE} \cdot LS_{USLE} \cdot CFRG \quad (4)$$

Trong đó:  $Sed$  là lượng bùn cát ngày (tấn),  $Q_{surf}$  là lượng dòng chảy mặt (mm/ha) được tính từ công thức (1) và (3),  $q_{peak}$  là lưu lượng đỉnh lũ ( $m^3/s$ ),  $area_{hru}$  là diện tích của đơn vị thủy văn HRU (ha),  $K_{USLE}$  là hệ số xói mòn đất do ảnh hưởng của đất,  $C_{USLE}$  là hệ số xói mòn do ảnh hưởng của thảm phủ,  $P_{USLE}$  là hệ số xói mòn đất do ảnh hưởng của các biện pháp canh tác,  $LS_{USLE}$  là hệ số xói mòn đất do ảnh hưởng của địa hình,  $CFRG$  là hệ số phá vỡ hạt thô.

$$q_{peak} = \frac{\alpha_{tc} Q_{surf} \cdot Area}{3,6 \cdot t_{conc}} \quad (5)$$

$$\alpha_{tc} = 1 - \exp[2 \cdot t_{conc} \cdot \ln(1 - \alpha_{0,5})] \quad (6)$$

Trong đó:  $\alpha_{tc}$  là phần lượng mưa ngày xuất hiện trong thời gian tập trung dòng chảy (mm),  $\alpha_{0,5}$  là phần lượng mưa ngày rơi trong nửa giờ mưa có

Phương pháp thấm Green & Ampt tính toán tổn thất thấm theo công thức Green & Ampt. Lượng dòng chảy gia nhập sông suối được tính toán theo công thức:

$$Q_{surf} = (Q'_{surf} - Q_{stor,i-1}) \left( 1 - \exp \left[ \frac{-surlag}{t_{conc}} \right] \right) \quad (3)$$

Trong đó:  $Q'_{surf}$  là lượng dòng chảy mặt ngày (mm),  $Q_{stor,i-1}$  là lượng dòng chảy mặt được trữ hoặc trễ từ ngày trước đó (mm),  $surlag$  là hệ số trễ dòng chảy mặt,  $t_{conc}$  là thời gian tập trung dòng chảy của lưu vực (h).

### 1.2. Tính toán xói mòn đất và dòng chảy bùn cát

Xói mòn đất do mưa và dòng chảy bùn cát được tính bằng phương trình mất đất phổ dụng cải tiến MUSLE (Modified Universal Soil Loss Equation) [1]:

cường độ cao nhất (mm).

Các hệ số xói mòn do thảm phủ, biện pháp canh tác, địa hình (độ dốc và chiều dài sườn dốc) có thể tính theo các công thức của Wischmeier & Smith (1978). Các hệ số xói mòn do mưa và hệ số xói mòn do đất có thể tính theo Wischmeier & Smith (1978) hoặc Williams (1995) [1, 3].

## 2. Ứng dụng mô hình SWAT tính toán dòng chảy và bùn cát cho lưu vực sông Sê San

### 2.1. Chuẩn bị số liệu cho mô hình

Số liệu đầu vào của mô hình SWAT bao gồm: Mô hình số độ cao (DEM) tỷ lệ 1:50.000; các lớp thông tin địa lý cơ bản (bản đồ mạng lưới sông suối, bản đồ thảm phủ tỷ lệ 1:250.000 và 1:100.000, bản đồ đất tỷ lệ 1:1.000.000) được xử lý và lưu trữ bằng phần mềm ARCVIEW, dữ liệu dạng số lưu trữ bằng phần mềm

Dbase; số liệu mưa bình quân ngày tại 5 trạm trên lưu vực sông Sê San (Đắc Glei, Đắc Tô, Kon Tum, Kon Plong, Pleiku) thời kỳ 1985 - 2000; số liệu khí tượng (nhiệt độ, độ ẩm không khí, bốc hơi,...) bình quân ngày của 2 trạm Kon Tum, Pleiku thời kỳ 1985 - 2000 được dùng trong tính toán cho lưu vực sông Sê San; số liệu lưu lượng nước bình quân ngày tại 2 trạm Kon Tum (thời kỳ 1993 - 1997) và Trung Nghĩa (thời kỳ 1991 - 1997) được sử dụng để hiệu chỉnh và kiểm định các thông số trong diễn toán dòng chảy; số liệu

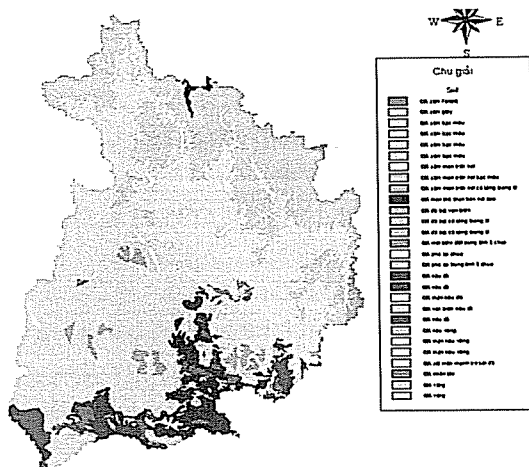
dòng chảy bùn cát bình quân ngày tại 2 trạm Kon Tum và Trung Nghĩa thời kỳ 1993 - 1997 được sử dụng để hiệu chỉnh và kiểm định các thông số trong tính xói mòn và truyền tải bùn cát.

## 2.2. Mô phỏng dòng chảy nước và bùn cát cho lưu vực sông Sê San

Lưu vực sông Sê San được chia thành 27 lưu vực con trên cơ sở xét tính đồng nhất tương đối về địa hình, thổ nhưỡng, thảm phủ (bảng 1, hình 1, 2, 3).

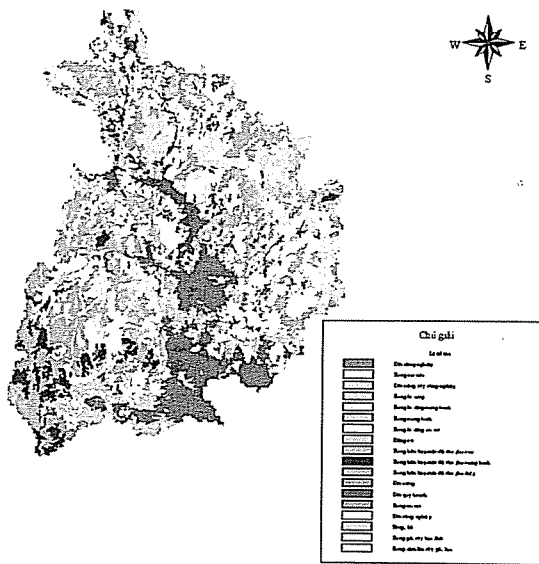
**Bảng 1. Các lưu vực con trên lưu vực sông Sê San**

Lưu vực	Tên đất	Loại sử dụng đất	Lưu vực	Tên đất	Loại sử dụng đất
Lưu vực 1	Đất xám mùn trên núi và bạc màu	Trảng cây bụi	Lưu vực 14	Đất xám bạc màu	Trảng cây bụi
Lưu vực 2	Đất xám mùn trên núi và bạc màu	Rừng lá kim	Lưu vực 15	Đất xám bạc màu	Đất nông nghiệp
Lưu vực 3	Đất xám mùn trên núi và bạc màu	Rừng lá kim	Lưu vực 16	Đất xám bạc màu	Trảng cây bụi
Lưu vực 4	Đất xám bạc màu	Trảng cây bụi	Lưu vực 17	Đất xám bạc màu	Trảng cây bụi
Lưu vực 5	Đất xám bạc màu	Rừng tự nhiên giàu và trung	Lưu vực 18	Đất xám mùn trên núi và bạc	Rừng tự nhiên nghèo
Lưu vực 6	Đất xám bạc màu	Trảng cây bụi	Lưu vực 19	Đất xám bạc màu	Trảng cây bụi
Lưu vực 7	Đất xám mùn trên núi và bạc màu	Trảng cây bụi	Lưu vực 20	Đất xám mùn trên núi và bạc	Rừng tự nhiên giàu và trung
Lưu vực 8	Đất xám bạc màu	Trảng cây bụi	Lưu vực 21	Đất mùn vàng đỏ trên núi	Trảng cây bụi
Lưu vực 9	Đất xám bạc màu	Trảng cây bụi	Lưu vực 22	Đất xám mùn trên núi và bạc	Rừng lá kim
Lưu vực 10	Đất xám bạc màu	Trảng cây bụi	Lưu vực 23	Đất xám bạc màu	Trảng cây bụi
Lưu vực 11	Đất xám bạc màu	Trảng cây bụi	Lưu vực 24	Đất mùn vàng đỏ trên núi	Đất nông nghiệp
Lưu vực 12	Đất xám bạc màu	Đất nông nghiệp	Lưu vực 25	Đất mùn vàng đỏ trên núi	Đất nông nghiệp
Lưu vực 13	Đất xám bạc màu	Trảng cây bụi	Lưu vực 26	Đất xám bạc màu	Trảng cây bụi
			Lưu vực 27	Đất xám bạc màu	Đất nông nghiệp

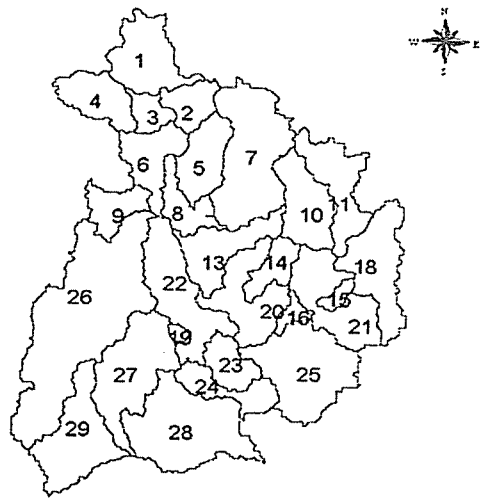


**Hình 1. Bản đồ đất lưu vực sông Sê San**

Chỉ tiêu Nash - Sutcliffe được sử dụng để đánh giá mức hiệu quả của quá trình mô phỏng mô hình. Các thông số thủy văn của mô hình được hiệu chỉnh và kiểm nghiệm bao gồm chỉ số CN ứng với điều kiện ẩm II (CN2), hệ số tổn thất bốc hơi (CANMX là lượng trữ lớn nhất của vòm cây, ESCO là hệ số bốc hơi của đất, ccoefev là hệ số hiệu chỉnh bốc hơi kênh chính), hệ số thấm của kênh chính: CH\_K(2), hệ số nhám sườn dốc: CV\_N, hệ số nhám kênh dẫn: CH\_N(1), độ dẫn thủy lực của kênh dẫn: CH\_K(1) (mm/giờ), hệ số chiết giảm dòng chảy ngầm: ALPHA\_BF, thời gian trữ nước tầng ngầm: GW\_DELAY (ngày), hệ số nhám kênh chính CH\_N(2) và hệ số dẫn thủy lực của kênh chính CH\_K(2) (mm/giờ) [1], [2].



Hình 2. Bản đồ thảm phủ lưu vực sông Sê San



Hình 3. Các lưu vực con trên lưu vực sông Sê San

Mô hình dòng chảy được hiệu chỉnh với số liệu lưu lượng nước tại trạm thủy văn Kon Tum và trạm thủy văn Trung Nghĩa các năm 1991 - 1995 (hình 4, 6), được kiểm nghiệm với số liệu lưu lượng nước tại trạm (hình 5, 7).

Các thông số bùn cát của mô hình được hiệu chỉnh và kiểm nghiệm bao gồm các hệ số trong phương trình USLE (P, C, L.S), tham số tương quan và số mũ trong phương trình tính lượng bùn cát ra nhập vào lòng dẫn (SPCON, SFEXP), hệ số xói lòng dẫn (CH\_EROD) và hệ số bảo vệ lòng dẫn (CH\_COV) [1], [2].

Mô hình bùn cát được hiệu chỉnh với số liệu lưu

lượng bùn cát tại trạm Kon Tum và trạm Trung Nghĩa các năm 1994 - 1995 (hình 8, 10), kiểm nghiệm với số liệu lưu lượng bùn cát tại trạm Kon Tum và trạm Trung Nghĩa năm năm 1997 (hình 9, 11).

Kết quả hiệu chỉnh và kiểm nghiệm mô hình được trình bày trong Bảng 2 cho thấy hệ số Nash - Sutcliffe, đối với mô phỏng dòng chảy là 0,73 (trạm Kon Tum: 0,69 và Trung Nghĩa: 0,76) và đối với dòng chảy bùn cát là 0,63 (trạm Kon Tum: 0,66, Trung Nghĩa: 0,60). Như vậy, mô hình SWAT mô phỏng quá trình dòng chảy và bùn cát lưu vực sông Sê San đạt ở mức khá.

Bảng 2. Một số kết quả hiệu chỉnh và kiểm nghiệm mô hình SWAT tính dòng chảy và bùn cát

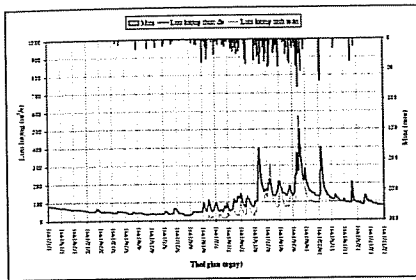
STT	Trạm	Hệ số NASH mô phỏng dòng chảy				Hệ số NASH mô phỏng bùn cát			
		Hiệu chỉnh		Kiểm nghiệm		Hiệu chỉnh		Kiểm nghiệm	
		1994	1995	1996	1997	1994	1995	1996	1997
1	Kon Tum	0,80	0,60	0,77	0,70	0,73	0,76		0,57
2	Trung Nghĩa	0,66	0,70	0,68	0,57	0,71	0,50		0,55

### 3. Hướng nghiên cứu tiếp theo

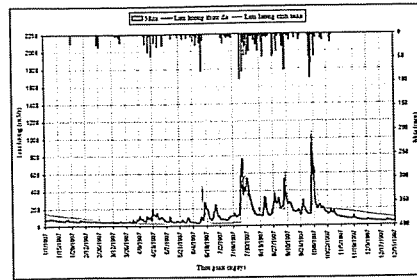
Tiếp tục ứng dụng mô hình SWAT mô phỏng quá trình dòng chảy và bùn cát cho các lưu vực sông khác trên Tây Nguyên nói riêng và cả nước nói chung với những thông tin cập nhật về địa hình, thảm phủ, sử dụng đất thổ nhưỡng. Qua đó rút ra những kinh nghiệm xử lý số liệu đầu vào của mô hình và chuẩn hóa bộ thông số mô hình để tính

toán dòng chảy và bùn cát cho những lưu vực sông thiếu hoặc không có số liệu đo đạc.

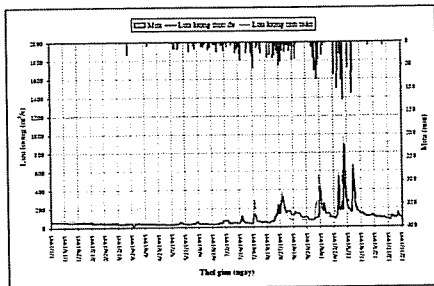
Ngoài ra, có thể sử dụng mô hình SWAT như một công cụ hữu hiệu nghiên cứu ảnh hưởng của thảm phủ, sử dụng đất, hệ thống hồ chứa đến dòng chảy và cát bùn phục vụ qui hoạch lưu vực sông, qui hoạch lâm nghiệp, nông nghiệp, đô thị.



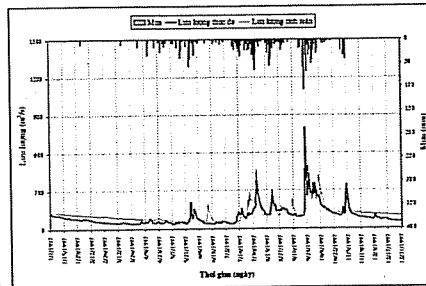
Hình 4. Quá trình lưu lượng tính toán và thực đo năm 1995 tại trạm Trung Nghĩa



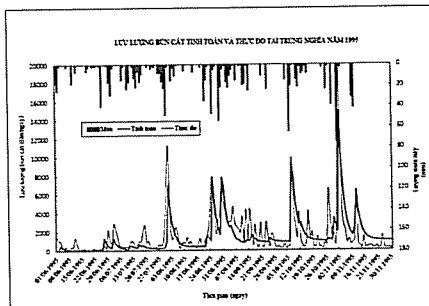
Hình 5. Quá trình lưu lượng tính toán và thực đo năm 1997 tại trạm Trung Nghĩa



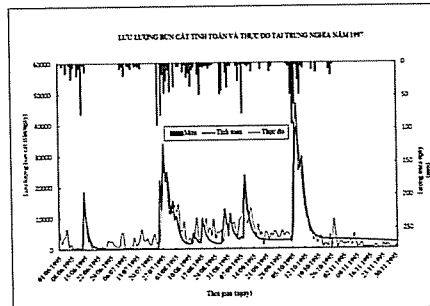
Hình 6. Quá trình lưu lượng tính toán và thực đo năm 1995 tại trạm Kon Tum



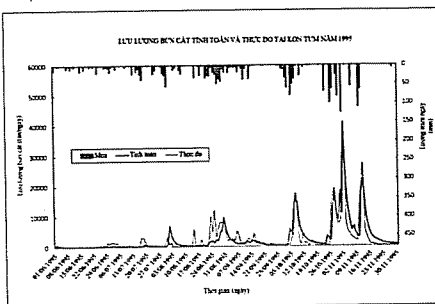
Hình 7. Quá trình lưu lượng tính toán và thực đo năm 1997 tại trạm Kon Tum



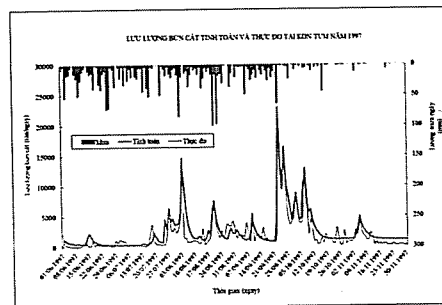
Hình 8. Quá trình bùn cát tính toán và thực đo năm 1995 tại trạm Trung Nghĩa



Hình 9. Quá trình bùn cát tính toán và thực đo năm 1997 tại trạm Trung Nghĩa



Hình 10. Quá trình bùn cát tính toán và thực đo năm 1995 tại trạm Kon Tum



Hình 11. Quá trình bùn cát tính toán và thực đo năm 1997 tại trạm Kon Tum

## Tài liệu tham khảo

1. S.L. NEITSCH, J.G. ARNOLD, J.R. KINIRY, R. SRINIVASAN, J.R. WILLIAMS (2002). *Soil and Water Assessment Tool - User's Manual Version 2000*. Published 2002 by Texas Water Resources Institute, College Station, Texas TWRI Report TR-192.
2. S.L. NEITSCH, J.G. ARNOLD, J.R. KINIRY, R. SRINIVASAN, J.R. WILLIAMS (2012). *Soil and Water Assessment Tool - Input/Output Documentation Version 2012*. Published 2012 by Texas Water Resources Institute, TR-439.
3. Nguyễn Kiên Dũng (2003), *Nghiên cứu, tính toán bồi lắng và nước dâng ứng với các phương án xây dựng khác nhau của hồ chứa Sơn La*. Đề tài NCKH cấp Bộ. Hà Nội.

## HỘI THẢO “THÔNG TIN THỜI TIẾT MÙA ĐÔNG XUÂN VÀ TẾT NGUYÊN ĐÁN ẤT MÙI 2015”



**Ảnh. Giám đốc Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương giải đáp thắc mắc của các phóng viên đại diện của cơ quan thông tấn báo chí**

Sáng ngày 03/02/2015, Trung tâm Khí tượng Thủy văn (KTTV) quốc gia tổ chức Hội thảo “Thông tin thời tiết mùa đông xuân và tết Nguyên đán Ất Mùi 2015” Phó Tổng giám đốc Trung tâm KTTV quốc gia, Ông Lê Thanh Hải, chủ trì Hội thảo. Tham gia hội thảo có đại diện các đơn vị trực thuộc Trung tâm KTTV quốc gia cùng gần 80 phóng viên đại diện của cơ quan thông tấn báo chí.

Phát biểu khai mạc Hội thảo, Phó Tổng giám đốc Trung tâm KTTV quốc gia cho biết, Hội thảo tổ chức để kịp thời cung cấp những nhận định xu thế thời tiết mùa đông xuân và tết Nguyên đán Ất Mùi 2015, từ đó mong nhận được sự quan tâm phản hồi của cơ quan truyền thông đối với những bản tin dự báo thời tiết, dự báo lũ, dựa báo bão để Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương cải tiến các bản tin dự báo ngày càng đáp ứng được nhu cầu cần thiết cho đời sống nhân dân.

Tại Hội thảo, Ông Hoàng Đức Cường, Giám đốc Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương, đã tổng kết tình hình KTTV năm 2014 và nhận định xu thế KTTV mùa khô và những tháng mùa mưa bão năm 2015 cũng như thời tiết dịp tết Nguyên đán Ất Mùi năm 2015 trên cả nước.

Theo nhận định của Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương nhận định thời tiết tết Nguyên đán Ất Mùi năm 2015 trên phạm vi cả nước tương đối ổn định, dù có nhiều đợt không khí lạnh nhưng ngăn ngày gây rét, mưa nhỏ ở Bắc Bộ và phía Bắc của Trung Bộ. Khu vực Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ trời nắng, ít mưa, nhiệt độ ít biến động. Xu thế nhiệt độ trong tháng 02/2015

tại Bắc Bộ ở mức xấp xỉ trung bình nhiều năm (TBNN), chuẩn sai nhiệt độ dao động từ - 0,5 - 0,5°C. Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ thấp hơn TBNN. Lượng mưa trong tháng 02/2015 phổ biến thấp hơn TBNN, đặc biệt ở khu vực Tây Nguyên và Nam Bộ.

Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương cho biết trong tháng 02/2015 khả năng xảy ra khoảng 3 đợt không khí lạnh (KKL) ảnh hưởng tới các tỉnh miền Bắc vào ngày 4 - 5/2, ngày 19 - 21/2 và những ngày cuối tháng 2. Tại Bắc Bộ, khoảng ngày 5 - 9/2: trời rét, trong đó ngày 5 - 7/2 có thể đạt ngưỡng rét đậm. Khoảng ngày 10 - 18/2 có nền nhiệt độ tăng dần, trời ấm, ít mưa. Khoảng ngày 19 - 21 có thể chịu tác động của KKL nên thời tiết sẽ có mưa nhỏ, trời rét trong đợt có KKL. Từ ngày 22 - 28/2 nền nhiệt tăng dần. Tại Bắc Trung Bộ và Trung Trung Bộ: có mưa nhỏ và rét khi có KKL, sau khi KKL suy yếu mưa sẽ giảm, nền nhiệt tăng dần. Các tỉnh Nam Trung Bộ: phổ biến ít mưa, nhiệt độ biến động không đều. Về triều cường tại Nam Bộ trong tháng 2/2015; mực nước đỉnh triều cao nhất xuất hiện vào đầu tuần cuối tháng 2 và thấp hơn năm 2014 khoảng 0,05 - 0,10 m tại hầu hết các trạm thuộc hệ thống sông Nam Bộ. Chân triều thấp nhất tại hầu hết các trạm xuất hiện vào giữa tháng 2 ở mức xấp xỉ, hoặc thấp hơn 0,05 m so với cùng kỳ năm 2014. Chưa có dấu hiệu hoạt động của bão, áp thấp nhiệt đới.

**Bài và ảnh: Nguyễn Xuân**

## ĐOÀN VIỆT NAM THAM DỰ PHIÊN HỌP HỖN HỢP LẦN THỨ 3 CỦA ỦY BAN BẢO VÀ BAN XOÁY THUẬN NHIỆT ĐỚI TẠI THÁI LAN



**Ảnh. Đoàn Việt Nam chụp ảnh lưu niệm với thành viên của Ủy ban Bảo và Ban Xoáy thuận nhiệt đới tại Thái Lan**

Từ ngày 9 -13/2/2015, Đoàn Việt Nam do ông Trần Hồng Thái, Phó Tổng giám đốc Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia làm Trưởng đoàn đã tham dự Phiên họp hỗn hợp lần thứ 3 của Ủy ban Bảo (TC) và Ban Xoáy thuận nhiệt đới (PTC) tại Băng Cốc, Thái Lan.

Tham dự Phiên họp hỗn hợp lần thứ 3 có 112 đại biểu đến từ 15 quốc gia thành viên bao gồm Ấn Độ; Căm-pu-chia; Hàn Quốc; Hoa Kỳ; Hồng Kông, Trung Quốc; Ma-lai-xi-a; Man-đi-vơ; Ma Cao, Trung Quốc; Nhật Bản; Ô-Man; Phi-lip-pin; Sri-lan-ca; Trung Quốc; Việt Nam. Ngoài ra, còn có các quan sát viên đến từ Trung tâm Giám nhẹ thiên tai Châu Á (ADRC), Tổ chức Hàng không dân dụng quốc tế (ICAO), Liên đoàn Viễn thông quốc tế (ITU), Trung tâm liên hợp cảnh báo bão (JTWC) và Trường Đại học Tohoku. Các đại diện của Ủy ban Kinh tế Xã hội của Liên Hợp Quốc (UNESCAP) và Tổ chức Khí tượng thế giới (WMO) cũng tham dự Phiên họp.

Phiên họp đã thảo luận những hoạt động đã thực hiện năm 2014 và xác định kế hoạch triển khai hoạt động năm 2015. Đồng thời, việc phát triển và thực hiện chiến lược của hai tổ chức liên chính phủ TC và PTC, bao gồm việc tập trung vào cơ chế hợp tác trong thời gian tới cũng được trao đổi, thảo luận.

Tham dự Phiên họp lần này Đoàn Việt Nam đã tham gia thảo luận và khẳng định việc tham gia tích cực các hoạt động, tuân thủ các quy chế, nghị quyết của TC và cam kết chủ động đề xuất các nhiệm vụ, đẩy mạnh các hoạt động đa phương, song phương trong khuôn khổ TC nhằm ứng dụng các thành tựu khoa học công nghệ

tiên tiến của các nước thành viên vào hoạt động phòng tránh thiên tai, ứng phó hiệu quả với biến đổi khí hậu và phát triển kinh tế - xã hội. Bên cạnh đó, Việt Nam cũng sẽ khẩn trương xây dựng chương trình và thực hiện các nhiệm vụ trong Dự án "Thực nghiệm về thay đổi cường độ bão khu vực duyên hải (EXOTICA)" trong phạm vi lãnh thổ của Việt Nam.

Bên cạnh Phiên họp chung của TC và PTC, Khóa họp thường niên của TC lần thứ 47 cũng đã diễn ra từ ngày 11 đến ngày 12 tháng 02 năm 2015. Khóa họp đã đánh giá, thảo luận về tình hình hoạt động mùa bão năm 2014, hoạt động của các Nhóm Công tác Khí tượng, Thủy văn, Giảm nhẹ rủi ro thiên tai và Nghiên cứu đào tạo. Ngoài ra, một số vấn đề quan trọng đã được thảo luận trong Khóa họp thường niên, bao gồm: đặt tên mới cho các cơn bão trong năm 2014; bầu ông Yu Jixin, Tổng cục Khí tượng Trung Quốc làm Thư ký mới cho Ủy ban trong giai đoạn 2015 -2018; cơ chế bầu Thư ký Ủy ban cho nhiệm kỳ tiếp theo; cơ chế lựa chọn nước đăng cai các Khóa họp của Ủy ban.

Phiên họp hỗn hợp lần thứ 3 của Ủy ban Bảo và Ban Xoáy thuận nhiệt đới kết thúc thành công vào hồi 17 giờ ngày 13 tháng 2 năm 2015. Dự kiến năm 2018 Việt Nam sẽ đăng cai tổ chức Khóa họp thường niên lần thứ 50 của Ủy ban Bảo. Trước đó, Việt Nam đã đăng cai và tổ chức Khóa họp thường niên lần thứ 38 của Ủy ban tại Hà Nội vào tháng 11 năm 2005.

**Ban KHCNHTQT**

## NÚI MẪU SƠN NHIỆT ĐỘ TỤT XUỐNG CÒN 1,8°C

Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương cho biết; chiều tối và đêm 4/2, không khí lạnh từ phía bắc tràn xuống miền Bắc nước ta, gây mưa và mưa nhỏ rải rác. Nhiệt độ các tỉnh, thành đồng loạt giảm thấp, trời rét đậm, rét hại bao phủ toàn Bắc Bộ, vùng núi trời rét hại nặng đến rất nặng.

Lúc 7 giờ ngày 5/2, các trạm khí tượng miền Bắc quan trắc được nhiệt độ thấp nhất ở một số địa phương như sau: Láng (Hà Nội) là 11,2°C; thành phố Bắc Ninh (Bắc Ninh) là 10,8°C; thành phố Hải Dương (Hải Dương) là 10,7°C; thành phố Nam Định (Nam

Định) xuống mức 11°C; Tam Đảo (Vĩnh Phúc) là 5,5°C; Ngân Sơn (Bắc Cạn) 7,9°C; Mộc Châu (Sơn La) 7,7°C; Sa Pa (Lào Cai) xuống tới 5,8°C; Mẫu Sơn (Lạng Sơn) giảm còn 1,8°C. Ngày và đêm nay, không khí lạnh tiếp tục ảnh hưởng sâu xuống Bắc Bộ, khiến nhiệt độ các khu vực giảm thấp hơn.

- Dự báo Sa Pa giảm xuống 3-5°C, Mộc Châu 5-7°C, núi Mẫu Sơn vẫn thấp nhất, từ 1-2°C.

Lưu Minh Hải

## LÀO CAI: DẬP TẮT KỊP THỜI MỘT VỤ CHÁY RỪNG

Phòng Quản lý và Bảo vệ rừng Chi cục Kiểm lâm tỉnh Lào Cai cho biết; tối ngày 24/2, do người dân bất cẩn khi sử dụng lửa đã gây ra một vụ cháy rừng.

Ngọn lửa bùng phát tại khu vực đồi cỏ giữa 2 xã Pa Cheo và Nậm Pung, huyện Bát Xát, tỉnh Lào Cai, do thời tiết hanh khô và có gió thổi mạnh khiến đám cháy lan rất nhanh. Ngay khi nhận được tin báo cháy, Ủy ban Nhân dân huyện Bát Xát và xã Nậm Pung đã khẩn cấp điều động các lực lượng chữa cháy tại chỗ đến hiện trường dập lửa. Sau gần 2 giờ chữa cháy, ngọn lửa được khống chế. Tuy nhiên, vụ cháy cũng đã thiêu trụi khoảng 3 ha đồi cỏ tranh.

Trước đó, vào khoảng 10 giờ sáng 24/2, tại bản Chu Va 12, xã Bình Sơn (Tam Đường, Lai châu), giáp ranh với xã San Sả Hồ (Sa Pa, Lào Cai) đã xảy ra cháy lớn. Do có sự phối hợp kịp thời lực lượng chữa cháy

giữa 2 tỉnh Lào Cai và Lai Châu, nên khoảng 5 tiếng sau đám cháy được dập tắt. Vụ cháy gây thiệt hại khoảng 10ha rừng các loại.

Hiện các tỉnh phía tây Bắc Bộ trời không mưa, ngày nắng kéo dài, hanh khô nặng. Đặc biệt, tại Sa Pa (Lào Cai) gió Ô Quý Hồ nguy hiểm vẫn đang hoạt động mạnh, khả năng kéo dài đến hết tháng 2/2015. Theo đó, cấp báo động cháy rừng nhiều địa phương phía tây Bắc Bộ đạt mức nguy hiểm đến cực kỳ nguy hiểm. Vì vậy, chính quyền, kiểm lâm, người dân cần tăng cường cao nhất công tác phòng cháy, chữa cháy rừng, chuẩn bị đầy đủ dụng cụ, phương tiện, lực lượng, cùng các phương án chữa cháy nhanh nhất, ứng cứu kịp thời trong mọi tình huống.

Lưu Minh Hải



Hình minh họa: Nguồn dantri.com

## TÓM TẮT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG, KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP, THỦY VĂN THÁNG 1 NĂM 2015

**T**rong tháng, đáng chú ý là đợt rét đậm, rét hại thứ hai trên diện rộng ở các tỉnh miền Bắc trong mùa Đông Xuân năm 2014-2015 xảy ra từ ngày 9 đến 15/1/2015. Ngoài ra, tại Bắc Bộ cũng xảy ra một đợt mưa trái mùa với tổng lượng mưa ở các tỉnh vùng núi phía Bắc phổ biến từ 60-80 mm. Trong khi đó tổng lượng mưa ở các tỉnh phía Nam rất ít, một số nơi ở thuộc Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ cả tháng không có mưa, trong đó đáng chú ý nhất tại Tây Nguyên nhiều nơi không có mưa.

### I. TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG

#### 1.1. Hiện tượng thời tiết đặc biệt

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

Trong tháng 1/2015 xảy ra có 2 đợt gió mùa đông bắc (ngày 6 và ngày 31) và 2 đợt KKL tăng cường (vào các ngày 8, ngày 11). Trong đó, đợt KKL tăng cường ngày 8 và ngày 9/1 có cường độ mạnh và liên tiếp được bổ sung nên, tại vịnh Bắc Bộ và các vùng biển miền Trung, Nam bộ liên tục có gió đông bắc mạnh cấp 6, giạt cấp 7; tại đảo Bạch Long Vĩ có gió mạnh 13m/s (cấp 6); giạt 17m/s (cấp 8); tại đảo Cồn Cỏ (Quảng Trị) có gió giạt mạnh 16m/s (cấp 7); tại Phú Quý (Bình Thuận) có gió mạnh 11m/s (cấp 6); giạt 18m/s (cấp 8). Tại Sapa đêm ngày 9/1 đã xuất hiện mưa tuyết và băng giá, nhiệt độ thấp nhất ở Sa Pa giảm đến 1,6 độ; Sin Hồ (Lai Châu) -0,3 độ; Đồng Văn 1,8 độ,... Do ảnh hưởng của KKL tăng cường liên tục từ ngày 9-15/1 đã xảy ra một đợt rét đậm, rét hại trên diện rộng ở các tỉnh Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ; đây là đợt rét đậm, rét hại thứ hai trên diện rộng ở các tỉnh miền Bắc trong mùa đông xuân năm 2014-2015.

+ Mưa vừa, mưa to

Trong tháng đã xảy ra một số đợt mưa lớn trên diện rộng nổi bật như sau:

- Đợt 1: Ở các tỉnh Trung Bộ, khu vực từ Thanh Hóa – Bình Định, từ ngày 8 – 12, đã xuất hiện mưa vừa, mưa to với lượng mưa phổ biến từ 30 – 70 mm, một số nơi có mưa lớn hơn như Kỳ Anh (Hà Tĩnh) 127 mm; Ba Đồn (Quảng Bình) 139 mm; A Lưới (Thừa Thiên Huế) 150 mm.

- Đợt 2: Do ảnh hưởng của KKL kết hợp với rãnh

thấp trong đới gió tây trên cao nên ở Bắc Bộ, từ ngày 9-11, đã xuất hiện mưa diện rộng, khu vực vùng núi và trung du Bắc Bộ đã xuất hiện một đợt mưa vừa, mưa to trái mùa, với lượng mưa trung bình cả đợt 60 – 80 mm, một số nơi có mưa lớn hơn như: Phiêng Lanh (Sơn La) 87 mm; Sapa (Lào Cai) 99 mm; Văn Chấn (Yên Bái) 98 mm.

#### 1.2. Tình hình nhiệt độ

Nền nhiệt độ trung bình tháng 1/2015 ở các tỉnh Bắc Bộ đến phổ biến ở mức cao hơn so với giá trị trung bình nhiều năm (TBNN), với chuẩn sai nhiệt độ trung bình tháng cao hơn từ 0,5-1,0°C; riêng một số nơi khu vực phía Tây Bắc Bộ (Lai Châu, Điện Biên) mức thấp hơn TBNN từ 0,5-1,0°C.

Khu vực Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ phổ biến xấp xỉ TBNN, với chuẩn sai nhiệt độ trung bình tháng dao động từ -0,5-0,5°C; riêng khu vực các tỉnh từ Quảng Trị đến Phú Yên phổ biến ở mức thấp hơn TBNN từ 0,5-1,0°C.

Nơi có nhiệt độ cao nhất là Đồng Phú (Bình Phước): 34,6°C (ngày 30). Nơi có nhiệt độ thấp nhất là Sin Hồ (Lai Châu): -0,3°C (ngày 14).

#### 1.3. Tình hình mưa

Tổng lượng mưa tháng 1/2015 trên phạm vi toàn quốc phân bố cụ thể như sau:

- Ở các tỉnh Bắc Bộ do xảy ra một đợt mưa trái mùa nên tổng lượng mưa phổ biến cao hơn TBNN từ 50 đến trên 200%.

- Các tỉnh Trung Bộ lượng mưa phân bố không đồng đều nhưng về tổng thể phổ biến thiếu hụt từ 10-40%.



- Tây Nguyên và Nam Bộ là thời kỳ mùa khô, thời tiết chủ yếu ít mưa và phổ biến có tổng lượng mưa thấp hơn TBNN, một số nơi ở Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ cả tháng không có mưa, trong đó đáng chú ý nhất tại Tây Nguyên nhiều nơi không có mưa.

Nơi có lượng mưa tháng cao nhất là Trà My (Quảng Nam): 265 mm, cao hơn TBNN là 109 mm.

#### **1.4. Tình hình nắng**

Tổng số giờ nắng trong tháng tại trên phạm vi toàn quốc phổ biến ở mức cao hơn TBNN; riêng khu vực Nam Bộ phổ biến ở mức xấp xỉ đến thấp hơn một ít so với giá trị TBNN.

Nơi có số giờ nắng cao nhất là Pleiku (Gia Lai): 293 giờ, cao hơn TBNN là 37 giờ.

Nơi có số giờ nắng thấp nhất là Lạng Sơn (Lạng Sơn): 34 giờ, thấp hơn TBNN là 47 giờ.

## **II. KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP**

Điều kiện khí tượng nông nghiệp tháng I/2015 ở hầu hết các tỉnh phía Bắc không thực sự thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp do tình trạng ít mưa, nền nhiệt và số giờ nắng thấp hơn TBNN. Đặc biệt, các đợt rét đậm, rét hại với cường độ mạnh kéo dài làm ảnh hưởng lớn đến sản xuất nông nghiệp. Ở các tỉnh Tây Nguyên và Nam Trung Bộ, tuy lượng mưa xấp xỉ hoặc cao hơn TBNN nhưng lượng bốc hơi cao gây thiếu nước cho việc xuống giống lúa đông xuân.

Trong tháng, các địa phương phía Bắc tập trung làm công tác thủy lợi nội đồng, thực hiện các biện pháp chống rét cho mạ và áp dụng các biện pháp khắc phục diện tích lúa mới cấy bị chết do rét, thu hoạch các loại cây vụ đông và khẩn trương làm đất gieo trồng lúa và rau màu vụ đông xuân. Các tỉnh phía Nam tiếp tục thu hoạch lúa mùa, khẩn trương làm đất gieo trồng lúa và rau màu vụ đông xuân.

### **2.1. Đối với cây lúa**

#### **a. Miền Bắc**

Miền Bắc đang là giữa mùa đông nên thời tiết không thực sự thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp. Trong tháng 1/2015 đã xuất hiện các đợt KKL với

cường độ mạnh tràn xuống Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ làm thời tiết chuyển rét đậm, rét hại kéo dài kèm theo mưa nhỏ, mưa phùn rải rác, nhiệt độ không khí trung bình tháng ở hầu hết các nơi đều thấp hơn TBNN, một số khu vực thuộc núi cao xuất hiện sương mù, sương muối làm một số diện tích cây trồng vụ đông bị chết hoặc ngừng sinh trưởng.

Trong tháng các địa phương tập trung chỉ đạo nông dân chăm sóc, thu hoạch cây vụ đông, lấy nước đổ ải, cấy trà lúa xuân sớm, chuẩn bị gieo mạ xuân muộn và trồng cây rau màu vụ xuân. Dù thời tiết rét nhưng nguồn nước năm nay chủ động, mức độ thiếu nước không gay gắt như mọi năm, các địa phương đã chủ động triển khai các biện pháp phòng chống rét cho cây trồng để hạn chế thấp nhất thiệt hại có thể xảy ra, đặc biệt đối với mạ đã gieo và lúa đông xuân sớm mới cấy.

Sau các đợt rét đậm, rét hại kéo dài, thời tiết miền Bắc hiện đang ấm dần lên, tạo điều kiện thuận lợi đẩy nhanh tiến độ thu hoạch cây vụ đông và gieo cấy lúa đông xuân sớm, cũng như gieo trồng các cây màu vụ đông xuân.

#### **b. Miền Nam**

Các địa phương đang khẩn trương thu hoạch các diện tích lúa mùa muộn, giải phóng đất để sản xuất vụ đông xuân.

Tiếp tục thu hoạch lúa mùa và xuống giống đại trà lúa đông xuân. Tính đến cuối tháng, các địa phương miền Nam đã thu hoạch đạt trên 610 ngàn ha lúa mùa, chiếm 85,5% tổng diện tích xuống giống và bằng 96,5% so với cùng kỳ năm trước. Riêng vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) thu hoạch đạt gần 230 ngàn ha, chiếm 70,5% diện tích xuống giống và bằng 92% cùng kỳ năm trước.

Đồng thời với thu hoạch lúa mùa các tỉnh miền Nam đã tích cực xuống giống lúa đông xuân đạt hơn 1,96 triệu ha, xấp xỉ cùng kì năm trước, trong đó vùng ĐBSCL xuống giống đạt gần 1,55 triệu ha, bằng 100,2% so với cùng kỳ năm trước.

### **2.2. Đối với các loại rau màu và cây công nghiệp**

Tính đến cuối tháng 1/2015, các địa phương trong cả nước đã gieo trồng đạt 300 ngàn ha cây màu lương thực các loại, trong đó chủ yếu là cây vụ đông. Các cây trồng chính gồm có: Ngô đạt gần 195,1 ngàn ha, bằng 98,8%; khoai lang đạt hơn 53,4 ngàn ha, bằng 98,8% so với cùng kỳ năm trước. Các cây công nghiệp ngắn ngày diện tích đạt gần 130 ngàn ha, bằng 98,4% cùng kỳ năm trước, trong đó: Cây đậu tương đạt 45,7 ngàn ha, xấp xỉ cùng kỳ; cây lạc đạt gần 42,5 ngàn ha, bằng 99,2%. Tổng diện tích rau, đậu đạt 292 ngàn ha, bằng 100,4% so với cùng kỳ năm trước.

Thống kê sơ bộ kết quả gieo trồng cây vụ đông 2014/15 ở các tỉnh miền Bắc tăng hơn năm trước không nhiều. Tổng diện tích gieo trồng đạt xấp xỉ 410 ngàn ha, tăng khoảng 5 ngàn ha so với vụ đông năm trước, chủ yếu do tăng diện tích rau. Diện tích các cây chính gồm có: Ngô đạt gần 129 ngàn ha, khoai lang đạt 41,9 ngàn ha, đậu tương đạt 45,2 ngàn ha, lạc đạt 11 ngàn ha. Các cây này hơn kém so với cùng kỳ năm trước không đáng kể. Riêng rau đậu các loại đạt 175 ngàn ha, tăng gần 5 ngàn ha.

Chè lớn nảy chồi ở Mộc Châu, sinh trưởng kém trên nền đất ẩm trung bình. Chè lớn ở Phú Hộ và Ba Vì ngừng sinh trưởng, đất ẩm và ẩm trung bình.

Cam ở Hoài Đức sau khi bị rét hại thân, lá, cành đang tiếp tục ra lá mới, sinh trưởng kém trên đất ẩm trung bình.

Ở Tây Nguyên và Xuân Lộc Cà phê đang nở hoa, đất ẩm trung bình; sinh trưởng tốt ở Tây Nguyên, trạng thái sinh trưởng trung bình ở Xuân Lộc.

### 2.3. Tình hình sâu bệnh

- Sâu cuốn lá nhỏ: Tổng diện tích nhiễm toàn quốc là 17.089 ha, tập trung chủ yếu tại các tỉnh ĐBSCL.

- Rầy nâu - rầy lưng trắng: Nhiễm 46.556 ha, trong đó nhiễm nặng 1.412 ha. Phân bố chủ yếu tại các tỉnh ĐBSCL.

- Bệnh đạo ôn lá: Tập trung tại ĐBSCL với tổng diện tích nhiễm 51.325 ha, trong đó nhiễm nặng 204 ha.

- Bệnh đạo cổ bông: Tổng diện tích nhiễm 8.351 ha, diện tích nhiễm nặng 121 ha; tập trung chủ yếu ở các tỉnh ĐBSCL.

- Bệnh khô vằn: Toàn quốc nhiễm 5.488 ha, xuất hiện chủ yếu tại các tỉnh ĐBSCL.

- Sâu đục thân: Diện tích nhiễm sâu non 1.572 ha, tập trung chủ yếu tại các tỉnh ĐBSCL.

- OBV: Tổng diện tích hại 12.190 ha, nặng 554 ha tập trung chủ yếu tại các tỉnh ĐBSCL.

- Bệnh bạc lá: Tổng diện tích nhiễm 11.171 ha, nhiễm nặng 120 ha, tập trung chủ yếu tại các tỉnh ĐBSCL.

- Bệnh đen lép hạt: Diện tích nhiễm 7.376 ha, nặng 2 ha, tập trung tại một số tỉnh ĐBSCL.

## III. TÌNH HÌNH THỦY VĂN

### 3.1. Bắc Bộ

Trên thượng lưu sông Đà, Thao, Chảy, Lô, Gâm đã xuất hiện một đợt lũ trái mùa với biên độ lũ từ 1,3-3 m từ ngày 9-10/1/2015. Lưu lượng đến hồ Sơn La tăng nhanh lên mức 2170 m<sup>3</sup>/s vào 8h 10/1 (lặp lại giá trị lịch sử cùng kỳ năm 1978). Nguồn nước các sông suối thượng nguồn hệ thống sông Hồng đã được cải thiện đáng kể. Mực nước hạ lưu sông Hồng tại Hà Nội biến đổi chậm trong nửa đầu tháng 1 và bắt đầu lên nhanh từ 17/1, dao động ở mức 2,2 m - 2,5m từ 19/1 - 23/1, trung bình là 2,32m, do các hồ thủy điện tăng cường phát điện, đảm bảo phục vụ đổ ải đợt 1 cho vụ đông xuân.

Nguồn dòng chảy tháng 1 trên sông Thao lớn hơn so với TBNN là 5,4%, trên sông Lô tại Tuyên Quang lớn hơn so với TBNN là 34% do điều tiết của hồ Tuyên Quang gia tăng cấp nước; lượng dòng chảy trên sông Đà đến hồ Sơn La lớn hơn so với TBNN là 40% (do thủy điện Bản Chát điều tiết phát điện tăng cường), dòng chảy đến hồ Hòa Bình lớn hơn TBNN là 86% do sự điều tiết của hồ Sơn La; Dòng chảy ở hạ du sông Hồng tại Hà Nội cao hơn cùng kỳ năm 2014 và cao hơn TBNN khoảng 18%.

Trên sông Đà, mực nước cao nhất tháng 1 tại Mường Lay là 215,14 m (07h ngày 2) do ảnh hưởng

nước vật từ hồ Sơn La; thấp nhất là 211,76 m (19h ngày 31), mực nước trung bình tháng là 214,03 m; tại Tạ Bú mực nước cao nhất tháng là 117,45 m (04h ngày 9); thấp nhất là 113,30 m (1h ngày 23), mực nước trung bình tháng là 116,20 m. Lưu lượng lớn nhất tháng đến hồ Hoà Bình là 2650 m<sup>3</sup>/s (1h ngày 26), nhỏ nhất tháng là 50m<sup>3</sup>/s (13h ngày 21), lưu lượng trung bình tháng ở mức 1030m<sup>3</sup>/s, cao hơn so với TBNN (554m<sup>3</sup>/s). Mực nước hồ Hoà Bình lúc 19 giờ ngày 31/1 là 114,94 m, cao hơn cùng kỳ năm 2014 (108,59 m) là 6,35 m.

Trên sông Thao, tại trạm Yên Bái, mực nước cao nhất tháng là 27,98 m (07h ngày 11); thấp nhất là 24,98 m (22h ngày 07), mực nước trung bình tháng là 25,84 m, cao hơn TBNN (24,58 m) là 1,26 m.

Trên sông Lô tại Tuyên Quang, mực nước cao nhất tháng là 17,13 m (1h ngày 19); thấp nhất là 15,25 m (04h ngày 27), mực nước trung bình tháng là 16,32 m, cao hơn TBNN (16,20 m).

Trên sông Hồng tại Hà Nội, mực nước cao nhất tháng là 2,50 m (13h ngày 20) do các hồ thủy điện tăng cường xả qua phát điện, mực nước thấp nhất là 0,4 m (7h ngày 27); mực nước trung bình tháng là 1,61 m, thấp hơn TBNN (3,44 m) là 1,83 m, xấp xỉ so với cùng kỳ năm 2014 (1,83 m).

Trên sông Thái Bình tại Phả Lại mực nước cao nhất tháng là 1,44 m (9h ngày 21), thấp nhất là -0,08 m (21h ngày 01); mực nước trung bình tháng là 0,64 m, thấp hơn TBNN (0,85 m) là 0,21 m.

### **3.2. Khu vực Trung Bộ và Tây Nguyên**

Từ ngày 7-14/01, trên các sông từ Quảng Nam

đến Bắc Bình Định đã xuất hiện một đợt lũ nhỏ với biên độ lũ lên từ 0,9-2,4 m, đỉnh lũ trên các sông còn dưới mức BĐ1; các sông ở Thanh Hóa có dao động nhỏ, các sông khác ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên biến đổi chậm.

Lượng dòng chảy trên phần lớn các sông chính ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên đều thiếu hụt so với TBNN từ 30-60%, trên sông Cái Nha Trang tại Đồng Trăng thấp hơn nhiều (-82%); riêng trên sông Thu Bồn tại Nông Sơn cao hơn TBNN khoảng 63%.

### **3.3. Khu vực Nam Bộ**

Trong tháng, mực nước đầu nguồn sông Cửu Long và hạ lưu các sông Nam Bộ chịu ảnh hưởng một đợt triều cường. Mực nước cao nhất tháng trên sông Tiền tại Tân Châu: 1,65 m (23/1); trên sông Hậu tại Châu Đốc: 1,71 m (23/1), ở mức xấp xỉ và cao hơn TBNN khoảng 0,15 m. Mực nước thấp nhất tháng trên sông Tiền tại Tân Châu: 0,13 m (31/1); trên sông Hậu tại Châu Đốc: 0,04 m (31/1), thấp hơn TBNN từ 0,4-0,45 m, mực nước cao nhất tháng trên sông Sài Gòn tại Phú An là 1,54 m (23/1), trên BĐ3 0,03 m.

Trong tháng tình trạng xâm nhập mặn tại vùng cửa sông Nam Bộ đã diễn ra. Độ mặn cao nhất tháng tại các trạm xuất hiện trong khoảng từ ngày 19 – 24/01 và ở mức cao hơn cùng kỳ năm 2014, riêng một số trạm ở ven biển Tây độ mặn xấp xỉ hoặc thấp hơn.

Trong tháng mực nước trên sông Đồng Nai, tại Tà Lài, xuất hiện 1 đợt dao động nhỏ. Mực nước cao nhất tháng tại Tà Lài là 110,59 m (8/1).

ĐẶC TRƯNG MỘT SỐ YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG

Số thứ tự	TÊN TRẠM	Nhiệt độ (°C)								Độ ẩm (%)		
		Trung bình	Chuẩn sai	Cao nhất			Thấp nhất			Trung bình	Thấp nhất	Ngày
				Trung bình	Tuyệt đối	Ngày	Trung bình	Tuyệt đối	Ngày			
1	Tam Đường	13.6	0.1	19.3	25.5	28	10.2	3.9	14	75	36	26
2	Mường Lay (LC)	16.9	-0.3	23.6	30.0	7	13.7	9.2	14	82	50	1
3	Sơn La	14.8	0.2	21.2	28.5	29	10.3	5.1	14	80	33	2
4	Sa Pa	9.2	0.7	12.4	19.6	5	6.7	1.6	13	86	54	28
5	Lào Cai	17.1	1.1	21.3	26.7	29	14.5	9.9	14	83	42	12
6	Yên Bái	17.0	1.7	21.0	27.2	29	14.4	9.1	13	88	51	13
7	Hà Giang	16.3	0.9	20.8	26.7	29	13.7	7.3	13	85	40	12
8	Tuyên Quang	17.2	1.7	21.5	27.0	29	14.6	9.1	14	82	48	1
9	Lạng Sơn	14.1	0.8	19.4	25.3	26	10.8	3.8	14	83	41	2
10	Cao Bằng	15.1	1.1	21.0	27.1	26	11.9	1.6	14	85	46	1
11	Thái Nguyên	17.2	1.7	21.2	25.5	26	14.3	8.6	13	80	36	1
12	Bắc Giang	17.1	1.2	21.6	26.0	26	14.0	8.5	13	83	42	1
13	Phú Thọ	17.0	1.3	21.1	26.1	29	13.9	8.4	14	82	44	13
14	Hoà Bình	17.8	1.7	23.0	28.0	26	14.3	9.2	14	82	43	13
15	Hà Nội	18.1	1.7	21.7	26.2	24	15.6	11.1	13	78	38	1
16	Tiên Yên	15.5	0.8	20.2	24.3	26	12.4	6.5	14	81	34	1
17	Bãi Cháy	16.8	1.0	20.5	23.2	22	14.3	9.7	14	72	30	15
18	Phù Lĩễn	17.3	1.0	21.4	25.5	26	15.0	10.0	13	81	41	1
19	Thái Bình	17.0	0.9	21.0	24.5	6	14.3	8.9	13	85	47	20
20	Nam Định	17.5	0.8	21.4	25.5	28	15.0	9.2	13	83	46	13
21	Thanh Hoá	17.7	0.7	21.3	25.6	6	15.3	11.3	14	82	41	13
22	Vinh	17.8	0.2	21.3	26.4	30	15.3	10.7	13	89	44	13
23	Đồng Hới	18.8	-0.2	22.1	25.0	6	16.2	12.3	15	84	58	20
24	Huế	19.5	-0.5	23.5	29.1	25	16.7	13.3	24	89	56	23
25	Đà Nẵng	21.2	-0.1	25.0	28.0	5	18.6	15.0	23	82	54	23
26	Quảng Ngãi	21.5	-0.2	25.3	30.1	6	18.3	15.2	20	84	53	27
27	Quy Nhơn	22.5	-0.5	25.9	29.0	7	20.3	17.4	25	78	52	15
28	Plây Cu	18.6	-0.4	26.8	30.2	29	13.7	8.5	16	74	36	26
29	Buôn Ma Thuột	20.6	-0.5	27.0	31.0	6	17.2	12.8	16	75	38	27
30	Đà Lạt	15.5	-0.9	22.7	26.8	29	10.7	4.5	24	82	20	27
31	Nha Trang	23.2	-0.6	26.3	27.8	6	20.7	17.7	26	75	50	18
32	Phan Thiết	24.5	-0.2	28.7	31.4	9	21.4	18.0	25	75	55	26
33	Vũng Tàu	25.1	-0.5	29.0	30.5	10	22.4	20.4	16	77	54	24
34	Tây Ninh	25.2	-0.2	31.6	33.3	29	20.6	17.5	15	75	36	21
35	T.P H-C-M	26.5	0.7	32.2	33.8	10	23.0	19.7	15	70	38	16
36	Tiền giang	25.0	0.0	29.6	32.3	10	22.0	19.8	15	79	39	15
37	Cần Thơ	25.2	-0.1	30.0	31.7	10	22.1	19.5	16	77	44	21
38	Sóc Trăng	24.8	-0.3	29.5	30.5	5	21.8	19.0	26	79	48	17
39	Rạch Giá	25.1	-0.9	28.9	31.0	6	22.0	19.5	2	78	53	16
40	Cà Mau	25.7	0.6	29.6	31.7	10	23.1	21.0	26	79	44	17

Ghi chú: Ghi theo công điện khí hậu hàng tháng

(LC: Thị xã Lai Châu cũ)

CỦA CÁC TRẠM THÁNG 1 NĂM 2015

Lượng mưa (mm)							Lượng bốc hơi (mm)			Giờ nắng		Số ngày				Số thứ tự
Tổng số	Chuẩn sai	Cao nhất	Ngày	Số ngày liên tục		Số ngày có mưa	Tổng số	Cao nhất	Ngày	Tổng số	Chuẩn sai	Gió tây khô nóng		Đông	Mưa phùn	
				Không mưa	Có mưa							Nhẹ	Mạnh			
83	47	14	9	10	4	7	64	4	-28	193	27	0	0	0	0	1
93	69	54	9	11	2	3	52	3	3	113	-18	0	0	0	0	2
76	60	40	10	20	3	3	62	4	25	181	39	0	0	0	1	3
112	56	49	9	9	5	12	47	6	25	141	25	0	0	0	4	4
74	53	37	9	10	3	5	53	3	29	96	16	0	0	0	3	5
94	62	48	10	18	5	8	48	3	27	81	24	0	0	0	1	6
54	20	23	10	9	5	8	43	3	26	84	25	0	0	0	5	7
66	45	33	10	19	3	7	46	3	29	97	29	0	0	0	6	8
44	20	24	11	16	3	9	61	4	18	120	39	0	0	0	0	9
58	42	30	10	19	3	5	46	3	24	99	36	0	0	0	0	10
49	27	25	10	15	6	9	66	4	19	100	27	0	0	0	0	11
33	13	18	11	16	4	9	64	4	1	107	24	0	0	0	4	12
78	46	39	10	19	8	8	52	3	2	95	26	0	0	0	0	13
26	11	18	10	20	5	5	57	3	28	144	60	0	0	0	0	14
26	7	14	11	12	4	5	51	3	2	99	32	0	0	0	2	15
37	5	27	11	8	3	9	59	4	1	109	46	0	0	1	0	16
36	15	27	11	19	3	3	80	5	9	132	38	0	0	0	0	17
33	8	25	11	18	3	5	64	4	1	120	37	0	0	0	0	18
25	-3	19	11	16	3	6	56	4	1	98	19	0	0	0	1	19
24	-4	19	11	19	3	9	65	3	1	114	36	0	0	0	0	20
21	-4	19	11	17	3	6	63	3	28	124	38	0	0	0	0	21
61	9	19	8	18	6	7	44	3	13	90	18	0	0	0	0	22
84	22	42	8	12	4	5	55	4	1	130	38	0	0	0	0	23
71	-90	17	3	12	7	12	47	3	23	119	21	0	0	0	0	24
24	-72	10	18	12	3	10	67	4	13	149	35	0	0	0	0	25
142	11	55	8	10	5	13	64	4	13	154	29	0	0	0	0	26
63	-2	18	3	10	4	14	114	6	15	190	17	0	0	0	0	27
-	-3	-	-	31	0	0	78	3	27	293	37	0	0	0	0	28
0	-4	0	9	22	1	1	138	7	26	277	31	0	0	0	0	29
-	-8	-	-	31	0	0	67	3	25	260	0	0	0	0	0	30
26	-21	10	10	12	4	9	187	12	1	210	26	0	0	0	0	31
-	-1	-	-	31	0	0	145	7	9	260	-20	0	0	0	0	32
3	1	2	5	24	2	2	100	5	24	216	-48	0	0	0	0	33
12	5	12	6	24	3	3	118	6	18	264	-17	0	0	0	0	34
2	-12	1	5	20	1	2	110	5	2	184	-61	0	0	1	0	35
5	0	5	5	26	1	1	74	3	24	227	-43	0	0	0	0	36
-	-12	-	-	31	0	0	86	4	15	228	-29	0	0	0	0	37
3	-5	2	6	25	2	2	79	4	9	222	-23	0	0	0	0	38
5	-6	5	9	1	21	1	93	4	13	241	8	0	0	0	0	39
43	27	29	6	12	2	3	97	5	9	190	-47	0	0	1	0	40

# TÓM TẮT TÌNH HÌNH MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ VÀ NƯỚC THÁNG 12/2014

## 1. Môi trường không khí (Bụi và nước mưa)

Trạm Yếu tố	Cúc Phương (1)	Hà Nội (Láng) (2)	Việt Trì (3)	Đà Nẵng (4)	Thành phố Hồ Chí Minh (5)
Bụi lắng tổng cộng (Tấn/km <sup>2</sup> .tháng)	3,02	7,05	6,85	12,59	5,08
pH	6,05	6,66	5,79	5,98	6,00
Độ dẫn điện (μS/cm)	20,0	59,5	72,7	13,3	30,9
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	0,28	0,11	2,31	0,06	0,57
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	2,00	3,47	5,13	0,23	0,80
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	2,99	10,72	17,45	0,83	2,64
Cl <sup>-</sup> (mg/l)	0,77	1,09	1,56	3,77	1,93
K <sup>+</sup> (mg/l)	0,11	0,68	0,36	0,19	0,48
Na <sup>+</sup> (mg/l)	0,48	0,56	0,69	2,33	1,01
Ca <sup>2+</sup> (mg/l)	2,25	7,529	6,41	0,83	2,11
Mg <sup>2+</sup> (mg/l)	0,19	0,497	0,35	0,33	0,39
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	2,44	9,15	1,22	3,66	4,88

## 2. Môi trường nước

### 2.1. Nước sông - hồ chứa

Trạm Sông Yếu tố	Yên Bái (6)	Hà Nội (7)	Bến Bình (8)	Biên Hoà (9)	Nhà Bè (10)	Hoà Bình (11)	Trị An (12)
	Hồng	Hồng	Kinh Thầy	Đồng Nai	Sài Gòn	Hồ Hoà Bình	Hồ Trị An
Nhiệt độ (°C)	18,0	20,2	19,2	28,9	28,1	23,7	28,9
Tổng sắt (mg/l)	0,20	0,62	0,62	1,56	0,94	0,14	0,14
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	8,49	9,51	11,08	2,47	165,81	5,22	1,63
Cl <sup>-</sup> (mg/l)	2,40	1,58	3,16	2,79	976,5	1,20	1,90
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	87,84	96,38	90,28	20,5	39,04	78,08	19,03
Độ kiềm (me/l)	1,440	1,580	1,480	0,336	0,640	1,280	0,312
Độ cứng (me/l)	1,495	1,726	1,689	0,355	5,044	1,289	0,300
Ca <sup>2+</sup> (mg/l)	22,25	25,90	27,20	3,94	32,15	20,33	3,3
Mg <sup>2+</sup> (mg/l)	4,67	5,27	4,04	1,92	41,81	3,34	1,64
Si (mg/l)	4,31	4,51	4,64	3,95	3,60	5,44	4,27

### 2.2. Nước biển

Trạm Yếu tố	Hòn Dấu (13)	Bãi Cháy (Bãi tắm - 14)	Sơn Trà (15)	Vũng Tàu (16)
Nhiệt độ (°C)	18,7 - 17,0	21,4 - 19,6	21,6 - 21,6	26,2 - 26,0
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mgN/l)	0,152 - 0,159	0,131 - 0,146	<0,02 - <0,02	0,083 - 0,097
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mgN/l)	0,112 - 0,156	0,082 - 0,101	0,046 - 0,031	0,035 - 0,036
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mgN/l)	0,016 - 0,022	0,008 - 0,013	<0,001 - <0,001	0,019 - 0,013
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mgP/l)	0,017 - 0,012	0,016 - 0,016	0,02 - 0,04	0,019 - 0,027
Si (mg/l)	0,79 - 0,788	0,875 - 0,978	3,43 - 2,93	1,13 - 1,19
Cu (mg/l)	0,009 - 0,008	0,004 - 0,004	0,0462 - 0,0425	0,0138 - 0,0126
Pb (mg/l)	0,009 - 0,001	0,007 - 0,001	0,0065 - 0,0058	0,0097 - 0,0108
pH	7,90 - 7,91	7,92 - 7,65	8,00 - 8,10	7,60 - 7,79
Độ mặn (o/oo)	26,2 - 26,9	30,6 - 30,8	8,6 - 11,5	31,5 - 33,8

## Chú thích

- (1) Mưa tổng cộng từ ngày 01-08/12/2014 ở trạm khí tượng Cúc Phương (pH đo tại Phòng thí nghiệm sau khi nhận được mẫu).
- (2) Mưa tổng cộng từ ngày 01-08/12/2014 ở trạm khí tượng Láng (pH đo tại Phòng thí nghiệm sau khi nhận được mẫu).
- (3) Mưa tổng cộng từ ngày 01-08/12/2014 ở trạm khí tượng Việt Trì (pH đo tại Phòng thí nghiệm sau khi nhận được mẫu).
- (4) Mưa tổng cộng từ ngày 01-07/12/2014 ở trạm khí tượng Đà Nẵng.
- (5) Mưa tổng cộng từ ngày 08-14/12/2014 ở trạm khí tượng Tân Sơn Hoà (6, 7, 8, 9, 10) Mẫu lấy tại trạm thủy văn lúc 7h00 ngày 15/12/2014.
- (11, 12) Mẫu lấy ở thượng lưu đập lúc 7h00 ngày 15/12/2014.
- (13) Số đầu là ứng với kỳ triều kém (18h00 ngày 24/12/2014) ở tầng mặt; số sau là ứng với kỳ triều cường (05h00 ngày 24/12/2014) ở tầng mặt.
- (14) Số đầu là ứng với kỳ triều kém (17h00 ngày 24/12/2014) ở tầng mặt; số sau là ứng với kỳ triều cường (05h ngày 24/12/2014) ở tầng mặt.
- (15) Số đầu là ứng với kỳ triều kém (06h08 ngày 24/12/2014) ở tầng mặt; số sau là ứng với kỳ triều cường (22h27 ngày 23/12/2014) ở tầng mặt.
- (16) Số đầu là ứng với kỳ triều kém (09h46 ngày 25/12/2014) ở tầng mặt; số sau là ứng với kỳ triều cường (03h00 ngày 25/12/2014) ở tầng mặt.

## Nhận xét

### 1. Môi trường không khí

- Hàm lượng các chất trong nước mưa tương đối cao hơn các tháng mùa mưa.

### 2. Môi trường nước

- *Nước sông - hồ*: Hàm lượng các chất trong nước sông - hồ chứa tương đối thấp hơn. Tại trạm Nhà Bè hàm lượng các chất (Cl, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>) cao do nước bị nhiễm mặn.

- *Nước biển*: Hàm lượng các chất tương đối thấp. Tại trạm Sơn Trà hàm lượng Cu cao hơn các trạm khác và độ mặn tầng mặt thấp.

THÔNG BÁO KẾT QUẢ QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ TẠI MỘT SỐ TỈNH, THÀNH PHỐ  
Tháng 01 năm 2015

I. SỐ LIỆU THỰC ĐO

Tên trạm	Phủ Liễn (Hải Phòng)			Láng (Hà Nội)			Cúc Phương (Ninh Bình)			Đà Nẵng (Đà Nẵng)			Pleiku (Gia Lai)			Nhà Bè (TP Hồ Chí Minh)			Sơn La (Sơn La)			Vinh (Nghệ An)			Cần Thơ (Cần Thơ)		
	Max	Min	TB	Max	Min	TB	Max	Min	TB	Max	Min	TB	Max	Min	TB	Max	Min	TB	Max	Min	TB	Max	Min	TB	Max	Min	TB
SR (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	564	0	79	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	826	0	126
UV (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	7,5	0	1,4	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	29,5	0	5,9
SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	200	35	87	**	**	**	175	25	84	44	5	23	**	**	**	**	**	**	104	10	26	59	20	41	**	**	**
NO (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
NH <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	21	9	14	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	3	0	1
CO (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	1294	23	333	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	4455	100	1363	412	92	327	3413	2680	2976
O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	154	2	21	**	**	**	**	**	**	**	**	**	60	4	13	265	2	59	**	**	**	**	**	**	**	**	**
CH <sub>4</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
TSP (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	236	7	79	**	**	**	145	7	99	**	**	**	**	**	**	**	**	**
PM10 (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	144	4	74	**	**	**	132	6	45	**	**	**	**	**	**	**	**	**

Chú thích:

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

II. NHẬN XÉT

- Giá trị trung bình 1 giờ yếu tố O<sub>3</sub> quan trắc tại trạm Nhà Bè (TP Hồ Chí Minh) có lúc cao hơn quy chuẩn cho phép (giá trị tương ứng theo QCVN 05:2013/BTNMT).

TRUNG TÂM MẠNG LƯỚI KTTV VÀ MÔI TRƯỜNG



- 1 MSc. **Ta Huu Chinh**, Dr. **Luong Tuan Minh** and BSc. **Nguyen Thi Diem Huong** - National Center of Hydro-Meteorological Forecasting  
Considering Predictability Winter Temperature Patterns of Some Global Models
- 6 Dr. **Thai Thi Thanh Minh** – Hanoi University of Natural Resources and Environment  
East Asian Trough and Its Variation through Recent Decades
- 12 Dr. **Tran Duy Kieu** – Hanoi University of Natural Resources and Environment  
Researching Partitions of Large Flood in Lam River basin Lam
- 16 Assoc.Prof. Dr. **Duong Hong Son** - Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change  
**The Anh Tu** - University of Natural Sciences  
Identifying "River Health" Indicators to Represent Impact to Aquatic Life (WQI<sub>al</sub>), Impact of Humans to River (Wq<sub>hi</sub>) and Death Rate of River (DRO) (Apply for Nhue and Day River)
- 22 Assoc.Prof. Dr. **Ngô Trọng Thuận** and Eng. **Ngô Sỹ Giai** - Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change  
Some Assessmental Indicators the Level of Development between Regions
- 26 MSc. **Pham Van Chien** - Midle Central Regional Center for Hydro-Meteorology  
Applying NAM model to Assess Water Resources of Thua Thien Rivers
- 32 Dr. **Dung Nguyen Kien** - Technology Application and Training Center for Hydro-Meteorology and Environment  
Reverting Erly October 2007 Flood in Hoang Long River
- 39 **Chau Nguyen Xuan Quang** - Centre for Water Management and Climate Change, Ho Chi Minh City National University  
Analying Hydrological Frequency According to Non-Stop Aeneralized Extreme Value Probability Distribution
- 47 Dr. **Dung Nguyen Kien** - Technology Application and Training Center for Hydro-Meteorology and Environment  
Applying SWAT Model to Calculate the Flow, Mud and Sand in Se San River Basin
- 51 **Nguyen Xuan** - Journal of Meteorology and Hydrology  
Workshop "Information on Winter - Spring-and Lunar New Year Weather, 2015"
- 52 **Department for Science, Technology and International Cooperation**  
Vietnam Delegation to Attend the Meetings of the 3rd Mixed Typhoon and Tropical Cyclone Commission in Thailand
- 53 **Luu Minh Hai** – Lao Cai Center for Hydro-Meteorology  
In Mau Son Mountain, Temperatures dropped to 1,8°C
- 53 **Luu Minh Hai** – Lao Cai Center for Hydro-Meteorology  
Lao Cai: Promptly Extinguish a Forest Fire
- 54 Summary of the Meteorological, Agro-Meteorological, Hydrological Conditions in January 2015 - **National Center of Hydro-Meteorological Forecasting and Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change**
- 62 Summarizing Air and Water Environmental Conditions in December 2014 - **Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change**
- 64 Report on Air Environmental Quality Monitoring in some Provinces in January 2015 - **Hydro-Meteorological and Environmental Network Center**